SIMBRAS

XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

Os novos OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL em nível global

05 a 07 e outubro de 2023

ANAIS DE RESUMOS EXPANDIDOS

ISSN 2176-0772

Editores:

Rogério de Paula Lana
Geicimara Guimarães
Flávio Medeiros Vieites
Cleide Maria Ferreira Pinto
Cristina Mattos Veloso
Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Realização: UFV UFJF Embrapa 50 anos Global Gestão

Apoio: CAPES FUNARBE Fundação FACEV Reinventa-se

XI SIMBRAS

XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

OS NOVOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM NÍVEL GLOBAL

ANAIS DE RESUMOS EXPANDIDOS

Editores

Rogério de Paula Lana

Geicimara Guimarães

Flávio Medeiros Vieites

Cleide Maria Ferreira Pinto

Cristina Mattos Veloso

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

05 a 07 de outubro de 2023

Viçosa - MG

XI SIMBRAS

XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

OS NOVOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM NÍVEL GLOBAL

Os novos objetivos de desenvolvimento sustentável em nível global (Anais de resumos expandidos) / editor Rogério de Paula Lana. – 1. ed. –Viçosa, MG : Ed. Do Autor, 2023.

PDF

ISSN: 2176-0772

1. Agricultura. 2. Agropecuária. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Inovações tecnológicas. I. Lana, Rogério de Paula.

Realização

Universidade Federal de Viçosa – UFV

Departamento de Zootecnia – UFV

Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Global Gestão – Projetos e Parcerias

Apoio

Capes Fundação Facev Fundação Funarbe Reinvente-se

Diagramação: José Roberto da Silva Lana **Arte:** Márcio Teixeira Bravim

Contato: Global Gestão – Projetos e Parcerias – www.globalgestão.net.br

XI SIMBRAS

XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL

OS NOVOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM NÍVEL GLOBAL

PRESIDENTE

Rogério de Paula Lana - Universidade Federal de Viçosa.

COMISSÃO COORDENADORA E COMITE CIENTÍFICO

Ana Lídia Coutinho Galvão – Universidade Federal de Viçosa.

Ana Paula Moura Rezende – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Anderson De Moura Zanine – Universidade Federal do Maranhão.

Carolina Viana Lima – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto – Técnica em Leite e Derivados – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG – (1986 a maio de 2020).

Cleide Maria Ferreira Pinto – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/UFV.

Cristina Mattos Veloso – Universidade Federal de Viçosa.

Daniel Carneiro de Abreu – Universidade Federal do Mato Grosso.

Daniela de Melo Aguiar – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Fabriccio de Pádua Viana – Desenvolvedor de TI.

Flávio Medeiros Vieites – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Geicimara Guimarães – Global Gestão – Projetos e Parcerias.

Girlaine Pereira Oliveira-Centro Universitário Vértice- Univértix.

Gumercindo Souza Lima – Universidade Federal de Viçosa.

Gustavo Leonardo Simão – Universidade Federal do Espirito Santo.

Henrique Nunes Parente – Universidade Federal do Maranhão.

Jaime Fabián Cruz Uribe – Universidad Antonio Nariño, Colômbia.

Jorge Cunha Lima Muniz – Universidade Federal de Viçosa.

Júlia Vignoli Guzella Barbosa Leite – Universidade Federal de Juiz de Fora -

Luciano Saraiva Santos- Universidade Federal de Viçosa.

Marcelo Henrique Otenio – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Marcelo Ribeiro Da Silva – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Maria Regina de Miranda Souza – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Márcio Teixeira Bravim – Universidade Federal de Viçosa.

Maria da Penha Piccolo – Universidade Federal do Espírito Santo.

Mariana Vieira de Paula – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Mario Villaquiran Penaranda – Oklahoma State University.

Micael Barreiros Ricato – Universidade Federal de Viçosa.

Milena Amorim dos Santos – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Renata de Souza Reis – Universidade Federal de São João del-Rei.

Rogério de Paula Lana – Universidade Federal de Viçosa.

Rosane Claudia Rodrigues – Universidade Federal do Maranhão.

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Tatiana Cristina da Rocha – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Taynah Cristina Ferreira Monteiro – Universidade Federal de Viçosa.

Urbano Dos Santos Ruiz – USP (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).

Vanessa Aglaê Martins Teodoro – Universidade Federal de Juiz de Fora.

Wallace Emanuel de Lima Silva - Universidade Federal de Juiz de Fora.

Editorial

Este livro visa publicar os textos referentes aos Resumos Expandidos dos trabalhos apresentados no XI Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável/VIII Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável, tendo como tema "Os novos objetivos de desenvolvimento sustentável em nível global".

São quase 300 resumos expandidos que abordam temas relevantes nas áreas de Administração e parcerias, Agricultura familiar, Agricultura sustentável, Agroenergia, Agroecologia, Aquicultura, Associativismo, cooperativismo e economia solidária, Bem–estar animal, Consumo e produção responsável, Ciência, tecnologia e inovação, Economia, Educação, Ensino e extensão, Entomologia, Fitopatologia, Floresta, Forragicultura, Mudanças climáticas, Meio ambiente, Políticas públicas, Produção animal, Produção vegetal, Recursos naturais, Segurança alimentar e nutricional, Solos e urbanização.

Desejamos a todos uma ótima leitura!

Os editores

TEMPERATURA BASAL INFERIOR E SOMA TÉRMICA DO ALMEIRÃO 'FOLHA AMARELA' EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO[1]

Agnes Vitória Del Sent Cadore[2], Rosandro Boligon Minuzzi[3]

[1] Parte do trabalho de iniciação científica desenvolvida pela primeira autora, com bolsa PIBIC financiada pelo CNPq.
[2]Agrônoma, Royer Agronegócios Ltda.
[3]Professor do Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Catarina. Autor para correspondência: rbminuzzi@hotmail.com

Resumo: Este trabalho teve como objetivo determinar a temperatura basal inferior (Tb) e a soma térmica (ST) do almeirão 'Folha Amrela' (radiche) da emergência a colheita em solos com aproximadamente 80% e 40% de umidade, usando os seguintes métodos: menor desvio padrão (em dias), do desenvolvimento relativo e do coeficiente de regressão. A data de emergência foi estabelecida a partir do momento em que mais de 50% das plantas da área útil estiverem acima do nível do solo. Enquanto para o término do ciclo de almeirão, foi considerado como critério a presença em 75% das plantas da área útil ao menos duas folhas de cada planta com comprimento igual ou superior a 15 cm. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com quatro semeaduras distintas entre si, realizadas na Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis-SC. Durante o período compreendido entre a germinação e colheita, nos tratamentos mais úmido e mais seco, os valores obtidos de Tb foram de 1,1 °C e -2,7 °C, e soma térmica de 760,9 e 986,8 graus-dia acumulado, respectivamente, mas não são diferenças estatisticamente significativas.
Palavras–chave: *Cichorium intybus* L.; constante térmica; temperatura do ar.

Introdução

O almeirão (*Cichoriumintybus* L.) é uma hortaliça folhosa, originária da Europa Mediterrânea, pertencente à família Asteraceae. Do ponto de vista nutricional o almeirão é superior a outras hortaliças (KHATHOUNIAN, 2001), por ser menos calórico e mais rico em sais de cálcio, fósforo e ferro, vitaminas A, B1, B2, B6 e C, proteínas, aminoácidos e fibras (FRANCO, 1987).

A quantificação do desenvolvimento vegetal é importante para os estudos da biologia de espécies, já que o mesmo está relacionado a parâmetros como a diferenciação celular, a iniciação e o aparecimento de órgãos reprodutivos na planta, estendendo-se até a senescência, tendo um valor fundamental para os fins de manejo das espécies vegetais (WILHELM e McMASTER, 1995). Essas etapas do ciclo de vida das plantas ocorrem a partir de acúmulo de unidades térmicas ou fototérmicas. Para isso, pode-se utilizar o conceito de graus-dia, que se baseia no fato de que a taxa de desenvolvimento de uma espécie vegetal está relacionada à temperatura do ar. Tal conceito pressupõe a existência de temperaturas basais inferior (Tb) e superior (TB), abaixo ou acima das quais a planta não se desenvolve, e se o fizer, a taxa será muito reduzida, mesmo que as condições de radiação solar sejam favoráveis.

Pereira; Angelocci e Sentelhas (2002) atentam que o conceito de graus-dia leva em conta apenas o fator térmico, sem considerar o efeito de outros fatores ambientais sobre o crescimento vegetal, como nível de fertilidade do solo, população de plantas, tipo de solo e umidade do solo. Exemplificando esse último fator, seca durante o último período de vida da planta normalmente acelera a maturação. No entanto, a maturação será retardada se a umidade é escassa na época de semeadura

ou durante o período inicial de crescimento, embora as unidades de calor sejam acumuladas.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo determinar a temperatura basal inferior e a soma térmica do almeirão 'Folha Amarela' (radiche) cultivado em diferentes condições de umidade do solo.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizado no município de Florianópolis (latitude 27°34' S, longitude 48°30' W, e altitude de 5 metros). De acordo com o método de classificação climática de Köppen-Geiger, o clima em Florianópolis é do tipo CFA (clima subtropical úmido), isto é, quente e temperado, com temperatura média anual mínima de 15,6 °C e máxima de 24,7 °C, (ALVARES et al., 2013).

A cultivar de almeirão (radiche) utilizada foi a 'Folha Amarela', que possui folhas lisas de coloração verde-clara, é de fácil cultivo e alta produtividade, sendo comercializada pela empresa ISLA Sementes. O cultivo foi realizado em uma casa de vegetação do tipo arco.

Realizou-se quatro semeaduras em distintas datas (28/jun/2021, 2/set/2021, 7/dez/2021 e 8/fev/2022) diretamente em vasos plásticos de 3,6 litros sob bancada, dispostos em arranjo fatorial 4x8, contendo como substrato o Garden Plus, composto por Turfa, sendo aditivado com fertilizantes mineral, (N=0,02%, P2O5=0,08% e K2O=0,04%) e calcário calcítico (3,0%), possui boa aeração, pH= 5,8 +/-0,2, condutividade elétrica (CE) de 1,5 +/-0,2 dS/m e boa fertilização suficiente para os primeiros 30 a 60 dias de desenvolvimento da planta. Por isso, ao término de cada safra o substrato foi descartado.

Em cada vaso, a semeadura foi realizada em uma cova central, depositando-se três sementes. Transcorridos cinco dias após a emergência das plantas, realizou-se o desbaste, retirando as plantas de menor porte e deixando a mais vigorosa. Para determinação da umidade do solo utilizou-se um sensor em forma de "espeto" inserido em um dos vasos da área útil a 10 cm de profundidade.

A irrigação foi aplicada com regador, com frequência e lâmina de água o suficiente para manter a umidade do solo em torno de 80% (mais úmido) e 40% (mais seco) em cada um dos tratamentos após o desbaste.

A data de emergência foi estabelecida a partir do momento em que mais de 50% das plantas da área útil estiveram acima do nível do solo. Para especificar o término do ciclo do almeirão em cada um dos tratamentos, utilizou como critério a altura de pelo menos duas folhas de cada planta cultivada na área útil, sendo que 75% destas apresentavam ter um comprimento igual ou maior a 15 cm.

Os valores horários da temperatura do ar foram obtidos a partir um termohigrômetro conjugado com um datalogger. O instrumento foi instalado no abrigo meteorológico a uma altura de aproximadamente 1,50 m no interior da casa de vegetação e ao lado da bancada. Os dados obtidos foram utilizados para determinar a temperatura basal inferior (Tb) e a soma térmica de almeirão para o período germinação-colheita.

Para determinar a temperatura basal inferior foram utilizados três métodos: menor desvio padrão em dias (DPdia), desenvolvimento relativo (DR) e a equação de regressão linear (CR).

A Tb foi determinada pela média aritmética simples dos valores obtidos através dos três modelos. Com o valor de Tb, é obtido a soma térmica (ST), aplicando o modelo simplificado para cada uma das safras (Equação 1).

$$ST = \sum_{i=1}^{n} (T_{med} - Tb) \quad (1)$$

em que, T_{med}, é a temperatura média diária do ar.

Resultados e Discussão

Com base nas informações contidas na Tabela 1, pode-se observar que a duração do ciclo do almeirão tende a prolongar-se à medida que a temperatura do ar diminui, ou seja, há uma relação inversamente proporcional entre a duração do ciclo e a temperatura do ar. Entretanto, vale salientar que a correlação entre duração do ciclo e temperatura do ar também são influenciadas pela espécie, genótipo e estádio fenológico em questão.

Tabela 1- Duração do ciclo e temperatura média do ar para o período de germinação-colheita do almeirão 'amarelo' em cada safra.

	Solo 'úmido'		Solo 'seco'	
Safra	Duração do ciclo	Temp. média do ar	Duração do ciclo	Temp. média do ar
1	53	17,7	56	17,7
2	31	20,5	34	20,4
3	29	25,8	32	25,6
4	33	26,8	38	26,6
Média[1]	37 a	22,7	40 a	22,6

[1]Médias com a mesma letra entre as colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t Student a 5% de significância.

Para o método de menor desvio padrão em dias (DPdias), na qual se estabelece a relação entre a temperatura média do ar durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (dias), obteve-se para o tratamento mais úmido uma *Tb* de 3,7°C, sendo que para o tratamento mais seco foi considerado o valor de 0,5°C. O método do coeficiente de regressão (CR) apresentou Tb de 1,4 ºC para o tratamento mais úmido e -2,3°C para o tratamento mais seco, através da relação de dados de temperatura média do ar das quatro safras e o somatório de graus-dia acumulado. Já para o método do desenvolvimento relativo (DR), baseado na relação entre a temperatura média do período fenológico e o desenvolvimento relativo da cultura, tomou-se o valor de Tb de -1,9°C e -6,3°C para o tratamento mais úmido e mais seco, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2- Temperatura basal inferior (Tb) média obtida pelo método do menor desvio padrão em dias (DPdias), coeficiente de regressão (CR), e desenvolvimento relativo (DR) para a cultura do almeirão.

	Temperatura basal inferior (ºC)	
	Solo 'úmido'	Solo 'seco'
DP-dias	3,7	0,5
CR	1,4	-2,3
DR	-1,9	-6,3
Tb (média)[1]	1,1 a	-2,7 a

[1]Médias com a mesma letra entre as colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t Student a 5% de significância.

Logo, com a determinação da Tb pelos respectivos métodos, associados a média, resultou em uma Tb de 1,1°C para o tratamento mais úmido e -2,7°C para o tratamento mais seco.

De acordo com Rodrigues et al. (2013), o número de folhas de almeirão reduziu linearmente até o nível de 20% de água disponível no solo. Isto é, quando utilizado até 80% da água disponível no solo, o almeirão apresentou um maior número de folhas em relação às demais disponibilidades hídricas (60%,40%e 20%). Tais dados demonstram a influência da condição hídrica sob o crescimento vegetal e produção do almeirão.

Com a determinação da Tb, foi calculado a soma térmica ou constante térmica, a partir do método simplificado, onde baseado na média de graus-dia acumulado (GDA) de cada safra, obteve-se que para o tratamento mais úmido e mais seco, o almeirão necessitou, respectivamente, de 760,9 e 986,8 GDA. Tais valores traduzem a quantidade de energia térmica provinda da temperatura do ar, que foi requerida para a cultura completar o seu ciclo de desenvolvimento.

Como mencionado anteriormente, a temperatura do ar é um dos fatores ambientais que interferem no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de espécies vegetais. Logo, ao analisar-se a duração do ciclo das quatro safras e o *GDA* acumulado, verificou-se que para a primeira safra, o período de emergência-colheita foram concluídos em 53 dias para o tratamento mais úmido e 56 dias para o mais seco, em uma temperatura média do ar de 17,7°C. Em contrapartida, para a terceira safra, 29 e 32 dias (mais úmido e mais seco) foram necessários para que o ciclo se encerrasse, com uma temperatura média do ar de 25,8 (mais úmido) e 25,6°C (mais seco). Diante de tais informações, pode-se dizer que o aumento temperatura do ar em 8,0°C (mais úmido) e 7,9°C (mais seco), da primeira safra para a terceira, resultou em uma diferença de 24 dias a menos na duração do ciclo em ambos os tratamentos.

Conclusões

Durante o período de germinação-colheita, a temperatura basal inferior do almeirão 'Folha Amarela' é de 1,1°C e -2,7, em solo úmido e seco, respectivamente. A soma térmica necessária para a cultura completar o ciclo de cultivo, no tratamento mais úmido e mais seco foi de 760,9 e 986,8 GDA, respectivamente. Os valores de Tb e ST não diferem estatisticamente entre os solos com as diferentes umidades consideradas neste estudo.

Literatura citada

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

FRANCO, G. Teor vitamínico dos alimentos. Rio de Janeiro: José Olympio, 1987. 141p.

KHATHOUNIAN, C.A. Almeirão: minha doce vida amarga. *Agroecologia*, v.2, n.8, p. 11-12, 2001.

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

RODRIGUES, R. R. et al. Influência de diferentes disponibilidades hídricas no desenvolvimento do almeirão. *Enciclopédia Bioesfera*, v.9, n.17, p.1705-1713, 2013.

WILHELM, W.W.; McMASTER, G.S. Importanceofthephyllochron in studyingdevelopmentandgrowth in grasses. *Crop Science,* v. 35, p. 1-3, 1995.

VARIABILIDADE DA RADIAÇÃO LÍQUIDA E SEUS COMPONENTES NO INTERIOR DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA

Rosandro Boligon Minuzzi[1]

[1]Professor do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: rbminuzzi@hotmail.com

Resumo: O estudo teve como objetivo analisar a variabilidade da radiação líquida e suas componentes durante as quatro estações do ano no interior de uma floresta ombrófila densa localizada no município de Águas Mornas, Santa Catarina. Dados de temperatura do ar, radiação solar (Rg) e umidade relativa do ar foram registrados a cada 10 minutos de 21 de março de 2021 a 22 de julho de 2022. O balanço de ondas curtas (BOC), de ondas longas (BOL) e a radiação líquida (Rn) foram estimadas de acordo com o proposto por Allen et al. (1998). O outono foi o período de menor incidência diária de Rg (2,12 MJ/m²) na superfície de floresta e único a diferir estatisticamente e relação a todas as outras estações do ano, bem como, no BOC. Quanto ao BOL, apenas os valores médios obtidos no inverno e outono diferiram entre si. A Rn resume os valores de suas componentes, sendo que, apesar de baixo, durante todo o ano, houve em média armazenamento de energia diário na superfície de 0,66 MJ/m² (outono) a 1,56 MJ/m² (verão).

Palavras–chave: balanço de ondas curtas; balanço de ondas longas; radiação solar global.

Introdução

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (PEST) apresenta um dos maiores blocos remanescentes de floresta atlântica contínua no Estado de Santa Catarina e por estar situado próximo à costa, o parque abrange um gradiente altitudinal amplo e diversificado, que inclui: vegetação de restinga, banhados litorâneos e matas de baixada (na restinga do Maciambú); florestas alto-montanhas, matas com araucária e campos de altitude (1.000 a 1.200 m), nas encostas e no topo de serras graníticas dissecadas (PIRES et al., 1997).

Atualmente, as maiores pressões que a biodiversidade terrestre enfrenta estão ligadas sobre os efeitos de duas mudanças globais: as mudanças de uso e cobertura do solo nas paisagens, ligadas ao desenvolvimento da agricultura e pecuária, da urbanização mal planejada e de práticas silviculturais; a segunda, consiste nas mudanças dos parâmetros climáticas globais, produzidas pela intensificação das atividades antrópicas (SALA et al., 2000).

Qualquer que seja a superfície terrestre, a energia disponível para os processos biológicos e, ou, físicos que neles ocorrem depende do balanço de ondas curtas (BOC), mas também de radiação com comprimentos de ondas longas, visto que todos os corpos terrestres são também emissores de energia radiante (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002). A radiação de ondas curtas são emitidas no espectro de comprimentos de ondas de 0,3 e 2,8 µm e seu balanço é dado pela diferença entre as radiações global incidente e refletida. As ondas longas são radiações emitidas com comprimentos de onda superiores a 4 µm e seu balanço é dado pela diferença entre as radiações atmosférica e terrestre.

Assim, a radiação líquida, também chamada de saldo ou balanço de radiação é resultante do BOC e do balanço de ondas longas (BOL) e é utilizada para aquecer a superfície e o ar acima dela ou para evaporação da água do solo e da vegetação.

Diante da importância em ampliar o conhecimento do microclima para a fauna e flora no interior de florestas, especificamente nos ganhos e perdas de energia provindos da radiação, este estudo teve como objetivo analisar a variabilidade temporal da radiação líquida e suas componentes no interior de uma floresta ombrófila densa localizada no PEST.

Metodologia

Os dados a cada 10 minutos de temperatura do ar (T), umidade relativa do ar (UR) e radiação solar global (Rg) foram obtidos na localidade de Rio do Cedro (latitude: 27º 44' sul, longitude: 48º 57' oeste e altitude: 408 metros), pertencente ao município de Águas Mornas, numa região limítrofe ao Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, no estado de Santa Catarina. Na região predomina os terrenos montanhosos, com pequenos planaltos ao longo dos rios. De acordo com a metodologia de Köppen-Geiger, o clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido), com precipitação abundante e distribuída durante o ano. A temperatura e pluviosidade média anual são de 19,8 °C e 1531 mm, respectivamente. Julho é considerado o mês mais seco e frio, com 15,6 °C e 76 mm, ao contrário de janeiro apresentando maior precipitação (221 mm) e temperatura do ar (24,2 °C) (ALVARES et al., 2013).

Os sensores foram instalados a uma altura de 1,5 a 2 metros numa superfície com declividade de 15° no interior de uma floresta nativa ombrófila, com grande densidade de árvores. A serapilheira foi inalterada durante todo o período de coleta de dados que ocorreu de 21 de março de 2021 a 22 de julho de 2022, como forma de representar as quatro estações do ano, sendo os meses de dezembro a fevereiro, março a maio, junho a agosto e setembro a novembro, representativos do verão, outono, inverno e primavera, respectivamente.

Para cada estação do ano, foram obtidas médias e comparadas estatisticamente entre si, usando o teste t-Student ao nível de 5% de significância para a Rg, balanço de ondas curtas (BOC), balanço de ondas longas (BOL) e radiação líquida (Rn). A Rn foi obtida pela soma algébrica do BOC com BOL, que por sua vez, foram estimados, respectivamente, usando as equações 1 e 2 propostas por Allen et al. (1998).

$$BOC = Rg\ (1-r) \quad (1)$$

onde, r é albedo da superfície a qual foi considerado 0,16.

$$BOL = 4{,}903 \times 10^{-9} \cdot T\ (0{,}34 - 0{,}14\sqrt{e_a}).(1{,}35 \cdot Rg/Rgo - 0{,}35) \quad (2)$$

onde, e_a é a pressão atual do vapor d'água e, Rgo é a radiação de céu claro.

Resultados e Discussão

As médias sazonais da radiação líquida e suas componentes são apresentadas na Tabela 1, onde a radiação solar global (Rg) diária apresentou os maiores valores no verão e primavera, sendo estatisticamente iguais entre si. O outono foi o período de menor incidência diária de Rg (2,12 MJ/m²) na superfície de floresta e único a diferir estatisticamente e relação a todas as outras estações do ano. Em tese, esperava-se que a menor incidência pudesse ser no inverno, no entanto, possivelmente isto não ocorreu pela estação mais fria do ano ser também a menos chuvosa, isto é, com menor nebulosidade, ao menos, em relação ao outono, associado pelo fato de outono de 2022 ter chovido mais do que o esperado (maior nebulosidade).

Considerando que a refletividade (albedo) da superfície não se alterou no decorrer do período de coleta de dados, o balanço de ondas curtas (BOC) seguiu o

mesmo comportamento ao apresentado da Rg. Pelos baixos valores sazonais, percebe-se o quanto a vegetação da floresta é densa, permitindo que pouca energia proveniente da Rg atinga a superfície. A diversidade na flora na região, especificamente pela vegetação arbórea, faz com que sempre hajam árvores de grande porte com sua área foliar bem desenvolvida, compensando aquelas perenes e, desta forma, praticamente inalterando o albedo da superfície que poderia ter uma grande variação sazonal e, desta forma, influenciando nos valores do BOC, conforme ressaltaram Richardson et al. (2013) que vegetação com ou sem as folhas podem alterar significativamente o albedo, a rugosidade da superfície, comprimento, condutância do dossel e fluxos de água.

Tabela 1 – Médias[1] de radiação solar global (Rg), balanço de ondas curtas (BOC), balanço de ondas longas (BOL) e radiação líquida (Rn) no interior de uma floresta ombrófila densa durante o outono, inverno, primavera e verão no município de Águas Mornas, estado de Santa Catarina.

	Rg (MJ/m²)	BOC(MJ/m²)	BOL(MJ/m²)	Rn(MJ/m²)
Outono	2,12 a	1,78 a	-1,12 a	0,66 a
Inverno	2,55 b	2,14 b	-0,90 b	1,24 b
Primavera	3,09 bc	2,59 bc	-1,05 ab	1,54 bc
Verão	2,62 cd	2,62 cd	-1,06 ab	1,56 bc

[1] Médias com letras iguais na mesma coluna, são estatisticamente iguais entre si pelo teste t-Student a 5% de significância.

Quanto ao balanço de ondas longas (BOL), apenas os valores médios obtidos no inverno e outono diferiram entre si. No inverno, como exemplo, a superfície perdeu em média 0,90 MJ/m².dia de radiação de ondas longas. A radiação líquida (Rn) resume os valores de suas componentes, sendo que, apesar de baixo, durante todo o ano, houve em média armazenamento de energia diário na superfície, com o outono apresentando menor ganho (0,66 MJ/m²). Com isso, percebe-se o motivo de numa floresta ombrófila densa manter a sua umidade do solo e a serapilheira elevada por tanto tempo. Numa floresta manejada na Amazônia, Machado (2012) encontrou menores valores de Rn na estação chuvosa, isto é, com maior nebulosidade, explicando os motivos para que a Rg, BOC, BOL e Rn tenham sido menores no outono durante o experimento em Águas Mornas.

A Figura 1 mostra a variação média a cada 10 minutos nas quatro estações do ano da Rn e suas componentes, onde a irregularidade no período diurno é compreensível devido a diversidade da vegetação local associada com as diferentes posições aparente do sol na esfera celeste (ângulo zenital e azimute) que de um momento para o outro, pode ocasionar maior ou menor incidência de Rg na superfície e, conseqüentemente, influenciando no BOC, BOL e Rn, como exemplo, no pico máximo registrado dessas variáveis entre as 13h e 14h durante o verão (Figura 1d). Em breves momentos durante o inverno, primavera e verão, o BOL se tornou positivo, indicando maior ganho (radiação da atmosfera ou contra-radiação) do que perda de radiação de ondas longas emitidas pela superfície, ou seja, algo incomum.

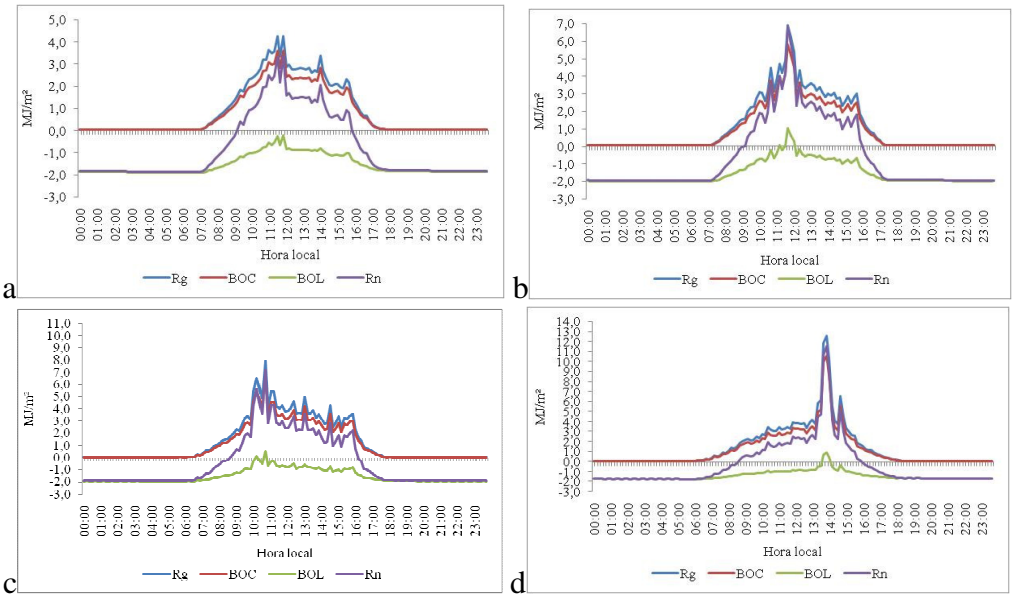


Figura 1 – Médias a cada 10 minutos de radiação solar global (Rg), balanço de ondas curtas (BOC), balanço de ondas longas (BOL) e radiação líquida (Rn) no interior de uma floresta ombrófila densa durante o outono (a), inverno (b), primavera (c) e verão (d) no município de Águas Mornas, estado de Santa Catarina.

Conclusões

O outono (verão) é a estação do ano com menor (maior) armazenamento de energia na superfície de uma floresta ombrófila densa.

Em alguns breves momentos do dia é possível observar balanço de ondas longas positivos no interior de uma floresta ombrófila densa.

Literatura citada

ALLEN, R. G. et al. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.* 1998. In: https://www.fao.org/3/x0490e/x0490e00.htm (acessado em 19 de fevereiro de 2023)

ALVARES, C.A. et al. Köppen'sclimateclassificationmap for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. v.22, n.6, p.711-728. 2013

MACHADO, W.B. *Balanço de energia em áreas de floresta e de um campo agrícola no leste da Amazônia.* Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Amazônia. Santarém, 2012. 65p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. *Agrometeorologia*: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

PIRES, J., et al. *Estudos ambientais da Grande Florianópolis*. Geologia. Síntese temática, 1997.

RICHARDSON A.D. et al. Climate change, phenology, and phenological control of vegetation feedbacks to the climate system. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 169, p.156–173. 2013

SALA, O. et al. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* v.287, p.1770–1774, 2000.

TEMPERATURA BASAL INFERIOR E SOMA TÉRMICA DA ALFACE CRESPA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO HIDROPÔNICO[1]

Janaína Gonçalves da Silva[2], Rosandro Boligon Minuzzi[3]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso da primeira autora.
[2]Engenheira de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina.
[3]Professor do Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Catarina. Autor para correspondência: rbminuzzi@hotmail.com

Resumo: Este trabalho teve como objetivo determinar a temperatura basal inferior (Tb) e a soma térmica da alface crespa (Lactuca sativa L.) durante os períodos de semeadura-transplante final (ST) e transplante final-colheita (TC) em sistema de produção hidropônico. Para isso foram utilizados os métodos de menor desvio padrão em dias (DPdias), desenvolvimento relativo (DR) e do coeficiente de regressão (CR). O experimento foi conduzido em Florianópolis - SC, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), avaliando a temperatura média e a duração do ciclo de quatro distintas semeaduras feitas a partir de agosto de 2021. Os valores da temperatura basal inferior foram 4,6ºC e 7,5ºC e para a soma térmica de 389,2 graus-dia acumulado (GDA) e 440,2 GDA, respectivamente, para o período ST e TC.
Palavras–chave: hidroponia; Lactuca Sativa L.; temperatura do ar.

Introdução

A alface (*Lactuca Sativa L.*), pertencente à família *Asteraceae,* é originária da Europa e da Ásia ocidental. A cultura se destaca por ser a mais consumida no Brasil e a terceira hortaliça em volume de produção (ABSCEM, 2012). É também a planta mais cultivada pela Técnica NFT (*Nutrient Film Technique* ou fluxo laminar de solução), devido à fácil adaptação em sistema de produção hidropônico, no qual tem revelado alto rendimento (OHSE et al. 2001).

Com a tendência de crescimento, um dos maiores desafios atuais é aumentar a produção de alimentos com menor impacto ao meio ambiente (RODRIGUES, 2002). Nesse contexto, os cultivos hidropônicos têm surgido como um caminho para atender uma produção intensiva em menor tempo, com menos impacto ambiental, poupando água e reduzindo o uso de agrotóxicos. A redução de água acontece em até 60% a menos que ao modo convencional no solo, isso por ser um sistema fechado que utiliza a recirculação da água ou solução de nutrientes (EMBRAPA, 2020).

A temperatura do ar é o principal elemento do ambiente condicionante do desenvolvimento dos vegetais, influenciando tanto na emissão de folhas, quanto na mudança dos estádios fenológicos. Esta taxa de desenvolvimento pode ser determinada tendo sua temperatura basal inferior (Tb) ou temperatura basal superior (TB), que são, respectivamente, as temperaturas abaixo ou acima das quais a planta não se desenvolve ou ocorre de maneira reduzida.

A soma térmica é baseada no somatório dos graus-dia ao longo de todo o ciclo ou estádio fenológico de desenvolvimento de uma cultura, sendo sido possível estimar a quantidade exigida de tempo biológico para o crescimento e maturação de órgãos vegetativos e reprodutivos de plantas com base na temperatura do ar (CARVALHO et al., 2013).

Este trabalho teve como objetivo identificar a temperatura basal inferior (Tb) e soma térmica da Alface crespa (Lactuca sativa L.) em cultivo hidropônico durante os estádios fenológicos de semeadura-transplante e transplante-colheita.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Hidroponia (LabHidro) do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizado no município de Florianópolis (latitude 27°34' S, longitude 48°30' W, e altitude de 5 metros).

De acordo com o método de classificação climática de Köppen-Geiger, o clima em Florianópolis é do tipo CFA (clima subtropical úmido), isto é, quente e temperado, com temperatura média anual mínima de 15,6 °C e máxima de 24,7 °C, (ALVARES et al., 2013). O experimento foi conduzido de 4 de agosto até 7 de dezembro de 2021.

O experimento foi realizado em uma estufa do tipo arco, e possui 10 metros de largura por 30 metros de comprimento, com pé direito lateral de 3,5 metros. A estrutura conta com uma bancada de maternidade, bancadas berçário e bancadas finais. As bancadas presentes no laboratório utilizam o perfil retangular. Na sua cobertura e fechamento lateral é utilizado um plástico de 125 micras possibilitando a proteção do cultivo e difusão da luz, proporcionando um crescimento uniforme.

A cultivar utilizada no experimento foi a alface crespa variedade BSAC0055 da empresa Blueseeds. Foram coletados dados de 4 ciclos da alface, sendo 192 alfaces por estação de sensores/bancada, distribuídas em 8 perfis hidropônicos, com as datas de semeadura, transplante final (berçário) e colheita (bancada final), indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Datas de semeadura, transplante final e de colheita das quatro safras da alface realizadas no estudo.

Safra	Semeadura	Transplante final	Colheita
1	28/7/2021	18/8/2021	14/9/2021
2	25/8/2021	14/9/2021	7/10/2021
3	22/9/2021	11/10/2021	2/11/2021
4	20/10/2021	5/11/2021	30/11/2021

A formulação da solução foi a mesma para o ciclo inteiro, tendo havido mudança apenas na concentração de cada elemento, diferenciado em cada etapa de cultivo até a bancada final. A solução circula nos canais de cultivo intermitentemente com um auxílio de um temporizador a cada 5 minutos.

Na maternidade a condutividade elétrica (C.E.) da solução nutritiva era de 0,3 mS/cm que ficava em um reservatório de 100 L. Aumentando gradativamente para 0,9 mS/cm no berçário em um reservatório de 80 L. até chegar em 1,4 mS/cm nas bancadas finais em um reservatório de 200 L. A condutividade elétrica é corrigida todos os dias incluída na rotina de trabalho do laboratório. A formulação da solução nutritiva utilizada no experimento, adaptado de Barcelos-Oliveira (2008).

O porte médio da alface na colheita foi de 230 a 250 gramas, com a altura de 20 a 25 cm, e raiz média de 20 a 25 cm. Os dados de temperatura do ar foram usados para determinar a temperatura basal inferior (Tb) e a soma térmica da alface nos subperíodos semeadura-transplante e transplante-colheita.

Para determinar a temperatura basal inferior foram utilizados três métodos: menor desvio padrão em dias (DPdia), desenvolvimento relativo (DR) e a equação de regressão linear (CR). A equação 1, demonstra o método para obtenção do (*DPdia*):

$$DPdia = \frac{DPgdd}{Xt - Tb} \quad (1)$$

em que, *DPgdd*, representa o desvio padrão em graus dia; e Xt, representa a temperatura média para o período entre a germinação e a colheita de todos os plantios, em (°C).

Para o método do Desenvolvimento Relativo (DR), o qual é baseado na relação entre a temperatura média do ar, e o desenvolvimento da cultura, foi obtido pela equação 2.

$$DR = \frac{100}{N} \quad (2)$$

em que, N, representa o número de dias dos estádios/ciclo fenológico, onde 100 é um número arbitrário do desenvolvimento;

A aplicação do método do coeficiente de regressão (CR), também utiliza o modelo de regressão linear. Para a obtenção da temperatura basal, é utilizado a soma térmica como variável dependente e a temperatura média como variável independente. As temperaturas candidatas (Tb), foram valores escolhidos arbitrariamente para a aplicação da fórmula.

A (Tb) foi determinada pela média aritmética simples dos valores obtidos através dos 3 (três) modelos previamente apresentados. Com o valor de (Tb), é obtido a soma térmica (ST), aplicando o modelo simplificado para cada uma das safras (Equação 3).

$$ST = \sum_{i=1}^{n} (T_{med} - Tb) \quad (3)$$

em que, T_{med}, é a temperatura média diária do ar.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta para cada uma das quatro safras da alface, a duração da fase semeadura-transplante (ST) e transplante-colheita (TC), com respectivas temperaturas médias do ar durante os referidos estádios fenológicos.

Tabela 2 – Duração do ciclo e respectivas temperaturas médias (ºC) durante o estádio fenológico de semeadura-transplante (ST) e transplante-colheita (TC)

Safra	Duração ST (dias)	Temperatura ST	Duração TC (dias)	Temperatura TC
1	21	22,99	27	25,59
2	20	25,26	23	25,49
3	19	24,31	22	26,28
4	16	28,53	21	28,72

Pode-se observar que a duração dos ciclos obteve duração inversamente proporcional à temperatura do ar, mostrando assim que há uma relação entre o desenvolvimento da alface e a temperatura do ar. Pode-se notar que no estágio ST quando atinge-se maior temperatura média, de 28,53ºC o período foi de 16 dias, ou seja, o menor período com a média de maior temperatura das safras. Para o estágio TC também houve esse comportamento observado na safra 4. A temperatura foi a maior das safras estudadas (28,72ºC) com a duração de 21 dias (menor período).

Para o período semeadura ao transplante, obteve-se a Tb de 4,3ºC, 4,6ºC e 4,9ºC, respectivamente, pelos métodos do menor desvio padrão, do coeficiente de regressão e do desenvolvimento relativo, que na média, resultou no Tb = 4,6ºC para o referido estádio fenológico da alface. Para o estádio seguinte (transplante a colheita) a Tb pelos métodos do menor desvio padrão, do coeficiente de regressão e do desenvolvimento relativo foi de 8,5ºC, 7,5ºC e 6,4ºC, respectivamente, resultando numa Tb média de 7,5ºC.

Recorrendo a temperatura basal inferior obtida em cada um dos estádios fenológicos, obteve-se a soma térmica ou constante térmica de 389,2 graus-dia acumulado (GDA) e 440,2 GDA necessários, para a alface completar as fases de ST e TC, respectivamente.

Assim sendo, a soma térmica fundamenta-se na necessidade da planta em consumir determinada quantidade de energia, para que assim ela complete um determinado período ou mesmo todo o ciclo, desde que não haja alterações que possam afetar o crescimento como fotoperíodo ou estresse hídrico (SCHAFER, 2009). Além das necessidades térmicas, como a temperatura do ar, analisada no presente trabalho, é importante ressaltar que outros aspectos podem ser levados em consideração, como a temperatura radicular, a umidade do ar, a radiação, o fotoperíodo, a iluminação e o tipo de cobertura para os cultivos hidropônicos, que ficam como sugestões para trabalhos futuros.

Conclusões

A temperatura basal inferior média da alface é de 4,6ºC para o período entre semeadura e transplante final e de 7,5ºC entre transplante final e colheita. A soma térmica apresentou uma média de 389,2 GDA para o ciclo de semeadura e o transplante final e de 440,2 GDA para o ciclo de transplante final até a colheita.

Literatura citada

ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. Projeto para o levantamento dos dados socio-econômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. 2013.

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BARCELOS-OLIVEIRA, J.L. Formulação de correção para alface hidropônica em sistema NFT, com plantas de mesma idade na bancada final. In: 2º Encontro Sul-Brasileiro de Hidroponia, 2008, Florianópolis-SC. *Anais...* Florianópolis: TecArt Editora, 2008. p.18-25.

CARVALHO, H. de P. et al. Classificação do ciclo de desenvolvimento de cultivares de cafeeiro através da soma térmica. *Coffee Science*, v.9, n.2, p.237-244, 2013.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. *Hidroponia reduz tempo de produção de mudas de banana nas biofábricas*. In: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/49343503/hidroponia-reduz-tempo-de-producao-de-mudas-de-banana-nas-biofabricas?link=agencia#:~:text=Foto%3A%20Alessandra%20Vale-,Menos%2060%25%20de%20%C3%A1gua,de%2064%20mililitros%20de%20%C3%A1gua. >. (acessado em 2 de março de 2022).

OHSE S.; et al. Qualidade de cultivares de alface produzidas em hidroponia. *Scientia Agrícola*, v.58, p.181-185, 2001.

RODRIGUES, L.R.F. Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido. Jaboticabal: FUNEP. 2002. 762 p.

SCHAFER, V.F. Produção de alface na região mesoclimática de Santa Maria, RS. Dissertação (Agronomia). p.29-30. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.

EFICIÊNCIA DE MANEJOS FITOSSANITÁRIOS NO CONTROLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS INCIDENTES EM BRÓCOLIS, NO CULTIVO DE ENTRESSAFRA

João Vieira Neto[1], Paulo Antônio de Souza Gonçalves[1], Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior[1]

[1] Pesquisadores da EPAGRI/Estação Experimental de Ituporanga, joaoneto@epagri.sc.gov.br, pasg@epagri.sc.gov.br, franciscomenezes@epagri.sc.gov.br, leandrogeremias@epagri.sc.gov.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho agronômico de brócolis em manejos fitossanitários convencional e alternativos - sem uso de agrotóxicos sintéticos, na entressafra, nas condições climáticas do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. Foram realizados dois experimentos na Epagri, EE de Ituporanga em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, tendo como parcelas de vinte plantas de cada cultivar. As mudas foram transplantadas sobre palha de milheto e mucuna em janeiro de 2020 e fevereiro de 2021. Os valores médios observados para as características produtivas, fenológicas e fitossanitárias foram equivalentes aos observados na testemunha, uso de solução nutritiva foliar. O controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade é possível. O sistema de manejo adotado no estudo com cultivar e adubação recomendada associado ao plantio direto permite a redução do uso de insumos fitossanitários.

Palavras-chave: agrotóxicos; *Brassica oleracea* var. *italica*; rendimento; sistemas de produção.

Introdução

Cultivada predominantemente em pequenas propriedades o brócolis (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) representa importante atividade econômica para o estado de Santa Catarina. No estado, o brócolis é cultivado em 4,4 mil estabelecimentos agropecuários, com produção de 11,4 mil toneladas anuais, gerando valor de produção da ordem de 22,6 milhões (IBGE, 2017). A safra ocorre no outono/inverno e inverno/primavera. No entanto, no verão seu cultivo pode ser realizado, com utilização de cultivares adaptadas a temperaturas mais altas e adoção de manejo cultural adequado para essa época de cultivo (VIEIRA NETO et al., 2021). Porém, ao contrário do que ocorrem com outras oleráceas de maior valor econômico, são escassas as publicações de cultivos de brócolis na entressafra. Nesta época, o cultivo se torna mais desafiador do ponto de vista fitossanitário, uma vez que os prejuízos causados por pragas e doenças podem ser potencializados.

As principais doenças causadas por fungos, bactérias e insetos, são: alternariose (*Alternaria brassicicola*), podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*), podridão mole *(Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum)*; e ataques de insetos como traça das brássicas, *Plutella xylostella*, curuquerê da couve, *Asciamonuste orseis*, lagarta-mede-palmo, *Trichoplusia ni*, mosca-branca, *Bemisia tabaci*, pulgões, *Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae*. (HOLTZ *et al.*, 2015). O manejo mais comum em fitossanidade é a utilização de agrotóxicos sintéticos. Porém, esta prática proporciona

impactos negativos ao ambiente e a saúde de agricultores e consumidores (LOPES;ALBUQUERQUE, 2018).

O objetivo foi avaliar o desempenho agronômico de brócolis em manejos fitossanitários convencional e alternativos (sem o uso de agrotóxicos de maior toxicidade na entressafra), nas condições climáticas do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, latitude de 27º38'S, longitude de 49º60'W e altitude de 475 metros acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köeppen, o clima local é do tipo Cfa, caracterizado como clima temperado chuvoso e quente.

Os tratamentos foram no total de oito, com realização de uma pulverização semanal, durante dez semanas, alternando dois princípios ativos de inseticidas naturais (Azadiractina e *Bacillus thuringiensis*) e dois princípios ativos de fungicidas/bactericidas naturais (Enxofre e Oxicloreto de Cobre), mais solução nutritiva foliar (SNF), mais um tratamento convencional com fungicidas/bactericidas sintéticos, conforme descritos na Tabela 1. Composição da SNF: Nitrogênio (N) 10%, Fósforo (P_2O_5) 2%, Potássio (K2O) 30%, Boro (B) 0,03%; Enxofre (S) 10,9%, Ferro (Fe) 0,2% e Magnésio (Mg) 1%, na dose de 1 g L^{-1}.As aplicações dos tratamentos foram iniciadas uma semana após o transplante das mudas com pulverizador costal manual com volume de calda de 300 mL por parcela ou 300 L ha^{-1}. As doses dos princípios ativos utilizados em g de i.a. ha^{-1} foram: azadiractina (8), enxofre (400), imidacloprido (0,47), casugamicina (16), *Bacillus thuringiensis* (8) e oxicloreto de cobre (588).

Tabela 1: Tratamentos semanais (Trat 1 a 8): Sem tratamento fitossanitário: testemunha (SNF), Azadiractina (Az), Enxofre (S), Solução Nutritiva foliar Forth® (SNF), imidacloprido (IM), casugamicina (C), *Bacillus thuringiensis* (Bt), oxicloreto de cobre (Cu), acetamiprido+etofenproxi (AE) e trifloxistrobina+tebuconazol (TT).

Semana	Trat 1	Trat 2	Trat 3	Trat 4	Trat 5	Trat 6	Trat 7	Trat 8 [1]
1	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	IM + C
2	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	C
3	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	C
4	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	C
5	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	AE + TT
6	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	AE + TT
7	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	TT
8	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	-
9	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	-
10	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	-

[1] Observando o número máximo de aplicações recomendado pelo fabricante.

O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 20 plantas, e área útil constituída por 6 plantas centrais. As mudas do cultivar BRO 68 (Syngenta®) foram transplantadas com quatro a cinco folhas definitivas, no espaçamento de 0,5m x 0,8m em 30 de janeiro de 2020 e em 11 de fevereiro 2021. Os experimentos foram estabelecidos em sistema de plantio direto sob palha de milheto e mucuna, semeadas em outubro de 2019 e 2020, respectivamente nas quantidades de 60 e 80 kg de semente ha^{-1} para cada espécie. A adubação foi efetuada conforme a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC, 2016) para a cultura em sistema de plantio direto.

As colheitas foram realizadas semanalmente, quando as inflorescências apresentaram tamanho adequado para embalagem em bandeja de isopor com dimensão de 15cm x 15cm x 2cm. As seguintes características produtivas foram avaliadas:

rendimento (número de cabeças colhidas por ha^{-1}) e produtividade (t ha^{-1}). O índice de qualidade visual das inflorescências (MELO et al., 2010), foi determinado com escala de notas variando de 1 a 5 (1= não comerciais, extremamente defeituosas, 2= comerciais defeituosas, 3= moderadamente defeituosas, 4= levemente defeituosas, 5= sem defeitos aparentes). As variáveis de fitossanidade foram o percentual de plantas doentes (podridão no caule e na cabeça) e número médio de folhas por planta com mais de 10% de danos provocados por desfolhadores (Desf) e número médio de folhas por planta (amostra de 3 folhas por planta ao acaso) com infestação acima de 15 ninfas e adultos de mosca-branca (Infest.). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software livre "R" (R CORE TEAM, 2017).

Resultados e discussão

Não houve efeito significativo dos tratamentos fitossanitários sobre nenhuma das variáveis estudadas (Tabela 2). Portanto, os valores médios observados para as características produtivas, fenológicas e fitossanitárias foram equivalentes às observadas na testemunha, uso de solução nutritiva foliar.

O rendimento produtivo variou entre 22.386 a 23.411 cabeças ha^{-1} e 5,7 a 6,0 t ha^{-1}. A qualidade de cabeça, medida através do índice de aspecto visual, a nota média variou entre 3,7 a 4,1, refletindo em um bom padrão comercial para o produto. Os percentuais de planta doentes, especialmente por podridões no caule e na cabeça, oscilaram entre 6,04 a 10,5%. Esses percentuais representam perdas diretas na produtividade, sendo, dentre as variáveis avaliadas, o principal fator que impacta na produção e qualidade desta hortaliça.

Durante as avalições experimentais, foram constatadas presenças de lagartas desfolhadoras, especialmente *Plutella xylostella* e *Trichoplusia ni*, e adultos e ninfas de mosca branca (*Bemisia tabaci*). No entanto, assim como relatado por Vieira Neto et al. (2021) em geral, os danos provocados por estes insetos não afetaram expressivamente a qualidade comercial das inflorescências. Portanto, isso sugere ser possível reduzir o uso de inseticidas nesse sistema adotado no estudo. Os valores médios observados para o número médio de folhas por planta com mais de 10% de danos provocados por desfolhadores (desf.) e para o número médio de folhas por planta (máximo de 3 folhas) com infestação acima de 15 ninfas e adultos de mosca-branca (Infest.) variaram entre 1,2 a 1,9 e entre 2,2 a 2,7 respectivamente. Durante a condução dos experimentos, não foram observadas a presença de pulgões e nem de larva-minadora.

Vieira Neto et al. (2021) avaliaram o desempenho de cinco cultivares de brócolis em manejo fitossanitário convencional e alternativo, o cultivar BRO 68 se destacou em produtividade e qualidade, cujos valores médios para rendimento (cabeças ha^{-1}), qualidade de cabeça (nota média do índice de aspecto visual) e percentual de plantas doentes foram próximos dos obtidos no presente trabalho, independente do manejo fitossanitário avaliado. Esses autores verificaram que é possível realizar o controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade.

Tabela 2 - Médias de duas safras 20120/21 para número de cabeças por hectare (Rend.), produtividade (PRO), índice de aspecto visual das inflorescências (IAV), percentual de plantas doentes (PD), desfolha por lagartas (Desf.), infestação por mosca-branca (Infest.) para brócolis sob diferentes manejos fitossanitários. Ituporanga, SC, Epagri, 2020 e 2021.

	Rend.	PRO		PD		
Tratamentos	(cabeças ha^{-1})	t ha^{-1}	IAV	(%)	Desf.	Infest.
T1	22.995^{NS}	5,9^{NS}	3,7^{NS}	8,0^{NS}	1,3^{NS}	2,7^{NS}

T2	23.411	6,0	4,0	6,4	1,5	2,5
T3	23.359	6,0	3,9	6,6	1,5	2,5
T4	23.385	6,0	3,9	6,5	1,2	2,6
T5	23.385	6,0	3,8	6,5	1,5	2,6
T6	23.356	6,0	4,0	6,6	1,8	2,4
T7	22.386	5,7	4,1	10,5	1,9	2,2
T8	22.965	5,9	3,8	8,1	1,5	2,4
CV%	3,24	3,24	6,99	40,62	33,83	7,26

NS: Não significativo pelo teste F a 5%.

Conclusões

Os valores médios observados para as características produtivas, fenológicas e fitossanitárias dos tratamentos adotados foram equivalentes aos observados na testemunha, uso de solução nutritiva foliar. O controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade é possível. O sistema de manejo adotado no estudo com cultivar e adubação recomendada associado ao plantio direto permite a redução do uso de insumos fitossanitários.

Agradecimentos

À FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

Literatura citada

CQFS-RS/SC. *Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 11.ed. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo – Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.

HOLTZ, A. M.; RONDELLI, V. M.; CELESTINO, F. N.; BESTETE, L. R.; CARVALHO, J. R. (Ed.). *Pragas das brássicas*. Colatina, ES: IFES, 2015. 230p.

IBGE. Censo Agropecuário. 2017. *Número de estabelecimentos agropecuários e quantidade produzida por produtos da horticultura – resultados preliminares 2017*. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619. Acesso em: 02 fev. 2023.

LOPES, C.V.A.; ALBUQUERQUE, G.S.C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde em Debate*, v. 42, p. 518-534, 2018.

MELO, R.A.C.; MADEIRA, N.R.; PEIXOTO, J.R. Cultivo de brócolos de inflorescência única no verão em plantio direto. *Horticultura Brasileira*, v**.**28, n.1, p.23-28, 2010.

R CORE TEAM. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 25 jul. 2018.

SEABRA JÚNIOR, S. et al. Produção de cultivares de brócolis de inflorescência única em condições de altas temperaturas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 4, p.497-503, 2014.

VIEIRA NETO, J. et al. Brócolis em diferentes manejos fitossanitários nos cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina. *Revista Thema*, Pelotas, v. 19, n. 2, p.210-2020, 2021.

EFICIÊNCIA DE MANEJOS FITOSSANITÁRIOS NO CONTROLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS INCIDENTES EM COUVE-FLOR, NO CULTIVO DE ENTRESSAFRA

João Vieira Neto[1], Francisco Olmar Gervini de Menezes Júnior[1]Paulo Antônio de Souza Gonçalves[1]

[1] Pesquisadores da EPAGRI/Estação Experimental de Ituporanga, joaoneto@epagri.sc.gov.br, franciscomenezes@epagri.sc.gov.br, pasg@epagri.sc.gov.br.

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho agronômico de couve-flor em manejos fitossanitários convencional e alternativos - sem uso de agrotóxicos sintéticos, na entressafra, nas condições climáticas do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. Foram realizados experimentos na Epagri, EE de Ituporanga em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, tendo como parcelas vinte plantas de cada cultivar. As mudas foram transplantadas sobre palha de milheto e mucuna em janeiro de 2020 e fevereiro de 2021. Os valores médios observados para as características produtivas, fenológicas e fitossanitárias foram equivalentes aos observados na testemunha, uso de solução nutritiva foliar. O controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade é possível. O sistema de manejo adotado no estudo com cultivar e adubação recomendada associado ao plantio direto permite a redução do uso de insumos fitossanitários.

Palavras-chave: agrotóxicos; *Brassica oleracea* var. *botrytis*; rendimento; sistemas de produção.

Introdução

Cultivada predominantemente em pequenas propriedades a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) representa importante atividade econômica para o estado de Santa Catarina. No estado, a couve-flor é cultivado em 5,6 mil estabelecimentos agropecuários, com produção de 12,4 mil toneladas anuais, gerando valor de produção estadual da ordem de 16,3 milhões (IBGE, 2017). A safra ocorre no outono/inverno e inverno/primavera, no entanto, no verão seu cultivo pode ser realizado, com utilização de cultivares adaptadas a climas mais quentes e adoção de manejo cultural adequada para essa época de cultivo (VIEIRA NETO et al., 2020). No entanto, ao contrário do que ocorrem com outras olerícolas de maior relevância econômica, são escassas as publicações referentes a cultivos de couve-flor na entressafra. Nesta época, o cultivo se torna mais desafiador do ponto de vista fitossanitário, uma vez que os prejuízos causados por pragas e doenças podem ser potencializados.

As principais doenças causadas por fungos, bactérias e insetos, são: alternariose (*Alternaria brassicicola*), podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*), podridão mole *(Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum)*; e ataques de insetos como traça das brássicas, *Plutella xylostella*, curuquerê da couve, *Asciamonuste orseis*, lagarta-mede-palmo, *Trichoplusia ni*, mosca-branca, *Bemisia tabaci*, pulgões, *Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae*. (HOLTZ *et al.*, 2015). A prática mais comum no manejo fitossanitário é a utilização de agrotóxicos sintéticos, contudo, esta prática

proporciona impactos negativos ao ambiente e a saúde de agricultores e consumidores. (LOPES;ALBUQUERQUE, 2018).

O objetivo foi avaliar o desempenho agronômico de couve-flor em manejos fitossanitários convencional e alternativos (sem o uso de agrotóxicos de maior toxicidade na entressafra), nas condições climáticas do Alto Vale do Itajaí, SC.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, SC, latitude de 27º38'S, longitude de 49º60'W e altitude de 475 metros acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köeppen, o clima local é do tipo Cfa, caracterizado como clima temperado chuvoso e quente.

Foram oito tratamentos, com pulverização semanal, durante dez semanas, alternando dois princípios ativos de inseticidas botânico e biológico (Azadiractina e *Bacillus thuringiensis*) e dois princípios ativos de fungicidas/bactericidas alternativos (Enxofre e Oxicloreto de Cobre), mais solução nutritiva foliar (SNF) e um tratamento com fungicidas/bactericidas sintéticos (Tabela 1). Composição da SNF: Nitrogênio (N) 10%, Fósforo (P_2O_5) 2%, Potássio (K2O) 30%, Boro (B) 0,03%; Enxofre (S) 10,9%, Ferro (Fe) 0,2% e Magnésio (Mg) 1%, na dose de 1 g L^{-1}. Os tratamentos foram iniciados uma semana após o transplante das mudas, com pulverizador costal manual, utilizando-se 300 L ha^{-1} de volume de calda. As doses dos princípios ativos utilizados em g i.a. ha^{-1} foram: azadiractina (8), enxofre (400), imidacloprido (0,47), casugamicina (16), *Bacillus thuringiensis* (8) e Oxicloreto de cobre (588).

Tabela 1: Tratamentos semanais (Trat 1 a 8): Sem tratamento fitossanitário: testemunha (SNF), Azadiractina (Az), Enxofre (S), Solução Nutritiva foliar Forth® (SNF), imidacloprido (IM), casugamicina (C), *Bacillus thuringiensis* (Bt), oxicloreto de cobre (Cu), acetamiprido+etofenproxi (AE) e trifloxistrobina+tebuconazol (TT).

Semana	Trat 1	Trat 2	Trat 3	Trat 4	Trat 5	Trat 6	Trat 7	Trat 8 [1]
1	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	IM + C
2	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	C
3	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	C
4	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	C
5	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	AE + TT
6	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	AE + TT
7	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	TT
8	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	-
9	SNF	Az	S	Az+S	SNF+Az	SNF+S	SNF+Az+S	-
10	SNF	Bt	Cu	Bt+Cu	SNF+Bt	SNF+Cu	SNF+Bt+Cu	-

[1]. Observando o número máximo de aplicações recomendado pelo fabricante.

O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 20 plantas, e área útil constituída por 6 plantas centrais. As mudas do cultivar Verona (Seminis®) foram transplantadas com quatro a cinco folhas definitivas, no espaçamento de 0,5 m x 0,8 m em 30 de janeiro de 2020 e em 11 de fevereiro 2021. Os experimentos foram estabelecidos em sistema de plantio direto sob palha de milheto e mucuna, semeadas em outubro de 2019 e 2020, respectivamente nas quantidades de 60 e 80 kg de semente ha^{-1} para cada espécie. A adubação foi efetuada conforme a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC, 2016) para a cultura em sistema de plantio direto.

As colheitas foram realizadas semanalmente, quando as inflorescências apresentaram tamanho para embalagem em bandeja de isopor com dimensão de 15cm x 15cm x 2cm. As seguintes características produtivas foram avaliadas: rendimento (número de cabeças colhidas por ha^{-1}) e produtividade (t ha^{-1}). O índice de qualidade

visual das inflorescências (MELO et al., 2010), foi determinado com escala de notas variando de 1 a 5 (1= não comerciais, extremamente defeituosas, 2= comerciais defeituosas, 3= moderadamente defeituosas, 4= levemente defeituosas, 5= sem defeitos aparentes). As variáveis de fitossanidade foram o percentual de plantas doentes (podridão no caule e na cabeça) e número médio de folhas por planta com mais de 10% de danos provocados por desfolhadores (Desf) e número médio de folhas por planta (amostra de 3 folhas por planta ao acaso) com infestação acima de 15 ninfas e adultos de mosca-branca (Infest.). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software livre "R" (R CORE TEAM, 2017).

Resultados e discussão

Não houve efeito significativo dos tratamentos fitossanitários sobre nenhuma das variáveis estudadas. Dessa forma, os valores médios observados para as características produtivas, fenológicas e fitossanitárias foram equivalentes às observadas na testemunha, uso de solução nutritiva foliar (Tabela 2).

O rendimento produtivo variou entre 20.205 a 23.436 cabeças ha^{-1} e 5,2 a 6,0 t ha^{-1}. Quanto à qualidade de cabeça, medida através do índice de aspecto visual, a nota média variou entre 3,3 a 4,0, refletindo em um bom padrão comercial para o produto. Os percentuais de planta doentes, especialmente por podridões no caule e na cabeça, oscilaram entre 6,3 a 19,2%. Esses percentuais representam perdas diretas na produtividade, sendo, dentre as variáveis avaliadas, o principal fator que impacta na produção e qualidade desta hortaliça.

Nos experimentos, foram constatadas presenças de lagartas desfolhadoras, especialmente *Plutella xylostella* e *Trichoplusia ni*, e adultos e ninfas de mosca branca (*Bemisia tabaci*). Porém, assim como relatado por Vieira Neto et al. (2020) em geral, os danos provocados por estes insetos não afetaram a qualidade comercial das inflorescências. Portanto, os manejos adotados foram eficientes no controle desses insetos. Os valores médios observados para o número médio de folhas por planta com mais de 10% de danos provocados por desfolhadores (desf.) e para o número médio de folhas por planta (máximo de 3 folhas) com infestação acima de 15 ninfas e adultos de mosca-branca (Infest.) variaram entre 1,6 a 2,4 e entre 2,3 a 2,5 respectivamente. Durante a condução dos experimentos, não foram observadas a presença de pulgões e nem de larva-minadora.

Vieira Neto et al. (2020) avaliaram o desempenho de cinco cultivares de couve-flor em manejo fitossanitário convencional e alternativo. Nesse estudo o cultivar Verona se destacou em produtividade e qualidade, cujos valores médios para rendimento (cabeças ha^{-1}), qualidade de cabeça (nota média do índice de aspecto visual) e percentual de plantas doentes, foram próximos dos obtidos no presente trabalho, independente do manejo fitossanitário avaliado. Os autores verificaram ser possível realizar o controle de pragas e doenças com produtos de menor toxicidade.

Tabela 2: Médias de duas safras 20120/21 para número de cabeças por hectare (Rend.), produtividade (PRO), índice de aspecto visual das inflorescências (IAV), percentual de plantas doentes (PD), desfolha por lagartas (Desf.), infestação por mosca-branca (Infest.) para couve-flor sob diferentes manejos fitossanitários. Ituporanga, SC, Epagri, 2020 e 2021.

Tratamentos	Rend. (cabeças ha^{-1})	PRO t ha^{-1}	IAV	PD (%)	Desf.	Infest.
T1	21.848^{NS}	5,6^{NS}	3,7^{NS}	12,6^{NS}	1,6^{NS}	2,3^{NS}
T2	22.212	5,7	3,3	11,2	2,1	2,3

T3	22.994	5,9	3,6	8,0	2,4	2,5
T4	23.409	6,0	3,9	6,4	1,8	2,4
T5	22.629	5,8	4,0	9,5	2,3	2,4
T6	20.205	5,2	3,9	19,2	1,6	2,4
T7	23.436	6,0	3,5	6,3	2,4	2,4
T8	21.290	5,4	3,9	14,8	2,1	2,3
CV%	7,78	7,78	12,44	63,04	26,11	8,66

NS: Não significativo pelo teste F a 5%.

Conclusões

Os valores médios observados para as características produtivas, fenológicas e fitossanitárias dos tratamentos adotados foram equivalentes aos observados na testemunha, uso de solução nutritiva foliar. O controle de pragas e doenças com produtos fitossanitários de menor toxicidade é possível. O sistema de manejo adotado no estudo com cultivar e adubação recomendada associado ao plantio direto permite a redução do uso de insumos fitossanitários.

Agradecimentos

À FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

Literatura citada

CQFS-RS/SC. *Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 11.ed. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo – Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.

HOLTZ, A. M.; RONDELLI, V. M.; CELESTINO, F. N.; BESTETE, L. R.; CARVALHO, J. R. (Ed.). *Pragas das brássicas*. Colatina, ES: IFES, 2015. 230p.

IBGE. Censo Agropecuário. 2017. *Número de estabelecimentos agropecuários e quantidade produzida por produtos da horticultura – resultados preliminares 2017*. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619. Acesso em: 02 fev. 2023.

LOPES, C.V.A.; ALBUQUERQUE, G.S.C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde em Debate*, v.42, p.518-534, 2018.

MELO, R.A.C.; MADEIRA, N.R.; PEIXOTO, J.R. Cultivo de brócolos de inflorescência única no verão em plantio direto. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.1, p.23-28, 2010.

R CORE TEAM. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: https://www.R-project.org/. Acesso em: 25 jul. 2018.

SEABRA JÚNIOR, S. et al. Produção de cultivares de brócolis de inflorescência única em condições de altas temperaturas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 4, p.497-503, 2014.

VIEIRA NETO, J. et al. Desempenho de cultivares de couve-flor em diferentes manejos fitossanitários em cultivos de verão/outono, sob plantio direto, em Santa Catarina. *Rértices*, Campos dos Goytacazes, v. 22, n. 1, p.82-91, 2020.

APTIDÃO PRODUTIVA APÍCOLA DE MEL DE ABELHA *Apis mellifera*, NA REGIÃO DE SAVANA, NO ESTADO DE RORAIMA

Afranio Silva Madeiro[1], Sabrina Ângela França Silva Cruz[2]

[1]Professor Doutor da Universidade Federal de Roraima, afraniomadeiro@yahoo.com.br
[2]Professora Doutora da Universidade Federal de Alagoas, sabrina.cruz@arapiraca.ufal.br

Resumo:
O tema desse trabalho insere-se na discussão sobre a produção apícola brasileira. Assume papel relevante para agricultura familiar em Roraima, visto que, resgata e discute características físico-químicas e de qualidade do mel como produto comercial. Diferencia-se de outros trabalhos, pois não se limita a dados sobre produtividade dos apiários, antes, volta-se para padronização e formação da identidade do mel roraimense. O objetivo do estudo é identificar e comparar as características físico-químicas de méis de abelhas *Apis mellifera* na Savana de Roraima e, sua qualidade como produto comercial, a partir da normativa brasileira. A metodologia usada foi a revisão de literatura, tipo narrativa, sobre características físico-químicas e qualidade do mel de abelhas *Apis miellifera* em Roraima, região de Savana; sendo, portanto, a pesquisa de natureza descritiva e quantitativa. Os principais resultados obtidos foram: quanto a umidade, a média identificada, em Roraima, foi de 18,91%, abaixo do patamar da normativa brasileira, que é de até 20%. Os açúcares, glicose e frutose, responsáveis por elementos como viscosidade, cristalização, acidez, aroma e doçura do mel; encontrado nos açúcares totais e açúcares redutores, variaram de 60,1% a 60,3% e, de 25,0% a 26%, respectivamente. A acidez livre do mel, expressa em termos de mEq/kg, teve variação de 25 a 26. Já os teores de cinzas, oscilaram entre 0,51% a 0,60%. O trabalho conclui que a produção apícola do mel de abelhas *Apis mellifera*, pela agricultura familiar na região de Savana em Roraima, encontra-se dentro do padrão comercial brasileiro, segundo aspectos físico-químicos e, de qualidade.

Palavras-chave: abelhas; características físico-química; produção apícola.

Introdução

O Brasil é um grande produtor de mel e produtos apícolas, possuindo posição privilegiada na indústria apícola mundial. Apesar de expressiva produção, ao contrário de outros países, não há, tradicionalmente, um consumo elevado de mel *in natura* por parte da população brasileira. Desta forma, a maioria da produção nacional é exportada para atender as necessidades de outros países (FERREIRA & ASSIS, 2020).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, disposto na Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, é o instrumento basilar para indústria apícola brasileira, no quesito qualidade do mel. Essa definida antes de comercializada pelas características sensoriais (cor, sabor, aroma e consistência) e, físico-químicas (teor de açúcares redutores, umidade, sacarose aparente, sólidos solúveis em água, minerais, pólen, acidez, atividade diastásica e hidroximetilfurfural).

O mel, produto alimentício alvo do estudo, segundo o decreto 9.013/2017, é aquele que é produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas, ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre as partes vivas de plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colmeia (BRASIL, 2017). Quanto a região alvo da presente investigação, essa apresenta uma flora bastante variada, onde se pode obter méis e outros produtos apícolas em quantidades e com características diversificadas.

Vale ressaltar que os estudos referentes aos méis produzidos em Roraima baseiam-se em sua maioria em dados de produtividade dos apiários, não explicitando resultados referentes à qualidade físico-química do mel, conforme, padrões pré-estabelecidos na legislação brasileira.

De produção essencialmente familiar, a apicultura em Roraima destaca-se como atividade que agrega benefícios sociais, econômicos e ambientais para as comunidades que a desenvolvem. Diante disso, a presente revisão de literatura objetivou identificar e comparar se o mel de abelhas *Apis mellifera*, na Savana roraimense, segue as recomendações da legislação brasileira e encontra-se dentro do padrão para comercialização.

Objetivo

Essa investigação teve como objetivo identificar e comparar as características físico-químicas de méis de abelhas *Apis mellifera* na região de Savana em Roraima, assim como, sua qualidade como produto comercial, a partir da normativa brasileira, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.

O recurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa foi a revisão de literatura, do tipo narrativa. A busca pelos trabalhos a serem consultados nesse tipo de revisão não obedece a critérios explícitos e/ou sistemáticos, como as revisões de literatura dos tipos: revisão integrativa e revisão sistemática. Para os autores Cordeiro et al. (2007), a seleção dos estudos/trabalhos da revisão de literatura, tipo narrativa, "não precisa esgotar [todas] as fontes de informações". Assim como, "não aplica estratégias de busca sofisticadas e exaustivas". Quanto a seleção dos estudos e a interpretação das informações, essas "podem estar sujeitas à subjetividade dos autores". Esse tipo de metodologia é bastante "adequada para a fundamentação teórica de artigos, dissertações, teses, trabalhos de conclusão de cursos", entre outros (p.469-470).

Desenvolvimento

Um dos significativos trabalhos realizados, sobre a avaliação e caracterização físico-química de méis de abelhas *Apis mellifera* na região de Savana do estado de Roraima, encontra-se em Matos et al, (2016). Segundo a pesquisa de Matos et al. (2006), os valores de umidade variaram de 17,00 a 20,27%, com uma média de 18,91% a qual foi considerada dentro do limite permitido pela norma legal que é de 20% (MARCHINI et al., 2004). Em comparação aos relatos da literatura, os valores de umidade de 19,0 a 19,3% foram os maiores valores encontrados nos méis de abelha *Apis mellifera* no país, de acordo com Lira et al. (2014). Esse dado é importante, pois o conhecimento do teor de umidade das matérias primas é fundamental na conservação, armazenamento, na manutenção da qualidade e, conseguinte na comercialização do produto. É imprescindível destacar que as abelhas africanizadas operculam o mel quando a umidade está entre 17% a 18% (EVANGELISTA et al., 2005), indicando nesse sentido, sua maturidade (BRASIL, 2000). Ainda, este parâmetro de qualidade influencia na estabilidade do mel, nas alterações microbianas, seja pela contaminação atribuída às abelhas, ao néctar, ao ambiente e/ou pelo manejo inadequado do produtor.

A água, segundo componente em maior quantidade no mel, influencia sua viscosidade, peso específico, maturidade, sabor e conservação. Os microrganismos tolerantes ao açúcar, presentes nos corpos das abelhas, no néctar, no solo, nas áreas de extração e armazenamento podem provocar fermentação ao mel, isso quando o teor de água for muito elevado (MARCHINI et al., 2004).

Matos et al. (2016), ainda observou que as concentrações de açúcares totais e açúcares redutores, presentes nas amostras de méis, variaram de 60,1% a 60,3% e, de

25,0% a 26%, respectivamente. Vale ressaltar, que o valor mínimo de 65% para açúcares redutores é o estabelecido pela legislação brasileira. Nesse sentido, percebe-se que os valores das amostras da produção de mel em Roraima podem ser considerados semelhantes aos valores estabelecidos pela lei que regula a qualidade do mel no país.

Estes açúcares estabelecem as características físico-químicas (viscosidade, cristalização e acidez) e as sensoriais (aroma e doçura), marcantes no mel de *Apis mellifera.* Quando apresentam percentual elevado de frutose são geralmente mais doces e viscosos, além disso, devido à característica higroscópica deste açúcar, também adquirem uma capacidade de inibir a cristalização do mel.

O mel, sendo uma solução concentrada de dois açúcares redutores: frutose e glicose, apresenta a capacidade de reduzir íons de cobre em solução alcalina (MARCHINI et al., 2004). A glicose é um açúcar relativamente insolúvel, responde pela granulação do mel, sua precipitação aumenta o teor de umidade da fase aquosa, permitindo proliferação de células de leveduras osmofílicas e fermentação. Já a frutose em grande quantidade no mel, devido alta higroscopicidade, traz doçura ao mesmo.

Quanto aos teores de cinzas, estes variaram de 0,51% a 0,60% nas amostras coletadas (MATOS et al., 2016). Entretanto, os valores não excederam ao limite máximo de 0,60% estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2000). É importante destacar que a porcentagem de cinzas presentes no mel expressa a riqueza do material mineral, sendo que teores de cinza, acima dos especificados, sugerem adulteração por materiais inorgânicos, provenientes de objetos não especificados na descrição do mel. A quantidade de cinzas, quando se considera o gênero *Apis* é correlacionada com a cor do mel, sendo constatado que quanto maior a intensidade mineral mais escuro é o mel (LACERDA et al., 2010).

Quanto ao pH dos méis em Roraima, Matos et al. (2016) registrou valor médio de 3,6. Embora o pH não seja indicado, atualmente, como análise obrigatória no controle de qualidade dos méis brasileiros, mostra-se útil como variável auxiliar para avaliação da qualidade do mesmo (SILVA, 2004). Ainda, o pH dos méis roraimense foi de 4,2; chegando a variar, também, entre 3,54 a 5,30; em alguns casos. No que concerne a acidez livre do mel, essa expressa em termos de mEq/kg, oscilaram de 25 a 26 (MATOS et al, 2016); estando esses valores dentro dos padrões de qualidade recomendados pela legislação, que determina um limite máximo de 50 mEq/kg de mel (BRASIL, 2000).

Conclusões

A luz dos dados apresentados, recolhidos a partir dos estudos desenvolvidos com os méis de abelhas *Apis mellifera,* produzidos na região de Savana em Roraima, a produção apícola pela agricultura familiar da região, encontra-se dentro do estabelecido pela legislação brasileira no que concerne aos padrões físico-químicos e, de qualidade de produção. Dessa maneira, o estado de Roraima sinaliza sua aptidão produtiva apícola, na região de Savana e, por conseguinte, seu potencial para comercialização e exportação do mel de abelhas *Apis mellifera.*

Literatura citada

BRASIL, 2017. *Decreto* nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 março 2017, Seção 1, p. 3.

BRASIL. *Instrução Normativa* nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.

CORDEIRO, A.M.; OLIVEIRA, G.M.; RENTERIA, J.M.; GUIMARÃES, C.A, GERSRio. Revisão sistemática: Uma revisão narrativa. *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2007; 34(6). Disponível em URL: http:// www.scielo.br/rcbc

EVANGELISTA, R.A.; SILVA, E.M.S.; BESERRA, E.M.F.; RODIGUES, M.L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e Melipona scutellaris produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. *Ciência Rural*, v.35, n.5, p.1166-1171, 2005.

FERREIRA, T.S.; ASSIS, D.C.S. Os produtos apícolas: produção e características de identidade e qualidade do mel. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, nº 96, 2020.

LACERDA, J.J.J.; SANTOS, J.S.; SANTOS, S. A.; RODRIGUES, G.B.; SANTOS, M.L.P. Influência das características físico-químicas e composição elementar nas cores de méis produzidos por *Apis mellifera* no sudoeste da Bahia utilizando análise multivariada. *Química nova*, v. 33, n. 5, p.1022-1026, 2010.

LIRA, A.F.; SOUSA, J.P.L.M.; LORENZON, M.C.A.; VIANNA, C.A.F.J.; CASTRO, RN. Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de meliponíneos. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.8, n.3, p.169-178, 2014.

MARCHINI, L.C.; SODRÉ, G.S.; MORETI, A.C.C.C. Composição físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do Estado de Tocantins, Brasil. *Bol. de Ind. Anim*., v.61, p.1001-114, 2004.

MATOS, A.T.; FONSECA, R.A.; CAMPOS, D.C.S. Caracterização físico-química de méis de abelhas *Apis mellifera* na região de savana do município de Boa Vista. *Anais***...** XV Encontro do Programa de Iniciação Científica - EPIC, 2016, BOA VISTA - RR.

SILVA, C.L.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIRÊDO, R.M.F. Caracterização físico- química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. *Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient*., v.8, p.260-265, 2004.

VALOR NUTRITIVO DO MILHO E MILHETO HIDROPÔNICO [1]

Lara Andrade Vieira[2], Monique Martim de Oliveira Garcia[2], Hackson Santos da Silva[3], Thatiane Mota Vieira[3], Brenda Emilly Ferreira de Sousa[4], Fábio Andrade Teixeira[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do terceiro autor, financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Mestranda em Zootecnia – UESB.
[5]Doutor em Zootecnia – UESB.
[6]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.

Resumo:
Objetivou -se avaliar as características bromatológicas da forragem hidropônica de milho e milheto cultivados em diferentes substratos orgânicos. O experimento foi realizado de abril a julho de 2020, com instalação dos canteiros em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Itapetinga, Bahia. O estudo adotou o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3, com o uso de duas gramíneas, milho e milheto, e de três substratos orgânicos, bagaço de cana de açúcar - (BC), capim elefante picado - (CE) e capim braquiária picado - (CB), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais, as quais possuíam uma área de 0,49m² e espaçamento de 0,3m. O experimento foi conduzido por quinze dias, com uma densidade de 2kg de semente/m², e irrigado com água e solução nutritiva comercial. Na sequência, avaliaram-se as características bromatológicas do material coletado. Mediante as análises, nos substratos compostos por capim picado, menores valores de fibra em detergente neutro foram identificados tanto no milho quanto no milheto. O cultivo do milheto propiciou valores mais altos de conteúdos fibrosos e proteicos. Tratando-se dos aspectos energéticos, a FH do milho foi superior à do milheto, apresentando maior teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) na utilização do CE (64,11%). Os substratos e espécies de gramíneas afetam os parâmetros avaliados, em que os substratos à base de capim picado refletiram em FH com reduzido teor de fibras, altos teores de NDT, além de elevado teor proteico, conferindo a esses tratamentos valor nutritivo satisfatório à produção de ruminantes.

Palavras–chave: Bromatologia; Forragem hidropônica; *Pennisetum glaucum*; Substratos orgânicos; *Zea mays;*

Introdução

A busca por estratégias que visem minimizar os efeitos da sazonalidade sobre a forragem e suas consequências nos animais torna-se essencial para uma produção limpa e rentável. Nesse sentido, há uma frequência de estudos na academia com o propósito de fomentar o desenvolvimento de novas tecnologias, como alternativas sustentáveis, que servem para a suplementação alimentar dos ruminantes e para evitar reduções na produtividade em tempos adversos.

Em meio a isso, a hidroponia tem se destacado como uma das alternativas viáveis, pois é uma técnica de cultivo sem solo que consiste em produzir alimento em um curto espaço de tempo, com captação da energia solar e assimilação de minerais contidos na solução nutritiva (FAO, 2001). Essa tecnologia tem sido amplamente divulgada em todo o mundo e adaptada à produção de forragem para servir de alimento a animais. Além do mais, propicia elevada produtividade, baixo consumo de água, menores custos de produção e elevados valores proteicos e

energéticos, podendo ser ofertada na criação de grandes e pequenos ruminantes (Souza et al., 2017).

Dessa forma objetivou avaliar o potencial qualitativo da forragem hidropônica do milho e do milheto em diferentes substratos.

Metodologia

O experimento foi executado de abril a julho de 2020, com instalação de canteiros em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Juvino Oliveira. O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, com duas espécies de gramíneas: milho e milheto; e três substratos orgânicos: bagaço de cana de açúcar, capim elefante e capim braquiária, com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades experimentais possuíam área de 0,49 m² e espaçamento de 0,3 m entre eles, construídos sobre lona de polietileno. Os substratos foram dispostos sobre a lona com camada de 2 cm de espessura, e em seguida realizada a semeadura com 2 kg de sementes m², em seguida cobertos por outra camada de substrato com 2 cm, o que correspondeu a 1,2 kg de cada substrato por unidade experimental.

Antes da semeadura, as sementes passaram por processo de assepsia utilizando solução comercial de hipoclorito de sódio a 2%, por 10 minutos, com posterior lavagem. Por último, submeteram-se à quebra de dormência por embebição em água, por 24hs e 12hs para milho e milheto respectivamente, de acordo Roversi (2004) e Roversi, (2008). As sementes do milho e milheto foram adquiridas no comercio da região, enquanto o substrato BC foi obtido pelo processo manual da extração do caldo, e o CE e CB foram colhidos em área da própria universidade. Posteriormente os substratos foram picados em ensiladeiria e secos ao ar.

A irrigação foi efetuada apenas com água (5 $L/m^2.dia^{-1}$) durante os três primeiros dias após a semeadura. Quando iniciada a germinação, procedeu-se à irrigação com 1 L/m² de água e 4L/m² com fertirrigação (solução nutritiva comercial) fracionadas durante o turno manhã e tarde. A colheita sobreveio no 15º dia após o plantio, onde coletaram-se amostras da forragem completa (parte aérea + substrato + raízes + sementes não germinadas), as quais foram levadas à estufa a 65°C por 72 horas para secagem, moídas em moinho de facas tipo Willy com peneira de 1mm e por fim, quantificado o teor de matéria seca (MS), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), de acordo Detmann (2012), nutrientes digestíveis totais estimados (NDTe) obtida através da equação proposta por Cappelle et al. (2001), em que: NDT= 83,79 - 0,4171 FDN.

Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR, versão 5.6. As interações, quando significativas, desdobraram-se de acordo com os fatores envolvidos, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As espécies e substratos avaliados ($P<0,05$) apresentaram uma interação significativa entre as variáveis teor de matéria seca, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, os quais são discriminados na Tabela 1. Os teores de matéria seca encontrados por meio deste trabalho mostraram-se inferiores a 15%, levando em conta que o milheto

cultivado nos substratos CB (14,78%) e BC (13,55%) e o milho cultivado no substrato CE (13,11%) sinalizaram maiores médias.

Tabela 1. Teor de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem verde hidropônica, completa de milho e milheto cultivados em diferentes substratos orgânicos.

Substratos	Espécies		Média	CV[1] (%)
	Milheto	Milho		
MS (%)				
Bagaço de cana de açúcar	13,55aA	12,65aA	13,69	9,98
Capim-elefante	12,80bB	13,11aA	10,71	
Capim braquiária	14,78aA	12,60aB	13,69	
Média	12,22	12,78		
FDNcp (%MS)				
Bagaço de cana de açúcar	68,16aA	60,03aB	64,09	2,18
Capim-elefante	57,84cA	54,93bB	56,38	
Capim braquiária	64,24bA	47,19cB	55,71	
Média	63,41	54,05		
PB (%MS)				
Bagaço de cana de açúcar	19,88bA	12,08bB	15,92	3,52
Capim-elefante	21,97aA	12,43bB	17,20	
Capim braquiária	17,88cA	16,88aB	17,38	
Média	19,87	13,80		
NDT (%MS)				
Bagaço de cana de açúcar	55,36cB	58,75cA	57,05	0,90
Capim-elefante	59,60aB	60,88bA	60,27	
Capim braquiária	56,99bB	64,11aA	60,55	
Média	57,34	61,25		

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$).

Ao comparar os resultados do teor de FDNcp nos diferentes tratamentos experimentais, constatou-se que os tratamentos com o substrato BC permitiram maiores valores, estando associados à maior proporção da parte da base, composta por teores mais elevados de fibras do que os da parte aérea.

No tocante ao teor de proteína bruta das gramíneas nos diferentes substratos, nota-se que, apesar de manifestar valores de fibra que ultrapassam os do milho, o milheto obteve maiores teores proteico, com destaque para o substrato CE que obteve incremento significativo comparado com os demais substratos. As plantas cultivadas em substrato CE manifestaram menor teor de matéria seca, e isso pôde colaborar para ampliar a concentração de proteína. Na avaliação do milho, constatou-se que o substrato CB colaborou para o maior teor de proteína bruta

(16,88%), enquanto o BC e CE foram equivalentes e demonstraram uma média de 12,25%.

Tratando-se dos aspectos energéticos, a FH do milho excedeu a do milheto, com valores estimados de NDT variando de 58,75% a 64,11%. Entre os substratos testados, o CE e o CB foram responsáveis pelos altos teores de NDT, 59,60% para o milheto e 64,11% para o milho.

A análise estatística não constatou significância para a interação das espécies e substratos (P>0,05), porém, ao observar o efeito isolado de cada fator, os tratamentos diferem entre si (P<0,05), sendo possível identificar que a matéria orgânica do milho (93,25%) superou a do milheto (92,54%), assim como o substrato BC (95,59%) demostrou superior em relação ao CE (91,30%) e CB (91,80%), e isso implica em menores teores de matéria inorgânica (cinzas) para esses tratamentos.

Diante desses resultados, vale depreender que os valores mais altos de cinzas provavelmente tenham sido influenciados pelas características bromatológicas das sementes e substratos conferindo maiores valores para o milheto (7,47%) e os substratos compostos por capim picado, 8,69% e 8,19% para CE e CB respectivamente.

Conclusões

Os substratos à base de capim picado refletiram em FH com reduzido teor de fibras, altos teores de NDT, além de elevado teor proteico, conferindo a esses tratamentos valor nutritivo satisfatório à produção de ruminantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo suporte e apoio financeiro.

Literatura citada

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. CECON, P.R. Estimates of the Energy Value from Chemical Characteristics of the Feedstuffs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.6, n.30, p.1837-1856, 2001.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. *Métodos para Análise de Alimentos - INCT* - Ciência Animal. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

FAO. OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. *Forraje verde hidropônico: manual tecnico*. Santiago, 2001.79 p.

ROVERSI, T. *Efeito do condicionamento fisiológico sobre o desempenho de sementes para produção de forragem hidropônica*. 2004. 113f. Tese (Doutorado) – Produção vegetal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ROVERSI, T.; MENEZES, N. L.; SANTOS, O. S.; FRANZIN, S. M. Pré-Germinação de Sementes de Aveia Preta, Milheto e Milho. *Revista da FZVA*, v. 15, n. 1, 2008.

SOUZA, D. M. D. O.; VIDAL, D. A.; ÉDER-SILVA, E.; ALENCAR, A. P. Produção de Forragem Hidropônica de Milho usando Aquaponia. Acta Kariri Pesq. e Des. Crat, Ceara, v. 2, n. 1, p. 62-68, dez. 2017.

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DO MILHO E MILHETO HIDROPÔNICO[1]

Lara Vieira Andrade[2*], Bruna Lopes Ribeiro[2], Jair Amorim Sousa Júnior[2], Hackson Santos da Silva[3], Natan Teles Cruz[4], Fábio Andrade Teixeira[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do terceiro autor, financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UESB * autor para correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Pós doutorando em Zootecnia – UESB.
[5]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.

Resumo
Objetivou -se avaliar a produção da forragem hidropônica de milho e milheto cultivados em diferentes substratos orgânicos. O experimento foi realizado de abril a julho de 2020, com instalação dos canteiros em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Itapetinga, Bahia. O estudo adotou o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3, com o uso de duas gramíneas, milho e milheto, e de três substratos orgânicos, bagaço de cana de açúcar - (BC), capim elefante picado - (CE) e capim braquiária picado - (CB), com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais, as quais possuíam uma área de 0,49m² e espaçamento de 0,3m. O experimento foi conduzido por quinze dias, com uma densidade de 2kg de semente/m², e irrigado com água e solução nutritiva comercial. Na sequência, avaliaram-se as a produção da matéria natural e seca da forragem colhida. Para a produção de massa seca, a fração aérea obteve destaque com o uso do milheto, por outro lado, a fração base e produção de massa seca total do milho foram superiores à do milheto, nos substratos BC e CE. Com o substrato BC, o milho demonstrou maior produção de massa seca total (3,01kg/m²), sendo influenciado diretamente pela fração base, o que refletiu em melhor eficiência de cultivo. Podendo inferir que os substratos e espécies de gramíneas afetam os parâmetros avaliados, em que o uso do BC acarretou maior produção total de massa seca na FH para a gramínea do milho.

Palavras–chave: Forragem hidropônica; *Pennisetum glaucum*; Substratos orgânicos; *Zea mays;*

Introdução

A hidroponia é um sistema de cultivo em que consiste em produzir alimento em um curto espaço de tempo, de 10 a 15 dias, com captação da energia solar e assimilação de minerais contidos na solução nutritiva (FAO, 2001). Logo foi adaptada para alimentação animal, por meio de cultivos de espécies forrageiras como uma alternativa estratégica para pequenas e médias propriedades que possuem limitação em manter o fornecimento de volumoso ao longo do ano.

Entre as espécies vegetais para a alimentação animal, o milho e o milheto se destacam por serem gramíneas de ciclo rápido que quando combinando com substratos orgânicos, advindo de resíduos da agroindústria e de culturas agrícolas, se torna uma opção factível de volumoso a ser fornecido ao animal. Tal combinação proporciona incrementos substanciais nos teores de fibra e nutrientes necessários ao conjunto da forragem hidropônica (substrato + raiz + parte área), além de permitir a germinação e o desenvolvimento adequado das raízes.

Ainda há pouca disponibilidade de dados quanto à produção de forragens hidropônicas cultivadas em diferentes substratos. Nessa perspectiva, o trabalho

científico que visa fomentar essas informações é relevante, pois a forragem hidropônica permitirá ao produtor manter e ampliar a produtividade de seus rebanhos, tornando-a mais estável, independentemente das variações climáticas sazonais.

Desta forma, o objetivo desta pesquisa é avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos na característica produtiva do milho e milheto hidropônico.

Metodologia

O experimento foi executado de abril a julho de 2020, com instalação de canteiros em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Juvino Oliveira. O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, com duas espécies de gramíneas: milho e milheto; e três substratos orgânicos: bagaço de cana de açúcar, capim elefante e capim braquiária, com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades experimentais possuíam área de 0,49 m² e espaçamento de 0,3 m entre eles, construídos sobre lona de polietileno. Os substratos foram dispostos sobre a lona com camada de 2 cm de espessura, e em seguida realizada a semeadura com 2 kg de sementes m², em seguida cobertos por outra camada de substrato com 2 cm, o que correspondeu a 1,2 kg de cada substrato por unidade experimental.

Antes da semeadura, as sementes passaram por processo de assepsia utilizando solução comercial de hipoclorito de sódio a 2%, por 10 minutos, com posterior lavagem. Por último, submeteram-se à quebra de dormência por embebição em água, por 24hs e 12hs para milho e milheto respectivamente, de acordo Roversi (2004) e Roversi, (2008). As sementes do milho e milheto foram adquiridas no comercio da região, enquanto o substrato BC foi obtido pelo processo manual da extração do caldo, e o CE e CB foram colhidos em área da própria universidade. Posteriormente os substratos foram picados em ensiladeira e secos ao ar.

A irrigação foi efetuada apenas com água (5 $L/m^2.dia^{-1}$) durante os três primeiros dias após a semeadura. Quando iniciada a germinação, procedeu-se à irrigação com 1 L/m² de água e 4L/m² com fertirrigação (solução nutritiva comercial) fracionadas durante o turno manhã e tarde. A colheita sobreveio no 15º dia após o plantio, onde coletaram-se amostras da forragem completa (parte aérea + substrato + raízes + sementes não germinadas), da parte aérea (folha + colmo) e da base (substrato + raízes + sementes não germinadas). As diferentes frações foram, pesadas e armazenadas em sacos de papel identificados e levado à estufa a 65°C por 72 horas para secagem, e, por fim, pesados novamente para determinar a massa seca.

Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR, versão 5.6. As interações, quando significativas, desdobraram-se de acordo com os fatores envolvidos, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A interação entre espécies e substratos para as variáveis de produção de massa fresca foi significativa ($p<0,05$) (Tabela 01). A maior produção de massa fresca da parte aérea ocorreu em decorrência da utilização do substrato de CB, enquanto a menor foi identificada pelo uso do BC, independente da gramínea utilizada. Ao observar o efeito do fator espécies, em todos os substratos, a forragem hidropônica (FH) do milho apresentou uma produção de massa fresca da parte aérea inferior (4,08 kg/m²) à da FH do milheto (4,90 kg/m²), e esse resultado talvez esteja

associado ao menor número de sementes utilizadas, por terem um tamanho maior que as de milheto.

Tabela 01. Produção de massa fresca da parte aérea (PMFA), produção de massa fresca da base (PMFB), produção de massa fresca total (PMFT) da forragem hidropônica de milho e milheto, cultivados em diferentes substratos orgânicos.

Substrato	Espécies		Média	CV[1] (%)
	Milheto	Milho		
PMFA (kg/m²)				
Bagaço de cana de açúcar	4,45cA	2,92cB	3,68	2,42
Capim-elefante	4,74bA	4,41bB	4,57	
Capim braquiária	5,21aA	4,90aB	5,05	
Média	4,80	4,08		
PMFB (kg/m²)				
Bagaço de cana de açúcar	11,58aB	20,92aA	16,25	5,18
Capim-elefante	11,13aB	14,07bA	12,60	
Capim braquiária	11,49aB	13,15bA	12,32	
Média	11,40	16,05		
PMFT (kg/m²)				
Bagaço de cana de açúcar	16,03aB	23,84aA	19,94	3,97
Capim-elefante	15,87aB	18,48aA	17,18	
Capim braquiária	16,70aB	18,06aA	17,38	
Média	16,20	20,13		

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$).

A respeito da interação entre as espécies e substratos avaliados sobre a produção de matéria seca (Tabela 2), ocorreu efeito significativo ($p<0,05$). Na produção de massa seca da parte aérea, o milheto se destacou, pois os substratos testados não influenciaram negativamente sua produtividade. Estes sinalizaram uma média de 0,47 kg/m² graças ao maior número de sementes na semeadura, as quais possivelmente geraram maior quantidade de plântulas e um alto rendimento para essa fração.

Tabela 2. Produção de matéria seca da parte aérea (PMSA), produção de matéria seca da base (PMSB) e produção de matéria seca total (PMST) da forragem verde hidropônica de milho e milheto, cultivados em diferentes substratos orgânicos.

Substratos	Espécies		Média	CV[1] (%)
	Milheto	Milho		
PMSA (kg/m²)				
Bagaço de cana de açúcar	0,44aA	0,23bB	0,33	16,93
Capim-elefante	0,50aA	0,20bB	0,35	

Capim braquiária	0,47aA	0,31aB	0,39	
Média	0,47	0,25		
PMSB (kg/m²)				
Bagaço de cana de açúcar	1,62aB	2,78aA	2,20	10,37
Capim-elefante	1,59aB	2,01bA	1,45	
Capim braquiária	1,78aA	1,77bA	1,77	
Média	1,43	2,18		
PMST (kg/m²)				
Bagaço de cana de açúcar	2,06aB	3,01aA	2,53	9,89
Capim-elefante	2,09aB	2,21bA	1,80	
Capim braquiária	2,25aA	2,08bA	2,41	
Média	2,21	2,43		

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

De forma contrária, na FH do milho, o substrato CB superou os substratos BC e CE (média de 0,21 kg/m²), exibindo uma média de produção de 0,31 kg/m². O mesmo proporcionou, ainda, um incremento de 32% sobre a produção da parte aérea e maior retenção de nutrientes nesse substrato, o que refletiu em alta eficiência de aproveitamento pelas plantas e incrementos na parte aérea.

A PMSB do milheto não recebeu influência dos substratos e teve uma produção média equivalente a 1,43 $kg.m^{-2}$. Por outro lado, na plantação do milho, a produção foi significativamente superior no substrato BC. Os valores da produção de massa seca total tiveram um comportamento semelhante aos dos resultados da produção de matéria seca da base, sendo influenciados fortemente por essa fração, posto que o milho cultivado no BC indicou maior produção de massa seca (3,01 kg/m²).

Conclusões

A utilização do substrato bagaço de cana na produção de FH do milho apresentou-se superior com maior produção de massa seca total, refletindo de forma positiva nos parâmetros de eficiência.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo suporte e apoio financeiro.

Literatura citada

FAO. OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. *Forraje verde hidropônico: manual tecnico*. Santiago, 2001.79 p

ROVERSI, T. *Efeito do condicionamento fisiológico sobre o desempenho de sementes para produção de forragem hidropônica*. 2004. 113f. Tese (Doutorado) – Produção vegetal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ROVERSI, T.; MENEZES, N. L.; SANTOS, O. S.; FRANZIN, S. M. Pré-Germinação de Sementes de Aveia Preta, Milheto e Milho. *Revista da FZVA*, v. 15, n. 1, 2008.

CLONES DE CAFÉ CONILON EM SISTEMA DE BASE AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE LEOPOLDINA, MG (SAFRA 2022)[1]

Hugo Sebastião Sant'Anna Andrade[2], Luciana Gomes Soares[3], Waldênia de Melo Moura[4], Angelino Teixeira da Cruz Neto[5], Júlia Silva Pereira[6], Miguel Arcanjo Soares de Freitas[7]

[1]Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café.
[2]Bolsista Consórcio Pesquisa Café/ EPAMIG Sudeste, hugo.santanna@ufv.br.
[3]Bolsista da FAPEMIG/ EPAMIG Sudeste, luci.gomes.soares@gmail.com.
[4]Pesquisadora da EPAMIG Sudeste, waldenia@epamig.br.
[5]Estudante de Agronomia-UFV, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG Sudeste, angelino.neto@ufv.br.
[6]Estudante de Agronomia-UFV, Bolsista PIBIC CNPq/ EPAMIG Sudeste, julia.s.pereira@ufv.br.
[7]Técnico Agrícola/ EPAMIG Sudeste, miguel@epamig.br.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar e identificar clones de café conilon com potencialidades para o cultivo agroecológico. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Leopoldina da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em delineamento de blocos casualizados (DBC), com 36 clones de café conilon e três repetições. As parcelas foram constituídas por nove plantas, com espaçamento de 1,0 x 2,5 m, entre plantas e fileiras, respectivamente. As características avaliadas foram: severidades de ferrugem, de cercosporiose e do ataque do bicho-mineiro; vigor vegetativo e produtividade. Não houve diferença significativa entre os clones para as doenças e praga avaliadas. Os clones foram agrupados de duas formas quanto ao vigor vegetativo, onde a maioria foi classificado como mais vigorosos (média 7,18), enquanto que o grupo de menor vigor apresentou média de 6,37. A produtividade foi a característica com maior variabilidade entre os clones, com a formação de cinco classes com médias de 167, 103, 65, 45 e 24 scs.ha^{-1}. Com base na safra 2022, os clones 23, 04 e 26 apresentam potencial para o cultivo de base agroecológica.

Palavras–chave: agroecologia; café canéfora; sustentabilidade, variabilidade.

Introdução

A demanda pelo cultivo do café conilon (*Coffea canephora*) tem aumentado significativamente, pois constitui a principal matéria prima dos cafés solúveis e pela participação nos *blends* com o café arábica. Além disso, o surgimento de cafés especiais vem abrindo novas oportunidades de mercado (MOURA *et al.*, 2022), o que tem despertado o interesse do seu cultivo em diversas regiões do país, como em Minas Gerais que possui condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo dessa espécie.

A maioria das lavouras de café conilon caracterizam-se pelo uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes químicos para garantir elevadas produtividades. Esse fato contribui para aumentos no custo de produção, principalmente frente a crise mundial do abastecimento de fertilizantes químicos, como também, para contaminação no meio ambiente.

Diante desse cenário, uma alternativa para contornar esses desafios, seria o cultivo de base agroecológica, o qual preconiza formas mais sustentáveis de produção (LOPES *et al.*, 2014). Contudo, é necessário investimento em pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias para essa forma de manejo.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes clones de café conilon visando identificar os mais promissores para o cultivo de base agroecológica.

Metodologia

O experimento foi instalado e conduzido no Campo Experimental de Leopoldina da EPAMIG, em sistema de cultivo de base agroecológica utilizando o delineamento de blocos casualizados (DBC), com 36 clones de café conilon e três repetições. As parcelas foram constituídas por nove plantas, com espaçamento de 1x 2,5 m, entre plantas e fileiras, respectivamente.

Foram avaliados na safra 2022 as seguintes características relacionadas a enfermidade dos cafeeiros: severidade de ferrugem (*Hemileia vastatrix*), com notas de 1 a 5, sendo 1 = ausência de sintomas, 2 = poucos sintomas, 3 = moderados sintomas, 4 = intenso sintomas e 5 = intenso sintomas ocorrendo desfolhas; severidade de cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), com notas de 1 a 5, sendo 1 = ausência de sintomas, 2 = leve sintomas nas folhas, 3 = moderado sintomas nas folhas, 4 = intenso sintomas nas folhas e 5 = intenso sintomas nas folhas e nos frutos; severidade do ataque do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), com notas de 1 a 5, sendo 1= ausência de sintomas, 2 = poucas lesões, 3 = quantidade mediana de lesões, 4 = grande quantidade de lesões coalescidas e 5 = grande quantidade de lesões coalescidas e desfolha.

Avaliou-se também o vigor vegetativo das plantas, com notas de 1 a 10 sendo 1 = baixo vigor e 10 = alto vigor e a produtividade, em sacas de 60 Kg de café beneficiado por hectare (scs. ha^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Dentre as características avaliadas, não houve diferença significativa entre os clones em relação as severidades de ferrugem, cercosporiose e do ataque de bicho mineiro (Tabela 1).

A baixa severidade de ferrugem observada nesse estudo (Tabela 1) pode estar associada a fatores genéticos, como observado nos clones 23 e 28, classificados como moderada e alta resistência genética ao patógeno, respectivamente (ZAMBOLIM, 2016). Além disso, a presença de inimigos naturais, como por exemplo microrganismos encontrados em área de cultivo orgânico no solo, folhas e restos vegetais (HADDAD, 2008) podem ter controlado o patógeno dessa doença.

O ataque menos severo de bicho mineiro nos clones avaliados (Tabela 1), pode ser atribuído a maior diversidade de plantas promovida pelo cultivo de base agroecológico, que influenciou na presença de inimigos naturais predadores dessa praga, como as vespas *Polistes spp.* (ANDROCIOLI *et al*., 2018).

Com relação aos moderados sintomas de cercosporiose (Tabela 1), sugere um possível desequilíbrio na nutrição dos cafeeiros, uma vez que essa doença está relacionada com o desequilíbrio nutricional da planta, principalmente N/K (SILVA *et al.*, 2020).

Os clones foram classificados em dois grupos quanto ao vigor vegetativo, em que o grupo menos vigoroso apresentou média de 6,37. Já o mais vigoroso foi composto por 55,55% com média de 7,18 (Tabela 1). Cafeeiros mais vigorosos podem estar associados as menores severidades de doença e praga, como constado por Moura *et al*. (2022), o que pode afetar a produtividade.

A produtividade foi a característica com maior variabilidade entre os clones, o que permitiu agrupá-los em cinco classes: a primeira foi composta pelo clone 23 (média de 167 scs.ha^{-1}); a segunda, pelos clones 4 e 26 (média de 103 scs.ha^{-1}); a terceira, por seis clones (média de 65 scs.ha^{-1}); a quarta, com dez clones (média de

45 scs.ha^{-1}) e a quinta classe, menos produtiva, foi constituída por dezessete clones (média de 24 scs.ha^{-1}).

A maioria dos clones que compuseram as quatro classes mais produtivas, ou seja, com valores acima da média geral (Tabela 1) também estiveram entre os de maiores vigores vegetativos.

Tabela 1 - Médias das severidades de ferrugem (SF), de cercosporiose (SC) e do ataque de bicho mineiro (SBM), vigor vegetativo (VIG) e produtividade em sacas ha^{-1} (PROD) de 36 clones de café conilon em cultivo de base agroecológica. Leopoldina-MG, 2022.

Clones	**SF$^{n/s}$**	**SC$^{n/s}$**	**SBM$^{n/s}$**	**VIG**	**PROD**
23	2,00	3,33	2,00	7,33 A	167,18 A
04	2,67	3,00	2,00	7,00 A	105,98 B
26	2,67	3,00	2,00	6,67 B	99,93 B
25	2,00	3,00	2,00	6,67 B	77,17 C
28	2,00	3,00	2,00	7,00 A	68,76 C
16	2,00	3,33	2,00	6,00 B	64,53 C
08	2,33	3,33	2,00	7,67 A	61,54 C
10	3,00	3,00	2,00	6,67 B	58,97 C
36	2,33	3,00	2,00	7,33 A	57,69 C
24	2,00	3,00	2,00	7,00 A	49,82 D
17	2,67	3,00	2,00	8,00 A	48,98 D
03	2,33	3,00	2,00	6,67 B	46,61 D
29	2,00	3,00	2,00	7,33 A	46,58 D
31	2,00	3,00	2,00	7,00 A	46,21 D
30	2,33	3,33	2,00	7,00 A	45,30 D
06	2,00	3,67	2,00	6,33 B	44,36 D
13	2,00	2,67	2,00	7,33 A	42,31 D
01	2,00	3,00	2,00	7,33 A	39,93 D
18	2,33	2,67	2,00	7,00 A	38,97 D
21	2,00	3,00	2,00	6,00 B	34,96 E
33	2,33	3,00	2,00	7,00 A	34,64 E
12	2,33	3,00	2,00	6,67 B	34,48 E
15	2,67	3,00	2,00	7,33 A	29,57 E
20	2,00	3,00	2,00	6,33 B	27,59 E
35	2,00	3,00	2,00	6,33 B	26,50 E
09	2,00	3,00	2,00	7,00 A	26,37 E
02	2,00	3,33	2,00	6,00 B	25,64 E
27	2,00	2,67	2,00	6,67 B	25,50 E
11	2,00	3,00	2,00	7,00 A	22,79 E
07	2,33	2,67	2,00	6,33 B	21,73 E
32	2,00	3,00	2,00	6,33 B	21,37 E
05	2,00	2,67	2,00	7,00 A	20,10 E
14	2,00	3,33	2,00	5,67 B	16,87 E
22	2,00	2,67	2,00	7,00 A	15,95 E
19	2,33	3,33	2,00	6,67 B	12,42 E
34	2,33	3,00	2,00	7,00 A	9,83 E
Média Geral	**2,19**	**3,03**	**2,00**	**6,82**	**44,92**
CV%	**20,22**	**11,81**	**-**	**8,50**	**23,96**

$^{n/s}$ não significativo pelo teste F.

Médias das características seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de agrupamento de médias Scott-knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

Com base na safra 2022, os clones 23, 04 e 26 apresentam potencial para o cultivo de base agroecológica.

Agradecimentos

Ao Consórcio Pesquisa Café, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas aos autores.

Literatura citada

ANDROCIOLI, H.G.; HOSHINO, A.T.; MENEZES JUNIOR, A.O. et al. Coffee leaf miner incidence and its predation bay wasp in coffee intercropped with rubber trees. *Coffee Science*, v.13, n.3, p. 389-400, 2018.

HADDAD, F. *Controle biológico da ferrugem do cafeeiro*. Tese (Doutorado em Fitopalogia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. 74p.

LOPES, P.R.; ARAÚJO, K.C.S.; LOPES, I.M., et al. Uma análise das consequências da agricultura convencional e das opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal. *Revista Espaço de Diálogo e Desconexão*, v.8, n.1 e 2, 2014.

MOURA, W.M.; PEDROSA, A.W.; OLIVEIRA, R.L. et al. Selection of Conilon coffee clones for the Zona da Mata region of Minas Gerais, Brazil. *Coffee Science*, v.17, e171995, 2022.

SILVA, F.J.; ASSIS, G.A.; CARVALHO, F.J. et al. Adubação nitrogenada e potássica e sua relação com a incidência de cercosporiose e ferrugem em cafeeiro fertirrigado. *Ciência Agrícola*, v.18, n.3, p. 29-35, 2020.

ZAMBOLIM, L. Current status and management of coffee leaf rust in Brazil. *Tropical Plant Pathology*, v.41, p.1-8, 2016.

AVALIAÇÃO DE DOENÇAS E PRAGA EM CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA NO SISTEMA DE BASE AGROECOLÓGICA (SAFRA 2023)[1]

Luciana Gomes Soares[2], Waldênia de Melo Moura[3], Hugo Sebastião Sant'Anna Andrade[4], Júlia Silva Pereira[5], Angelino Teixeira da Cruz Neto[6], Miguel Arcanjo Soares de Freitas[7]

[1]Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café.
[2]Bolsista da FAPEMIG/ EPAMIG Sudeste, luci.gomes.soares@gmail.com.
[3]Pesquisadora da EPAMIG Sudeste, waldenia@epamig.br.
[4]Bolsista Consórcio Pesquisa Café/ EPAMIG Sudeste, hugo.santanna@ufv.br.
[5]Estudante de Agronomia-UFV, Bolsista PIBIC CNPq/ EPAMIG Sudeste, julia.s.pereira@ufv.br.
[6]Estudante de Agronomia-UFV, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG Sudeste, angelino.neto@ufv.br.
[7]Técnico Agrícola/ EPAMIG Sudeste, miguel@epamig.br.

Resumo: Esse trabalho teve como objetivo avaliar a severidade de doenças e praga em cultivares de café arábica no sistema de cultivo de base agroecológica visando a identificação das mais promissoras para essa forma de manejo. O experimento foi instalado no Campo Experimental Vale do Piranga da EPAMIG Sudeste, em Oratórios-MG. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 22 cultivares e três repetições. Em 2023 foram avaliadas intensidade de seca dos ponteiros, as severidades de ferrugem, de cercosporiose, do ataque de bicho-mineiro e o vigor vegetativo. Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o software Rbio. As cultivares não apresentaram diferenças significativas para as severidades de cercosporiose e do ataque de bicho mineiro, ambos com sintomas moderados. A maioria das cultivares apresentou pouco sintoma de ferrugem independentemente do grau de resistência genética ao patógeno. Os sintomas de seca de ponteiro variaram de moderado a intenso. A maioria das cultivares foram classificadas como vigorosas. O manejo agroecológico contribuiu para o controle da ferrugem. Há variabilidade entre as cultivares para a severidades de ferrugem, intensidade de seca de ponteiro e vigor vegetativo. As cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 44, Catuaí Vermelho IAC 15, Topázio MG 1190, Acauã, Paraíso MGH 419-1, Oeiras MG 6851, Catiguá MG 1 apresentam potencial para o cultivo de base agroecológica.

Palavras–chave: *Coffea arabica;* controle alternativo; enfermidades; sustentabilidade.

Introdução

O café arábica (*Coffea arabica*) é a espécie mais cultivada no mundo. No Brasil, representa 64% da produção nacional, que corresponde a 32,7 milhões de sacas (EMBRAPA, 2022), que torna o país o maior produtor mundial de café. Esse fato é decorrente do alto nível tecnológico adotado pelos cafeicultores.

O uso intensivo de produtos químicos para alcançar elevadas produtividades, como no caso dos agrotóxicos para o controle de doenças e pragas, pode tornar o processo mais oneroso e contribuir para a contaminação no meio ambiente.

A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, é a principal doença do cafeeiro, se não tratada pode levar a perdas de aproximadamente 50% da produção. Já a Cercosporiose ocasionada pelo fungo *Cercospora coffeicola*, além das folhas, atacam também os frutos, reduzindo a produção e a qualidade do café. Igualmente a seca de ponteiro, doença ficológica ou abiótica, afeta diretamente o vigor vegetativo dos cafeeiros. Quanto as pragas, destaca-se o bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), que pode comprometer a produção em até 72% pela redução da área foliar e consequentemente da fotossíntese (REIS; CUNHA, 2010).

Pesquisas tem contribuído para a redução do controle químico nas lavouras de café como a obtenção de cultivares geneticamente resistentes, porém tem sido possível somente para a ferrugem (CARVALHO, 2008). Assim, outras formas de controle têm sido sugeridas como os sistemas de base agroecológicos, que favorecem a nutrição dos cafeeiros e a presença de inimigos naturais. No entanto, é necessário avaliar as cultivares de café nessa forma de manejo, para indicação de cultivares mais adequadas conforme a as condições edafoclimáticas das regiões de plantio (RICCI *et al.*, 2006; MOURA *et al.*, 2013).

Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo avaliar cultivares de café arábica no cultivo de base agroecológica quanto as severidades de doenças, praga e vigor vegetativo visando identificar as mais promissoras para essa forma de manejo.

Metodologia

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental do Vale do Piranga da EPAMIG, em Oratórios MG, em delineamento de blocos ao acaso, com 21 cultivares de café arábica e três repetições. As parcelas foram constituídas por sete plantas, com espaçamento 0,7 x 3,6 m entre plantas e fileiras, respectivamente. Na condução do experimento utilizou-se produtos e práticas permitidas para o cultivo agroecológico. Os cálculos das adubações e correção do solo foram feitos com base na análise do mesmo. Foram avaliadas as seguintes características: severidade de ferrugem, com notas de 1 a 5, sendo 1 = ausência de sintomas, 2 = pouco sintomas, 3 = moderado sintomas, 4 = intenso sintomas e 5 = intenso sintomas, ocorrendo desfolha; severidade de cercosporiose, com notas de 1 a 5, sendo 1 = ausência de sintomas, 2 = leve sintomas nas folhas, 3 = moderado sintomas nas folhas, 4 = intenso sintomas nas folhas e 5 = intenso sintomas nas folhas e nos frutos; intensidade de seca do ponteiro, com notas de 1 a 4 em que 1 = ausência de sintomas, 2 = poucos sintomas, 3 = moderados sintomas e 4 = intensos sintomas; severidade do ataque de bicho-mineiro com notas de 1 a 5, sendo 1 = ausência de sintomas, 2 = poucas lesões, 3 = quantidade mediana de lesões, 4 = grande quantidade de lesões coalescidas e 5 = grande quantidade de lesões coalescidas e desfolha e o vigor vegetativo, variando de 1 a 10, em que 1 = baixo vigor e 10 = alto vigor. Os dados foram analisados utilizando o software Rbio (BHERING, 2017).

Resultados e Discussão

As cultivares foram agrupadas de duas formas quanto a severidade de ferrugem (Tabela 1), em que a maioria apresentou pouco sintomas da doença (média 2), que pode em parte ser justificado pelos diferentes graus de resistência genética de algumas cultivares (CARVALHO, 2008). Resultados similares foram constatados por Ricci *et al.* (2006) e Moura *et al.* (2013). Outro aspecto a considerar é o controle natural dessa doença, uma vez que cultivares susceptíveis à ferrugem também apresentaram poucas pústulas nas folhas (Tabela 1). Fato que pode ser atribuído a presença de inimigos naturais como o fungo como *Verticillium* sp. (SANTOS *et al.*, 2007) e *Bacillus* sp, isolado B157 (HADDAD *et al.*, 2009) com efeitos antagônicos à ferrugem constatados em sistemas de cultivo orgânico de café arábica.

Não houve diferenças entres as cultivares para as severidades de cercosporiose e do ataque de bicho mineiro, com médias de 2,94 e 2,83 respectivamente, ou seja, moderados sintomas. No caso da cercosporiose, pode ter ocorrido um desequilíbrio nutricional principalmente do N/K, em que o excesso de K pode inibir a absorção do Ca, consequentemente reduzir a integridade da membrana celular favorecendo a entrada do fungo (POZZA *et al.*, 2001). Em relação

ao ataque de bicho mineiro não existem cultivares resistentes, porém as condições ambientais podem ter favorecido a proliferação do mesmo (REIS; CUNHA, 2010).

Quanto a incidência de seca de ponteiro, as cultivares foram classificadas em dois grupos (Tabela 1), o de maior intensidade, composto por 43% das cultivares com média de 3,63, enquanto que o segundo grupo, constituído por 57% das cultivares e média de 2,80 apresentou moderado sintoma. Essa doença que pode ter sido favorecida pelo maior espaçamento utilizado nesse trabalho, uma vez que Ricci *et al.* (2007) observaram que espaçamento mais adensados em sistema orgânico reduziu o esgotamento dos ramos dos cafeeiros em relação aos mais abertos.

Tabela 1 - Severidades de ferrugem (SF), de cercosporiose (SC) e de bicho mineiro (SBM), intensidade de seca de ponteiro (ISP) e vigor vegetativo (VIG) de 21 cultivares de café arábica em cultivo de base agroecológica, Oratórios - MG, 2023.

Cultivares	**SF***	**SC** $^{n/s}$	**SBM** $^{n/s}$	**ISP**	**VIG**
Catuaí Amarelo IAC 62	2,00 B	2,66	2,66	2,33 B	7,33 A
Catuaí Vermelho IAC 44	1,66 C	2,66	2,66	3,00 B	7,33 A
Catuaí Vermelho IAC 15	2,00 B	2,66	3,00	2,66 B	7,00 A
Topázio MG 1190	2,66 A	3,00	2,66	2,66 B	7,00 A
Acauã	2,00 B	3,00	3,00	2,66 B	7,00 A
Paraíso MG H 419-1	2,00 B	3,00	3,00	2,66 B	6,66 A
Oeiras MG 6851	2,00 B	3,00	3,00	3,00 B	6,66 A
Catiguá MG 1	2,00 B	3,00	3,00	2,66 B	6,66 A
Catiguá MG 2	2,00 B	3,00	3,00	3,33 A	6,66 A
Icatu Vermelho IAC 3282	2,00 B	3,00	3,00	3,33 A	6,66 A
Catucaí Amarelo 2 SL	2,00 B	3,00	3,00	3,50 A	6,50 A
IBC Palma 1	2,00 B	3,00	3,00	3,00 B	6,33 B
IBC Palma 2	2,00 B	3,00	3,00	4,00 A	6,00 B
Siriema 842	2,00 B	3,00	3,00	3,33 A	6,00 B
Araponga MG 1	2,00 B	3,00	2,50	3,00 B	6,00 B
Acaiá Cerrado MG 1474	2,00 B	2,66	2,66	4,00 A	6,00 B
Icatu Amarelo IAC 3282	2,00 B	3,00	2,50	3,50 A	6,00 B
Sacramento MG 1	2,00 B	3,50	3,00	3,00 B	6,00 B
Catucaí Vermelho 785/15	2,00 B	3,00	2,66	4,00 A	5,66 B
Mundo Novo IAC 379-19	2,00 B	3,00	2,66	3,66 A	5,66 B
Tupi RN	1,50 C	2,50	2,50	3,00 B	5,50 B
Média Geral	**1,99**	**2,94**	**2,83**	**3,16**	**6,41**
CV %	**10,58**	**9,57**	**10,75**	**18,40**	**9,67**

$^{n/s}$ não significativo pelo teste F. Médias das características seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem pelo teste de médias Scott-knott, ao nível de 5% e 10%* de probabilidade.

Em relação ao vigor vegetativo, as cultivares foram novamente agrupadas de duas formas, onde o grupo mais vigoroso, com média de 6,86 foi composto por 52% das cultivares (Tabela 1). A maioria dessas cultivares também apresentou baixas severidades de ferrugem e menores incidência de seca de ponteiro (Tabela 1). Enquanto que o grupo de menor vigor vegetativo, média de 5,91 foi constituído por 48% das cultivares e apresentou maiores incidência de seca de ponteiro (Tabela 1).

Isso sugere uma associação entre essas características, como constatados por Silva *et al.* (2018) e Moura *et al.* (2022) que observaram correlações negativas genotípicas e fenotípicas entre o vigor vegetativo e as severidades de doenças e praga em café.

Conclusões

As cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 44, Catuaí Vermelho IAC 15, Topázio MG 1190, Acauã, Paraíso MGH 419-1, Oeiras MG 6851, Catiguá MG 1 apresentam potencial para o cultivo de base agroecológica.

Agradecimentos

Ao Consórcio Pesquisa Café, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas aos autores.

Literatura citada

BHERING, L.L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. v.17, n.2, p. 187-190, 2017.

CARVALHO, C. H. S. *Cultivares de café: origem, características e recomendações*. (Ed.) Brasília, DF: EMBRAPA-Café, 2008. 334p.

HADDAD, F.; MAFFIA, L. A.; MIZUBUTI, E.S.G. Biological control of coffee rust by antagonistic bacteria under field conditions in Brazil. *Biological Control*, v. 49, n. 2, p. 114-119, 2009

MOURA, W. M.; LIMA, P. C.; FAZUOLI, L. C. et al., Desempenho de cultivares de café em sistema de cultivo orgânico na zona da mata mineira. *Coffee Science*, v. 8, n. 3, p. 256-264, 2013.

MOURA, W.M.; PEDROSA, A.W.; OLIVEIRA, R.L. et al. Selection of Conilon coffee clones for the Zona da Mata region of Minas Gerais, Brazil. *Coffee Science*, v.17, e171995, 2022.

POZZA, A. A. A.; PRIETO MARTINEZ, H. E.; CAIXETA, S. L. et al. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 1, p. 53-60, 2001.

REIS, P.R; CUNHA, R.L. (Ed.) *Café arábica, do plantio a colheita*. v. 1 Lavras, MG: EPAMIG, 2010. 895p.

RICCI, M. S. F.; COSTA J. R.; PINTO A. N. et al. Cultivo orgânico de cultivares de café a pleno sol e sombreado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 4, p. 569-575, 2006.

RICCI, M. S. F.; COSTA, J. R.; SANTOS, V. L. S. *Ocorrência de seca de ramos em cafeeiros cultivados no sistema orgânico em diferentes espaçamentos de plantio*. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2007. 18p.

SANTOS, C. M. A.; RESENDE, A.L.S.; CAMPOS, J.M. et al. Incidência de cercosporiose e ferrugem em seis cultivares de café arábica em sistemas arborizados e pleno sol sob manejo orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, p. 917-920, 2007.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVOS DE CAFÉ ARÁBICA[1]

Waldênia de Melo Moura[2], Hugo Sebastião Sant'Anna Andrade[3], Luciana Gomes Soares[4], Angelino Teixeira da Cruz Neto[5], Júlia Silva Pereira[6], Miguel Arcanjo Soares de Freitas[7]

[1]Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café.
[2]Pesquisadora da EPAMIG Sudeste, waldenia@epamig.br.
[3]Bolsista Consórcio Pesquisa Café/ EPAMIG Sudeste, hugo.santanna@ufv.br.
[4]Bolsista da FAPEMIG/ EPAMIG Sudeste, luci.gomes.soares@gmail.com.
[5]Estudante de Agronomia-UFV, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG Sudeste, angelino.neto@ufv.br.
[6]Estudante de Agronomia-UFV, Bolsista PIBIC CNPq/ EPAMIG Sudeste, julia.s.pereira@ufv.br.
[7]Técnico Agrícola/ EPAMIG Sudeste, miguel@epamig.br.

Resumo: Esse trabalho teve como objetivo, comparar as características químicas do solo entre diferentes sistemas de cultivo de café. Os experimentos foram instalados no Campo Experimental Vale do Piranga da EPAMIG Sudeste, em Oratórios-MG, em delineamento de blocos casualizados com quatro sistemas de cultivo e três repetições. Os sistemas de cultivo foram convencional a pleno sol, convencional arborizado, orgânico a pleno sol e orgânico arborizado. No ano de 2021, foram coletadas amostras de solos dos sistemas de cultivo nas camadas de 0-20 cm de profundidade. Foram avaliadas as seguintes características do solo obtidas por meio da análise de rotina: pH, teores de P e K^+ disponíveis, teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} trocáveis, Matéria Orgânica (MO), Al^{3+}, CTC efetiva, acidez potencial (H^++Al^{3+}), Soma de bases (SB), Percentagem de saturação de bases (V%) e o Fósforo remanescente (P-rem). Foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de cultivos para todas as características avaliadas. Os sistemas orgânicos apresentaram solos com os maiores valores de pH do solo, MO e teores de P, K^+, Ca^{2+} e Mg^{2+}, consequentemente apresentaram maiores SB, CTC efetiva, V e P-rem. Conclui-se que os sistemas orgânicos contribuem para melhoria das características químicas do solo comparado aos sistemas convencionais.

Palavras–chave: arborização, *Coffea arabica*; fertilizante químico; manejo orgânico.

Introdução

As principais regiões cafeeiras do Brasil apresentam solos ácidos e com baixa fertilidade, com isso para alcançar elevadas produtividades é necessário a utilização de altas doses de corretivos e fertilizantes químicos.

O país está entre os maiores consumidores e importadores de fertilizantes químicos do mundo (OLIVEIRA *et al*., 2019), que contribuem para o aumento no custo de produção do café. O uso desses insumos pode impactar de forma negativa nas propriedades física e química do solo. Esse último, é considerado um sistema dinâmico, influenciado pela matéria orgânica, e características químicas como o potencial hidrogeniônico (pH), capacidade de troca catiônica (CTC), dentre outros (JHARIYA *et al*., 2021).

Diante desse cenário, é fundamental a busca por formas de cultivo mais eficientes e sustentáveis quanto ao processo produtivo do café. Assim, os sistemas de base agroecológica, como os orgânicos, surgem como alternativas, pois promovem a preservação ambiental, a valorização social e econômica, pelo uso de técnicas apropriadas, produtos e insumos agrícolas orgânicos, atuando principalmente na conservação do solo (MOURA; SOARES, 2022). Outro aspecto a considerar é a diversificação da produção, como os sistemas arborizados e agroflorestais, que promovem uma série de benefícios, como ciclagem de nutrientes

e a manutenção da matéria orgânica, que refletem nas características químicas do solo (LIMA *et al.*, 2010). No entanto, é necessário conhecer a dinâmica da entrada de resíduos orgânicos no sistema, na qual dependerá a resposta produtiva do cafeeiro (ARAUJO *et al*., 2021).

Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo avaliar e comparar as caraterísticas químicas do solo de diferentes sistemas de cultivo de café arábica.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Experimental do Vale do Piranga da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no município de Oratórios, MG, em delineamento de blocos casualizados com quatro sistemas de cultivo e três repetições. Os sistemas de cultivo foram convencionais a pleno sol e arborizado, orgânicos a pleno sol e arborizado. Na condução dos experimentos orgânicos foram utilizados somente produtos e práticas permitidas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1999). Utilizou-se adubações com esterco bovino curtido, e o controle de plantas espontâneas foi realizado por meio de roçadas e capinas. Nos sistemas de cultivos convencionais utilizou-se adubos químicos de alta solubilidade NPK, e o controle de doenças, praga e plantas espontâneas foram realizados utilizando produtos químicos e herbicidas. Os cálculos das adubações e correção do solo para todos os experimentos foram feitos com base nas análises de solo e necessidade da cultura. Nos sistemas arborizados utilizaram-se bananeiras nas linhas dos cafeeiros espaçadas em 11,80 m, e abacateiros nas extremidades da área experimental espaçados em 25 x 25 m. Em 2021, foram coletadas sub-amostras de solo a 20 cm de profundidade por repetição, formando amostra composta. Em seguida foram identificadas, preparadas e encaminhadas ao laboratório, onde foram realizadas as análises químicas do solo considerando as seguintes características: potencial hidrogeniônico (pH), teores de fósforo (P) e potássio (K^+) disponíveis, teores de cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e alumínio trocável (Al^{3+}), Capacidade de Troca Catiônica efetiva (CTC), acidez potencial ($H+Al^{3+}$), Soma de Bases (SB), Percentagem de Saturação de Base (V%) e o Fósforo remanescente (P-rem). Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SAEG, e as médias comparadas pelo Teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise química do solo, apresentou diferenças significativas entre os sistemas de cultivos para todas as características avaliadas (Tabela 1). Os solos dos sistemas convencionais, tanto do cultivo arborizado quanto o pleno sol, se apresentaram mais ácidos (média de pH 5,08). Isso pode ter ocorrido devido a utilização de fertilizantes minerais nitrogenados de alta solubilidade, como a ureia e sulfato de potássio, que por meio de reações químicas acidificam o solo (DOMINGHETTI *et al*., 2016). Além disso, podem ser considerados como sistemas mais tamponados para acidez do solo por terem apresentado maiores valores de $H+Al^{3+}$ (Tabela 1). Ao contrário, os solos dos sistemas orgânicos foram menos ácidos (média de pH 6,16), valores compatíveis com os observados em lavouras de café orgânico no estado do Espirito Santo (SILVA *et al*., 2013), que podem ser justificados pelo uso da adubação orgânica que promoveram a elevação deste (THEODORO *et al.*, 2003)

Todos os sistemas de cultivos apresentaram baixos teores de Al^{3+} principalmente os orgânicos (Tabela 1), que refletiram também em menores

($H+Al^{3+}$), semelhantemente ao observado por Theodoro *et al.* (2003). Fato considerado vantajoso, visto que a presença de Al^{3+} pode causar toxidez às plantas.

Tabela 1 - Características químicas do solo em sistemas Convencional a Pleno Sol (CPS), Convencional Arborizado (CA), Orgânico a Pleno Sol (OPS) e o Orgânico Arborizado (OA) no cultivo de café arábica, Oratórios-MG, 2021.

Sistemas de Cultivo	pH	P (mg/dm^3)	K^+ (mg/dm^3)	Ca^{2+} ($cmolc/dm^3$)	Mg^{2+} ($cmolc/dm^3$)	MO (dag/dm^3)
CPS	5,00 B	57,73 B	69,66 C	1,80 B	0,46 B	1,83 B
CA	5,16 B	21,30 B	65,33 C	2,03 B	0,43 B	2,00 B
OPS	6,23 A	110,5 A	149,0 A	4,56 A	1,63 A	2,80 A
OA	6,00 A	91,63 A	123,5 B	3,63 A	1,33 A	2,70 A
Média Geral	5,60	70,29	101,87	3,00	0,97	2,33
CV(%)	4,83	30,33	9,36	16,27	21,53	4,46
Sistemas de Cultivo	Al^{3+} (cmolc/dm3)	$H + Al^{3+}$ ($cmolc/dm^3$)	SB ($cmolc/dm^3$)	CTC ($cmolc/dm^3$)	V (%)	P-rem (mg/L)
CPS	0,43 A	5,36 A	2,44 B	7,81 B	31,3 B	31,9 B
CA	0,13 B	4,66 B	2,63 B	7,30 B	36,0 B	31,8 B
OPS	0,00 B	3,83 C	6,70 A	10,5 A	63,3 A	39,6 A
OA	0,03 B	4,16 C	5,24 A	9,40 A	55,3 A	38,8 A
Média Geral	0,15	4,51	4,26	8,76	46,50	35,55
CV(%)	54,43	6,37	18,16	7,80	10,48	1,78

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas, não diferiram estatisticamente pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os teores de P, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+ foram mais elevados em solos no cultivo de café orgânico arborizado e a pleno sol, alcançando mais que o dobro dos teores dos sistemas convencionais (Tabela 1), o que pode estar relacionados aos maiores valores de pH do solo, promovendo maior disponibilidade dos mesmos. Como consequência os solos orgânicos também apresentaram maiores valores para a SB, CTC efetiva e V% (Tabela 1). Resultados similares foram obtidos por Theodoro *et al.* (2003) na avaliação de características químicas do solo em diversos sistemas de cultivo de café, em que no manejo orgânico houve incrementos no pH e nos valores de Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, P, Zn, B, CTC do solo, SB, V% quando comparados aos sistemas em conversão e convencional. Já Silva *et al*. (2013) testando composições e proporções de diferentes fontes de adubos orgânicos e minerais, constataram que a utilização de 100% de composto orgânico elevou o pH do solo (média de 6,4) em relação ao cultivo convencional (média de 4,8). Além disso, observaram que as médias obtidas para a SB acompanharam o comportamento das bases trocáveis (Ca^{2+}, Mg^{2+} e K^+) do solo, aumentando de forma linear nos sistemas orgânicos.

Em relação ao fósforo remanescente, os sistemas orgânicos também apresentaram maiores valores (média de 39,24), classificados como muito bom conforme a recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª aproximação (RIBEIRO *et al*., 1999), quando comparados aos sistemas convencionais (média de 31,85), reforçando que o solo adubado de forma orgânica é mais tamponado para P. Esse efeito pode estar associado aos maiores valores de matéria orgânica observados nesses solos (Tabela 1).

Conclusões

Os sistemas de cultivos orgânicos arborizado e a pleno sol contribuem para a melhoria da fertilidade do solo em relação aos sistemas de cultivo convencionais.

Agradecimentos

Ao Consórcio Pesquisa Café, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas aos autores.

Literatura citada

ARAÚJO, J.B.S.; SILVA, M.W.; LIMA, W.L. et al. Decomposition and nutrients released from forest and perennial crops associated with organic coffee. *Coffee Science*, v.16, e161845, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Legislação para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal*. 2009. In: https://www.gov.br (acessado em 15 de maio de 2023).

DOMINGHETTI, A.W.; GUELFI, D.R.; GUIMARÃES, R.J. et al. Nitrogen loss by volatilization of nitrogen fertilizers applied to coffee orchard. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 40, p.173-183. 2016.

JHARIYA, M.K., MEENA, R.S., BANERJEE, A. Ecological Intensification of Natural Resources Towards Sustainable Productive System. In: JHARIYA, M.K.; MEENA, R.S.; BANERJEE, A. (Ed.) *Ecological Intensification of Natural Resources for Sustainable Agriculture*, 2021. p.1-29.

LIMA, P.C.; MOURA, W.M.; VOLPATO, M.M.L. et al. Arborização de cafezais no Brasil. In: REIS, P.R.; CUNHA, R. L. (Ed.) *Café Arábica do plantio a Colheita*. Lavras - MG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2010. p.861-895.

MOURA, W.M.; SOARES, L.G. Implantação de lavoura de café em sistema orgânico. Belo Horizonte - MG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2022. 07p. (EPAMIG Circular Técnica n. 372).

OLIVEIRA, M.P.; MALAGOLLI, G.A.; CELLA, D. Mercado de fertilizantes: dependência de importações do Brasil. *Revista Interface Tecnológica*, v. 16, n. 1, p. 489-498, 2019.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.V.H. (Ed.). *Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação*. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. 359 p.

SILVA, V.M.D., TEIXEIRA, A. F.R., REIS, E.F.D. et al. Atributos químicos do solo em sistemas de adubação orgânica de café conilon. *Coffee Science*, Lavras, v. 8, n. 4, p. 469-477, 2013.

THEODORO, V.C.A.; ALVARENGA, M.I.N., GUIMARÃES, R.J. et al. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.27, p.1039-1047, 2003.

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DA PECUÁRIA CERTIFICADA DO PANTANAL: O IMPACTO DO ESTABELECIMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA

Urbano G P de Abreu[1], Eliane G. Gomes[2], Silvio Balduino[3], Giovanna Nogueira[3], Karine D. P. Portes[3], Anniely M. L. Guimarães[3]

[1] Pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS , urbano.abreu@embrapa.br.
[2]. Superintendência de Estratégia, Embrapa, Brasília, DF, eliane.gomes@embrapa.br.
[3]Associação Brasileira de Produtores Orgânicos (ABPO), Campo Grande, MS, abpo_ms@terra.com.br.

Resumo: O Pantanal é um bioma com sistema de produção peculiar de bovinos de corte. Em novembro de 2018, o Governo de Mato Grosso do Sul aprovou legislação que oficializou o incentivo fiscal para produção de carne orgânica e sustentável. Apesar da dificuldade inicial para organização da cadeia produtiva e, em paralelo, passar por dois anos de pandemia, em 2022 o sistema de produção foi sedimentado. No período de 2019 a 2022 ocorreram abates de 78.533 reses, distribuídos em 864 lotes. Os dados foram submetidos à modelagem não estruturada por meio do método *K-means*. Foram identificados dois grupos (C1 e C2). O primeiro contou com menor número de animais por lote e com a maioria de lotes com fêmeas. O outro grupo apresentou maior número de animais, especialmente de machos. A isenção fiscal total observada foi de R$ 8.495.587,53, cabendo para cada grupo (C1 e C2), respectivamente, R$ R$ 4.467.403,76 e R$ 4.028.183,77.

Palavras–chave: bovino de corte; sistema; desenvolvimento; modelagem não estruturada

Introdução

A Associação Pantaneira de Pecuária Orgânica e Sustentável (ABPO) foi criada em 2001. Em 2004 teve início o projeto Pecuária Sustentável no Pantanal, desenvolvido pela WWF – Brasil e a ABPO com objetivo de se estabelecer uma pecuária orgânica certificada na região (WWF Brasil, 2015). Este projeto trouxe a alternativa à maior intensificação da produção e, em paralelo, permite agregar valor ao produto tradicional da região. Entretanto, a transformação de sistemas convencionais de produção para sistemas de produção orgânica deve ser realizada de forma cautelosa, não sendo uma transição trivial (Cuervo-Osorio, et al., 2020).

Em 2018 o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul aprovou legislação, que oficializou o incentivo fiscal para produção de carne orgânica e de carne sustentável, no âmbito do Programa de Avanços na Pecuária de Mato Grosso do Sul – PROAPE, por meio da Resolução conjunta SEFAZ/SEMAGRO nº 074, de 22 de novembro de 2018 (Abreu et al., 2021).

Há diversas definições na literatura sobre sustentabilidade (Constantin et al., 2023). A maioria converge para a ideia de três dimensões do conceito: social, econômica e ambiental (D'Amico et al., 2022). Tilman et al. (2002) afirmam que o setor agropecuário está entre aqueles com implicações gerenciais muito importantes no esforço global para promover as principais decisões e práticas para o estabelecimento de sistemas sustentáveis. Essas práticas são a base para atender às necessidades nutricionais atuais e futuras da sociedade, e devem maximizar benefícios sociais. Acrescente-se que deve ter todos os custos e receitas

considerados, o que contribui para harmonização das necessidades sociais e econômicas com o ambiente em que são realizadas as atividades agropecuárias.

O sistema sustentável de pecuária de corte direciona que a sociedade premie adequadamente os pecuaristas, pela produção de alimentos e serviços ecossistêmicos. Este trabalho possui como objetivo avaliar o desenvolvimento do sistema certificado de produção sustentável do Pantanal, após a instituição da política pública intitulada 'Revitalização da Pecuária Pantaneira', que faz parte do PROAPE.

Metodologia

Foram coletados dados mensais de abate de diferentes categorias, de 46 produtores, no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2022. Nesse período foram abatidas 78.533 reses, distribuídos em 864 lotes. Foram utilizados nove frigoríficos credenciados pelo programa Pecuário Sustentável do Pantanal. No período, também foi registrado o total das isenções ficais (prêmio em reais) para cada lote de animais abatido. Os dados foram organizados e submetidos a análises descritivas para verificar as freqüências, tendências, dispersões e posições. Foi então utilizado o método não supervisionado de *K-means* de clusterização. O método visa particionar as observações em *K* grupos, no qual cada observação pertence ao *cluster* com a média mais próxima (centróide). Isto resulta em grupos no espaço de dados e os agrupamentos observados minimizam as variâncias dentro do *cluster* (Izenman, 2008).

Resultados e Discussão

O valor total da isenção repassada para o produtor foi de 8.495.587,53 reais, sendo observados dois agrupamentos: C1 com 716 lotes de 42.871 reses; C2 com 148 lotes com 35.662 bovinos.

Com as variáveis de número de animais e o total de isenção em cada lote, observam-se graficamente os dois agrupamentos na Figura 1.

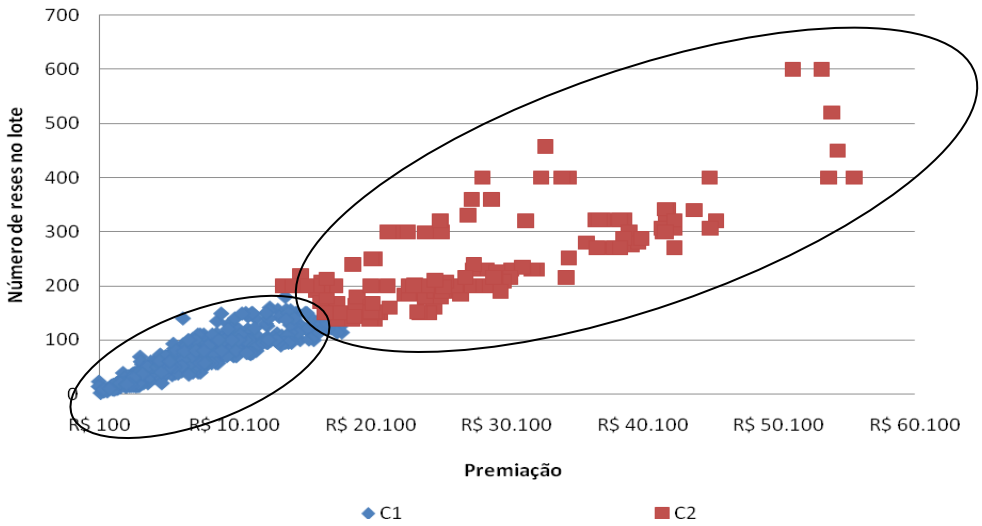


Figura 1 – Representação gráfica dos dois agrupamentos (C1 e C2) de lotes dos animais abatidos no ano de 2022, em função do número de reses no lote e da premiação recebida em cada lote.

Conforme esperado, os lotes com maior número de reses no abate foram os mais remunerados com a isenção fiscal. Ou seja, 82,9 % foram abates com menor número de animais no lote (C1), em contraste aos lotes C2, que representaram 17,1% do total dos lotes em que houve reses abatidas. Por outro lado, apesar da

diferença do número de lotes entre os dois agrupamentos, o total do valor da isenção fiscal nos dois agrupamentos foi de 52,6% e 47,4%, para os agrupamentos C1 e C2, respectivamente. Ou seja, apesar do número bem maior de lotes no agrupamento C1 em relação a C2, as isenções são relativamente semelhantes, provavelmente em função do maior número de animais abatidos em cada lote, especialmente machos (Tabela 1).

Nos lotes com abates de machos, nos quais há maior peso ao abate, o retorno financeiro da política pública da isenção foi bem maior (64,2%), quando comparado com o abate das fêmeas (35,8%). Este fato pode, provavelmente, ser consequência direta do PROAPE. Como relataram Abreu et al. (2019), na sedimentação dos abates com certificação orgânica eram principalmente de fêmeas, no período de 2013 a 2016, época anterior ao decreto de novembro de 2018.

Portanto, houve total mudança no perfil dos produtores certificados, com expressivo abate de machos, 54,1% dos abates ocorridos no período avaliado, perfazendo total de 42.498 machos (Tabela 1), em relação ao total de fêmeas (36.035 animais, 45,9%).

A estratégia de comercialização dos lotes dos abates também apresenta características próprias. Os lotes de fêmeas geralmente são menores, porém mais numerosos. Os agrupamentos C1 e C2 apresentaram 363 e 52 lotes, com 62,2 e 258,79 animais por lote, e 22.578 e 13.457 reses, respectivamente.

Para os machos a situação é oposta, pois nos agrupamentos C1 e C2 apresentaram 353 e 96 lotes, com 57,49 e 231,3 animais por lote, e 20.293 e 22.205 reses, respectivamente. No agrupamento C1 houve maior número de lotes com poucos animais, especialmente de fêmeas. Em C2 ocorreu justamente o contrário: maior número de animais por lote, porém menor número de lotes, especialmente de machos. Tal fato pode ser função da estratégia de comercialização dos produtores, que considerando os maiores pesos de machos optaram por venderem em lotes maiores e, assim, alcançaram maiores valores nos prêmios.

Tabela 1 – Sexo dos animais abatidos, total da isenção fiscal (Prêmio), número de animais (N), Lotes e Número de animais por lote (N/lote) por Agrupamentos (*Cluster*).

Cluster		Prêmio	N	Lotes	N/lote
C1	Fêmea	R$ 1.919.533,71 (22,6 %)	22.578 (28,8 %)	363	62,2
	Macho	R$ 2.547.870,05 (30,0 %)	20.293 (25,8 %)	353	57,5
C2	Fêmea	R$ 1.123.900,67 (13,2 %)	13.457 (17,1 %)	52	258,8
	Macho	R$ 2.904.283,10 (34,2 %)	22.205 (28,3 %)	96	231,3
	Total	R$ 8.495.587,53	78.533	864	

O decreto SEFAZ/SEMAGRO nº 074, de novembro de 2018, foi determinante na sedimentação do sistema de produção de gado de corte com certificação sustentável e orgânico. No ano de 2019, os produtores iniciaram a organização da cadeia produtiva. A despeito de todas as modificações causadas pela pandemia da Covid-19, que afetou todos os elos da cadeia da produção agropecuária, a cadeia da carne sustentável e orgânica do Pantanal apresentou bom desempenho

nos anos de 2020 e 2021. Apesar das incertezas do ambiente vividas pelos agentes econômicos, que levaram a tensões com desequilíbrios no mercado, os ajustes foram realizados, adequando a demanda em todo o processo. Em 2022 foi possível verificar na cadeia de produção a organização e o amadurecimento do processo. Neste sentido, já podem ser detectados pontos em que serão necessárias modificações para promover a melhoria da eficiência de forma contínua.

Conclusões

O sistema de produção de carne sustentável e orgânica no Pantanal apresentou crescimento expressivo após o decreto estadual de 2018. E apesar das dificuldades da época da pandemia (2020-2021), no ano de 2022 os produtores organizaram os elos da cadeia, e a política pública implantada fortaleceu e deu nova opção para o desenvolvimento da pecuária pantaneira.

Literatura citada

ABREU, U. G. P. de; OLIVEIRA, L. O. F. de; BALDUINO, S. Pecuária com certificação orgânica e sustentável no Pantanal de Mato Grosso do Sul. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2021. 9 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 118).

ABREU, U. G. P; OLIVEIRA, L. O. F. de; GOMES, R. da C.; DITTMAR, E. Desenvolvimento da cadeia produtiva de carne sustentável e orgânica do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2019. 8 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 111).

CONSTANTIN, M.; SAPENA, J.; APETREI, A. et al. Deliver smart, Not more! Building economically sustainable competitiveness on the ground of high agri-food trade specialization in the EU. *Foods*, v. 232, p. 1-26.
https://doi.org/10.3390/ foods12020232 (acesso em 17/05/2023)

CUERVO-OSORIO, V. D., MARTINEZ, B. C., QUETZ-AGUIRRE, E. M. et al. Assessment of the capacity of chance of Campeche livestock systems towards na organic production model. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 23, p 1-12. 2020

D'AMICO, G.; SZOPIK-DEPCZYNSKA, K.; BELTRAMO, R. et al. Smart and sustainable bioeconomy platform: A new approach towards sustainability. *Sustainability*, v. 14, p 1- 2022, 14, 466.
https://doi.org/10.3390/ su14010466 (acesso em 17/05/2023)

IZENMAN, A. J. *Modern multivariate statistical techniques*. New York, USA: Springer, 2008. 731p.

TILMAN, D.; CASSMAN, K. G.; MATSON, P. A. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, v. 418, p. 671-677, 2002.

WWF BRASIL. Pecuária sustentável no Pantanal 10 anos (2004- 2014): memória do projeto que reúne a cadeia produtiva de carne bovina e o WWF Brasil no desenvolvimento sustentável do bioma. Brasília, DF: WWF Brasil, 2015. 36 p. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/10anospecuaria_07nov15_port.pdf. Acesso em: 11 dez. 2020.

PECUÁRIA CERTIFICADA DO PANTANAL

Urbano G P de Abreu[1], Eliane G. Gomes[2], Silvio Balduino[3], Giovanna Nogueira[3], Karine D. P. Portes[3], Anniely M. L. Guimarães[3]

[1] Pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS , urbano.abreu@embrapa.br.
[2]. Superintendência de Estratégia, Embrapa, Brasília, DF, eliane.gomes@embrapa.br.
[3]Associação Brasileira de Produtores Orgânicos (ABPO), Campo Grande, MS, abpo_ms@terra.com.br.

Resumo: Os sistemas de rastreabilidade e de certificação são processos fundamentais para as cadeias de abastecimento de carne, e constituem uma área dinâmica e com impacto crescente. O objetivo deste trabalho foi analisar a tendência, o desempenho financeiro e o desenvolvimento dos abates ao longo do tempo, das duas certificações realizadas no âmbito dos protocolos de produção implantados no Pantanal, por meio da Associação Pantaneira de Pecuária Orgânica e Sustentável (ABPO). No Mato Grosso do Sul, desde dezembro de 2018, os protocolos Orgânico e Sustentável são premiados com isenção fiscal que fornecem um prêmio ao produtor associado. Para verificar a tendência de desenvolvimento no período de janeiro a dezembro de 2022, os dados das contagens do abate foram submetidos à metodologia de regressão não paramétrica de *Loess*. As duas certificações que possuem isenções fiscais possuem adoção bastante diferenciada pelos produtores da ABPO. O Protocolo Sustentável teve crescimento marcante no período analisado. Isto foi diametralmente oposto ao verificado com o Protocolo Orgânico.

Palavras–chave: política pública; protocolo de produção; rastreabilidade

Introdução

Todos os elos da cadeia produtiva de pecuária de corte enfrentam um desafio considerável: alcançar um equilíbrio entre viabilidade econômica, responsabilidade ambiental e aceitabilidade social, o que garante a sustentabilidade da produção de carne. Dados referentes ao equilíbrio desses fatores devem gerar informações (Capper, 2017). As perspectivas de sistemas de rastreabilidade e de esquemas de certificação indicam que estes processos nas cadeias de abastecimento de carne constituem uma área dinâmica e com impacto crescente. Entretanto, há ainda poucas análises econômicas (Meuwissen et al., 2003).

Estima-se que há na planície pantaneira 3.856.632 reses, sendo todos criados a pasto, com percentuais de 84,6% em pastagens nativas, e 12,4% em pastagens cultivadas (Mello et al., 2020). O sistema é caracterizado como extensivo, com alta variação de desempenho.

A ABPO foi criada por pecuaristas da região do Pantanal, com o objetivo de sistematizar sua produção para atender aos requisitos da Pecuária Orgânica Certificada. O Protocolo Orgânico faz parte da legislação da produção orgânica e está estabelecido na Lei nº 10.831/03, conhecida como a "Lei dos Orgânicos". O Protocolo Sustentável, cujo gestor é a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), foi base para a política pública do estado de Mato Grosso do Sul (MS), intitulado Apoio à Produção de Carne Sustentável do Pantanal, no âmbito do Programa de Avanços na Pecuária de Mato Grosso do Sul – PROAPE (Abreu et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi analisar a tendência, o desempenho financeiro e o desenvolvimento dos abates ao longo do tempo, das duas certificações realizadas no âmbito dos protocolos de produção implantados no Pantanal, por meio da ABPO.

Metodologia

Após o decreto do PROAPE em novembro de 2018 foram realizadas coletas de dados sistemáticas, no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2022, do número de abates nos dois protocolos de certificação. A contagem do número de animais abatidos foi considerada a variável dependente, e sendo dados não paramétricos optou-se por utilizar a metodologia de regressão *Loess*, para os ajustamentos das curvas de tendência. A análise de regressão não paramétrica estima uma função sem referência a uma forma funcional estabelecida. Pois, muitas vezes, a análise teórica não estabelece a forma estrutural entre as variáveis (Cleveland; Grosse, 1991). Na regressão local ocorre uma mudança de perspectiva: como a forma funcional não é previamente estabelecida, a curva estimada passa a ocupar o papel central na análise. Portanto, um aspecto central da regressão local é a visualização (Marquetti; Viali, 2004). Foi utilizado o programa de análise econométrica *Gretl* para realizar a modelagem pelo método de regressão *Loess*, descrito por Baiocchi e Distaiso (2003).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 observa-se o comportamento do número de abates e da isenção fiscal recebido pelos produtores que optaram a desenvolver o Protocolo Orgânico certificado. A tendência observada foi de crescimento até meados do ano de 2020. Após esse período houve uma diminuição progressiva, como observamos na regressão do *Loess*. O prêmio médio por animal abatido foi de R$ 157,76.

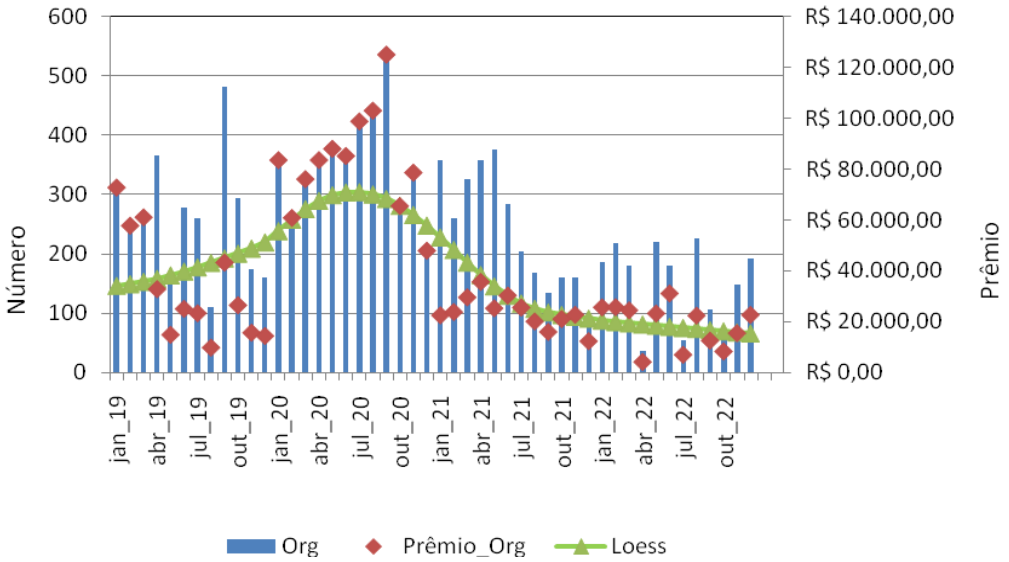


Figura 1. Número de animais abatidos (Org), isenção fiscal obtida (Prêmio_Org) e a tendência ao longo do tempo (verificada pela metodologia de regressão não paramétrica de *Loess*) do Protocolo Orgânico no Pantanal.

Apesar da isenção fiscal da certificação orgânica ser de 67% do imposto sobre circulação de mercadoria – ICMS (maior que a isenção do Protocolo Sustentável que é 50%), claramente o número de animais nesta certificação vem

diminuindo. A Taxa de Crescimento Composta (CAGR) estimada foi negativa, valor de -12,51%, ou seja, houve diminuição no número de abates. Escribano (2016) analisou a conversão dos sistemas tradicionais para o sistema orgânico de gado de corte na Espanha, por meio do índice de Conversão Global (GCI), e a exigência legal para a agricultura orgânica européia. Este autor concluiu a necessidade das fazendas introduzirem mudanças significativas antes de iniciar o processo de conversão. Evidenciou, ainda, serem relevantes medidas transversais de apoio, por exemplo, formação de maior sensibilização dos consumidores para os alimentos orgânico e de disponibilidade para pagar preços *premium*. Por outro lado, Cuervo-Osorio et al. (2020), no México, verificaram que os itens complicadores para aderência ao sistema orgânico são o manejo de pastagem sustentável e o manejo ecológico, devido aos produtores não receberem consultoria e/ou formação para a implementação de da gestão do processo orgânico na propriedade. No Pantanal, provavelmente, o aumento da escala de produção também terá aderência com melhor comunicação do produto para os consumidores e com a chegada de informação tecnológica ao maior número de produtores. Isto apesar de este protocolo ser mais rigoroso, especialmente com a proibição de uso de uréia nos insumos nutricionais e a obrigação do não uso de grãos transgênicos.

O abate de animais com protocolo de carne sustentável do Pantanal teve um desenvolvimento ascendente marcante, provavelmente por ser mais flexível em relação às práticas veterinárias e zootécnicas, conforme se observa na Figura 2.

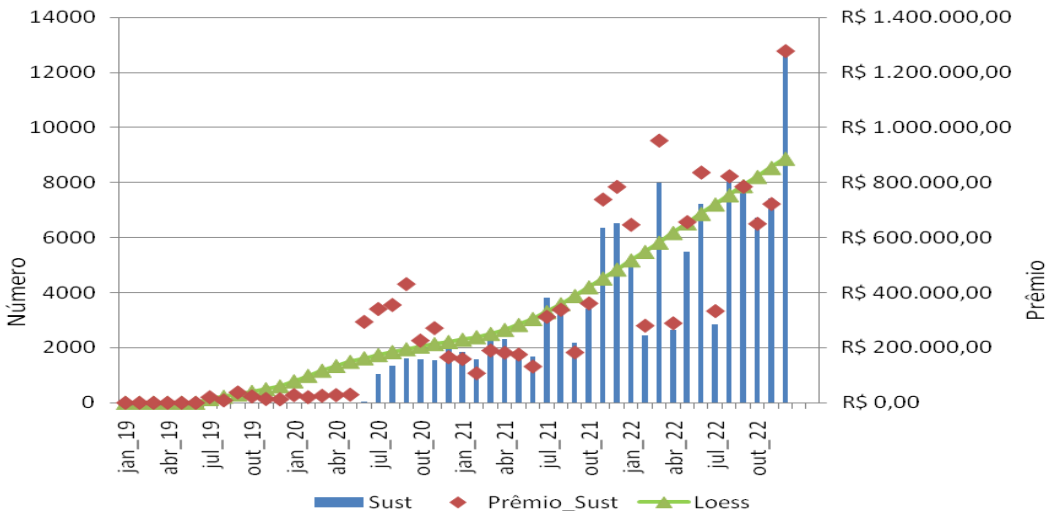


Figura 2 - Número de animais abatidos (Org), isenção fiscal obtida (Prêmio_Org) e a tendência ao longo do tempo (verificada pela metodologia de regressão não paramétrica de *Loess*) do Protocolo Sustentável no Pantanal.

Após o período de organização da cadeia produtiva pelos produtores e frigoríficos e o período de Pandemia (2020 e 2021) é possível observar o crescimento da escala de produção e abate. O total acumulado da isenção alcançou o valor de R$ 14.597.206,75. Houve crescimento de abates no período de 2020, 2021 e 2022, com total de 9.265, 37.796 e 76.593, respectivamente. A CAGR, positivo, foi calculada em 102,2 %. O prêmio médio recebido pelos produtores por animal abatido foi de R$ 115,29.

Protocolos são processos dinâmicos e devem incorporar estratégias de sustentabilidade e políticas para a pecuária, que promovam a certificação de

sistemas, protejam os recursos naturais, não prejudiquem o meio ambiente em longo prazo, e sejam capazes de oferecer soluções eficazes e escaláveis. O futuro da sustentabilidade e da segurança alimentar enfrenta muitos desafios e, para o sucesso, não devem ser focados em uma, mas em várias estratégias, e a própria pecuária deve fazer parte da solução.

Conclusões

As duas certificações que possuem isenções fiscais por meio do PROAPE possuem adoção bastante diferenciada pelos produtores da ABPO. O Protocolo Sustentável teve crescimento marcante no período analisado. Isto foi diametralmente oposto ao verificado com o Protocolo Orgânico. Provavelmente, em função de o Protocolo Orgânico apresentar mais restrições em relação ao uso de insumos veterinários e zootécnicos.

Literatura citada

ABREU, U. G. P; OLIVEIRA, L. O. F. de; GOMES, R. da C. et al. Desenvolvimento da cadeia produtiva de carne sustentável e orgânica do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2019. 8 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 111).

BAIOCCHI, G.; DISTASO, W. GRETL: econometric software for the Gnu generation, *Journal of Applied Econometrics*, v. 18, p. 105-10, 2003.

CAPPER, J. L. Looking forward to a sustainable future – how do livestock productivity, health, efficiency and consumer perceptions interact? *Cattle Practice*, v. 25, p. 179-193, 2017.

CLEVELAND, W. S.; GROSSE, E. H. Computational methods for local regression. *Statistics and Computing*, v. 1, p. 47- 62, 1991.

CUERVO-OSORIO, V. D., MARTINEZ, B. C., QUETZ-AGUIRRE, E. M. et al. Assessment of the capacity of chance of Campeche livestock systems towards na organic production model. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 23, p 1-12. 2020

ESCRIBANO, A. J. Beef cattle farms' conversion to the organic system. Recommendations for success in the face of future changes in a global context. *Sustainability*, v. 8, p. 572-595, 2016.

MELLO, K de; TANIWAKI, R. H.; PAULA, F. R. de et al. Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil, *Journal of Environmental Management*, v. 270, p.110879, 2020. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110879.

MARQUETTI, A.; VIALI, L. Princípios e aplicações de regressão local. *Análise Econômica*, v. 22, p 253-277, 2004.

MEUWISSEN, M. P. M.; VELTHUIS, A. G. J.; HOGEVEEN, H. et al. Traceability and certification in meat supply chains. *Journal of Agribusiness*, v.*21*, p. 167-181. 2003.

USO DE LODO DE GELATINA COMO FONTE DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CAPIM MASSAI[1]

Mayra Sauceda[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Oscarlina Lucia dos Santos Weber[4], Bárbara Neles Santos[5], Marcelo Moura Fernandes Silva[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical. UFMT, Cuiabá, MT, autor por correspondência; masusa05@gmail.com
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, UFMT. joadil.abreu@ufmt.br
[4]Professora do Departamento de Solos e Engenharia Rural, UFMT. oscarlinaweber@gmail.com
[5]Estudante de graduação em Zootecnia, UFMT. barbara._.1578@hotmail.com

Resumo: A pecuária é uns dos pilares mais importantes na economia do Brasil. Mas é preciso investir na adubação, principalmente nitrogenada, nas áreas de pastagens para garantir maior produtividade. Assim, o lodo da indústria de gelatina possui quantidades significativas de nutrientes que podem melhorar a fertilidade do solo e a produtividade da cultura. Nesta pesquisa, objetivou-se avaliar a utilização de lodo de gelatina como fonte de adubação nitrogenada nas características estruturais do capim-massai. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 6 repetições. Os tratamentos foram três doses de lodo de gelatina (DLG: 0; 200; 300 m^3/ha), uma dose de adubo organomineral (OM: lodo de gelatina + ureia) e uma dose de adubo mineral (MI: ureia). A semeadura foi realizada em vasos, e o corte de uniformização ocorreu aos 30 dias após a semeadura, a 15 cm da altura de resíduo. As variáveis avaliadas foram altura de planta (AP), números de perfilhos (NP), folhas (NFO) e folhas por perfilhos (NFPER). A falta de adubação nitrogenada ocasiona menor AP, NP, NFO e NFPER. A adubação com OM obteve o mesmo NP que a adubação MI. As DLG de 200 e 300 m^3/ha apresentam o mesmo NFPER que as adubações OM e MI. O lodo da indústria de gelatina influencia de maneira positiva nas características estruturais do capim-massai.

Palavras chave: características estruturais; *Megathyrsus maximus*; resíduo orgânico.

Introdução

O Brasil é considerado o segundo pais em efetivo bovino, com aproximadamente 224.602.112 de cabeças, sendo a pecuária uns dos pilares mais importantes na economia do pais (IBGE, 2021). No entanto, há um crescente aumento nas atividades relacionadas à indústria em nosso país, gerando grandes quantidades de resíduos sólidos e líquidos que poderiam poluir o meio ambiente.

Dentre os resíduos sólidos, está o lodo proveniente da indústria de gelatina que é obtido a partir do couro e de ossos bovino. Segundo Guimarães et al. (2012), o lodo de gelatina contém nutrientes que podem melhorar a fertilidade do solo e a produtividade das culturas, como altos valores de pH, matéria orgânica, N e P, e baixas concentrações de metais pesados e outros poluentes orgânicos.

Entender a dinâmica de crescimento do pasto em resposta a adubação com lodo de gelatina de modo a reduzir o uso de fertilizantes minerais torna-se importante para se obter uma elevada produtividade de forragem.

Assim, objetivou-se avaliar a utilização de lodo de gelatina como fonte de adubação nitrogenada nas características estruturais do capim-massai (*Megathyrsus maximus* cv. Massai).

Metodologia

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 6 repetições. Os tratamentos foram três doses de lodo de gelatina (DLG: 0; 200; 300 m^3/ha), uma dose de adubo organomineral (OM: 100 m^3/ha de DLG + ureia) e uma dose de adubo mineral (MI: ureia).

O solo foi incubado, na primeira camada de 5 cm, com as doses de lodo preconizadas para cada tratamento. Após o período de incubação, realizou-se a calagem com aplicação de calcário dolomítico, até atingir 50% de saturação por bases. Na dose de 300 m^3/ha de DLG não houve necessidade de calagem (SOUZA; LOBATO, 2004).

A semeadura das sementes do capim-massai foi realizada em vasos. A adubação de formação consistiu da aplicação de 300 mg/dm^3 de superfosfato simples (18% P_2O_5). Foi efetuado um pré-desbaste, permanecendo dez plantas por vaso, e reduzidas para cinco após o desbaste final.

Após o desbate final, foi realizada a adubação nitrogenada e potássica, para o tratamento com adubo mineral nas doses de 50 e 20 mg/dm^3 respectivamente, na forma de sulfato de amônio (20% N) e cloreto de potássio (58% K_2O). Para as doses de 100; 200 e 300 m^3/ha de DLG não foi necessário a aplicação de potássio, porque o lodo supriu a necessidade da planta.

O corte de uniformização ocorreu aos 30 dias após a semeadura, a 15 cm da altura de resíduo. Depois do corte de uniformização foi reaplicado o lodo de gelatina nas doses respectivas para cada tratamento

O corte de capim foi realizado cada 30 dias, a 25 cm de altura de resíduo, sendo avaliadas as seguintes características estruturais: altura de planta (AP), número de perfilhos (NP), folhas (NFO) e folhas por perfilhos (NFPER).

Resultados e Discussão

A falta de adubação nitrogenada ocasionou menor AP, NP, NFO e NFPER em capim-massai (Tabela 1).

A AP foi influenciada ($P<0,05$) pelos tratamentos e a maior altura foi obtida com a adubação mineral (MI). As doses de lodo de gelatina (DLG) de 200 e 300 m^3/ha não apresentaram diferença estatística na AP ($P>0,05$) com a adubação organomineral (OM) (Tabela 1).

Emereciano Neto et al. (2016), estudando o efeito do uso de adubos orgânicos e mineral na estrutura e na produção de forragem do capim-massai, também observaram maior altura na planta (50,97cm) nos tratamentos com uso de adubação mineral (ureia) em comparação com o uso de dejetos de ovinos, suínos e aves; 25,11; 29,92; 34,37 cm, respectivamente.

O maior número de perfilhos (NP) foi obtido nas adubações organomineral e mineral. O nitrogênio (N), presente no OM e no MI, favorece o desenvolvimento da planta, porque atua sobre a formação das gemas axilares, gerando maior número de gemas e novos perfilhos (MARTUSCELLO et al., 2015). Valote et al. (2021) também observaram que o fornecimento de N promoveu o aumento do perfilhamento em capim-zuri (*Megathyrsus maximus* cv. Zuri).

Tabela 1 - Médias de altura de plantas (AP), número de perfilhos (NP), folhas (NFO) e folhas por perfilho (NFPER) em diferentes doses de lodo de gelatina (DLG), adubação organomineral (OM) e mineral (MI) em capim-massai.

Variáveis	DLG (m^3/ha)			OM	MI	CV(%)
	0	200	300			
AP (cm)	31,19 c	45,16 b	45,5 b	48,44b	57,92 a	6,29
NP (número/$vaso^{-1}$)	47,33 c	84,66 b	102,11 b	128,94 a	127,44 a	10,98
NFO (número/$vaso^{-1}$)	32,11 e	108,33 d	137,44 c	191,11 b	231,44 a	11,05
NFPER (folha/perfilho)	1,16 b	2,43 a	3,26 a	3,23 a	3,20 a	25,77

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05).

O NFPER foi influenciado (P<0,05) pela adubação nitrogenada em relação ao tratamento sem adubação. O maior NFO (P<0,05) foi obtido pela MI (Tabela 1). Isso pode estar relacionado ás funções do N nas plantas, como agente controlador dos processos de crescimento e desenvolvimento (VASCONCELOS et al., 2020).

Estudos de Abreu et al. (2020) demostraram que a adubação com N, promoveu o crescimento do capim-zuri, com aumento no número de folhas vivas e totais por perfilho com doses próximas de 500 kg N/ha; e maior tamanho de folha por perfilho, densidade populacional de perfilhos e produção de matéria seca nas doses de 600 a 647 kg N/ha.

Conclusões

A falta de adubação nitrogenada ocasiona menor altura de plantas, número de perfilhos, folhas e folhas por perfilho.

A adubação com organomineral obteve o mesmo número de perfilhos que a adubação mineral.

As doses de 200 e 300 m^3/ha de lodo de gelatina apresentam o mesmo número de folhas por perfilho que as adubações organomineral e mineral.

O lodo da indústria de gelatina influencia de maneira positiva nas características estruturais do capim-massai.

Literatura citada

ABREU, M. J. I. et al. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem do *Megathyrsus maximus* BRS Zuri submetido a adubação nitrogenada. *Boletim deIndústria Animal*, v. 77, p. 1–17, 2020.

EMERECIANO NETO, J. V. et al. Produção e estrutura de pastos de capim-massai adubado com dejetos da produção animal. *Boletim de Indústria Animal*, v. 73, n. 2, p. 111–117, 2016.

GUIMARÃES, R. DE C. M. et al. Chemical properties of soils treated with biological sludge from gelatin industry. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 36, n. 2, p. 653–660, 2012.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agropecuária no Brasil*. In: Https://ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria. html (acessado em 5 de janeiro de 2023).

MARTUSCELLO, J. A. et al. Adubação nitrogenada em capim-massai: Morfogênese e produção. *Ciência Animal Brasileira*, v. 16, n. 1, p. 1–13, 2015.

SOUZA, D. M.; LOBATO, E. *Cerrado - Correção e Adubação*. 2. ed. ed. [s.l.] EMBRAPA, 2004.

VALOTE, P. D. et al. Forage mass and canopy structure of Zuri and Quênia guineagrasses pasture under rotational stocking. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.50, p. 1–12, 2021.

VASCONCELOS, E. C. G. et al. Morphogenesis and biomass production of BRS Tamani guinea grass under increasing nitrogen doses. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 55, p. 1–11, 4 set. 2020.

PRODUTIVIDADE DO CAPIM MARANDU FERTILIZADO COM LODO DE GELATINA[1]

Mayra Sauceda[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Oscarlina Lucia dos Santos Weber[4], Bárbara Neles Santos[5], Marcelo Moura Fernandes Silva[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical. UFMT, Cuiabá, MT, autor por correspondência; masusa05@gmail.com
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, UFMT. joadil.abreu@ufmt.br
[4]Professora do Departamento de Solos e Engenharia Rural, UFMT. oscarlinaweber@gmail.com
[5]Estudante de graduação em Zootecnia, UFMT. barbara._.1578@hotmail.com

Resumo: A baixa rentabilidade e competitividade dos sistemas pecuários está relacionada com menor produtividade das áreas de pastagens. O uso de fertilizantes nitrogenados poderia ser uma das estratégias para melhorar a produtividade. Assim, objetivou-se avaliar a produtividade do capim-marandu fertilizado com lodo da indústria de gelatina. O delineamento experimental foi inteiramente cazualizado, com 6 repetições. Os tratamentos foram: três doses de lodo de gelatina (DLG: 0; 200; 300 m^3/ha), uma dose organomienral (MO: ureia + lodo) e uma dose de adubo mineral (MI). A semeadura foi realizada em vasos, e o corte de uniformização ocorreu aos 30 dias após a semeadura. Foram analisadas a massa seca da parte aérea (MSPA), raízes (MRAIZ), resíduos (MRES) e também a produtividade de massa seca total (PMS). A adubação mineral promove maior massa seca da parte aérea e produtividade da massa seca total. A adubação mineral e organomineral proporcionam maior massa de resíduo e raízes. O lodo de gelatina associado a adubação mineral melhora a produtividade do capim-marandu.

Palavras chave: adubo mineral; organomineral; *Urochloa brizantha.*

Introdução

Os pastos constituem-se como a principal fonte de alimentos para bovinos no Brasil, sendo a forma mais prática e econômica para os pecuaristas (HOFFMANN et al., 2014). No entanto, a baixa produtividade nas áreas de pastagens é considerada a principal causa da menor rentabilidade e competitividade dos sistemas pecuários, associado a baixa fertilidade dos solos e manejo inadequado, sendo os fatores que mais interferem na produtividade e na qualidade das forragens (FERNANDES et al., 2020).

Sendo assim, torna-se necessário determinar a influência exercida pela adubação nitrogenada sobre a produtividade das forragens (RIBELATTO et al., 2019), principalmente quando se utilizam os resíduos orgânicos.

O uso de resíduos orgânicos vem sendo uma prática alternativa para a área de pastagens. Estudos sob os resíduos da indústria de gelatina tem mostrado efeitos positivos como adubação nitrogenada em forrageiras, incrementando sua produtividade (ARAÚJO, 2016). e melhorando os atributos químicos no solo, como aumento do pH, da CTC, além do incremento significativo dos teores de N, P, Ca, Mg e Zn (GUIMARÃES et al.,2012).

Neste sentido, objetivou-se avaliar a resposta da adubação com lodo de gelatina sob a produtividade no capim-marandu.

Metodologia

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três doses de lodo da indústria de gelatina (DLIG: 0; 200; 300 m^3/ha), uma organomineral (MO; ureia + lodo), e uma dose de adubo mineral (MI). As sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram semeadas diretamente nos vasos com solo incubado com lodo de gelatina nas doses respectivas a cada tratamento. Em seguida, foi feita a adubação de implantação, com a aplicação de 300 mg/dm^3 de superfosfato simples (18% P_2O_5). Logo depois foi feito o desbaste, permanecendo cinco plantas por vaso e sendo realizada a adubação nitrogenada e potássica, para os tratamentos com MI nas doses de 50 e 20 mg/dm^3 respectivamente, na forma de sulfato de amônio (20% N) e cloreto de potássio (58% K_2O). Para as doses de 100, 200 e 300 m^3/ha não foi necessário a aplicação de potássio porque o lodo supriu a necessidade requerida para a planta.

Foram realizados três cortes a cada 30 dias, a 20 cm da altura do resíduo. Após cada corte foi reaplicado o lodo nas mesmas doses. Foram obtidas amostras depois de separadas em folha e colmo, em seguida pesadas e procedeu-se à secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 55 ºC por 72 horas. Em seguida quantificou-se a MSPA, MRES, MRAIZ e PMS.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo (P<0,05) da adubação nitrogenada com MI para a MSPA e PMS (Tabela 1). Provavelmente esteja relacionado à disponibilidade imediata do N, promovendo maior desenvolvimento da planta. Fonseca et al. (2022) estudando o efeito de diferentes fontes nitrogenadas, também verificaram que à ausência da adubação nitrogenada, reduz o crescimento das plantas.

Tabela 1- Fontes nitrogenadas sob a produção de massa seca (PMS), da parte aérea (MSPA), do resíduo (MRES) e da raiz (MRAIZ) do capim-marandu.

	DLG (m^3/ha)					
Variáveis	0	200	300	MO	MI	CV (%)
MSPA (g/vaso)	1,26 e	7,95 d	9,89 c	12,29 b	15,67 a	8,08
PMS (g/vaso)	3,81 e	23,87 d	29,68 c	36,86 b	47,02 a	8,09
MRES (g/vaso)	13,67 c	41,11 b	45,50 b	51,82 ab	66,96 a	21,60
MRAIZ (g/vaso)	51,00 c	130,13 b	155,66 ab	161,33 ab	207,16 a	24,07

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A MRES foi influenciada (P<0,05) pelas fontes de adubação nitrogenada e as maiores massas foram para MI e MO. Esse fato provavelmente esteja relacionado a uma maior disponibilidade do N. A adubação nitrogenada acelera o crescimento e desenvolvimento da planta, além do incremento na biomassa residual (LOPES et al., 2011).

A MRAIZ também foi influenciada (P<0,05) pelas fontes de adubação e as melhores massas foram obtidas com MI, que não diferiu de MO e 300 m^3/ha. Biserra et al. (2020), estudando o capim piatã, encontraram resultados semelhantes com aplicações de doses de biofertilizante líquido de esterco bovino.

Neste sentido, evidencia-se que a fertilização nitrogenada é necessária para lograr uma alta produtividade das forragens (GALINDO et al., 2018).

Conclusões

A adubação mineral promove maior massa seca da parte aérea e produtividade da massa seca total.

A adubação mineral e organomineral proporcionam maior massa de resíduo e raízes.

O lodo de gelatina associado a adubação mineral melhora a produtividade do capim-marandu.

Literatura citada

ARAÚJO, A. S. *Aproveitamento do lodo da indústria de gelatina como alternativa de adubação do capim Piatã***.** 2016, 66f. Tese (Doutorado em Ciência Animal Tropical) - Campus Universitário de Araguaína. Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, 2016.

BISERRA, T. T. et al. Produção e valor nutritivo de capim-piatã submetido à adubação orgânica e química. *Nativa*, v. 8, n. 1, p. 150–156, 2020.

FERNANDES, A. M. et al. Pasture characteristics and productive performance of dairy cows under two grazing management strategies. *Semina: Ciências Agrárias***,** v. 41, n. 3, p. 1017–1026, 2020.

FONSECA, N. V. B. et al. Effect of different nitrogen fertilizers on nitrogen efficiency use in Nellore bulls grazing on Marandu palisade grass. *Livestock Science*, v. 263, n. June 2021, p. 105012, 2022.

GALINDO, F. S. et al. Manejo da adubação nitrogenada no capim-mombaça em função de fontes e doses de nitrogênio. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 41, n. 4, p. 900-913, 2018.

GUIMARÃES, R. DE C. M. et al. Chemical properties of soils treated with biological sludge from gelatin industry. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 36, n. 2, p. 653–660, 2012.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. *Nativa*, v. 2, n. 2, p. 119–130, 2014.

LOPES, M. N. et al. Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, p. 518-525, 2011.

RIBELATTO, P. J. C. et al. Atributos químicos do solo e produção de de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Investigación Agraria*, v. 21, n. 2, p. 108–116, 2019.

MASSA DE FORRAGEM E DE RAÍZES DO CAPIM MASSAI SOB A ADUBAÇÃO NITROGENADA COM LODO DE GELATINA[1]

Barbara Neles Santos[2], Mayra Sauceda[3], Joadil Gonçalves de Abreu[4], Oscarlina Lucia dos Santos Weber[5], Marcelo Moura Fernandes Silva[2].

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia, UFMT, Cuiabá, MT, barbara._.1578@hotmail.com; marcelomoura.fe@hotmail.com.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical. UFMT, autor por correspondência, masusa@gmail.com.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, UFMT, joadil.abreu@ufmt.br.
[5]Professora do Departamento de Solos e Engenharia Rural, UFMT, oscarlinaweber@gmail.com.

Resumo: A adubação mineral fornece os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta, no entanto, apresenta um alto custo. Os resíduos orgânicos são alternativas de adubação por apresentar adequadas concentrações de nutrientes, principalmente nitrogênio e alguns nutrientes minerais que podem estar disponíveis para as plantas, contribuindo para o aumento da produtividade. Neste sentido, o uso de lodo de gelatina em pastagens se mostra uma alternativa para aumentar a produtividade da forragem de forma sustentável, reduzindo custos. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do lodo de gelatina como adubo nitrogenado na produção de massa de forragem e raízes do capim Massai. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições. Os tratamentos foram as três doses de lodo de gelatina (DLG: 0; 200 e 300 m^3/ha), um organomineral (AOM: 100 m^3/ha de DLG + ureia) e uma dose de adubo mineral (AMI: ureia). A semeadura foi realizada em vasos. Os cortes de avalição ocorreram a cada 30 dias. Foram avaliadas a massa seca da folha, resíduo, raízes e a produtividade de massa seca total. A adubação mineral promove aumento nas massas secas de folhas e na produção de massa seca total. As adubações mineral, organo-mineral e doses crescentes de lodo de gelatina incrementam a massa de raízes. A eficiência do adubo organo-mineral é semelhante ao adubo mineral, o que pode ser uma alternativa de fertilização de áreas de pastagens.

Palavras chave: adubo; produtividade; resíduo orgânico.

Introdução

No Brasil, a base da alimentação da pecuária é a pasto, uma fonte de alimento de menor custo quando comparado ao sistema de confinamento (HOFFMANN et al., 2014). No entanto, para obter uma melhor produtividade, faz-se necessário a realização de um manejo adequado, com reposição de nutrientes por meio de adubação das áreas de pastagens (DIAS FILHO, 2014; LARA et al., 2015; CASTRO et al., 2016).

A adubação mineral fornece os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta, no entanto, apresenta um alto custo, com isso, uma alternativa seria a utilização de adubos orgânicos (ROCHA JUNIOR et al., 2016). Os resíduos orgânicos apresentam adequadas concentrações de nutrientes, principalmente nitrogênio, contribuindo com o crescimento das forrageiras. (SILVA et. al., 2012). Vale ressaltar que dentre os resíduos orgânicos encontram-se o lodo de gelatina que contêm nutrientes para as plantas, e podem melhorar a fertilidade do solo e a produtividade das culturas (GUIMARÃES et al., 2012).

A produtividade da forragem e seu valor nutritivo está ligada com a correta adubação e correção do solo, assim como, o manejo adequado da pastagem. Dando enfoque na adubação nitrogenada que promove consideravelmente o crescimento da parte aérea da planta (ALEXANDRINO et al., 2010).

Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito do lodo de gelatina como adubo nitrogenado na produção de massa de forragem e raízes do capim Massai.

Metodologia

O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições. Os tratamentos foram as três doses de lodo de gelatina (DLG: 0; 200 e 300 m^3 ha), um organomineral (AOM: 100 m^3 ha de DLG + ureia) e uma dose de adubo mineral (AMI: ureia).

O solo foi incubado na camada de 5 cm com as doses de lodo, respectivas a cada tratamento. Após o período de incubação, foi feita a calagem com calcário dolomítico, até atingir o valor de 50% de saturação por bases (SB), com exceção das doses de lodo de 300 m^3 ha, que atingiram o valor desejado, após o período de incubação comparando-se com a exigência do capim (SOUZA & LOBATO, 2004).

A semeadura foi realizada diretamente nos vasos, e feita a adubação com a aplicação de 300 mg/dm^3 de superfosfato simples. Foi realizado o desbaste, permanecendo 5 plantas por vaso. Em seguida foi realizada a adubação nitrogenada e potássica, para os tratamentos com adubo mineral nas doses de 50 e 20 mg/dm^3 respectivamente, na forma de sulfato de amônio (20% N) e cloreto de potássio (58% K_2O). Para as doses de 100, 200 e 300 m^3/ha não foi necessário a aplicação de K_2O, porque o lodo de gelatina supriu a necessidade de K.

O corte de capim-massai foi realizado cada 30 dias, a 25 cm de altura de resíduo. Após cada corte, procedeu-se a separação dos componentes morfológicos (folhas, raízes, resíduo, parte aérea). Em seguida, as amostras foram pesadas e pré-secadas em estufa de circulação forçada de ar a 55º C por 72 horas, anotando-se a massa seca de folhas (MSFOL), de raízes (MSRAIZ), resíduo (MSRES) e produção de massa seca total (PMS).

Resultados e Discussão

Houve efeito ($P<0,05$) das fontes nitrogenadas sobre MSFOL e a PMS. Os maiores valores foram obtidos com a AMI (Tabela 1). Esse efeito pode estar associado ao maior número de folhas, promovida pela aplicação de nitrogênio, aumentando a biomassa.

Biserra et al. (2020), estudando o efeito da adubação nitrogenada com doses de biofertilizante líquido de esterco bovino (1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 L $vaso^{-1}$) no capim-piatã, também observaram aumento na massa de forragem.

Martuscello et al. (2015), estudando o efeito da adubação nitrogenada (0; 80; 160 e 240 kg de N/ha) em doses parceladas no capim-massai, observaram que o número de folhas vivas por perfilho elevou, à medida que acrescentou adubo nitrogenado e consequentemente houve um acréscimo na área foliar, promovendo maior acúmulo de massa seca.

As AOM e AMI aumentou a MSRES ($P<0,05$). Provavelmente o incremento na MRES foi promovida pela disponibilidade de nitrogênio no adubo mineral, aumentando o número de perfilhos.

Lopes et al. (2011), avaliaram a massa seca do resíduo do capim massai com cinco doses de nitrogênio (0; 150; 300; 450 e 600 mg/dm^3 de N) equivalentes a 0;

300; 600; 900 e 1200 kg/ha de N, verificaram que as doses de adubo nitrogenado promoveram alterações significativas (P < 0,05) para a massa seca de resíduo.

Tabela 1- Massa seca das folhas (MSFOL), resíduo (MSRES), raiz (MSRAIZ) e produção de massa seca total (PMS) do capim Massai submetido a adubação nitrogenada.

	DLG (m^3/ha)					
Variáveis	0	200	300	AOM	AMI	CV(%)
MSFOL	0,91 e	3,61 d	5,91 c	7,85 b	11,41 a	11,98
PMS	2,74 e	10,83 d	17,75 c	23,57 b	40,55 a	11,38
MSRES	13,57 c	42,62 b	64,22 b	96,66 a	97,82 a	25,11
MSRAIZ	26,16 b	161,16 a	181,16 a	126,67 a	213,66 a	40,09

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com exceção da testemunha, a MSRAIZ aumentou (P<0,05) com a aplicação das fontes nitrogenadas (AMI, AOM, DLG). Contrariamente, Martuscello et al. (2019) observaram que a massa de raiz do capim-tamani não respondeu a adubação nitrogenada. Houve efeito somente na frequência de corte com redução da massa seca na maior intensidade de corte no capim-tamani, quando foi submetida a doses nitrogenadas (0, 50, 100 e 200 mg/dm^3 N) e intensidades de corte,

Biserra et al. (2020) verificaram que com a aplicação de 4 L/vaso de biofertilizante de esterco bovino, promoveu redução da massa de raiz, com menor proporção da parte aérea em relação ao sistema radicular, provavelmente esteja relacionada com a necessidade de água e nutrientes.

Conclusões

A adubação mineral promove aumento nas massas secas de folhas e na produção de massa seca total.

As adubações mineral, organo-mineral e doses crescentes de lodo de gelatina incrementam a massa de raízes.

A eficiência do adubo organo-mineral é semelhante ao adubo mineral, o que pode ser uma alternativa de fertilização de áreas de pastagens.

Literatura citada

ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; SANTOS, A. C. Características da Brachiaria brizantha cv. marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. *Bioscience Journal*, v. 26, n. 06, p. 886-893, 2010.

BISERRA, T. T. et al. Produção e valor nutritivo de capim-piatã submetido à adubação orgânica e química. *Nativa*, v. 8, n. 1, p. 150–156, 2020.

CASTRO, C.S. et al. Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 3, n. 4, p. 48-54, 2016.

DIAS FILHO, M. B. *Diagnóstico das pastagens no Brasil*. *Belém*: Embrapa Amazônia, 36 p., 2014.

GUIMARÃES, R. D. C. M., et al. Chemical properties of soils treated with biological sludge from gelatin industry. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 36, p. 653-660, 2012.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. *Pesquisas Agrárias e Ambientais*, v. 02, n. 02, p. 119-130, 2014.

LARA, O.Q. et al. Esterco de ave como alternativa à adubação convencional de *Brachiaria brizantha* no estado de Rondônia (Zona da Mata). *Archivos de zootecnia*, v. 64, n. 248, p. 355-363, 2015.

LOPES, M. N. et al. Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica,* v. 42, p. 518-525, 2011.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Adubação nitrogenada em capim-massai: morfogênese e produção. *Ciência Animal Brasileira*, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2015.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. *Boletim de Indústria Animal*, v.76, p.1-10, 2019.

ROCHA JUNIOR, P.R. et al. Soil, water, and nutrient losses from management alternatives for degraded pasture in Brazilian Atlantic Rainforest biome. *Science of the Total Environment*, v. 583, p. 53-63, 2016.

SILVA, A. A.; SIMIONI, G. F.; LUCENA, A. Efeito da adubação orgânica no crescimento do capim Brachiariabrizantha cv. Marandu em Parecis/Rondônia. *Enciclopédia Biosfera*, v. 9, n. 16, p. 923 -932, 2012.

SOUZA, D. M.; LOBATO, E. *Cerrado - Correção e Adubação*. 2. ed. ed. [s.l.] EMBRAPA, 2004.

ÓXIDO NÍTRICO, PROLINA E ÁCIDO ACÉTICO ATENUAM A DEGRADAÇÃO DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS EM PLANTAS JOVENS DE *Eucalyptus urophylla* SUBMETIDAS À DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Milton Carriço Sá[1], João Victor Martins de Araújo Almeida[2], Laélcio Novato Ribeiro Filho[2], Marcos Ferreira Almeida[2], Vinícius Alves Rodrigues[3], Paulo Araquém Ramos Cairo[4]

[1]Engenheiro Agrônomo, Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). milton.carrico@hotmail.com
[2]Graduando em Engenharia Agronômica, Programa de Iniciação Científica (UESB). joaovmartins1408@gmail.com, laelcionovato@gmail.com, marcosagro2014@gmail.com
[3]Engenheiro Florestal, Doutorando (PPGA-UESB). vinicius14cnn@gmail.com
[4]Orientador, Professor Pleno (PPGA-UESB). pcairo@uol.com.br

Resumo: A deficiência hídrica caracteriza-se como principal fator limitante na cultura do eucalipto, levando ao acúmulo de espécies reativas de oxigênio que degradam os pigmentos fotossintéticos. Tendo em vista a elucidação de novas alternativas tecnológicas de caráter sustentável para mitigação do estresse hídrico, sobretudo em culturas florestais, o presente estudo objetivou avaliar o potencial de aplicações exógenas de óxido nítrico, prolina e ácido acético na atenuação da degradação de pigmentos fotossintéticos em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas à deficiência hídrica. O estudo foi conduzido em casa de vegetação, adotando-se um delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 4×2, correspondente a aplicações de três elicitores – óxido nítrico (na forma de nitroprussiato de sódio, 100 µmol L^{-1}), prolina (50 µmol L^{-1}) e ácido acético (50 µmol L^{-1}), mais testemunha (aplicação apenas de água, sem elicitores) –, e regimes de irrigação de 90% e 30% da capacidade de vaso. Foram avaliados os teores de clorofilas totais e carotenoides. Concluiu-se que as aplicações exógenas de óxido nítrico, prolina e ácido acético atenuam a degradação de clorofilas e carotenoides, sendo alternativas tecnológicas para a mitigação dos efeitos danosos do estresse hídrico em plantas. O tratamento com ácido acético demonstrou aparente superioridade em relação aos demais.

Palavras–chave: espécies reativas de oxigênio; estresse hídrico; eucalipto.

Introdução

A crescente demanda por madeira e outros produtos derivados do eucalipto, no Brasil, tem levado à expansão do seu cultivo para regiões com baixa disponibilidade de água, decorrente de longos períodos sem precipitação, apresentando reflexos negativos na produtividade (VECHI & MAGALHÃES JÚNIOR, 2021). A deficiência hídrica caracteriza-se como principal fator limitante na cultura do eucalipto, sobretudo após o transplantio das mudas em campo, comprometendo crescimento e desenvolvimento iniciais (CORRÊA et al., 2023).

Sob condições de estresse hídrico, o desacoplamento de rotas metabólicas leva ao acúmulo de compostos intermediários que podem vir a se tornar subprodutos tóxicos para a planta. Dentre esses subprodutos tóxicos, o principal grupo é o das espécies reativas de oxigênio (EROs), que oxidam uma série de constituintes celulares, incluindo clorofilas e carotenoides, comprometendo a capacidade fotossintética e, consequentemente, a produção de compostos orgânicos e matéria seca (PANDEY et al., 2021).

O nível de estado estacionário de EROs na célula é governado pelo balanço entre reações de geração e inativação de EROs. A inativação de EROs é realizada por enzimas antioxidantes, que podem ser ativadas a partir da aplicação de certos

insumos que atuam sobre a fisiologia das plantas (KANTHALIYA et al., 2023), tais como o óxido nítrico, a prolina e o ácido acético.

O óxido nítrico (ON) é uma molécula gasosa, tida como radical livre, que atua na ativação de enzimas antioxidantes que degradam as espécies reativas de oxigênio (SEKITA et al., 2022). A prolina (PRO) é um aminoácido que atua como soluto compatível, auxiliando na manutenção do equilíbrio hídrico da planta sob condições de estresse. Além disso, também apresenta função osmoprotetora, atenuando o estresse oxidativo (SEHAR et al., 2023). Por fim, a aplicação foliar de ácido acético (AA) tem sido reportada como eficiente para aumentar a tolerância a estresses abióticos, especialmente o estresse hídrico. No entanto, a sua forma de atuação permanece incerta (HUONG et al., 2023).

Visando a elucidação de novas alternativas tecnológicas de caráter sustentável para mitigação do estresse hídrico, sobretudo em culturas florestais, o presente estudo objetivou avaliar o potencial de aplicações exógenas de óxido nítrico, prolina e ácido acético na atenuação da degradação de pigmentos fotossintéticos em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas à deficiência hídrica.

Metodologia

O estudo foi conduzido em casa de vegetação, no *campus* experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista, BA (14º53’08” S e 40º48’02” W, altitude 881 m), no período compreendido entre janeiro e maio de 2022. O clima, conforme classificação de Köppen, é do tipo Cwb (tropical de altitude), com temperaturas entre 16,1 ºC e 26,4 ºC, e média anual de 20,2 °C.

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, disposto em esquema fatorial 4×2, correspondente a aplicações de três elicitores – óxido nítrico (na forma de nitroprussiato de sódio, 100 µmol L^{-1}), prolina (50 µmol L^{-1}) e ácido acético (50 µmol L^{-1}), mais testemunha (aplicação apenas de água, sem elicitores) –, e regimes de irrigação de 90% e 30% da capacidade do vaso. Foram adotadas cinco repetições, sendo uma planta por vaso, totalizando 40 plantas.

Mudas de *Eucalyptus urophylla*, clone AEC 144, com 100 dias de idade, foram transplantadas para vasos (com 20 dm^3 de capacidade) contendo areia lavada, previamente passada em peneira de malha 5 mm. As mudas foram adubadas com solução nutritiva (HOAGLAND & ARNON, 1952), com aumento da força iônica até 50%. Aos 30 dias após o transplantio (DAT), os regimes de irrigação foram implementados, sendo monitorados por meio do método gravimétrico de pesagem dos vasos e adição de água deionizada, quando necessário. As aplicações dos elicitores foram iniciadas junto à implementação dos regimes de irrigação, sendo feitas por meio de pulverizações com soluções de 50 mL $planta^{-1}$ de cada elicitor. As pulverizações foram realizadas com um intervalo de sete dias, via pulverização foliar, utilizando-se um pulverizador manual.

Aos 15 dias após a implantação dos regimes de irrigação, folhas completamente expandidas situadas no terço médio da parte aérea foram coletadas para avaliação dos teores de clorofilas e carotenoides. Discos foliares foram imersos em 4 mL de dimetilsulfóxido (DMSO) saturado com $CaCO_3$, por 12 h, em ambiente escuro, para extração de clorofilas *a* e *b* e carotenoides. Os teores de pigmentos fotossintéticos foram determinados por meio de um espectrofotômetro, tendo como referência os comprimentos de onda 663.8, 646.8 e 480 nm para as quantificações de clorofilas *a*, *b* e carotenoides, respectivamente (LEE *et al*., 1987).

Avaliações sobre homogeneidade de dados e distribuição normal dos resíduos basearam-se nos testes de Cochran e Lilliefors, respectivamente. Os dados foram submetidos a análise de variância e o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) foi adotado para comparação das médias.

Resultados e Discussão

Verifica-se que a testemunha apresentou uma redução de 22% nos teores de clorofilas totais e uma tendência de redução de 9,4% nos teores de carotenoides sob o regime de irrigação 30%, em comparação com a irrigação 90% (Figura 1A e B). No entanto, tal comportamento não foi observado nos tratamentos com aplicação de elicitores, indicando que os três elicitores analisados são eficientes em atenuar a degradação de ambos os pigmentos fotossintéticos em plantas submetidas a condições de deficiência hídrica. O tratamento com ácido acético demonstrou aparente superioridade em relação aos demais, embora não tenham diferido estatisticamente entre si.

A redução nos teores de pigmentos fotossintéticos sob condições de estresse hídrico é resultado, principalmente, da oxidação desses pigmentos pelas espécies reativas de oxigênio (EROs). A mitigação do dano causado pelas EROs deve-se à ativação de enzimas antioxidantes que atuam no processo de inativação de espécies reativas de oxigênio. A aplicação dos três elicitores (óxido nítrico, prolina e ácido acético) mostrou-se eficaz na manutenção dos teores de clorofilas e carotenoides nas plantas submetidas à restrição hídrica, indicando que tais elicitores podem atuar de forma a facilitar a ocorrência do processo de inativação de EROs, atenuando, assim, o estresse oxidativo.

Tais resultados corroboram com outras pesquisas que avaliaram o potencial dos supracitados elicitores como mitigadores dos efeitos adversos do estresse hídrico (LEITE et al., 2021; SEKITA et al., 2022; HUONG et al., 2023; MIRFATTAHI et al., 2023).

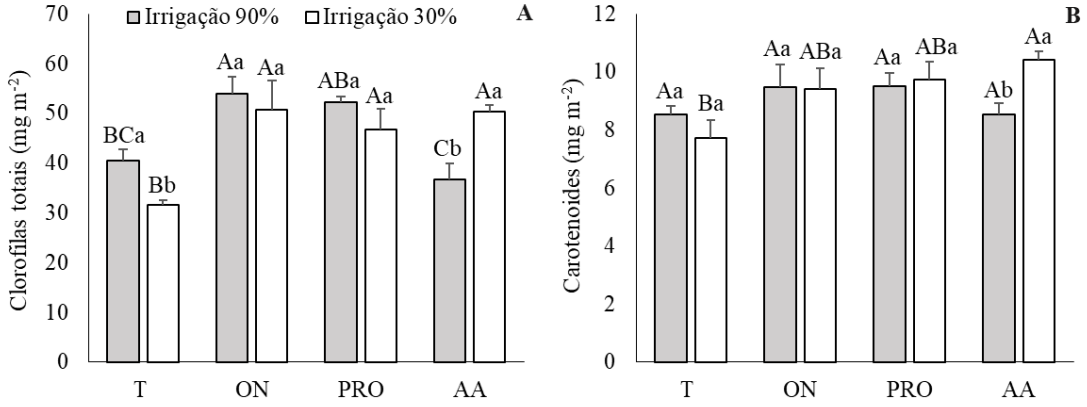


Figura 1 – Teores de clorofilas totais [A] e carotenoides [B] em folhas de plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas a aplicações de óxido nítrico (ON), prolina (PRO) e ácido acético (AA), além da testemunha (T), em regimes de irrigação 90% e 30%. As barras em cada coluna representam o erro padrão das médias (n=5). Letras maiúsculas comparam as aplicações de elicitores em um mesmo regime de irrigação, e letras minúsculas comparam os regimes de irrigação em um mesmo elicitor, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Conclusões

As aplicações exógenas de óxido nítrico, prolina e ácido acético atenuam a degradação de clorofilas e carotenoides, sendo alternativas tecnológicas para a

mitigação dos efeitos danosos do estresse hídrico em plantas. O tratamento com ácido acético demonstrou aparente superioridade em relação aos demais.

Literatura citada

CORRÊA, T.R.; PEREIRA, W.L.; CONDÉ, S.A. et al. Very early biomarkers screening for water deficit tolerance in commercial eucalyptus clones. *Agronomy*, v.13, n.3, p.1-20, 2023.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. *The water-culture method for growing plants without soil*. Berkley: The College of Agriculture/University of California, 1952. 32 p.

HUONG, N.; HA, C.V.; LE, V. et al. Improvement of photosynthetic performance by acetic acid to enhance drought tolerance in common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Plant Growth Regulation*, p.1-13, 2023.

KANTHALIYA, B.; JOSHI, A.; ARORA, J. et al. Effect of biotic elicitors on the growth, antioxidant activity and metabolites accumulation in *In Vitro* propagated shoots of *Pueraria tuberosa*. *Plants*, v.12, n.1300, p.1-16, 2023.

LEE, D.W.; BRAMMEIER, S.; SMITH, A.P. The selective advantages of anthocyanins in developing leaves of mango and cacao. *Biotropica*, v. 19, n. 1, p. 40–49, 1987.

LEITE, R.S.; NASCIMENTO, M.N.; TRINDADE, D.B. et al. Nitric oxide improves gas exchange and growth in *Physalis angulata* plants under water deficit. *Australian Journal of Crop Science*, v.15, n.10, p.1238-1245, 2021.

MIRFATTAHI, Z.; ESHGHI, S.; GHARAGHANI, A. et al. Acetic acid application timing on strawberry: an alleviator for salinity adverse effect. *Acta Physiologiae Plantarum*, v.44, n.139, p.1-14, 2023.

PANDEY, P.; SRIVASTAVA, R.K.; RAJPOOT, R. et al. Water deficit and aluminum interactive effects on generation of reactive oxygen species and responses of antioxidative enzymes in the seedlings of two rice cultivars differing in stress tolerance. *Environmental Science and Pollution Research*, v.23, n.2, p.1516-1528, 2021.

SEHAR, Z.; MIR, I.; KHAN, S. Nitric oxide and proline modulate redox homeostasis and photosynthetic metabolism in wheat plants under high temperature stress acclimation. *Plants*, v.12, n.6, p. 1-19, 2023.

SEKITA, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; PINHEIRO, D.T. et al. Nitric oxide in physiological potential and biochemical mechanisms of pea seeds under water deficit. *Journal of Seed Science*, v.44, n.6, p.1-12, 2022.

VECHI, A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O. Avaliação dos aspectos ambientais do cultivo do eucalipto, relato de caso em Goioerê - Paraná: Uma Perspectiva para a educação ambiental. *UNICIÊNCIAS*, v.25, n.1, p.57-64, 2021.

COBERTURA VEGETAL DE CULTIVARES DO GÊNERO UROCHLOA EM ESTABELECIMENTO ATRAVES DE SENSOR RGB[1]

Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Andrei dos Santos Souza[4], Luiza Maria Gigante Nascimento[5], Jaislânia de Jesus Nunes[4], Juan Mark Silva Amorim[5], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pelo CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência. agro.barbara@outlook.com
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB.
[5]Pós-graduação em Zootecnia – UESB.

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar a cobertura vegetal extraída de um sensor RGB de gramíneas em estabelecimento e fontes de fertilizantes (protocolos de manejo). O estudo foi conduzido no município de Vitória da Conquista-BA, entre dezembro de 2021 a março de 2022. Os tratamentos foram quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* (Braúna, Camello, Basilisk e Paiaguás) e três protocolos de manejo (controle, fertilizante convencional e fertilizante de liberação gradativa), distribuídos em blocos casualizados, em parcelas de 64 m^2. O sensor RGB acoplado na aeronave remotamente pilotada, realizou o voo a 100 metros de altura acima do solo, quando as gramíneas atingiram a altura de pré-pastejo. As imagens foram processadas no software para a obtenção do ortomosaico, em seguida mensurado a cobertura vegetal de cada parcela. Os dados foram submetidos a análise estatística no esquema fatorial 4x3, no teste de Tukey a 5% de significância. A cobertura vegetal (CV) diferiu entre as gramíneas, em que a cultivar BRS Paiaguás apresenta maior CV, não diferindo das cultivares Basilisk e Camello. Os protocolos não apresentaram diferença significativa. O hábito de crescimento característico das gramíneas influencia a cobertura vegetal do solo, na qual, o sensor foi capaz de distinguir a diferença do crescimento entre as cultivares Paiaguás, Camello, Basilisk e Braúna. O arranjo das folhas ao longo do dossel forrageiro reflete no comportamento da cobertura vegetal das gramíneas em estabelecimento. O sensor RGB tem potencial de informar a cobertura vegetal de gramíneas forrageiras tropicais na pastagem.

Palavras–chave: câmera RGB; drone; gramíneas tropicais; pastagem; *Urochloa*

Introdução

As pastagens brasileiras são o aporte para a alimentação de ruminantes, e cerca de 95% da produção nacional de carne provém de animais alimentados a pasto (Embrapa, 2022). Logo, a dimensão continental do Brasil proporciona ao país a capacidade competitiva a nível mundial, ofertando alimento de baixo custo, consequentemente, obtendo maior lucratividade.

Para que as pastagens sejam ofertadas de modo eficiente, ou seja, atendendo as necessidades nutricionais dos ruminantes é necessário realizar de modo correto o manejo da pastagem. Uma das premissas para o manejo da pastagem é a formação adequada, atendendo as necessidades nutricionais da planta, ofertando esses nutrientes por meio da adubação, bem como, a implantação da gramínea adequada as condições climáticas da região e do manejo do pastejo (Santos & Martuscello, 2022).

A oferta do pasto aos animais está atrelada a disponibilidade da massa forrageira, essa que é mensurada através de métodos diretos e indiretos. Dentre os

métodos indiretos, ao longo dos últimos anos, cresce a utilização de sensores ópticos passivos e/ou ativos acoplados em aeronave remotamente pilotada (ARP) para a extração de informações sobre a biomassa presente acima do solo. Pesquisadores como Freitas et al. (2022) verificaram as informações obtidas pelos índices de vegetação extraídos de sensores RGB em gramínea forrageira tropical.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a cobertura vegetal de gramíneas em estabelecimento do gênero *Urochloa* e protocolos de manejos, obtidas por sensor RGB acoplado em uma aeronave remotamente pilotada.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA, nas coordenadas geográficas 14º52'58.66" latitude sul e 40º47'33.839" longitude oeste, entre o período de dezembro de 2021 a março de 2022.

Os tratamentos testados no estudo consistiram em quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* e três protocolos de manejo na pastagem. As gramíneas estudadas são *U. brizantha* cv. Braúna, *U. brizantha* cv. BRS Paiaguás; *U. decumbens* cv. Basilisk e *U. híbrida* cv. Camello. Os protocolos, foram constituídos de maneira a avaliar a fonte do fertilizante, tratando-se: sem fertilizante (controle), fertilizante de fonte convencional e fertilizante com fonte de liberação gradativa. As cultivares foram distribuídas no campo experimental respeitando o delineamento de blocos casualizados em cinco repetições, em parcelas de 64 m^2 (8 x 8 m).

Antecedendo a semeadura foi realizada a coleta de amostras de solo e a recomendação da adubação foi realizada conforme a Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais (1999). Na qual, foram aplicados 29 kg ha^{-1} de P_2O_5 na semeadura; e 4,5 kg ha^{-1} de K_2O mais 50 kg ha^{-1} de N quando as parcelas apresentaram 70% da cobertura vegetal.

As gramíneas foram monitoradas diariamente pela altura do dossel forrageiro, com uma régua graduada em centímetros. As avaliações ocorreram quando as gramíneas apresentaram a altura média de pré-pastejo, definida para a cultivar Braúna 45 cm, cultivar Camello e BRS Paiaguás 35 cm e cultivar Basilisk 30 cm.

As imagens foram capturadas por uma aeronave remotamente pilotada (ARP), quadricóptero DJI Mavic Pro com receptor GNSS (sistema global de navegação por satélite), com um sistema de controle de navegação, permitindo missões de voo autônomas utilizando plano de voo pré-carregada, no qual, o voo de avaliação ocorreu a 100 metros acima do nível do solo, configurados a capturar imagens com 80 % de sobreposição lateral e frontal, realizadas entre 10 e 11 horas da manhã.

As imagens capturadas pelo ARP foram processadas no Agisoft PhotoScan, e o fluxo de trabalho no software foi implementado de acordo com Schirrmann et al. (2016) e ajustado, para a obtenção do modelo digital de superfície (MDS) e ortomosaico. O ortomosaico foi processado no software Quantum Gis, que utilizou as bandas RGB. Aplicou-se máscaras para identificação do solo, utilizando a calculadora raster do software, empregando a equação para a saturação do verde, obtendo o índice ExGreen:

ExGreen: (2*Green)/(Red+Green+Blue) - Red/(Red+Green+Blue) - Blue/(Red+Green+Blue)

Após a obtenção do ExGreen, realizou-se a classificação do solo conforme os dados obtidos pelo índice, posteriormente, separou-se em máscaras identificadas de solo e em seguida para cultura, aplicando-se a estatística zonais para obtenção dos dados de cada parcela.

A análise estatística foi realizada em esquema fatorial de 4 (gramíneas) x 3 (protocolos de manejo), utilizando o software SAS (Análise Estatística System). Diferenças entre os tratamentos foram consideradas pelo teste Tukey, a significância de 5%.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre gramíneas e protocolos (P>0,05). As gramíneas diferiram (P<0,05) entre si para o índice de cobertura vegetal (CV) (Tabela1). A cultivar BRS Paiaguás apresenta maior valor de CV (57,98%) não diferindo (P>0,05) da cultivar Basilisk e Camello (Tabela 1).

Tabela 1 – Cobertura vegetal de gramíneas do gênero *Urochloa* em estabelecimento na Caatinga e protocolos de manejo

Gramíneas	CV (%)	
U. brizantha cv. Braúna	45,22	B
U. híbrida cv. Camello	49,22	AB
U. decumbens cv. Basilisk	50,62	AB
U. brizantha cv. BRS Paiaguás	57,98	A
P-valor	0.04	
Protocolos		
Sem Fertilização	48,86	
Fertilizante Convencional	47,85	
Fertilizante de Liberação Gradativa	55,57	
P-valor	0,10	

Não houve interação significativa entre Gramíneas x Protocolo.
As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

O menor valor da cobertura vegetal (CV) é observado na cultivar Braúna (45,22%), que não difere (P>0,05) das cultivares Camello e Basilisk (Tabela 1). Em relação aos protocolos, não diferiram entre si (P>0,05), observando maior valor numérico para o protocolo de fertilizante de liberação gradativa (55,57%) e uma variação de 7,72 percentuais entre a fertilização convencional e de liberação gradativa.

A diferença entre os valores apresentados numericamente obtidos pelo sensor para a cobertura vegetal em relação aos protocolos, pode estar atrelado a constituição dos fertilizantes. Mesmo que não apresentaram diferença significativa, observa-se que o fertilizante de liberação gradativa, em destaque, a fonte de fósforo possui em seus constituintes 3% a mais de nitrogênio, a fim de promover mais rápido crescimento da planta na fase inicial do estabelecimento da pastagem.

As cultivares Basilisk e Camello, possuem um hábito de crescimento decumbente e a BRS Paiaguás um crescimento intermediário (Valle et al., 2022). Esse hábito atribui uma excelente cobertura de solo, principalmente, quando comparado com o hábito de crescimento cespitoso, pois melhora a disposição das folhas sobre o dossel forrageiro, potencializando um fechamento mais rápido do dossel.

No caso da cultivar Braúna que é caracterizada por ser decumbente (Matsuda, 2021), apresenta nas condições da região semiárida e do bioma da Caatinga uma arquitetura mais ereta, ou seja, de organização de perfilhos

perpendiculares ao sentido do solo, além de dispor de folhas menos compridas e largas que as demais cultivares, inseridas no colmo em menor ângulo.

Desta forma, o sensor RGB apresenta potencial de perceber e distinguir os caracteres morfológicos dispostos por cada gramínea. Isso devido ao procedimento da seleção de pixel a pixel realizado e expressa no ExGreen, que ajuda a distinguir a vegetação do solo, comportamento esse pesquisado e relatado por Raj et al. (2021).

Logo, maiores valores apresentados pela cobertura vegetal extraída do sensor RGB tende a equivaler maior presença de vegetação no campo, gerada a partir da reflectância do verde (Green), expressa nesse presente estudo pelo índice RGB conhecido como ExGreen.

Conclusões

O sensor RGB tem potencial de informar a cobertura vegetal de gramíneas forrageiras tropicais na pastagem, devido a sua capacidade de distinguir as características do dossel forrageiro apresentadas pelas cultivares de gramíneas do gênero *Urochloa*.

Agradecimentos

Á Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pelo apoio a pesquisa.

Literatura citada

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA EM AGROPECUÁRIA – EMBRAPA *Pastagens.* 2022. Disponível em: https://www.embrapa.br. Acessado em 23 de março de 2023. 2022.

FREITAS, R.G.; PEREIRA, F.R.S.; REIS, A.A.; MAGALHÃES, P. S.G.; FIGUEIREDO, G.K.D.A.; AMARAL, L.R. Estimating pasture aboveground biomass under an integrated crop-livestock system based on spectral and texture measures derived from UAV images. *Computers and Electronics in Agriculture*, v.198, 2022. https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107122

MATSUDA - Grupo Matsuda. 2022. Disponível em:https://sementes.matsuda.com.br/br/produto/mg-13-brauna/. Acesso em: 28 de março de 2023.

SANTOS, M.E.R.; MARTUSCELLO, J.A. *Seu dinheiro é capim: valorizando emanejando o pasto para gerar dinheiro*. Reino Editoral: São Paulo-SP, p.232, 2022.

RAJ, R.; WALKER, J. P.; PINGALE, R.; NANDAN, R.; NAIK, B.; JAGARLAPUDI, A. Leaf área index estimation using top-of-canopy airborne RGB imagens. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, v.96, p. 102282, 2021. Doi: https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102282

SCHIRRMANN, M.; GIEBEL, A.; GLEINIGER, F.; PFLANZ, M.; LENTSCHKE, J.; DAMMER, K.-H. Monitoring Agronomic Parameters of Winter Wheat Crops with Low-Cost UAV Imagery. *Remote Sensing in Precision*, v.8, n.9, p.706, 2016. https://doi.org/10.3390/rs8090706

VALLE, C.B. et al. Brachiaria In: Fonseca, D.M.; Martuscello, J.A. (ed.) *Plantas Forrageiras*. 2ed Viçosa:Editora UFV, p.23-76, 2022.

ÍNDICE DE FOLHA VERDE POR IMAGEM RGB DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS EM ESTABELECIMENTO [1]

Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Andrei dos Santos Souza[4], Jaislânia de Jesus Nunes[4], Juan Mark Silva Amorim[5], Márcio dos Santos Pedreira[3], Odair Lacerda Lemos[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pelo Capes.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência. agro.barbara@outlook.com
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB.
[5]Professor do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – UESB.

Resumo: O objetivo foi avaliar a resposta espectral de gramíneas em estabelecimento e protocolos de manejo pelo sensor RGB. O estudo foi conduzido no município de Vitória da Conquista-BA, entre dezembro de 2021 a março de 2022. Os tratamentos foram quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* (Braúna, Camello, Basilisk e Paiaguás) e três protocolos de manejo (controle, fertilizante convencional e fertilizante de liberação gradativa), distribuídos em blocos casualizados, em parcelas de 64 m^2. O sensor RGB acoplado na aeronave remotamente pilotada, realizou o voo a 100 metros de altura acima do solo, quando as gramíneas atingiram a altura de pré-pastejo. As imagens foram processadas no software para a obtenção do ortomosaico, em seguida mensurado o índice de folha verde (GLI) médio de cada parcela. Os dados foram submetidos a análise estatística no esquema fatorial 4x3, no teste de Tukey a 5% de significância. O GLI não diferiu entre as gramíneas, a cultivar Basilisk apresenta maior valor de GLI. Os protocolos não diferiram entre si. As características morfofisiológicas e estruturais de cada gramínea tem potencial de interferir na resposta espectral. Essas respostas sugerem ao hábito de crescimento, onde folhas mais paralelas expostas no sentido horizontal, melhorando a resposta devido a maior sensibilidade do sensor em captar a reflectância. Desta forma, gramíneas com folhas mais estreitas e curtas, tente a alcançar um GLI menor, principalmente, se essas folhas estiverem dispostas em ângulo menor. O sensor RGB tem potencial de mensurar o índice de folha verde de gramíneas tropicais em estabelecimento.

Palavras–chave: drone; gramíneas tropicais; sensor RGB; Urochloa

Introdução

A utilização de sensores ópticos passivos e/ou ativos acoplados em aeronave remotamente pilotada (ARP) para a obtenção de informações sobre a vegetação vem sendo amplamente estudadas aos longos dos anos. Entretanto, observa-se maior concentração das pesquisas para as culturas do milho, trigo e arroz, bem como para pastagens formadas de gramíneas temperadas (Acorsi et al., 2019).

Recentemente algumas pesquisas utilizando sensores ópticos abordaram pastagens de gramíneas tropicais (Freitas et al., 2022; Pezzopane et al., 2019), com o intuito de verificar o uso do sensoriamento remoto para obter informações sobre o dossel forrageiro. Essas informações, normalmente, são obtidas através dos índices de vegetação, que podem serem extraídas de sensores RGB.

Os sensores RGB constituem da sobreposição da reflectância de três bandas conhecidas com red (vermelho), green (Verde) e blue (Azul), na qual, a fragmentação da reflectância dessas bandas na imagem possuem a capacidade em extrair os índices de vegetação (IV), a exemplo do green leaf index (GLI), índice

formulado por Louhaichi et al. (2001), a fim de expressar o índice de folha verde da planta.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a resposta espectral de gramíneas em estabelecimento do gênero *Urochloa* e protocolos de manejos, obtidas por sensor RGB acoplado em uma aeronave remotamente pilotada.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA, nas coordenadas geográficas 14º52'58.66" latitude sul e 40º47'33.839" longitude oeste, entre o período de dezembro de 2021 a março de 2022.

Os tratamentos testados no estudo consistiram em quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* e três protocolos de manejo na pastagem. As gramíneas estudadas são *U. brizantha* cv. Braúna, *U. brizantha* cv. BRS Paiaguás; *U. decumbens* cv. Basilisk e *U. híbrida* cv. Camello. Em relação aos protocolos, foram constituídos de maneira a avaliar a fonte do fertilizante, tratando-se: sem fertilizante (controle), fertilizante de fonte convencional e fertilizante com fonte de liberação gradativa. As cultivares foram distribuídas no campo experimental respeitando o delineamento de blocos casualizados em cinco repetições, em parcelas de 64 m^2 (8 x 8 m).

Antecedendo a semeadura foi realizada a coleta de amostras de solo e a recomendação da adubação foi realizada conforme a Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais (1999). Na qual, foram aplicados 29 kg ha^{-1} de P_2O_5 na semeadura; e 4,5 kg ha^{-1} de K_2O mais 50 kg ha^{-1} de N quando as parcelas apresentaram 70% da cobertura vegetal.

As gramíneas foram monitoradas diariamente pela altura do dossel forrageiro, com uma régua graduada em centímetros. As avaliações ocorreram quando as gramíneas apresentaram a altura média de pré-pastejo, definida para a cultivar Braúna 45 cm, cultivar Camello e BRS Paiaguás 35 cm e cultivar Basilisk 30 cm.

As imagens foram capturadas por uma aeronave remotamente pilotada (ARP), quadricóptero DJI Mavic Pro com receptor GNSS (sistema global de navegação por satélite), com um sistema de controle de navegação, permitindo missões de voo autônomas utilizando plano de voo pré-carregada, no qual, o voo de avaliação ocorreu a 100 metros acima do nível do solo, configurados a capturar imagens com 80 % de sobreposição lateral e frontal, realizadas entre 10 e 11 horas da manhã.

As imagens capturadas pelo ARP foram processadas no Agisoft PhotoScan, e o fluxo de trabalho no software foi implementado de acordo com Schirrmann et al. (2016) e ajustado, constituindo-se nas seguintes etapas: importação das coordenadas dos pontos de controle, importação das imagens, calibração da câmera, conversão e configuração das coordenadas geográficas, análise das imagens, alinhamento das imagens resultando em uma nuvem esparsa, ajuste das imagens usando os PC, construção da nuvem densa de pontos, classificação dos pontos de solo; construção do modelo digital de superfície (MDS) e ortomosaico.

O ortomosaico foi processado no software Quantum Gis para a obtenção do Green Leaf Index (GLI) utilizando as bandas RGB (Red, Green e Blue), extraído por meio da equação:

$$GLI = \frac{(2 * G) - R - B}{(2 * G) + R + B}$$

Por fim, foi aplicado um processamento da estatística zonais para extração do GLI médio da parcela de cada tratamento.

A análise estatística foi realizada em esquema fatorial de 4 (gramíneas) x 3 (protocolos de manejo), utilizando o software SAS (Análise Estatística System). Diferenças entre os tratamentos foram consideradas pelo teste Tukey, a significância de 5%.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre gramíneas e protocolos (P>0,05). As gramíneas não diferiram (P>0,05) entre si para o índice de folha verde (GLI) (Tabela1). No entanto, observa que a cultivar Basilisk apresenta maior valor de GLI (0.184), e a cultivar Braúna o menor valor de GLI (Tabela 1). Em relação aos protocolos, o fertilizante de liberação gradativa apresenta maior valor de GLI (0.191), não diferindo (P>0,05) dos demais protocolos (Tabela 1).

Tabela 1- Índice de folha verde (GLI) de gramíneas do gênero *Urochloa* e protocolos de manejo.

Gramíneas	GLI
U. brizantha cv. Braúna	0,151
U. híbrida cv. Camello	0,153
U. decumbens cv. Basilisk	0,184
U. brizantha cv. BRS Paiaguás	0,180
P-valor	0,19
Protocolos	
Sem Fertilização	0,154
Fertilizante Convencional	0,156
Fertilizante de Liberação Gradativa	0,191
P-valor	0,05

Não houve interação significativa entre Gramíneas x Protocolo.
As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

A diferença entre as características morfológicas e estruturais das gramíneas refletiu nos valores do GLI, entretanto, não sendo o bastante para diferirem estatisticamente. A BRS Paiaguás apresenta características de folhas mais compridas e largas, quando comparadas com as demais cultivares do estudo, além disso, essa cultivar possui um hábito de crescimento intermediário, podendo apresentar no mesmo ambiente crescimento decumbente e cespitoso (Valle et al., 2022).

Logo, o hábito de crescimento que tende a ter uma cobertura de solo maior quando comparada com o crescimento cespitoso, promove maior exposição das folhas, algo percebido na cultivar Basilisk, que possui um hábito de crescimento decumbente, obtendo uma resposta de GLI maior que as demais cultivares, principalmente as cultivares Braúna e Camello.

Essas características de crescimento das gramíneas tendem a apresentar maior resposta espectral alcançada através do sensor RGB. Desta forma, cultivares como a Braúna e Camello, tende a ter menor resposta espectral observada pelo sensor, visto que, suas folhas são estreitas e menores. Ademais, a angulação das folhas, principalmente, da cultivar Braúna são menores, reduzindo a captura da reflectância das bandas RGB pelo sensor.

Conforme Barbosa et al. (2019), o maior índice de vegetação, nesse estudo apresentado pelo GLI, equivale uma maior presença de vegetação em determinada área, atribuída a maior reflectância do verde (Green), podendo ainda está relacionada

com a atuação da clorofila (Meer & Jong, 2001), que absorve as faixas do azul e vermelho do espectro do visível.

Esse comportamento espectral em relação a clorofila presente nas folhas é notado quando observa-se o GLI quando há fertilização, ou seja, quando há disponibilidade de nitrogênio para as plantas, a resposta espectral do GLI tende a registrar um valor maior. Reafirmando o que Meer & Jong (2001) relata sobre a relação da clorofila com a resposta espectral observada pelo sensor RGB.

Conclusões

O sensor RGB consegue apresentar o comportamento do índice de folha verde de gramíneas forrageiras tropicais, e potencialmente notar as diferenças das características morfológicas e estruturais que cada cultivar apresentar, bem como, sobre o manejo aplicado na pastagem, por meio da fertilização.

Literatura citada

ACORSI, M.G.; MIRANDA, F. D.A.; MARTELLO, M.; SMANIOTTO, D.A.; SARTOR, L. R. Estimating biomass of black oat using UAV-based RGB Imaging. *Agronomy*, v.9, n.7, 2019. https://doi.org/10.3390/agronomy9070344

BARBOSA, B.D.S.; FERRAZ, G.A.S.; GOLÇALVES, L.M.; MARIN, D.B.; MACIEL, D.T.; FERRAZ, P.F.P.; ROSSI, G. RGB vegetation índices Applied to grass monitoring: a qualitative analysis. *Agronomy Research*, v.17, n.2, p.349-357, 2019. https://doi.org/10.15159/ar.19.119

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 1999.

FREITAS, R.G.; PEREIRA, F.R.S.; REIS, A.A.; MAGALHÃES, P. S.G.; FIGUEIREDO, G.K.D.A.; AMARAL, L.R. Estimating pasture aboveground biomass under an integrated crop-livestock system based on spectral and texture measures derived from UAV images. *Computers and Electronics in Agriculture*, v.198, 2022. https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107122

LOUHAICHI, M.; BORMAN, M.M.; JOHNSON, D.E. Spatially located platform and aerial photography for documentation of grazing impacts on wheat. *Geocarto International*, v.16, p.65–70, 2001. https://doi.org/10.1080/10106040108542184

MEER, F.V.D.; JONG, S. *Imaging spectrometry: basic principles and prospective applications.* Dordrecht etc.: Kluwer Academic, (Remote sensing and digital image processing). Dordrecht Kluwer Academic, v.4, p.403, 2001.

PEZZOPANE, J. R. M.; BERNARDI, A. C. C.; BOSI, C.; CRIPPA, P. H.; SANTOS, P. M.; NARDACHIONE, E. C. Assessment of Piatã palisadegrass forage mass in integrated livestock production systems using a proximal canopy reflectance sensor. *European Journal of Agronomy*, v.103, p. 130-139. 2019. 10.1016/j.eja.2018.12.005

SCHIRRMANN, M.; GIEBEL, A.; GLEINIGER, F.; PFLANZ, M.; LENTSCHKE, J.; DAMMER, K.-H. Monitoring Agronomic Parameters of Winter Wheat Crops with Low-Cost UAV Imagery. *Remote Sensing in Precision*, v.8, n.9, p.706, 2016. https://doi.org/10.3390/rs8090706

VALLE, C.B. et al. Brachiaria In: Fonseca, D.M.; Martuscello, J.A. (ed.) *Plantas Forrageiras*. 2ed Viçosa:Editora UFV, p.23-76, 2022.

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO UROCHLOA EM ESTABELECIMENTO NA CAATINGA[1]

Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Ana Carolina Silva[4], Luiza Maria Gigante Nascimento[5], Jaislânia de Jesus Nunes[4], Juan Mark Silva Amorim[5], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pelo Capes.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência. agro.barbara@outlook.com
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB.
[5]Pós-graduação em Zootecnia – UESB.

Resumo: O objetivo deste presente estudo foi avaliar as características estruturas das gramíneas forrageiras tropicais e os efeitos das fontes de fertilizantes no estabelecimento da pastagem. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista, entre dezembro de 2021 a março de 2022. Os tratamentos avaliados foram quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* (Braúna, Camello, Basilisk e Paiaguás) e três protocolos de manejo (controle, fertilizante convencional e fertilizante de liberação gradativa), distribuídos em blocos casualizados com cinco repetições, em parcelas de 64 m^2. As avaliações ocorrem quando as plantas atingiram a altura de manejo (pré-pastejo) conforme indicado para cada espécie. Não houve interação significativa para as gramíneas x protocolos. As gramíneas diferiram entre si, em que os valores de interceptação luminosa (IL) foram menores que 95%, e a cultivar Camello registra maior valor (65,79%) e a cultivar Braúna o menor valor (54,23%) de IL. O índice de área foliar (IAF) foi inferior a 3, apresentando variações entre 1,19 e 1,76, com o maior registro para a cultivar Camello que difere apenas da cultivar Braúna. O capim Braúna apresenta a maior densidade populacional de perfilhos (932 perfilhos.m^2). Observa-se influência das fontes de fertilizantes apenas para a população de perfilhos, em que quando há fertilização há 21% de incremento na população de perfilhos. Os índices de IL e IAF são influenciados pelas características intrínseca e climáticas do bioma da Caatinga. A fonte de fertilização estimula o perfilhamento da pastagem em estabelecimento.

Palavras–chave: Brachiaria; interceptação luminosa; índice de área foliar; perfilhos.

Introdução

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, centralizada na região Nordeste do país, com característica de vegetação arbustivas decíduas (Tabarelli et al., 2018). Esses autores caracterizam que a maior parte desse bioma possui clima semiárido, por apresentar temperaturas médias elevadas (25 a 30ºC) e baixa precipitação pluviométrica (400 a 1200 mm), entretanto, nos planaltos essas temperaturas médias são mais baixas e a precipitação pode atingir a 1800 mm.

O sistema produtivo animal na Caatinga é maiormente extensivo, na qual, as gramíneas forrageiras são a base alimentícia dos ruminantes. Deste modo, as pastagens são fundamentais para o desenvolvimento da atividade agropecuária, e entender como esse ecossistema interfere no desempenho de gramíneas forrageiras tropicais é essencial para que se tenha uma pecuária mais eficiente e lucrativa.

O potencial produtivo de uma planta está atrelado as suas características, tanto morfológicas quanto estruturais, e essas sofrem efeitos das condições edafoclimáticas. Sob o ponto de vista estrutural, e consequentemente, de manejo, o momento ideal de colheita (altura de corte) é estabelecida pela capacidade do dossel

de interceptar luz, acordada em 95% (Da Silva et al., 2009), por nessa fase a planta apresentar as suas melhores características produtivas.

Como os perfilhos são as unidades de crescimento da pastagem (Santos & Martuscello, 2022), a produtividade desse sistema está intimamente ligada com as condições desses perfilhos, ou seja, com o seu desenvolvimento individual e com a quantidade expressa por área. Nesse sentido, uma planta é constituída por um aglomerado de perfilhos, e as condições de manejo, clima, solo tendem a influenciar diretamente na população desses perfilhos.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar as características estruturais de gramíneas em estabelecimento do gênero *Urochloa* e protocolos de manejos, no bioma da Caatinga.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA, nas coordenadas geográficas 14º52'58.66" latitude sul e 40º47'33.839" longitude oeste, entre o período de dezembro de 2021 a março de 2022.

Os tratamentos testados no estudo consistiram em quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* e três protocolos de manejo na pastagem. As gramíneas estudadas são *U. brizantha* cv. Braúna, *U. brizantha* cv. BRS Paiaguás; *U. decumbens* cv. Basilisk e *U. híbrida* cv. Camello. Em relação aos protocolos, foram constituídos de maneira a avaliar a fonte do fertilizante, tratando-se: sem fertilizante (controle), fertilizante de fonte convencional e fertilizante com fonte de liberação gradativa. As cultivares foram distribuídas no campo experimental respeitando o delineamento de blocos casualizados em cinco repetições, em parcelas de 64 m^2 (8 x 8 m).

Antecedendo a semeadura foi realizada a coleta de amostras de solo, na qual o solo apresentou uma saturação de bases de 61%, 8 ppm de fósforo residual e 10% de matéria orgânica. A recomendação da adubação foi realizada conforme a Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais (1999). Em que, foram aplicados 29 kg ha^{-1} de P_2O_5 na semeadura; e 4,5 kg ha^{-1} de K_2O mais 50 kg ha^{-1} de N quando as parcelas apresentaram 70% da cobertura vegetal.

A altura das gramíneas foi mensurada diariamente, com uma régua graduada em centímetros. As avaliações ocorreram quando as gramíneas apresentaram a altura média de pré-pastejo, definida para a cultivar Braúna 45 cm, cultivar Camello e BRS Paiaguás 35 cm e cultivar Basilisk 30 cm.

A interceptação luminosa e índice de área foliar foi mensurada por meio de um ceptômetro (Decagon Devices Accupar LP-80), em três lugares da parcela, entre 10:00 e 12:00 horas, desprezando as bordaduras.

Para a densidade populacional de perfilhos, foi lançado duas vezes aleatoriamente um quadrado de 0,1 m^2, em que foi realizado a contagem do número de perfilhos vivos presentes.

A análise estatística foi realizada em esquema fatorial de 4 (gramíneas) x 3 (protocolos de manejo), utilizando o software SAS (Análise Estatística System). Diferenças entre os tratamentos foram consideradas pelo teste Tukey, a significância de 5%.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre gramíneas e protocolos (P>0,05). As gramíneas diferiram (P<0,05) entre si para a interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF) e densidade populacional de perfilhos (DPP) (Tabela 1). Quanto aos protocolos de manejo, não diferiram (P>0,05) para a IL e IAF, mas observa diferença (P<0,05) para a densidade de perfilhos (Tabela 1).

Tabela 1- Interceptação luminosa (IL), índice de área foliar (IAF) e densidade populacional de perfilhos (DPP) de gramíneas do gênero *Urochloa* e protocolos de manejo.

Gramíneas	IL (%)	IAF	DPP (perfilhos.m^2)
U. brizantha cv. Braúna	54.23 B	1.19 B	932 A
U. híbrida cv. Camello	65.79 A	1.76 A	666 B
U. decumbens cv. Basilisk	61.31 AB	1.58 AB	629 BC
U. brizantha cv. BRS Paiaguás	65.68 A	1.72 A	522 C
P-valor	0,01	0,01	0.00
Protocolos			
Sem Fertilização	59.54	1.50	608 B
Fertilizante Convencional	64.09	1.72	770 A
Fertilizante de Liberação Gradativa	61.62	1.47	684 AB
P-valor	0,39	0,24	0,02

Não houve interação significativa entre Gramíneas x Protocolo.
As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

A interceptação luminosa na altura de pré-pastejo estabelecida registrou-se menor do que a 95%, onde, o maior valor observado foi na cultivar Camello (65,79%), que não difere (P>0,05) das cultivares BRS Paiaguás (65,68%) e Basilisk (61,31%) (Tabela 1). A cultivar Braúna alcançou a menor porcentagem de IL (54,23%), não diferindo (P>0,05) apenas da cultivar Basilisk. Esse mesmo comportamento das cultivares é refletido para o índice de área foliar, que expressou valores acima de 1.1 (Tabela 1).

Os índice de IL e IAF tem o potencial de demonstrar o comportamento estrutural da planta, que está diretamente relacionado com o potencial produtivo do capim. Desta forma, Fagundes et al (1999), apresenta que a IL de gramíneas a 95% apresenta um índice de área foliar entre 3 e 5, sendo momento ideal para os animais aproveitar a massa forrageira.

Nesse sentido, Da Silva et al. (2009), considera que 95% da interceptação de luz pelo dossel das gramíneas pode ser considerado o instante em que necessita interromper o crescimento forrageiro, visto que, acima de 95% da IL as plantas iniciam o processo de maior acúmulo de material senescente, devido à baixa luminosidade no interior do dossel forrageiro.

No entanto, como as gramíneas do presente estudo estão na fase de estabelecimento esse comportamento estrutural inicial pode apresentar diferente do comportamento quando a planta já está estabelecida. Logo após a semeadura, as sementes germinadas emitem seus perfilhos e esses alcançam a altura de manejo, apresentando uma estrutura de folhas menos compridas e largas, dificultando o fechamento do dossel.

As gramíneas que tendem um hábito de crescimento que permite melhor exposição das folhas, possui maior potencial de cobertura do solo, ou seja, melhor condição para interceptar a luz solar. Com isso, a arquitetura do dossel forrageiro das cultivares do gênero *Urochloa* demonstram comportamento diferenciados, devido, as características singulares de cada cultivar. Em que, a cultivar Braúna apresenta o menor valor de IL, por possuir uma disposição inicial de perfilhos mais

eretos, e folhas menores e mais eretas, quando comparadas com as demais cultivares.

Em referência a densidade populacional de perfilhos (DPP), observa-se que a cultivar Braúna obteve mais perfilhos por área, característica permitida por apresentar perfilhos mais finos que as demais cultivares. Desta forma, a cultivar BRS Paiaguás apresenta perfilhos mais grossos (espessos), e uma população de perfilhos por área menor, podendo ser resultante do efeito de compensação (Santos et al., 2010), por apresentar folhas mais pesadas, necessita de perfilhos mais robustos para sustentação desse órgão.

Outro fator que estimula o perfilhamento é a adubação (Santos & Fonseca, 2016), principalmente, a fonte de fósforo, observando no presente estudo o aumento da DPP quando há fertilização nas gramíneas, que disponibiliza em primeiro momento o nutriente fósforo, registrando um incremento de 21% na população de perfilhos.

O fósforo é o principal nutriente que promove o perfilhamento, e com isso, a fertilização na semeadura é essencial para que o estabelecimento das gramíneas seja adequado, a fim de ser obter uma pastagem com maior potencial produtivo e perene.

Conclusões

A interceptação luminosa e o índice de área foliar das gramíneas são interferidas pelas diferentes características morfológicas das cultivares de *Urochloa*. As cultivares Camello, Basilisk e Paiaguás apresentam maior cobertura inicial no estabelecimento da pastagem, em contraponto, a cultivar Braúna possui mais perfilhos por área. A fertilização estimula o perfilhamento de gramíneas forrageiras tropicais em estabelecimento no bioma Caatinga.

Literatura citada

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 1999.

DA SILVA, S.C. da; BUENO, A.A.O.; CARNEVALLI, R.A.; UEBELE, M.C.; BUENO F.O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G.C.; MORAIS, J.P.G. Swardstructuralcharacteristics and herbageaccumulation of Panicummaximumcv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. *Scientia Agricola***,** v.66, n.1, p.8-19, 2009.

FAGUNDES, J.L.; DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISSIA, A.F.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. Sob diferentes intensidades de pastejo. *Scientia Agricola*, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; PIMENTEL, R.M.; SILVA, G.P.; SILVA, S.P. Caracterização de perfilhos de capim-braquiária em locais com três intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, 11: 961-975. 2010.

SANTOS M.E.R.; FONSECA, D.M. *Adubação de Pastagens em Sistemas de Produção Animal.* Editora UFV: Viçosa-MG, p. 311. 2016.

TABARELLI, M.; LEAL, I.R.; SCARANO, F.R.; DA SILVA, J.M.C. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo a sustentabilidade. Ciencia e cultura, v.70, n.4. 2018. http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400009

AVALIAÇÃO DO COMPRIMENTO DA PALMA FORRAGEIRA CV. MIÚDA SUBMETIDA À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO NITROGENADA[1]

Lara Vieira Andrade[2]*, Eliton Rubens Teixeira da Cruz[3], Brenda Emilly Ferreira dos Santos[4], Natan Teles Cruz[5], Renata Rodrigues Jardim[5], Fábio Andrade Teixeira[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Mestrando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[5]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[6]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: laraviandrade@gmail.com

Resumo: A palma forrageira é uma altenartiva para cultivo no semi-árido brasileiro, assim para aumentar a produção de forragem objetivou-se avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre comprimento de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). Realizou-se um experimento na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio do Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020, conduzido em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. O fator inoculação apresentou influência significativa (P<0,05) para as variáveis comprimento de cladódios primários, secundários e comprimento total (CC1, CC2 e CTOT). Conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento do comprimento dos cladódios da palma forrageira miúda.

Palavras–chave: Bactéria diazotrófica, desempenho produtivo, fixação biológica de nitrogênio, fitormônios.

Introdução

A palma forrageira é uma planta com grande resistência e adaptação as condições de déficit hídrico possuindo grande quantidade de água em sua composição. Maior produtividade da palma forrageira pode ser alcançada quando a cultura é submetida a adubação nitrogenada, fato que pode ser justificado pelo aumento na emissão de cladódios, o que por sua vez reflete diretamente na produção (Araújo & Machado, 2006), o nitrogênio torna-se responsável pelo aumento do acúmulo de biomassa, e também maior quantidade de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*).

Entretanto, com a crescente demanda por fertilizantes nitrogenados, tem se buscado uma alternativa para se reduzir custos e suprir as demandas de nitrogênio das plantas, o que pode ser conseguido com o uso de bactérias promotoras de crescimento, que fixam biologicamente o nitrogênio atmosférico, disponibilizando-o para a cultura com a qual está associada. Além da fixação biológica de nitrogênio essas bactérias podem estimular o crescimento das plantas aumentando sua produção, através da liberação de fitormônios (Hungria, 2011).

Dentre as bactérias promotoras de crescimento tem-se o *Azospirillum brasilense*, que vem trazendo resultados positivos no cenário agropecuário, sendo

utilizado na cultura do milho, trigo e pastagens, aumentando a produtividade entre valores de 20 a 30% e reduzindo custos de produção dessas culturas (Hungria, 2011). Dessa forma, o presente estudo tem por finalidade avaliar a influência da utilização da bactéria fixadora de nitrogênio e promotora de crescimento *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada sobre o comprimento de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*).

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 litro por ha-¹, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 $kg.ha^{-1}$ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8m x 4m, e dimensões úteis de 6m x 3m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10m x 2m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Entre os meses de outubro de 2019 à abril de 2020, trimestralmente, foram realizadas coletas de dados morfométricos como incremento mensal na largura e comprimento dos cladódios das plantas. A coleta de dados, ocorreu no dia 29 de abril de 2020 onde foram coletados dados morfológicos, como largura, comprimento e espessura de todos os cladódios da palma, foram coletados também os dados de altura e número de cladódios, com auxílio de paquímetro e basímetro de invar.

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

O fator inoculação apresentou influência significativa ($P<0,05$) para as variáveis comprimento de cladódios primários, secundários e comprimento total (CC1, CC2 e CTOT) (Tabela 1).

Tabela 1. Comprimento de cladódios primários (CC1), comprimento de cladódios secundários (CC2), comprimento de cladódios terciários (CC3), e comprimento total de cladódios (CTOT) da palma forrageira em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada.

Itens (cm)	BAC[1]		Nitrogênio (kg ha^{-1})				CV*	*P*-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
CC1	24,55A	22,43B	23,62	22,45	24,08	23,81	10,38	0,022	0,562	0,424
CC2	25,32A	24,52B	$\hat{Y}$=-0,0001x^2+0,0294x+23,644				3,66	0,022	0,001	0,714
CC3	23,32A	20,45A	19,29	23,22	21,26	23,76	23,53	0,129	0,317	0,659
CTOT	24,42A	23,11B	23,24	23,43	23,91	24,96	6,01	0,017	0,346	0,324

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, para bactéria, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). *Coeficiente de variação. [1]*Azospirillum brasilense* [2]Nitrogênio [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio.

A variável CC2 apresentou comportamento quadrático quando avaliados os níveis de adubação nitrogenada, apresentando o maior CC (25,8 cm^{-1}) quando a parcela foi submetida a aplicação de 147 kg.ha^{-1} de N. As relações entre as características morfológicas da planta, como largura, comprimento e altura, estão intimamente ligadas ao índice de área de cladódios, e consequentemente ao rendimento da planta (Neder et al., 2013; Pinheiro et al., 2014).

A inoculação da palma forrageira com *A. brasilense* não proporcionou apenas larguras e comprimentos de cladódios maiores, mas também altura e um índice de área de cladódios maiores, o que por sua vez fez com que a planta ficasse melhor estruturada e capaz de aproveitar de maneira adequada a radiação solar, refletindo diretamente no quesito produção de fotoassimilados e assim, na produção de forragem.

Tal desenvolvimento pode ter ligação direta com a produção de fitormônios e fixação biológica de nitrogênio, uma vez que os mesmos são promotores de crescimento e atuam em distintos processos fisiológicos, tanto no sistema radicular como na parte aérea da planta (Hungria, 2011), sendo o motive para o maior comprimento da palma forrageira para os tratamentos submetidos a inoculação com *Azospirillum brasilense*.

Conclusões

Diante dos resultados expostos, conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento do comprimento dos cladódios da palma forrageira miúda

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Grupo de Pesquisa em Forrageiras Tropicais (GPFT) pelo suporte fornecido para a execução desta pesquisa.

Literatura citada

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. DE T. FÓSFORO. In: Fernandes, M. S. (Ed.) Nutrição mineral de plantas. *Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo*, 2006. p.253-280.

HUNGRIA, M. Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos, n. 325).

NEDER, D.G.; COSTA, F.R. da; EDVAN, R.L. et al. Correlations and path analysis of morphological and yield traits of cactus pear accessions. *Crop breeding and applied biotechnology*, v.13, p.203-207, 2013.

PINHEIRO, K. M.; SILVA, T. G. F.; CARVALHO, H. F. S. et al. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 49, n. 12, p. 939-947, 2014.

VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE SILAGEM DE MILHO NA ZONA DA MATA MINEIRA

Altair Dias de Moura[1], Daniely Batista Santiago[2], Marcus Vinícius Castro Moreira [3,] Thiago Camacho [4]; Tomaz de Paula Melo[5], Cícero Augusto Silveira Braga[6]

[1]Engenheiro Agrônomo (UFV), M.S em Economia Rural (DER-UFV) e Doutor em Agribusiness Management (Lincoln University). Professor do Departamento de Economia Rural (DER), Universidade Federal de Viçosa (UFV), autor por correspondência.
[2] Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).
[3] Médico Veterinário (UFV), PDPL-UFV.
[4] Engenheiro Agrônomo (UFV), PDPL-UFV.
[5] Zootecnista (UFV), PDPL-UFV
[6] Economista, Doutor em Economia Aplicada pelo Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (DER/UFV)

Resumo: A utilização de métodos de análise da viabilidade econômica e financeira de empreendimentos é prática útil e relevante para orientar empresários rurais no processo de tomada de decisão. O uso de pastagens para alimentação animal é uma prática comum nos estabelecimentos leiteiros no sudeste do Brasil. Estes estabelecimentos enfrentam, comumente, a necessidade de conservação de alimentos, ora abundantes na época chuvosa, ora escassos na época de seca. Nesse contexto, a silagem de milho representa uma oportunidade de suplementar os animais com alimento de qualidade durante a época seca quando a disponibilidade de pasto é mais escassa. A possibilidade de produção da silagem e sua posterior comercialização em sacos tem aberto um mercado para os produtores desse alimento. Neste contexto, promoveu-se um estudo de viabilidade econômica e financeira desse tipo de empreendimento na região da Zona da Mata Mineira, utilizando um fluxo de caixa de investimento. Os indicadores de viabilidade econômica, dentre eles o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno, indicam que o empreendimento se mostrou viável dentro das condições estabelecidas.

Palavras–chave: Viabilidade Econômica, Silagem de Milho, Estudo de Caso.

Introdução

No Brasil, de modo geral, os produtores de leite utilizam pastagens na alimentação de seus rebanhos, principalmente, em função dos fatores econômicos, da diversidade de solos e climas e da grande quantidade de espécies forrageiras tropicais. Contudo, durante a estação seca, as plantas forrageiras fornecem menor quantidade de alimento e, nem sempre, é possível atender às exigências dos animais. Por consequência, é necessário utilizar técnicas de conservação de forragem para suplementar o rebanho, durante o período de escassez de forragem (GONÇALVES *et al*., 2009).

A silagem de milho é considerada um alimento padrão, por preencher os requisitos para produção de uma silagem de qualidade: teor de matéria seca entre 30% a 35%, 30% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e boa fermentação microbiana (PEREIRA *et al*., 2007).

O mercado da silagem do milho apresenta um potencial importante para suprir as necessidades dos pequenos produtores rurais que não tem recursos disponíveis e, ou, área para produzir este produto (KOCHENBORGER *et al*., 2015). Visando o aproveitamento do potencial deste mercado, empresas do setor têm se esforçado no desenvolvimento de tecnologia para comercialização de 25 a 400 kg do produto e que garantem, sobretudo, a sua qualidade (SCHMIDT; NUSSIO, 2010).

Com o surgimento da silagem ensacada (sacos de 30 a 50 kg), várias propriedades passaram a produzir silagem de forma convencional, ou seja, processos de fermentação e estocagem ocorrem em silos do tipo trincheira e, posteriormente, ensacando-a para a venda. Este processo permitiu a comercialização em menores volumes, facilitando o transporte e o manejo (BERNARDES; AMARAL, 2021).

Do exposto, a produção de silagem pode apresentar-se como uma opção de negócios para produtores rurais. No processo de planejamento de um possível negócio, é fundamental o estabelecimento de um plano de negócios " que descreve por escrito os objetivos de um negócio e quais passos devem ser dados para que esses objetivos sejam alcançados, diminuindo os riscos e as incertezas" (SEBRAE, 2021, s.p.). Dentre vários aspectos, esse documento deve conter uma avaliação da viabilidade econômica e financeira do possível negócio. Isto posto, o presente trabalho promove um estudo de viabilidade econômica e financeira para a implantação da produção e comercialização de silagem de milho ensacada em um município da Zona da Mata Mineira1. Espera-se, ademais, contribuir para a literatura no que tange processos de decisão e gestão de empreendimentos rurais.

Metodologia

O presente estudo de caso tem como foco uma propriedade da Zona da Mata mineira. Os estudos de caso caracterizam-se pela coleta e registro de dados, com enfoque em um único caso particular ou múltiplos casos e têm como objetivo gerar informações referentes a uma experiência ou gerar uma avaliação analítica para auxiliar na tomada de decisão a respeito do caso ou indicar mudanças (CHIZZOTTI, 2000). Portanto, o presente trabalho utiliza dados referentes a uma situação real e particular, com foco na avaliação da viabilidade econômica e financeira de um possível empreendimento.

Os dados técnicos são oriundos de ensaios estabelecidos na propriedade rural ao longo três safras de produção e levantamento em propriedades de perfil semelhante por técnicos do Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Região de Viçosa (Viçosa) (PDPL-Viçosa). Buscou-se, também, informações em informes técnicos especializados em pecuária de leite, livros etc.

A análise de viabilidade econômica e financeira do empreendimento foi elaborada para um *cenário esperado* (horizonte de investimento de dez anos), em que se considerou os dados técnicos e de mercado em uma condição considerada factível, dada a conjuntura. As entradas do projeto advêm da venda de 10% da produção na forma ensacada e 90% nas formas "à granel verde" (45%) e "à granel após fermentação" (45%). Foram planejadas uma safra de produção no ano 1 e duas safras por ano a partir do ano dois do projeto.

---

[1] Mesorregião localizada no Sudoeste de Minas Gerais, totalizando 143 municípios.

O fluxo de caixa do investimento foi montado em ambiente de planilha eletrônica, com o cálculo dos seguintes indicadores:

a) Valor Presente Líquido (VPL(%)) – este representa a soma dos valores presentes dos fluxos de caixa de cada ano subtraído do custo inicial de investimento (KEY *et al*., 2014) que comumente se apresenta nos primeiros anos. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA), usada no cálculo desse indicador; refere-se ao retorno mínimo que o investidor espera receber para o capital investido no projeto (GUEDES, 2020);
b) Taxa interna de retorno (TIR) – esta representa a taxa de desconto que iguala o VPL(%) a zero (KEY *et al*., 2014). A TIR é usada para avaliar a atratividade de um investimento e é diretamente comparada à Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (GUEDES, 2020) em três cenários possíveis: i) TIR > TMA indica a viabilidade do projeto; ii) TIR < TMA indica a inviabilidade do projeto e; iii) TIR = TMA indica um resultado neutro;
c) Tempo de Retorno do Capital Descontado (TRC(%)) - este indicador representa o período para que o projeto retorne seu investimento original, por meio das receitas de caixa líquidas que ele gera. Este é um indicador da liquidez do investimento (KEY *et al*., 2014) e considera a atualização dos valores monetários ocorridos ao longo do fluxo de caixa (SOLDERA e KUHN,2021).

Resultados e Discussão

Através do fluxo de caixa de investimento elaborado (10 anos), utilizando uma TMA de 13,5%[2] ao ano (Figura 1)[3], obteve-se os seguintes resultados: i) TRC(13,5%) = no Ano 1; ii) VPL (13,5%) = R$ 965.406,27; e iii) TIR = 152,6% ao ano. Portanto, o projeto se mostrou viável, uma vez que o VPL (13,5%) é positivo, ou seja, o projeto rende mais que a TMA. Mais especificamente, ele apresenta rentabilidade de 152,6% ao ano (valor da TIR).

A. SAIDAS	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Despesas Opereracionais		133.560,29	240.222,64	240.222,64	240.222,64	240.222,64	240.222,64	240.222,64	240.222,64	240.222,64	240.222,64
2. Investimentos	104.639,38				17.200,00		60.439,38	17.200,00			17.200,00
SUBTOTAL A (Saídas)	104.639,38	133.560,29	240.222,64	240.222,64	257.422,64	240.222,64	300.662,02	257.422,64	240.222,64	240.222,64	257.422,64
B. ENTRADAS											
1. Venda de Silagem		271.935,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00
3. Valor Residual											21.466,67
SUBTOTAL B (Entradas)		271.935,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	435.195,00	456.661,67
FLUXO DE CAIXA (B-A)	**(104.639,38)**	**138.374,71**	**194.972,36**	**194.972,36**	**177.772,36**	**194.972,36**	**134.532,98**	**177.772,36**	**194.972,36**	**194.972,36**	**199.239,02**
Fluxo Cx Descontado (13,5%)	(104.639,38)	138.374,71	171.781,81	151.349,61	121.584,06	117.486,94	71.424,87	83.155,13	80.352,98	70.795,58	63.739,94
Fluxo CX Desc. Acumulado (13,5%)	(104.639,38)	33.735,33	205.517,14	356.866,76	478.450,82	595.937,76	667.362,63	750.517,76	830.870,75	901.666,33	965.406,27

Figura 1 – Fluxo de caixa de investimento para cultivo e comercialização de 15 ha de silagem de milho em uma propriedade na Zona da Mata Mineira.

Conclusões

O presente estudo de caso objetivou estudar a viabilidade econômica e financeira do cultivo e comercialização de silagem de milho oriunda de 15 ha de área em uma propriedade da Zona da Mata Mineira. O empreendimento mostrou-se viável, dentro das condições estabelecidas. Dada a especificidade do estudo, os seus

[2] Taxa Selic em abril/maio de 2023.

[3] O ano zero é igual a um período de três meses para a implantação do projeto. Os anos de um a 10 representam anos-agrícolas (1º de julho de um ano até 31 de junho do ano seguinte).

resultados não devem ser extrapolados para outras regiões ou condições de produção.

Literatura citada

BERNARDES, T.; AMARAL, R. C. Comprando e vendendo silagem de milho: qual valor é justo? *Milkpoint.com.br*. 30 de jun. 2021. In: https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/comprando-e-vendendo-silagem-de-milho-que-valor-e-justo-72788n.aspx (acessado em 5 de abril de 2021).

CHIZZOTTI, Antônio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 208p.

GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.A.S (Eds.) *Alimentação de gado de leite*. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 412 p.

GUEDES, F.E.M. *Análise de viabilidade de projetos*. Curitiba: Contentus, 2020. 103p.

KEY, R.D.; EDWARDS, W.M.; DUFFY, P.A. *Gestão de propriedades rurais* 7a Ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 468p.

KOCHENBORGER, P. J.; MOSCONI, C. A.; SILVA, N. R. *et al*. Produção e comercialização da silagem de milho para pequenos produtores rurais. *Encitec*. (online). 2015. In: https://www.fasul.edu.br/projetos/app/webroot/files/controle_eventos/ce_producao/20151016-011556_arquivo.pdf. (acessado em 21 de maio de 2023).

PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; PINHEIRO, S.M.; et al. Avaliação nutricional de silagens de milho. *Caatinga*, v.20, n.3, p.8-12, jul./set. 2007.

SCHMIDT, P.; NUSSIO, L. G. Silagem de Milho: produzir, terceirizar ou comprar silagem pronta? *Portal acadêmico da ensilagem*. 2010. In: https://www.ensilagem.com.br/silagem-de-milho-produzir-terceirizar-ou-comprar-silagem-pronta/ (acessado em 1º de maio 2021).

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Tudo que você precisa saber para criar seu plano de negócio**. 05 de mar. 2021. In: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-elaborar-um-plano-de-negocio,37d2438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD. (acessado em 21 de maio de 2023).

SOLDERA, D.; KUHN, D. D. Indicadores de viabilidade financeira: considerações sobre instrumentos de análise. Capítulo 2. 2021. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/185993/001083140.pdf?sequence=1 (acessado em 21 de maio de 2023).

TEORES DE AÇÚCARES SOLÚVEIS EM PLANTAS JOVENS DE *Eucalyptus urophylla* SUBMETIDAS À DEFICIENCIA HÍDRICA E DIFERENTES ELICITORES

Raul Antônio Araújo do Bonfim[1], Marcos Ferreira Almeida[2], Laélcio Novato Ribeiro Filho[2], Milton Carriço Sá[3], Leandro Dias da Silva[4], Paulo Araquém Ramos Cairo[5]

[1]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. raularaujoraul@gmail.com
[2]Graduando em Agronomia – UESB. marcosagro2014@gmail.com, laelcionovato@gmail.com
[3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. milton.carrico@hotmail.com
[4]Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. leodias5@yahoo.com.br
[5]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. pcairo@uol.com.br

Resumo: A deficiência hídrica é o estresse abiótico mais limitante para as plantas, pois afeta os processos bioquímicos. Nitroprussiato de sódio´(SNP), prolina (PRO) e ácido acético (AA) são compostos orgânicos que regulam positivamente os teores de açúcares solúveis em plantas sob deficiência hídrica. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de SNP, PRO e AA sobre o teor de açúcares solúveis em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas à deficiência hídrica. O experimento foi realizado em casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* Vitória da Conquista – BA. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 × 4, cujos fatores foram dois regimes hídricos (irrigação equivalente a 90 e 30% da capacidade de vaso) e quatro aplicações de SNP (100 µmol L^{-1}), PRO (50 µmol L^{-1}) e AA (50 µmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (somente aplicação de água, sem os elicitores) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso. Foram quantificados os teores de açúcares solúveis em folhas adultas completamente expandidas. Os resultados mostraram que houve interação significativa entre os regimes hídricos e elicitores. Sob irrigação 90%, verificou-se reduções nos teores de açúcares quando comparada à irrigação 30%. No entanto, sob irrigação 30%, os elicitores proporcionaram aumentos de 28,7%, 48% e 14,7% para o SNP, PRO e AA, respectivamente, em relação à testemunha. Assim, a aplicação dos elicitores promoveram aumentos nos teores de açúcares solúveis contribuindo para mitigar os efeitos do déficit hídrico.

Palavras–chave: ácido acético; eucalipto; nitroprussiato de sódio; prolina

Introdução

Com o aumento da demanda por produtos florestais, plantações de eucalipto têm se expandido para regiões mais tropicais do país, Nordeste e Centro-Oeste, nas quais há a ocorrência de uma estação seca mais prolongada, com alto déficit hídrico, conferindo ao setor florestal um desafio para a obtenção de novos genótipos capazes de suportar as condições climáticas destas regiões (GONÇALVES et al., 2013).

As plantas estão suscetíveis a diversos fatores ambientais que afetam negativamente o seu crescimento e desenvolvimento (CHUSTE et al., 2020). Entre esses fatores, o déficit hídrico é considerado o principal fator limitante (YILDIRIM & KAYA, 2017).

Alterações metabólicas também ocorrem em plantas sob limitação hídrica, como acúmulo de açúcares solúveis que são importantes para aumentar a tolerância nesta condição (CORRÊA et al., 2016), além de atuar na manutenção do turgor celular e proteção de membranas (GERSONY et al., 2020; SOUDEN et al., 2020).

Como o eucalipto é frequentemente usado para projetos de florestamento e reflorestamento em regiões áridas e semiáridas, é essencial selecionar as espécies mais resistentes à seca. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da

aplicação de nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético sobre o teor de açúcares solúveis em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas à deficiência hídrica.

Metodologia

Este estudo foi realizado em casa de vegetação, no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista – BA (14°53'08" sul, 40°48'02" oeste, altitude 881 m). O clima da região é classificado como Tropical de Altitude (Cwb), de acordo a classificação de Köppen, sendo a precipitação média anual de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a março, e temperatura média anual de 20,2 °C, cujas médias máxima e mínima variam entre 26,4 °C e 16,1 °C, respectivamente.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 × 4, cujos fatores foram dois regimes hídricos (irrigação equivalente a 90 e 30% da capacidade de vaso) e quatro aplicações de nitroprussiato de sódio (SNP, 100 μmol L^{-1}), prolina (PRO, 50 μmol L^{-1}) e ácido acético (AA, 50 μmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (somente aplicação de água, sem os elicitores) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso.

Mudas de *Eucalyptus urophylla*, clone AEC 144, aos 80 dias de idade, foram produzidas em tubetes de 54 cm^3, contendo substrato à base de vermiculita e composto orgânico à base de casca de coco, na proporção de 1:1 (v/v), adubado com macro e micronutrientes. Aos 100 dias de idade, as mudas foram transplantadas em vasos com capacidade de 20 L, contendo substrato passado em peneira de malha 5 mm.

Aos 30 dias após o transplantio (130 dias de idade), foram estabelecidos dois regimes hídricos caracterizados por: (1) irrigação 90%, com suprimento de água correspondente a 90% da capacidade de vaso; e (2) irrigação 30%, com suprimento de água correspondente a 30% da capacidade de vaso. O suprimento de água foi realizado de acordo com as quantidades requeridas para a manutenção de cada regime hídrico, de acordo com o método gravimétrico, isto é, com base na verificação diária dos pesos dos vasos. As aplicações dos elicitores foram realizadas concomitantemente aos regimes de irrigação. Foram aplicados via pulverização foliar, utilizando pulverizador manual, fornecendo-se em média soluções de 50 mL $planta^{-1}$, a cada sete dias.

Para determinação do teor de açúcar solúvel, foram quantificados em extratos obtidos de folhas adultas completamente expandidas, localizadas no terço médio de cada planta. Para a obtenção do extrato, foi utilizado, como extrator, 15 mL de solução tampão fosfato de potássio 0,1 M, adicionados a 200 mg de material vegetal seco, homogeneizado e triturado. O volume total do extrator foi dividido em três volumes iguais, para a realização de três centrifugações de 45 minutos, a 2.500 x g. O sobrenadante foi recolhido para quantificação, baseado no método proposto por Yemm e Willis (1954). Foi adicionada uma alíquota do extrato a 2 mL de antrona, completando com água deionizada até atingir o volume reacional de 3 mL, em recipiente mantido sob resfriamento. O volume reacional foi colocado em banho-maria, a 100 ºC, por 3 minutos, com posterior resfriamento, para a realização das leituras espectrofotométricas a 620 nm.

Os dados foram avaliados quanto à homogeneidade, pelo teste de Cochran, e quanto à distribuição normal dos resíduos, pelo teste de Lilliefors. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância e comparações múltiplas de médias, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que houve interação significativa entre os regimes hídricos e elicitores (Figura 1). Verificou-se um aumento de 33% nas plantas submetidas à irrigação 30%, em relação às plantas sob irrigação 90%. Esse aumento nos açúcares solúveis pode estar relacionado ao processo de ajustamento osmótico, fazendo com que haja reduções em seus potenciais osmóticos no sentido de manter a planta hidratada e de, consequentemente, retardar a desidratação dos seus tecidos (SOUZA et al., 2013).

Ao utilizar os elicitores em plantas sob irrigação 30%, pode-se observar que a prolina demonstrou o maior valor médio quando comparada à testemunha, nitroprussiato de sódio e ácido acético. Quando aplicado nas folhas, a prolina reduz a abertura estomática (BEKKA et al., 2018), o que limita a síntese de compostos derivados da fotossíntese devido à menor absorção de CO_2 e induz a osmoproteção da planta.

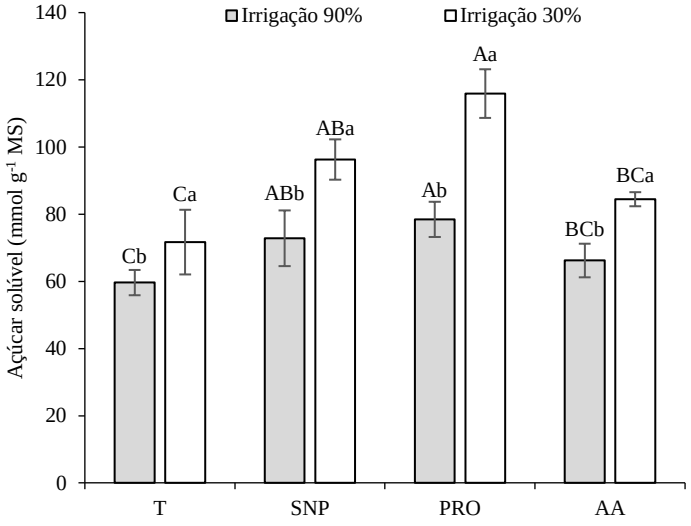


Figura 1 – Teor de açúcar solúvel em folhas de *Eucalyptus urophylla* submetidas a dois regimes hídricos e diferentes elicitores (T, testemunha; SNP, nitroprussiato de sódio; PRO, prolina e AA, ácido acético). Barras são médias

Sob irrigação 30%, os elicitores proporcionaram aumentos de 28,7%, 48% e 14,7% para o nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético, respectivamente, em relação à testemunha. Esses resultados confirmam os achados em outras pesquisas, onde a aplicação de elicitores induziram efetivamente os mecanismos de defesa em plantas (JALES FILHO et al. 2023; PANDEY et al. 2023).

Conclusões

A aplicação dos elicitores promoveram aumentos nos teores de açúcares solúveis contribuindo para mitigar os efeitos do déficit hídrico. No entanto, os mecanismos envolvidos nas respostas em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* à elicitação com essas substâncias ainda precisam ser elucidados.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pelo suporte no desenvolvimento da pesquisa. Ao CNPq, CAPES e FAPESB pela concessão das bolsas de estudos aos autores.

Literatura citada

BEKKA, S.; ABROUS-BELBACHIR, O.; DJEBBAR, R. Effects of exogenous proline on the physiological characteristics of *Triticum aestivum* L. and *Lens culinar*is Medik. under drought stress. *Acta Agriculturae Slovenica*, v.111, p.477–491, 2018.

CHUSTE, P.A.; MAILLARD, P.; BRÉDA, N. et al. Sacrificing growth and maintaining a dynamic carbohydrate storage are key processes for promoting beech survival under prolonged drought conditions. *Trees*, v.34, p.381–394, 2020.

CORRÊA, T.R.; PICOLI, E.A.T.; DE SOUZA, G.A. et al. Phenotypic markers in early selection for tolerance to dieback in *Eucalyptus*. *Industrial Crops and Products*¸ v.107, p.130–138, 2017.

GERSONY, J.T.; HOCHBERG, U.; ROCKWELL, F.E. et al. Leaf carbon export and nonstructural carbohydrates in relation to diurnal water dynamics in mature oak trees. *Plant Physiology*, v.183, p.1612–1621, 2020.

GONÇALVES, J.L.M.; ALVARES, C.A; HIGA, A.R. et al. Integrating genetic and silvicultural strategies to minimize abiotic and biotic constraints in Brazilian eucalypt plantations. *Forest Ecology and Management*, v.301, p.6–27, 2013.

JALES FILHO, R.C.; MELO, Y.L.; VIÉGAS, P.R.A. et al. Salicylic acid and proline modulate water stress tolerance in a traditional variety of cowpeas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.27, n.1, p.18–25, 2023.

PANDEY, A.; KHAN, M.K.; HAMURCU, M. Role of Exogenous Nitric Oxide in Protecting Plants against Abiotic Stresses. *Agronomy*, v.13, p.1201, 2023.

SOUDEN, S.; ENNAJEH, M.; OULEDALI, S. et al., Water relations, photosynthesis, xylem embolism and accumulation of carbohydrates and cyclitols in two *Eucalyptus* species (*E. camaldulensis* and *E. torquata*) subjected to dehydration-rehydration cycle. *Trees*, v.34, p.1439–1452, 2020.

SOUZA, L.C.; SIQUEIRA, J. A. M.; SILVA, J. L. S. Osmorreguladores em plantas de sorgo sob suspensão hídrica e diferentes níveis de silício. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.12, n.3, p. 240–249, 2013.

YILDIRIM, K.; KAYA, Z. Gene regulation network behind drought escape, avoidance and tolerance strategies in black poplar (*Populus nigra* L.). *Plant Physiology and Biochemistry*, v.115, p.183–199, 2017.

YEMM, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. *Biochemical Journal*, v.57, n.3, p.508–514, 1954.

PRODUÇÃO DE LEITE DE OVELHAS TEXEL EM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO MANTIDAS EM PASTOS DE CAPIM MARANDU[1]

Vinícius Oliveira Batista[2], Gleice Kelli Ayardes de Melo[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Itavo[4], Luís Carlos Vinhas Ítavo[4], Camila de Godoy[5], Kedma Leonora Silva Monteiro Ferelli[6]

[1]Parte da tese de doutorado do sexto autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Pós-Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[4]Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[6]Doutora em Ciência Animal

Resumo: No período de lactação, as ovelhas sofrem com a redução de peso, causada pelo aumento das exigências nutricionais pré e pós-parto. A quantidade do leite é influenciada diretamente pela nutrição e quando esta é ineficiente, desta forma, ocorre redução da produção. Nesse sentido, objetivou-se avaliar diferentes níveis nutricionais (0,4 e 0,8% PC) sobre a produção de leites das ovelhas. As ovelhas foram mantidas em pastos formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizadas 110 matrizes F1 Texel, distribuídas nos tratamentos nutricionais de 0,4% PC com 54 ovelhas e 0,8% PC com 56 ovelhas. Não houve efeito dos níveis nutricionais sobre a produção de leite das ovelhas. O pico de lactação das ovelhas ocorreu na terceira semana. Suplementar ovelhas Texel lactantes em capim Marandu com suplementação de 0,4% PC é suficiente para manter os níveis de produção do leite em sistemas de produção de carne ovina.

Palavras–chave: lactação; ovinos; pastos tropicais; suplemento.

Introdução

Após o parto, com o início da lactação ocorre redução no peso das ovelhas, no entanto suas exigências nutricionais aumentam e quando essas necessidades não são atendidas, pode ocorrer uma diminuição na produção de leite (Sasa et al. 2011). Como as quantidades de nutrientes exigidos pelas ovelhas em lactação são maiores, se torna necessário atender essa exigência, especialmente nas primeiras oito semanas pós-parto (Sá et al., 2005). No NRC (2007), as tabelas apontam que as exigências nutricionais de uma ovelha lactante de parto simples são 49% e 109,8% maiores para energia e proteína, respectivamente, em relação a uma ovelha em mantença. Desta forma, torna-se imprescindível a oferta de alimentos em quantidade e qualidade suficientes nesse período.

Falhas nutricionais podem predispor a glândula mamária à inflamações e deficiências dietéticas de minerais e vitaminas presentes no leite e podem influenciar na produção de leite da ovelha e consequentemente no desempenho produtivo dos cordeiros (Nudda et al., 2019). Nas primeiras semanas de vida o cordeiro é exclusivamente alimentado pelo leite materno, sendo que cerca de 64% do seu crescimento está associado à produção de leite da ovelha (Castro et al. 2012). A ovelha produz 75% do leite de uma lactação nos primeiros 56 dias de vida do cordeiro, após esse período, em condições normais, a produção de leite é mínima, suprindo 10% das necessidades nutricionais do cordeiro (Coimbra-Filho, 1997).

O cordeiro é o principal produto da cadeia produtiva da ovinocultura de corte, porém, o índice de mortalidade nesta faixa etária é muito alto e uma das possíveis justificativas para isso é o não atendimento das exigências nutricionais das ovelhas

nas fases de gestação e lactação, em que o correto manejo nutricional, principalmente na lactação, exerce influência diretamente no animal e no desempenho da progênie.

Portanto, o objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito do fornecimento de suplementação proteico energética de 0,4 e 0,8% do peso corporal (PC) para ovelhas lactantes em capim Marandu sob a produção de leite.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola, Setor de Ovinocultura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foram coletados dados de 110 ovelhas F1 Texel acasaladas com reprodutores da raça Texel. O experimento foi conduzido em pastos formados por *Brachiaria* brizantha cv. Marandu. As avaliações foram realizadas durante as estações de nascimento. O período experimental abrangeu março a maio de 2017. As ovelhas foram distribuídas em dois tratamentos nutricionais, sendo 54 ovelhas recebendo suplementação proteico-energética em 0,4% do peso corporal (PC) e 56 ovelhas recebendo suplementação proteico-energética em 0,8% PC durante as fases de reprodução, gestação e lactação (NRC, 2007).

As ovelhas receberam suplementação proteico-energética (0,970 kg de NDT/dia e 210 g de PB/dia). O suplemento continha 94,71% de milho, 4,21% de farelo de soja e 1,08% de farelo de trigo, sendo fornecidos 190 e 380 gramas/dia nos tratamentos 0,4 e 0,8% PC, uma vez ao dia ás 8h da manhã. A produção de leite das ovelhas foi avaliada a cada sete dias da primeira a oitava semana de lactação, utilizando o método de coleta direta através da ordenha mecânica (Susin et al. 1995).

Durante o período da manhã às 05h30min, os cordeiros foram separados de suas mães, as quais eram destinadas à primeira ordenha que ocorreu após a administração de 1ml de ocitocina por via intramuscular, com o objetivo de esvaziar o úbere; o leite coletado neste momento foi descartado. Depois da primeira ordenha, as ovelhas continuavam separadas dos cordeiros por um período de 4 horas, ao final desse período, as ovelhas recebiam uma nova dose de ocitocina e imediatamente foram ordenhadas. O leite obtido na segunda ordenha foi mensurado para determinação da produção de leite em quatro horas, que foi extrapolada para uma produção em 24 horas (produção diária), sendo considerada por semana de lactação.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados (sexo do cordeiro, tipo de parto e ordem de parto). Os dados de produção de leite em função da suplementação e semana de lactação foram submetidos a análise de variância e regressão com nível de significância de 5%, utilizando o programa SAS Statistica Analyses Systems (SAS, 2002), analisados pelo modelo estatístico: Yij: m+Si+Su+eij, onde Yij foi o valor observado para a variável (produção de leite total); m é a constante geral; Si é o efeito da semana de lactação; Su é o efeito dos níveis nutricionais e eij é o erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e Discussão

Não houve diferença na produção de leite (Figura 1) das ovelhas, independentemente do nível de suplementação, tal fato pode ser justificado pela condição delas, que não sofreram déficit nutricional durante a gestação e/ou início da lactação, apresentando picos de lactação semelhantes e normais. Os resultados observados corroboram com o estudo conduzido por Casals et al. (1999), que avaliaram dois níveis de proteína na dieta de ovelhas da raça Manchega, não observando efeitos dos níveis de proteína sobre a produção de leite (6,8 kg/semana), pois, ambos os grupos foram suplementados.

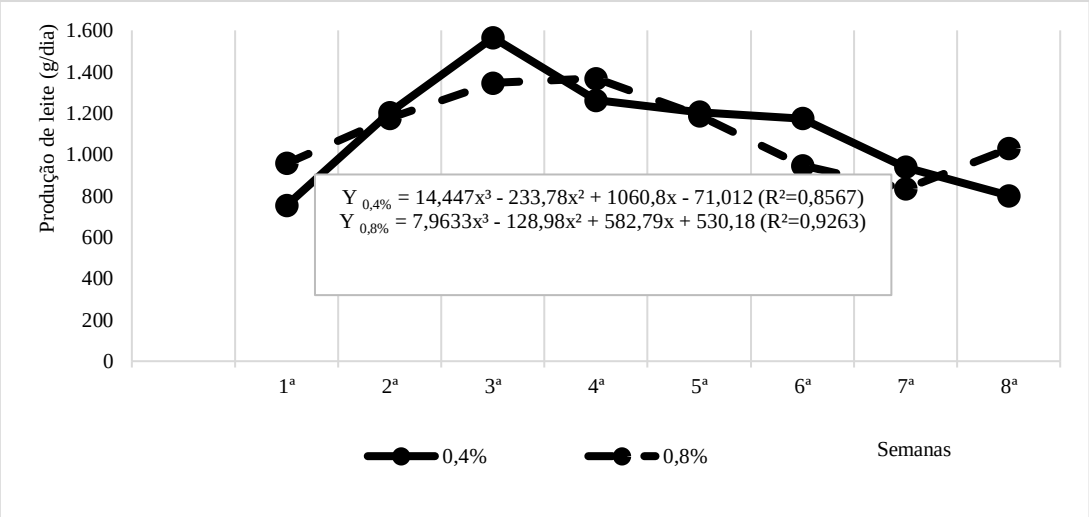


Figura 1 – Produção do leite de ovelhas em função dos níveis de suplementação e da semana de lactação.

O fornecimento de 0,4% PC de suplementação proteico energética para ovelhas foi suficiente para atender as exigências de mantença e produção em pasto de capim-marandu, devido à similaridade na produção de leite entre as ovelhas, independentemente do nível de fornecimento da suplementação. O pico de lactação ocorreu na terceira semana (Figura 1) o que corresponde à produção máxima de leite alcançada em um dia específico da lactação (Wood, 1967). Geralmente esse platô ocorre entre 30 a 40 dias pós-parto, sendo influenciado pelo número de cordeiros e pelo sistema de produção (Jordan, 1998).

Berón Da Fontoura et al. (2020) avaliaram a produção de leite de ovelhas Texel manejadas extensivamente, suplementadas durante o período de lactação e encontraram um pico de lactação entre os 45-60 dias, ou seja, a produção máxima ocorreu entre a 6ª e 9ª semana de lactação. Já em estudo realizado anteriormente por Cardellino & Benson (2002), foi observado um pico de lactação entre a 4ª e 5ª semana pós-parto. Estas diferenças estão diretamente atreladas às divergências de qualidade e quantidade da dieta ofertada, o que corrobora aos resultados do presente estudo.

Conclusões

A suplementação de ovelhas Texel mantidas em pastos de capim-marandu suplementadas com 0,4% PC é suficiente para manter os níveis de produção do leite em sistemas de produção de carne ovina.

Agradecimentos

À UFMS, CAPES, CNPq, FUNDECT pelo apoio para a execução da pesquisa.

Literatura citada

BERON DA FONTOURA, E. A.; TÂMARA, J. Q.; RODRIGUES, D. P. et al. Lactation traits of extensively reared Texel sheep, *Development*, v. 6, p. 1586-1597, 2020.

CARDELLINO, R. A.; BENSON, M. E. Lactation curves of commercial ewes rearing lambs. *Journal of Animal Science*, v.80, p.23-27, 2002.

CASALS, R.; CAJA, G.; SUCH, X. et al. Effects of calcium soaps and rumen undegradable protein on the milk production and composition of dairy ewes. Journal of Dairy Research. New York, v. 66. p. 177-191. 1999.

CASTRO, F. A. B. D.; RIBEIRO, E. L. D. A.; MIZUBUTI, I. Y. et al. Influence of pre and postnatal energy restriction on the productive performance of ewes and lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.951-958, 2012.

COIMBRA-FILHO, C. A., 1997. Técnicas de criação de ovinos. 2.ed. Guaíba: Agropecuária. 102p.

JORDAN, R.M. Nutrient requirements and ways to feed ewes being machine milked. In: GREAT LAKES DAIRY SHEEP SYMPOSIUM, 4, 1998, Madison. Proceedings of the Great Lakes Dairy Sheep Symposium. Madison: s/ed. 1998. p1-10.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 1. ed. Washington, DC, USA: National Academy Press, 2007.

NUDDA, A.; BUFFA, G.; ATZORI, A.S. et al. 2019. Small amounts of agro-industrial byproducts in dairy ewes diets affects milk production traits and hematological parameters. *Animal Feed Science and Technology*, v. 251, p. 76–85, 2019.

SÁ, C. O.; SIQUEIRA, E. R.; SÁ, J. L. et al. Influência do fotoperíodo no consumo alimentar, produção e composição do leite de ovelhas Bergamácia. *Pesquisa Agropecuária brasileira, v.40, p.601-608, 2005.*

SASA, A.; NOKANA, K. O.; BALIEIRO, J. C. C. et al. Progesterona plasmática de ovelhas submetidas ao efeito-macho e mantidas sob diferentes condições nutricionais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.63, p.1066-1072, 2011.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS), 2002. User's guide. Cary: SAS Institute.

SUSIN, I.; LOERCH, S. C.; MCCLURE, K. E. Effects of feeding a high grain diet at a restricted intake on lactation performance and rebreeding of ewes. *Journal Animal Science*, v.73, p. 3199-3205, 1995.

WOOD, P.D.P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature*, v. 216, p. 164-165, 1967.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE DUAS ALTERNATIVAS DE MANEJO NUTRICIONAL EM FUNÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DE OVELHAS MANTIDAS EM PASTOS DE CAPIM MARANDU[1]

Vinícius Oliveira Batista[2], Gleice Kelli Ayardes de Melo[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Luís Carlos Vinhas Ítavo[5], Priscila Bernardo de Andrade[6], Kedma Leonora Silva Monteiro Ferelli[7]

[1]Parte da tese de doutorado do sétimo autor, financiada pela CAPES.
[2]Estudante de graduação em Medicina Veterinária, autor por correspondência.
[3]Pós-doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência animal.
[4]Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
[5]Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
[6]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.
[7]Doutora em Ciência Animal.

Resumo: No Brasil, a ovinocultura e a comercialização da carne ovina são identificados como alternativas de desenvolvimento rural e econômico. Em sistemas de produção a pasto, a alimentação impacta diretamente no lucro, pois a nutrição deficiente das ovelhas implica na baixa produção de leite e hormônios reprodutivos, resultando em cordeiros menores. Economicamente, animais mais leves não são interessantes para o produtor, então, estudos que envolvam a adoção de sistemas viáveis são necessários, para aumento da produção e lucratividade. Desta forma, o trabalho teve o objetivo de avaliar a receita através dos animais utilizados em dois sistemas de alimentação, 15% e 30% de suplementação energética para atender as exigências nutricionais de matrizes ovinas. As ovelhas foram mantidas em pastos formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizadas 110 matrizes F1 Texel, distribuídas nos tratamentos T1 (15%), com 54 ovelhas e T2 (30%), com 56 ovellhas, em função do ECC. avaliadas durante três ciclos reprodutivos em dois anos. A análise econômica indicou que o sistema que utilizou o menor nível de suplementação (T1) foi o mais rentável. Houve uma diferença de R$ 1.134 na renda bruta na comparação entre os dois tratamentos. Como custo total, T1 teve R$ 12.284,82, enquanto T2 R$ 15.232,34. No lucro, T1 teve 1.221,18 e T2 R$592,34 negativo. Portanto, o sistema T1 é o indicado para menor custo e lucratividade. Desta forma, indica-se a utilização do tratamento 1, por ser o sistema mais viável economicamente, sem ônus significativo.

Palavras–chave: *Brachiaria brizantha*; rentabilidade; lucratividade; suplemento; ovinos.

Introdução

A ovinocultura é uma alternativa para o desenvolvimento rural e na região Centro Oeste, sua produção tem despertado o interesse de pesquisadores e produtores rurais como atividade alternativa de alto potencial. Em 2016 houve a importação de 5,5 mil toneladas de carne ovina para o Brasil (CNA, 2017). Ademais, a carne de cordeiro, é vista como um alimento nobre, que gera valor para o sustento da produção ovina (SENAR, 2019).

O aporte nutricional insuficiente na dieta de ovelhas interfere negativamente no desenvolvimento corporal das crias, resultando em baixo crescimento dos cordeiros. Durante a gestação, a sobrevivência do feto depende do fornecimento uterino de nutrientes oriundos da alimentação materna, de forma que, a baixa oferta nutricional nesta fase pode resultar em nascimento de cordeiros com peso e tamanho reduzidos (Mexia et al., 2004).

A sazonalidade dos pastos ocorre no decorrer do ano, o que altera sua produção e seus componentes nutricionais, podendo ser insuficientes no atendimento das exigências nutricionais das ovelhas e cordeiros, tornando-se necessário a utilização de suplementação. Neste caso, a suplementação se torna eficaz para o fornecimento desse complemento alimentar para ovelhas na gestação e lactação, pois, se sabe que o peso do cordeiro ao nascimento ao desmame está relacionado com a taxa de sobrevivência e ao histórico nutricional da ovelha durante estas fases (Rosa et al., 2007).

Apesar de constatar que a nutrição interfere no desempenho da progênie, é importante considerar que o excesso de nutrientes na dieta afeta negativamente a produção, pois o desperdício de alimento impacta no item de maior importância no custo de produção. Portanto, para que haja melhora na eficiência da produção é necessário haver redução dos custos com alimentação. Desta forma, objetivou-se avaliar os dados econômicos através da suplementação nutricional das matrizes para atender 15 e 30% de suas exigências nutricionais para acompanhar e indicar o melhor sistema nutricional do ponto de vista econômico.

Metodologia

A pesquisa foi realizada na Fazenda Escola, Setor de Ovinocultura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foram analisados dados de 110 ovelhas F1 Texel acasaladas com reprodutores da raça Texel. O experimento foi conduzido em pastos formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As avaliações foram realizadas durante as estações de acasalamento e as respectivas estações de nascimento. As estações de acasalamento foram de 60 dias e avaliadas nos períodos de outubro a dezembro de 2016; julho a setembro de 2017; e abril a junho de 2018. Após o parto, ovelhas e cordeiros foram encaminhados aos piquetes maternidade e as respectivas estações de nascimento foram nos períodos de março a maio de 2017; dezembro de 2017 a fevereiro de 2018; e setembro a novembro de 2018 (esquema de três partos em dois anos). As ovelhas foram distribuídas em dois tratamentos nutricionais, sendo 54 ovelhas recebendo suplementação energética para atender 15% das exigências nutricionais de ovelhas nas fases de reprodução, gestação e lactação e 56 ovelhas recebendo suplementação energética para atender 30% das exigências nutricionais de ovelhas nas fases de reprodução, gestação e lactação (NRC, 2007).

O suplemento foi formulado à base de milho grão e farelo de soja e as proporções ajustadas em função aos níveis de exigência de cada tratamento. O consumo médio do suplemento das ovelhas do tratamento de 15% foi de 170 gramas/animal/dia, enquanto que as ovelhas do tratamento 30% de suplementação apresentaram consumo médio de 370 gramas/animal/dia. Durante o período experimental todos os animais tiveram acesso irrestrito à água e suplementação mineral.

Os dados utilizados para a análise econômica foram as despesas com os insumos nutricionais do suplemento oferecido às ovelhas, despesas com os insumos nutricionais do suplemento oferecido aos cordeiros, despesas com medicamentos, e foram calculados o custo total, receita total, lucro e lucratividade para análise simples. Os indicadores econômicos utilizados foram renda bruta total (RB) segundo a metodologia de Antunes e Ries 2001. A margem bruta (MB), margem líquida (ML), lucro (L) e rentabilidade simples (RT) proposto por Viana e Silveira (2008), em que, RB = (quantidade kg x preço unitário), MB= renda bruta–custo operacional efetivo (despesas com desembolso direto), ML=renda bruta-custo operacional total (depreciação dos bens que não geram receitas diretas), lucro= renda bruta – custo operacional total, rentabilidade simples = (lucro médio / custo total (COE+COT) x 100.

As ovelhas foram distribuídas nos tratamentos em delineamento em blocos casualizados em função do ECC com quatro repetições por tratamento (quatro piquetes por tratamento), e analisadas segundo o modelo estatístico: Yijk = μ + Si + eij, em que: Yijk = é a observação do animal k, referente à suplementação i e ao ECC j dentro do bloco k; μ = é a constante geral; Si = é o efeito do nível de suplementação i, i= 1, 2; Pi = efeito do ciclo e eij = erro aleatório associado a cada observação Yij. Yij. Para os dados referentes aos cordeiros utilizou-se: Yij = μ + Ai + Bi + ABij + Ck em que: Yij = é a observação do animal j, referente a suplementação i; μ = é a constante geral; Ai = é o efeito do nível de suplementação (i= 1, 2); Bi = efeito do sexo (i=1,2) e ABij = erro aleatório associado a cada observação tratamento e sexo do cordeiro; Ck = Efeito do bloco.

Resultados e Discussão

Tabela 1 - Dados econômicos do sistema de produção de cordeiros mantidos em pastos de capim Marandu em função dos diferentes níveis nutricionais oferecidos às ovelhas.

	Nível de suplementação	
	15%	30%
Custo operacional efetivo (R$)	3.367,98	6.126,12
Custo operacional total (R$)	12.093,71	15.039,50
Custo Total (R$)	12.284,82	15.232,34
Renda bruta cordeiros e ovelhas (R$)[1]	13.506,00	14.640,00
Custo individual (R$/animal)	135,00	152,32
Lucratividade (R$)	1.221,18	- 592,34
Lucratividade individual (R$/animal)	13,42	- 5,92
Receita (R$/kg)	5,90	5,90
Custo (R$/kg)	5,53	6,35
Lucro (R$/kg)	0,37	- 0,45
Margem bruta	10.138,02	8.513,88
Margem liquida	1.221,28	-592,34
Rentabilidade simples	9,94	0

Renda bruta total (RB) segundo a metodologia de Antunes e Ries 2001. A margem bruta (MB), margem líquida (ML), lucro (L) e rentabilidade simples (RT) proposto por Viana e Silveira (2008), onde, RB = (quantidade kg x preço unitário), MB= renda bruta –custo operacional efetivo (despesas com desembolso direto), ML=renda bruta- custo operacional total (depreciação dos bens e não geram receitas direta), lucro = renda bruta – custo operacional total, rentabilidade simples = (lucro médio / custo total (COE+COT)) x 100;[1] Peso vivo dos cordeiros enviados a fase de desmame e ovelhas ao descarte.

Indica-se que o sistema de produção que utilizou menor nível de suplementação (15%) foi economicamente viável ao compará-lo com o nível de suplementação de 30%, sendo que o primeiro apresentou custo total de R$ 12.284,82, a renda bruta de R$ 13.506,00 e lucro por/kg produzido de R$ 0,37, e, aquele que utilizou maior suplementação teve custo total de R$ 15.232,34, renda bruta de R$ 14.640,00 e lucro por/kg produzido de R$ -0,45 (Tabela 1).

Ao se utilizar 120 matrizes Crioulas, submetidas a diferentes sistemas de estações reprodutivas (monta controlada e monta contínua) e recebendo suplementação à base de feno leucena e milho (sabugo e palha) observou-se uma diferença de renda bruta de R$ 940,78 em relação às ovelhas que não receberam suplementação (Bloc et al., 2016). No presente estudo, ao se utilizar suplementação à base de milho e farelo de soja, em

diferentes níveis (15 e 30% a renda bruta da suplementação de 30% foi superior, em R$ 1.134,00. Cordeiros desmamados aos 60 dias e mantidos em pastos de capim Marandu apresentaram custo total de R$ 867,97, enquanto que cordeiros contemporâneos, desmamados aos 90 dias apresentaram custo total de R$ 1.170,92, sendo a diferença entre os tratamentos de R$ 302,95 (Heimbach et al., 2019). A diferença de renda bruta do presente estudo, em diferentes níveis (15 e 30%) foi de R$ 2.758,14.

Conclusões

A suplementação para atendimento de 15% das exigências de matrizes ovinas mantidas em pastos de capim-marandu durante as fases de reprodução e cria é suficiente para garantir viabilidade econômica em um sistema de produção com esquema de três partos em dois anos.

Literatura citada

ANTUNES, L. M., RIES, L. R. Gerência Agropecuária. 2 ed. Guaíba Agropecuária, São Paulo, SP. 2001, 265 p.

BLOC, A.F.R.; CARVALHO, F.C.; GOMES, T.C.L. et al. Análise econômica da produção de ovinos em sistemas agropastoris sob diferentes regimes alimentares e de acasalamento, estado do Ceará, período 1999 a 2002. *Revista Informações Econômicas*, SP, v.46, n. 3, p. 1-58, 2016.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. *Ovinos e Caprinos Balanço*. 2017. In: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/ovinos_caprinos_balanço_2017.pdf (acessado em 02 de fevereiro de 2023).

HEIMBACH, N.S., ÍTAVO, C.C.B.F., ÍTAVO, L.C.V. et al. Weaning Age of Lambs Creep-Fed While Grazing on Marandu Pasture. *Journal of Agricultural Studies*, v.7, n.4, p.22-37, 2019.

MEXIA, A. A., MACEDO, F. A. F., ALCALDE, C. R. et al. Desempenhos reprodutivo e produtivo de ovelhas Santa Inês suplementadas em diferentes fases da gestação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 3, p. 658-667, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids*. Washington: National Academy Press, 2007, 362 p.

ROSA, G. T., SIQUEIRA, E. R., GALLO, S. B. et al. Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. 2007. *Revista Brasileira de Zootecnia*.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. *Ovinocultura: criação e manejo de ovinos de corte*. Brasília, BRASIL: SENAR, p.8, 2019.

VIANA J.G.A., SILVEIRA V.C.P. 2008. Análise econômica da ovinocultura na metade sul do Rio Grande do Sul. 46º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008, Rio Branco-AC.

GANHO DE PESO EM BOVINOS DE CORTE CRUZADOS CRIADOS NO SEMIÁRIDO BAIANO À PASTO

Isabela Pereira de Oliveira Souza[1], Danilo Coimbra de Oliveira[1], Caio Victor Damasceno Carvalho[2], Adriano da Silva Bezerra[3]

[1]Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, *Campus* Barra.
[2]Docente da Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, *Campus* Barra. E-mail: caio.carvalho@ufob.edu.br
[3] Médico Veterinário graduado pela Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, *Campus* Barra.

Resumo:

Dentre as principais atividades pecuárias do Brasil, a bovinocultura de corte se evidencia, pois está em plena expansão no país, e é responsável por uma parcela significativa da riqueza gerada. Nesta perspectiva, a região oeste da Bahia tem se destacado na atividade e atraído novos investimentos devido a sua localização privilegiada, terras em abundância, clima favorável e um grande potencial hídrico. Com o objetivo de avaliar o desempenho de bovinos cruzados criados nas condições edafoclimáticas do semiárido baiano, foram analisados dados oriundos de informações de pesagens realizadas a cada 50 dias, de três lotes de animais cruzados, do sexo masculino, pertencentes a safra 2020. Os animais que fazem parte dos lotes pertenciam aos seguintes grupos genéticos: Nelore (N); Angus x Nelore (AN); Hereford x Nelore (HN), Braford x Nelore (BN), porém apenas os dados das pesagens dos animais mestiços Hereford x Nelore (HN), Braford x Nelore (BN) não foram analisados. Diante dos resultados obtidos verificou-se que o ganho médio de peso diário (GMPD) dos animais durante o período de estudo foi similar entre os grupos genéticos avaliados. Assim os animais cruzados têm apresentado desempenho superior ao dos zebuínos, no que diz respeito a produção em ganho de peso.

Palavras–chave: complementariedade; desempenho; heterose; pastagem.

Introdução

A bovinocultura de corte se configura como uma das principais atividades pecuárias desenvolvidas no Brasil, sendo propulsora de geração de emprego e renda em todas as regiões do país onde é realizada. O seu desenvolvimento em regiões do semiárido nordestino se deve à utilização de tecnologias como a irrigação das pastagens, manejo do solo e o uso e gramíneas e animais geneticamente melhorados. Portanto, para uma melhor produtividade, ou seja, aumento da produção de carne, o componente animal é um fator de extrema importância. Assim, a utilização de animais mais produtivos e precoces é uma alternativa adotada pelos pecuaristas (CEZAR et al., 2005).

Entretanto, em sua maioria, as raças bovinas mais produtivas são taurinas de origem europeia, ou de clima temperado, sendo mais exigentes quanto à adaptação. O que consiste em um entrave para as condições de criação à pasto sob as altas temperaturas do clima tropical, como nas regiões de clima. Visando aprimorar o sistema produtivo, o melhoramento genético surge como estratégia, onde tem utilizado o cruzamento entre animais de raças taurinas (*Bos taurus taurus*), como a raça Angus e zebuínas (*Bos taurus indicus*), como a raça Nelore, para a produção de animais cada vez mais precoces e adaptados às condições edafoclimáticas semiárido (MARCONDES, et al., 2010).

Nesse contexto, a raça Angus tem apresentado maior destaque produtivo por possuir características consideradas clássicas para a aptidão de corte. O que confere precocidade aos cruzados com bom acúmulo de gordura e acabamento de carcaça em animais jovens. Desta maneira, com a atual expansão da pecuária bovina no país, inclusive no semiárido nordestino, muitas propriedades têm utilizado animais cruzados e mais produtivos. Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar o desempenho produtivo de diferentes grupos raciais de bovinos mantidos à pasto, criados no semiárido baiano, na região do médio São Francisco.

Metodologia

Os dados utilizados para estudo foram cedidos pela Fazenda Euroeste Bahia Agronegócios Ltda. (Fazenda Saudável), localizada na BA 161, KM 31 na zona rural do município de Barra no estado da Bahia, com clima predominante do tipo semiárido quente, com precipitação anual entre 200 e 500mm, segundo dados do instituto Nacional de Meteorologia. O banco de dados foi formado por informações de pesagens de três lotes, sendo todos os animais do sexo masculino, pertencentes à safra 2020. As pesagens foram efetuadas, em média, a cada 50 dias, entre os meses de outubro e dezembro de 2020. Os animais que compunham os lotes pertenciam aos seguintes grupos genéticos: Nelore (N); Angus x Nelore (AN); Hereford x Nelore (HN), Braford x Nelore (BN).

A propriedade realiza recria intensiva a pasto e terminação intensiva em confinamento, sendo assim os animais chegam com idade média de 12 meses, permanecem até o envio para o abate, com média de 24 meses. Durante a permanência, são submetidos ao manejo sanitário com vacinação contra Febre Aftosa, Clostridioses e raiva, além de vermifugação e controle de ectoparasitadas. No que tange ao manejo nutricional, os animais são mantidos em pastagens formadas pelas gramíneas dos gêneros *Urocloa spp (cultivar Mulato II)* e *Megathyrsus maximus (cultivar panicum maximum BRS Quênia).* Ademais, possuem acesso a água de boa qualidade *ad* libitum e são suplementados com suplemento mineral e proteico-energético, com adição de aditivos ionóforos (Monensina sódica).

Diante disso, é realizado manejo de pastagens com adubação de cobertura nitrogenada, irrigação por pivô central e sistema rotacionado de pastejo com controle da altura de entrada e saída que determina o período de ocupação dos piquetes, em média, 4 dias. Para a análise descritiva dos dados, foram avaliados os pesos de entrada dos animais na propriedade e os pesos obtidos nas pesagens subsequentes, possibilitando o cálculo da variável ganho médio de peso diário no período (GMPD). Posteriormente, foram efetuadas as análises de consistência dos dados por de restrições para a exclusão de informações discrepantes, dados perdidos e formação dos grupos geneticamente similares. Em seguida, foi verificado o número total de animais das diferentes composições raciais, bem como, calculado a estatística descritiva para os mesmos.

Contudo, os grupos Hereford x Nelore (HN) e Braford x Nelore (BN) apresentaram baixo quantitativo de animais nos lotes avaliados, logo foram excluídos das análises posteriores. Desse modo, após a avaliação descritiva dos dados, as informações do GMPD foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo cada grupamento racial (Nelore e Angus x Nelore) avaliado separadamente. De acordo com este teste, a variável analisada segue os pressupostos de normalidade para os grupos raciais avaliados ($p > 0,05$). Após a verificação do pressuposto de normalidade, foi procedido o teste T, de *Student* ao nível de 5% de

significância, para comparação dos grupos estudados. Para as análises estatísticas e manipulação dos dados, foram utilizados os softwares Excel e SPSS versão 24.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão apresentados os resultados da estatística descritiva das informações dos lotes avaliados, de acordo com os grupos raciais que foram mantidos nas análises. Como se pode observar, há um predomínio dos animais cruzados Angus x Nelore (AN) em relação aos animais Nelore (N). Além disso, nos três lotes disponíveis para o estudo, havia somente 21 animais dos grupos genéticos meios-sangues Hereford x Nelore (HN) e meio-sangue Braford x Nelore (BN), portanto foram excluídos das análises.

Tabela 1 - Estatística descritiva do ganho médio de peso diário no período (GMPD) nos três lotes avaliados.

Lote 1			
Raça	Número de animais	Ganho de peso médio	Desvio-padrão
Angus x Nelore	95	0,712 kg	0,249
Nelore	10	0,716 kg	0,252
Lote 2			
Raça	Número de animais	Ganho de peso médio	Desvio-padrão
Angus x Nelore	205	0,976 kg	0,441
Nelore	19	0,977 kg	0,441
Lote 3			
Raça	Número de animais	Ganho de peso médio	Desvio-padrão
Angus x Nelore	132	0,470 kg	0,421
Nelore	26	0,464 kg	0,429

Apesar da discrepância do número de animais avaliado em cada grupo genético, ainda assim foi possível avaliar a influência do componente genético, grupo racial, sobre o desempenho da característica em análise, como pode observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição total do banco de dados com informações do total de animais avaliados, média, desvio-padrão e erro-padrão da média.

Composição racial	Número de animais	GMPD (Média ± desvio-padrão)	Erro padrão da média
Angus x Nelore	428	0,802 kg ± 0,397[a]	0,019
Nelore	55	0,695 kg ±0,346[a]	0,047

GMPD = ganho médio de peso diário; [a] = Médias equivalentes pelo teste T de *Student* ao nível de significância de 5%.

Quanto ao desempenho médio da característica GMPD, verifica-se na tabela 2 que a média dos animais cruzados (0,802 kg) foi superior aos dos animais puros (0,695 kg), o que merece destaque, visto que, cruzados de raças europeias apresentam menor tolerância a altas temperaturas e incidência de raios solares. Dessa forma, os resultados obtidos pelo teste de homogeneidade de variância, teste de Levene, indicam que as variâncias dos grupos raciais são homogêneas ($p > 0,05$). Diante dessa equivalência, a significância encontrada para o Teste T de *Student* foi igual a 0,058 ($p > 0,05$), indicando que as médias dos grupos raciais são estatisticamente similares. Sendo assim, de acordo com os dados obtidos e avaliados no presente estudo, os mestiços Angus x Nelore (F1) obtiveram desempenhos similares aos animais da raça Nelore no sistema de produção da propriedade.

Dessa forma, a introdução animais cruzados associada ao uso de tecnologias como boas práticas de manejo nutricional, sanitário e de pastagens, possui viabilidade comprovada mediante a avaliação do ganho de peso dos animais submetidos a esse sistema nas condições edafoclimáticas do semiárido baiano, na região do médio São Francisco. Posto isso, os resultados dos cruzamentos realizados entre os grupos genéticos *Bos taurus* e *Bos indicus* potencializam o uso de efeitos não aditivos (heterose) e efeitos aditivos (complementaridade de raças).

Sendo assim, os genes da raça Angus fornecem características ligadas a maior produtividade e precocidade, enquanto o Nelore transmite os genes relacionados a adaptação e rusticidade aos animais cruzados. Aliado a isso, os cruzados de Angus apresentam carne com boa cobertura de gordura (3 a 6 mm) e marmorizada conferindo maciez e sabor, características de interesse das redes frigoríficas e do mercado consumidor. Sendo assim, os animais mestiços têm apresentado desempenho superior ao dos zebuínos, no que diz respeito a produção em ganho de peso, aumentando significativamente a eficiência produtiva dos sistemas de produção de bovinos de corte cruzados (ALENCASTRO FILHO et al., 2017).

Sendo válido ressaltar, que os animais da propriedade são expostos diretamente a incidência solar exigindo ao animal ativar mecanismos termorreguladores. O que impede que expressem todo seu potencial produtivo e interfere diretamente no consumo de alimento e ganho de peso. Portanto, visando proporcionar conforto térmico e bem-estar aos bovinos, modificações ambientais podem ser realizadas. A exemplo, o sombreamento que pode ser natural por meio do plantio de espécies arbóreas indicadas à região, ou artificial com sombras de polietileno (sombrite), uma estratégia viável para a melhora do conforto em sistemas onde não é possível a utilização de arborização.

Conclusões

O cruzamento apresentou resultado promissor, quanto a obtenção das vantagens da heterose e da complementariedade, aumentando a eficiência na atividade desenvolvida pela fazenda.

A condição climática da região, altas temperaturas e baixa umidade, torna-se fator limitante a expressão do máximo pontencial de desempenho dos animais cruzados Angus x Nelore.

Literatura citada

ALENCASTRO FILHO, A.; SILVA, W. V.; VASCONCELOS, B. F.; TAVEIRA, R. Z.; CARVALHO, F. E. Ganho em peso médio diário de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte. **PUBVET**, v.11, n.1, p.87-90, 2017.

CEZAR, I. M. et al. Sistemas de Produção de Gado de Corte no Brasil: Uma Descricão com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. **Embrapa Gado de Corte**, v. 151, 2005.

MARCONDES, M. I. et al. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1313-1324, 2011.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DA OVINOCULTURA DE CORTE EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVES DE SUPLEMENTAÇÃO DE MATRIZES MANTIDAS EM PASTOS DE CAPIM MARANDU NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO[1]

Vinícius Oliveira Batista[2], Gleice Kelli Ayardes de Melo[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Luís Carlos Vinhas Ítavo[5], Thais Fernanda Farias de Souza Arco[6] Kedma Leonora Silva Monteiro Ferelli[7]

[1]Parte da tese de doutorado do sétimo autor, financiada pela CAPES.
[2]Estudante de graduação em Medicina Veterinária, autor por correspondência
3Pós-doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.
[4]Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
[5]Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.
[6]Doutora do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[7]Doutora em Ciência Animal

Resumo: Na literatura são escassos dados sobre os índices zootécnicos de ovinos mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Neste sentido, objetivou-se avaliar diferentes estratégias nutricionais para atender 15 e 30% das exigências nutricionais de ovelhas nas fases de reprodução, gestação e lactação e recomendar o melhor nível nutricional através dos índices zootécnicos obtidos em cada grupo experimental. Foram avaliadas 110 ovelhas Texel F1 durante os períodos de reprodução, gestação e lactação no esquema de três partos em dois anos. 54 ovelhas receberam 15% de suplementação energética à base de milho e farelo de soja em função da exigência nutricional e 56 ovelhas receberam 30% do mesmo suplemento em função no nível de exigência nutricional. Nos dois grupos experimentais foram avaliados os índices zootécnicos do rebanho ovino. Os dois níveis de suplementação demonstraram ser eficientes do ponto de vista produtivo para ovelhas F1 Texel mantidas em pastagens tropicais. Através dos índices zootécnicos é possível recomendar a suplementação para atender 15% das exigências nutricionais de ovelhas F1 Texel mantidas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras–chave: *Brachiaria brizantha*; cerrado; cordeiros; ovelhas; produtividade.

Introdução

As matrizes ovinas perfazem a categoria de maior número dentro do rebanho e por isso demandam maiores investimentos, especialmente em relação aos insumos nutricionais. No entanto, por não serem o produto principal da ovinocultura de corte, muitas vezes suas exigências nutricionais não são atendidas.

Ovelhas apresentam diferentes estágios fisiológicos ao longo de sua vida produtiva. A dinâmica dos eventos reprodutivos é determinada por fatores intrínsecos, como reservas corporais, gestação e lactação, e estes influenciados por fatores extrínsecos, como condições climáticas, fotoperíodo e alimentação. No terço final da gestação e início da lactação há acréscimo nas exigências nutricionais, resultando em maiores requerimentos energéticos e proteicos, especialmente quando se considera a variação qualitativa e quantitativa dos pastos, que normalmente não atendem as exigências desta categoria nas diferentes variações metabólicas (Arco et al., 2021).

Outro aspecto importante, mas também negligenciado relaciona-se aos índices de produtividade da ovinocultura de corte. Na literatura, são escassos dados referentes aos índices zootécnicos de ovinos mantidos em pastos formados por

Brachiaria spp. em diferentes estratégias nutricionais, especialmente em relação às ovelhas, que compõe a maior parte do rebanho (Arco et al., 2021).

Neste sentido objetivou-se avaliar diferentes estratégias nutricionais em função da suplementação energética para atender 15 e 30% das exigências de mantença, gestação e lactação de ovelhas Texel F1 e analisar cada estratégia para recomendar os melhores índices produtivos para um rebanho ovino mantido em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi realizado na Fazenda Escola, Setor de Ovinocultura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Foram coletados dados de 110 ovelhas F1 Texel acasaladas com reprodutores da raça Texel. O experimento foi conduzido em pastos formados por *Brachiaria* brizantha cv. Marandu. As avaliações foram realizadas durante as estações de acasalamento e as respectivas estações de nascimento. As estações de acasalamento foram de 60 dias e avaliadas nos períodos de outubro a dezembro de 2016; julho a setembro de 2017; e abril a junho de 2018. Após o parto ovelhas e cordeiros foram encaminhados aos piquetes maternidade e as respectivas estações de nascimento foram nos períodos de março a maio de 2017; dezembro de 2017 a fevereiro de 2018; e setembro a novembro de 2018 (esquema de três partos em dois anos). As ovelhas foram distribuídas em dois tratamentos nutricionais, sendo 54 ovelhas recebendo suplementação proteico-energética para atender 15% das exigências nutricionais de ovelhas nas fases de reprodução, gestação e lactação e 56 ovelhas recebendo suplementação proteico-energética para atender 30% das exigências nutricionais de ovelhas nas fases de reprodução, gestação e lactação (NRC, 2007).

O suplemento foi formulado à base de milho grão e farelo de soja e as proporções ajustadas em função dos níveis de exigência de cada tratamento. O consumo médio de suplemento das ovelhas do tratamento de 15% de suplementação foi de 170 gramas/animal/dia, enquanto que as ovelhas do tratamento 30% de suplementação apresentaram consumo médio de 370 gramas/animal/dia. Durante o período experimental todos os animais tiveram acesso irrestrito à água e suplementação mineral.

Para a determinação dos índices zootécnicos foram calculadas as taxas de concepção (nº de fêmeas gestantes/ nº de fêmeas expostas ao macho)x 100, taxa de natalidade (nº de cordeiros nascidos x 100/nº de fêmeas prenhes), taxa de mortalidade de cordeiros (nº de óbitos x 100/nº de animais nascidos no rebanho), taxa de mortalidade de ovelhas (nº de óbitos x 100/nº de matrizes do rebanho), taxa de morbidade de ovelhas (nº de ovelhas doentes x 100/ nº de ovelhas do rebanho), taxa de morbidade de cordeiros (nº de cordeiros doentes x 100/ nº de cordeiros do rebanho), taxa de desmame (n º de cordeiros desmamados/ nº de cordeiros nascidos) x 100, Eficiência reprodutiva (nº de fêmeas paridas/nº de fêmeas expostas ao macho) x 100, Prolificidade (nº de cordeiros nascidos/nº de fêmeas paridas) x 100.

As ovelhas foram distribuídas nos tratamentos em delineamento em blocos casualizados em função do ECC com quatro repetições por tratamento (quatro piquetes por tratamento), e analisadas segundo o modelo estatístico: $Yijk = \mu + Si + eij$, em que: Yijk = é a observação do animal k, referente à suplementação i e ao ECC j dentro do bloco k; μ = é a constante geral; Si = é o efeito do nível de suplementação i, i= 1, 2; Pi = efeito do ciclo e eij = erro aleatório associado a cada observação Yij. Yij. Para os dados referentes aos cordeiros utilizou-se: $Yij = \mu + Ai + Bi + ABij + Ck$ em que: Yij = é a observação do animal j, referente a

suplementação i; μ = é a constante geral; Ai = é o efeito do nível de suplementação (i= 1, 2); Bi = efeito do sexo (i=1,2) e ABij = erro aleatório associado a cada observação tratamento e sexo do cordeiro; Ck = Efeito do bloco.

Resultados e Discussão

O levantamento dos índices zootécnicos é uma ferramenta que permite ao produtor um gerenciamento mais eficiente do seu rebanho, especialmente quando se tem a opção de escolher o manejo nutricional que atenda às exigências nutricionais e seja economicamente viável.

Tabela 1 – Índices zootécnicos médios do rebanho ovino submetido em diferentes estratégias nutricionais e mantido em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Índices zootécnicos (%)	Níveis de suplementação		
	15%	30%	Média %
Taxa de fertilidade	81,55	82,08	81,82
Taxa de natalidade	113,10	106,90	110,00
Taxa de desmame	94,74	87,10	90,92
Eficiência reprodutiva	0,87	0,76	0,82
Índice de prolificidade	1,90	1,86	1,88
Taxa de mortalidade de cordeiros	7,37	5,38	6,37
Taxa de mortalidade de ovelhas	2,91	3,77	3,34
Taxa de morbidade de cordeiros	10,00	16,00	13,00
Taxa de morbidade de ovelhas	11,65	9,43	10,54

Taxas de fertilidade (nº de fêmeas gestantes/ nº de fêmeas expostas ao reprodutor)*100, Taxa de natalidade (nº de cordeiros nascidos*100/nº de fêmeas prenhes), Taxa de desmame (n º de cordeiros desmamados/ nº de cordeiros nascidos)*100, Eficiência reprodutiva (nº de fêmeas paridas/nº de fêmeas expostas ao macho)*100, Prolificidade (nº de cordeiros nascidos/nº de fêmeas paridas)*100, Taxa de mortalidade (nº de óbitos*100/nº de animais nascidos no rebanho).

Os índices zootécnicos apresentados neste estudo (Tabela 1) demonstram que os dois níveis de suplementação podem ser eficientes do ponto de vista produtivo. Por exemplo, as taxas de fertilidade e natalidade apresentaram média de 81,82 e 110,00%, respectivamente. Ovelhas das raças Morada Nova e Santa Inês mantidas em pastos de *Andropogon gayanus* e recebendo 1% de suplementação energética à base de milho e farelo de soja antes e depois da estação de monta apresentaram taxa de fertilidade média de 68,6% (Gottardi et al., 2014). Ovelhas de variadas raças (Hampshire Down, Ile de France, Suffolk e Corriedale) mantidas em pastos de *Cynodon dactylon*, receberam *flushing* alimentar antes e depois da estação reprodutiva, sendo 600 gramas de suplementação composta por 75% de milho triturado e 25% de farelo de soja. Neste caso, a taxa de natalidade média das ovelhas foi de 85% (Mori et al., 2006).

A eficiência reprodutiva foi avaliada através dos índices zootécnicos aqui expostos (Tabela 1) e dessa forma, foi possível avaliar que a obtenção dos melhores índices foi alcançada quando as ovelhas foram suplementadas com 15% de suas exigências nutricionais. Para aumentar a taxa de parição e a taxa de prolificidade deve-se aumentar a taxa de ovulação, que é influenciada por vários fatores, sobretudo a nutrição (Mori et al., 2006).

Neste trabalho não é possível determinar o efeito específico do nível nutricional sobre os parâmetros reprodutivos, mas se sabe que a sobrevivência embrionária e a manutenção da gestação podem ser melhoradas por fatores genéticos, e são influenciados diretamente pelo meio ambiente. Neste caso, preconiza-se que um nível adequado de alimentação deve ser mantido, pois as taxas de gestação podem diminuir em casos de superalimentação, especialmente quando associada à ambientes quentes. Este fato ocorre porque a associação do maior aporte energético com altas temperaturas pode afetar o ambiente uterino através da diminuição do transporte de nutrientes entre mãe e feto e diminuição da regulação do ambiente osmótico para a manutenção da gestação (Santos et al., 2022). Dessa forma, ocorre menor mobilização de nutrientes para a sobrevivência e crescimento do feto, resultando em menores taxas de prolificidade, maior número de cordeiros natimortos ou cordeiros com baixo desenvolvimento produtivo.

Conclusões

A suplementação para ovelhas é uma estratégia nutricional eficiente para se alcançar bons índices produtivos em pastos tropicais. Recomenda-se a suplementação de 15% em função das exigências de mantença, gestação e lactação de ovelhas Texel F1 em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Literatura citada

ARCO, T.F.F.; ITAVO, C.C.B.F.; ITAVO, L.C.V. et al. Effects of supplementation on production and age anticipation at first mating of ewe lambs in tropical pasture. *Tropical Animal Health and Production*, v.53, p. 1-13, 2021.

GOTTARDI, F.P.; SOUZA JUNIOR, A.; BARBOSA, Y.G.S. et al. The effect of flushing on the reproductive performance of Morada Nova and Santa Inês ewes submitted to fixed time artificial insemination. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinára e Zootecnia*, v.66, n.2, p.329-338, 2014.

MORI, R.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Reproductive Performance of ewes submitted to different feeding managements before and during the breeding period. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.1122-1128 (supl.), 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids*. Washington: National Academy Press, 362 p.

SANTOS, F.F.; BROCHINE, L.; OLIVEIRA, M.C. et al. Performance and behavior of the progeny of ewes fed with different sources and energy feed. *Livestock Science*, v. 260, p.1-9, 2022.

BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS[1]

Dezirrê Raiane Costa[2], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Nathana Rudio Furlani[3], Gabriel Ribeiro Braga[2], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[3]Mestranda em Zootecnia – UFV.
[4]Doutoranda em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do Departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: A produção intensiva de suínos vem se modernizando ao longo dos anos com melhoramento genético, planos nutricionais, manejos mais adequados, construções e ambiência. Em consequência, os animais se tornaram mais produtivos e prolíficos evidenciando preocupações com bem-estar animal (BEA). O BEA vem sendo amplamente discutido no mundo e principalmente, no meio acadêmico. A intensa pressão do mercado consumidor, principalmente de países importadores ressalta a busca por produtos de origem animal que tenham respeitado o BEA. A carne oriunda de animais bem tratados do nascimento ao abate possui ótima aceitação no mercado além de possuir um bom valor agregado. Diante disto, o principal objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre o bem-estar de suínos e os principais critérios de BEA utilizados na suinocultura.

Palavras–chave: bem-estar; consumidor; mercado; suínos.

Introdução

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para que um animal seja considerado em bom estado de bem-estar é preciso que o mesmo esteja saudável, confortável, bem nutrido, seguro e que seja capaz de expressar seu comportamento inato, além de não estar sofrendo com estados desagradáveis, tais como dor, medo e angústia. O MAPA ressalta ainda que a prevenção de doenças, o tratamento veterinário apropriado, abrigo adequado, manejo, nutrição adequada, manipulação e abate ou sacrifício humanitários também são necessários para garantir o bem-estar animal.

Segundo Molento (2005), o bem-estar é resultado do sistema de criação e do manejo adotado. Como o BEA não é especificamente uma mercadoria comercial, não há benefício econômico óbvio e, portanto, os produtores se concentram na produtividade e no que o mercado está demandando.

A suinocultura tem-se intensificado nos últimos anos, com a criação em confinamento prevalecendo como uma forma de otimizar o desempenho econômico e produtivo. Contudo, a sociedade vem demonstrando uma crescente preferência por produtos certificados e que prezem pelo BEA, o que tem gerado pressão para que boas práticas de manejo sejam estabelecidas. Produtores e empresas do setor vêm sofrendo pressão e estão buscando se adequar a essa nova demanda da sociedade (BAPTISTA et al., 2011; QUEIROZ et al., 2014).

O uso de tecnologias avançadas e novas técnicas de manejo na suinocultura intensiva podem contribuir para o aparecimento de estereotipias e sérias desordens comportamentais nos animais, tais como agressividade exagerada, movimentos de falsa mastigação, ato de fuçar demasiadamente, sucção e/ou mordedura de cauda em outros animais. A manifestação desses comportamentos estereotipados pode reduzir o desempenho dos animais e afetar negativamente o sistema de produção (LEITE et al., 2006).

De acordo com Ferreira (2020) a avaliação do BEA pode ser complexa, uma vez que envolve questões relacionadas com manejo, ambiente e instalações. Além disso, características fisiológicas, sanitárias e produtivas também podem ser avaliadas, como frequência cardíaca, atividade adrenal e resposta imunológica. A análise comportamental também é essencial para avaliar as condições de BEA.

A criação intensiva de suínos ocorre em instalações fechadas, com espaço limitado e muitas vezes sem contato social com outros animais, podendo resultar em situações estressantes e alteração nos padrões comportamentais dos suínos (SILVA et al., 2008). Entretanto, Ferreira (2020) salienta que essas instalações desempenham um papel importante na proteção dos animais das variáveis climáticas (temperatura ambiente, radiação solar e vento) além de proporcionar maior conforto e bem-estar.

O mercado brasileiro vem se adaptando às demandas internacionais e adotando novas normas e leis. A instrução normativa de n.º 113 de 16 de dezembro de 2020, emitida pelo MAPA, estabelece algumas medidas relacionadas às boas práticas de manejo e bem-estar animal nas granjas de suínos de criação comercial. São abordadas questões relacionadas às instalações, equipamentos, produção, transporte, abate, manejo e a relação humano-animal nesta normativa, com o intuito de garantir condições adequadas de produção, considerando os conceitos atuais de BEA. Diante do exposto, o propósito desta revisão é realizar um levantamento sobre o bem-estar nos sistemas de produção de suínos, abordando critérios de avaliação e vertentes que podem ser empregadas para promover sua melhoria.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado nos critérios para avaliação do bem-estar na suinocultura e vertentes que podem ser empregadas para promover sua melhoria. Para delimitação do estudo foram utilizadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e fontes de divulgação de ideias, tais como revistas, websites e trabalhos relacionados ao tema. Para delimitação do estudo foram utilizados artigos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: bem-estar, suinocultura, estresse e estereotipias.

Desenvolvimento

É crescente a preocupação de pesquisadores, produtores e consumidores sobre questões envolvendo o bem-estar animal. Isso se deve, em grande parte, a uma mudança de consciência em relação à produção de alimentos em larga escala e de baixo custo, que já não é mais considerada suficiente, sendo que questões relacionadas ao bem-estar animal vêm ganhado cada vez mais destaque no sistema de produção de suínos.

Queiroz et al. (2014) conduziu um estudo no qual avaliou a percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará. A pesquisa se deu por meio da aplicação de um questionário em diferentes supermercados da capital. Os autores constataram que parte dos consumidores são pouco informados e indiferentes em relação à produção e abate dos animais. Por outro lado, uma parcela significativa dos entrevistados sabe sobre bem-estar animal e estão dispostos a pagar mais para garantir produtos certificados pela BEA.

Outro estudo conduzido por Beattie, O'Connell e Moss (2000) evidenciou que o enriquecimento ambiental pode influenciar diretamente no bem-estar dos

suínos. A avaliação foi realizada com 320 suínos do nascimento ao abate com duração de 21 semanas em ambiente de sistema de produção intensiva (piso ripado e espaço mínimo recomendado) ou ambientes enriquecidos com espaço extra e uma área que continha turfa e palha. Os animais submetidos ao ambiente enriquecido apresentaram redução do comportamento antissocial, melhora no desempenho e na qualidade da carne.

O resultado corrobora com a importância de fornecer aos suínos um ambiente que atenda às suas necessidades comportamentais e físicas, a fim de garantir o seu bem-estar e a produção de alimentos de qualidade. É notável que investir medidas que promovam o bem-estar dos animais também pode ser uma estratégia para aprimorar a eficiência produtiva e reduzir os custos de produção, além de atender às demandas de um mercado cada vez mais exigente com a origem dos produtos consumidos.

Seguindo esta linha de pensamento, o enriquecimento ambiental pode proporcionar um ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais. A utilização de correntes nas baias dos animais, como forma de "brinquedos" é uma boa opção para reduzir o estresse e a monotonia e assim, diminuir a ocorrência de canibalismo e comportamentos estereotipados. Da mesma forma, é possível fornecer uma área mínima por suíno, sem piso ripado e com palha em um dos lados do cocho (FERREIRA, 2020). Portanto, é fundamental que produtores de suínos considerem as práticas de enriquecimento ambiental como uma medida de grande relevância para garantir o bem-estar animal e a produção sustentável de alimentos.

Outra pesquisa, conduzida por Silva et al. (2008), avaliou 24 matrizes em fase gestacional, as quais foram mantidas por aproximadamente 67 dias em baias individuais e coletivas. Foram avaliados indicadores comportamentais, zootécnicos (período de gestação, duração do parto, número de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados, peso ao nascimento, peso ao desmame e mortalidade) e parâmetros fisiológicos (frequência respiratória e temperatura retal). O estudo concluiu que o alojamento em baias coletivas pode trazer benefícios para matrizes em fase gestacional, melhorando o conforto e reduzindo o estresse ambiental, podendo influenciar de maneira positiva nos indicadores de bem-estar e zootécnicos avaliados.

Singh et al. (2017) em estudo sobre o bem-estar afirmaram que a utilização de gaiolas de parto pode causar frustação, estresse e restrições físicas às matrizes, pois limita a capacidade da mesma de realizar comportamentos naturais como o de fazer ninho e se movimentar. Por outro lado, as baias de lactação fornecem mais espaço e liberdade de movimento, contudo, podem haver problemas de hierarquia entre as porcas levando a comportamentos agressivos e ainda, causar lesões aos leitões. Esse estudo demonstrou que o uso de baias de lactação gera um maior bem-estar das porcas e leitões, possibilitando a redução de comportamentos estereotipados e gerando o maior conforto térmico e físico. Entretanto, a mudança para esse tipo de alojamento requer cuidados específicos, como a adaptação das porcas ao novo ambiente. Os autores ressaltam a importância de considerar o bem-estar animal ao escolher o tipo de alojamento para porcas e leitões durante o período de gestação e lactação.

Conclusão

Fica evidente a partir deste estudo que a busca por produtos que respeitem o BEA vem crescendo socialmente, principalmente no mercado externo. Conforme

visualizado na literatura, a intensificação da produção traz consigo grandes avanços, mas conjuntamente há o aparecimento de desordens comportamentais e estereotipias. O aperfeiçoamento dos sistemas de produção, bem como das práticas de manejo melhora não apenas a produtividade, mas também abre a oportunidade de novos mercados, uma vez que há diversos consumidores dispostos a pagar mais por produtos mais éticos.

Literatura Citada

ANDRESEN, N.; REDBO, I. Foraging behaviour of growing pigs on grassland in relation to stocking rate and feed crude protein level. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 62, p. 183–197, 1999.

BAPTISTA, R.I.A.A.; BERTANI, G. R.; BARBOSA, C. N. Indicadores do bem-estar em suínos. *Ciência Rural*, v. 41, p. 1823–1830, 2011.

BEATTIE, V.E; O'CONNELL, N.E.; MOSS, B.W. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livestock Production Science*, v. 65, p. 71–79, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 113, de 16 de dezembro de 2020.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, p. 29-55, 2019.

LEITE, D. M. G. et al. Comportamento de suínos submetidos a diferentes sistemas de pastejo em pastagem de trevo-branco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, p. 1774–1779, 2006.

MANNO, M. C.; OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L. et al. Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, p. 471–477, 2006.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos - Revisão. *Archives of Veterinary Science*, v. 10, 2005.

QUEIROZ, M. L.V. et al. Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, v. 45, p. 379–386, 2014.

SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S. M.S. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 1319–1329, 2008.

SINGH, C.; VERDON, M.; CRONIN, G.M. et al. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal*, v. 11, p. 1210–1221, 2017.

INTERAÇÃO-GENÓTIPO AMBIENTE SOBRE CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO PÓS-DESMAMA EM BOVINOS DA RAÇA NELORE CRIADOS NO NORDESTE

Isabela Pereira de Oliveira Souza[1], Danilo Coimbra de Oliveira[1], Caio Victor Damasceno Carvalho[2], Heik Pires de Souza[3]

[1]Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, *Campus* Barra.
[2]Docente da Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, *Campus* Barra. E-mail: caio.carvalho@ufob.edu.br
[3] Agrônomo graduado pela Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB, *Campus* Barra.

Resumo:
A pecuária bovina tem um papel relevante para a economia nacional, sendo evidente o aumento do desempenho do estado da Bahia. O melhoramento genético tem contribuído de maneira significativa para o aumento da produtividade. Com a seleção de animais, tem-se obtido bons resultados, entretanto com a existência da interação genótipo x ambiente (IGA) bastante negligenciada. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a presença da IGA sobre os pesos aos 365 dias (P365) e aos 550 dias (P550) em animais da raça Nelore criados no estado da Bahia. Utilizando os dados de animais que participam do programa de melhoramento genético de zebuínos (PMGZ). No estado da Bahia estão presentes três regiões com características dessemelhantes, que foram utilizadas para alcançar a presença ou não de IGA e estimar critérios genéticos para as características e avaliar os parâmetros, utilizando o modelo animal, por meio dos programas da família F90. A metodologia, compreende nos efeitos fixos de grupo de contemporâneo (GC), o ano, época de nascimento e o sexo dos animais. Confirmou que há presença da interação na característica de P550, os resultados apontam uma baixa interação na maioria das regiões para as características estudadas, exceto para as regiões 1 e 3 na característica P550.
Palavras-chaves: correlação genética; herdabilidade; critério de seleção; melhoramento genético.

Introdução

Com repetidos destaques comprovados na economia nacional, a pecuária bovina registrou crescimento acelerado nos últimos anos no estado da Bahia, do rebanho nacional, aproximadamente 225 milhões de cabeças de gado, a Bahia apresenta um efetivo de mais de 11 milhões de animais, sendo um dos dez estados com maior produção em bovinos do país (IBGE, 2021).

Um dos fatores principais que contribui positivamente para o crescimento da produtividade é o melhoramento genético, no entanto, outros fatores devem ser levados em consideração para o progresso genético do rebanho, dentre estes fatores, destaca-se a presença da interação do genótipo x ambiente (IGA). Esta interação, pode fazer com que o desempenho do animal acabe variando de acordo com o local de criação da progênie, em relação ao ambiente de seleção dos pais. Sob tal ótica, esses fatores podem inibir ou potencializar a expressão do potencial genético.

Dessa forma, a existência da IGA já foi comprovada por muitos pesquisadores em diferentes estados, entretanto, há um déficit em estudos desta natureza realizados no estado da Bahia. Sendo um estado que se destaca por apresentar uma vasta dimensão territorial, possibilitando diferentes ambientes de criação para os bovinos, o que potencializa a possibilidade de existência da interação.

Objetiva-se com a presente estudo, avaliar a presença da IGA sobre características de crescimento pós-desmama, pesos aos 365 e 550 dias de idade em bovinos Nelore, criados na Bahia.

Metodologia

Primariamente, foram determinados os ambientes de criação, para a coleta de dados meteorológicos do estado da Bahia disponibilizados pelo sistema do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), desse modo, os principais elementos coletados foram as variáveis da temperatura, pressão, umidade, precipitação e altitude. A coleta de dados ocorreu entre o dia 27 de outubro do ano de 2018 à 26 de novembro de 2019.

As informações foram dispostas em planilhas e calcularam-se as médias e os desvios-padrão, em sequência a padronização dos dados. Posterior a esta etapa, foi realizada a análise multivariada para a determinação da similaridade geográfica pelo método de Cluster (análise de agrupamento). As mesorregiões com similaridade foram agrupadas, resultando em três regiões distintas, sendo a região 01 (Litoral), região 02 (Norte), região 03 (Interior), definido a conexão entre as diferentes regiões através de "touros de conexão", destacando os reprodutores que apresentaram progênies significativas em cada uma destas regiões. Durante o estudo, foram removidos os reprodutores que tinham menos de três descendentes ou aqueles que não possuíam nenhuma progênie em cerca de duas das regiões.

A interação do IGA foi analisada de acordo com o banco de dados concedido pela ABCZ (Associação Brasileira dos Criadores de Zebu). Os dados continham informações de bovinos Nelores criados na Bahia, portanto, os dados analisados foram: Peso ao ano (365 dias) e peso ao sobreano (padronizados aos 550 dias). Em seguida a padronização, foi realizada a limpeza prévia no banco de dados. Posto isso, foi possível a criação dos Grupos de contemporâneo (GC), formado por animais nascidos no mesmo ano, e mesma época, do mesmo sexo e da mesma fazenda. Após esta etapa, foi obtido um banco de dados com cerca de 26.162 animais.

As análises genéticas foram feitas de acordo com o modelo animal, estimou-se o efeito ambiental e o valor genético do animal ponderando o efeito fixo dos GC, além disso, o efeito aleatório foi analisado de acordo com o efeito do próprio animal, além das covariáveis da idade da matriz no parto em efeito linear e em efeito quadrático. Para estimar os componentes e covariância, utilizou-se o software GIBBS1F90, para convergência da cadeia de Gibbs, empregou o software POSTGIBBSF90. Houve a possibilidade de estabelecer a matriz de correlação e estimar a IGA, nos animais pertencentes ao banco de dados, e as correlações genéticas entre diferentes ambientes, sendo considerado a presença da IGA mediante a correlações inferiores a 0,80 (ROBERTSON, 1959).

Resultados e Discussão

Com a caracterização das informações geoclimáticas, possibilitou a observação dos ambientes de criação, viabilizando a formação de três grupos distintos, em que cada grupo é formado por cidades com clima similar. Ao fazer o levantamento dos dados obtidos, pode-se caracterizar cada um dos grupos de acordo com suas particularidades regionais, onde se tem a região 01 sendo constituída por municípios da região metropolitana de Salvador e do sul da Bahia. Já a região 02 é composta pelos municípios do nordeste da Bahia e do Vale do São Francisco. E a região 03 faz a integração dos municípios do centro norte, sul e do extremo oeste da Bahia, Figura 1.

Figura 1. Mapa das Bahia com as regiões definidas como ambiente de criação.

Com a verificação da fidedignidade dos dados da ABCZ e a definição das regiões de criação, estimou-se os componentes de variância, as herdabilidades (h^2) e as correlações genéticas a fim de caracterizar as regiões avaliadas, portanto a h^2 para P365 variando de 0,37 até 0,55 e para P550, variando de 0,30 até 0,55, uma vez que de acordo Silva et al. (2010), para a raça Nelore a h^2 pode variar de 0,09 até 0,69. Conforme Matos et al. (2013), a herdabilidade juntamente com a interação genótipo x ambiente, são dados em que pode-se afirmar que uma alta variabilidade do ambiente pode acabar proporcionando uma menor herdabilidade, enquanto se houver um controle do ambiente pode-se resultar em uma herdabilidade superior.

O modelo de seleção atual é contestado já que não vai ser considerado a presença da IGA em relação aos touros melhoradores no catálogo, sendo assim, a confirmação estatística é indispensável para encontrar a presença ou a ausência da interação de todos os elementos estudados, a fim de obter as estimativas da correlação genética para as características P365 e P550 nas regiões estabelecidas da Bahia, conforme a Tabela 2. O menor valor estimado ao componente da variância residual para ambas as características avaliadas têm demonstrado que a região 01 tem uma menor variação ambiental e um maior equilíbrio climático em comparação com as demais. A região que apresentou uma maior variação foi a região 02, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Correlação genética para peso padronizado aos 365 e 550 dias de idade.

	P365			**P550**		
	R1	**R2**	**R3**	**R1**	**R2**	**R3**
R1	1,000	0,799	0,800	1,000	0,928	***0,689***
R2		1,000	0,918		1,000	0,868
R3			1,000			1,000

R1 = região 01; R2 = região 02; R3 = região 03

De acordo com as estimativas de correlações genéticas, os genes que são responsáveis pela expressão do peso corporal dos animais estão atuando de forma semelhante entre as regiões. Outro ponto importante é que a interação só é evidenciada apenas nos resultados que são inferiores a 0,80 que foi o valor estipulado por Robertson (1959). Os resultados podem variar de acordo com a característica, quando consideradas variações de ambiente de criação, como exemplo dos resultados obtidos por Carvalho et al. (2013), onde indica que não houve influência da IGA para as características P365 nas regiões Centro-Oeste do Brasil e as regiões sudeste.

O ambiente contribui para a influência do fenótipo final do animal, apesar de ser pouca, já que é possível notar quando comparados entre as regiões que proporcionam condições de criação distintas. A região 01 tem uma maior pluviosidade com pastos de melhor qualidade e menor variação de temperatura, enquanto que a região 02 tem uma maior influência climática e a região 03 é marcada por longos períodos de seca e tem uma menor qualidade das pastagens e uma menor predominância de vegetação nativa.

Por meio do banco de dados e dos resultados coletados, é indicativo levar em consideração a IGA para os programas de melhoramento no estado da Bahia, visto que auxilia na capacidade de encontrar animais que possam ter uma melhor progênie em distintas regiões. Desta maneira, tais estimativas de correlações genéticas apontam que a maioria dos genes que são responsáveis pela expressão do peso corporal em distintas idades agem de forma similar em diferentes regiões, porém, há uma exceção na interação Região 1 x Região 3 em relação ao P550, sendo evidente a presença das IGA.

Conclusões

Há presença da interação genética x ambiente entre as regiões 01 e 03 quando analisado o P550 dos animais criados na Bahia.

O desempenho das progênies dos reprodutores, podem sofrer variações conforme a região em que sejam criados.

Literatura citada

CARVALHO, C. V. D. et al. **Interação genótipo-ambiente sobre os pesos aos 205 e 365 dias de idade em bovinos da raça Nelore em diferentes regiões do Brasil.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.14, n.1, p.10-20 jan./mar., 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2021.**In:https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2021_v49_br_informativo.pdf (Acessado em 13 de maio de 2023).

MATOS, A. S. et al. **Interação genótipo-ambiente em rebanhos nelore da Amazônia Legal.** Rev. bras. Saúde prod. anim**.**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 599-608, Set. 2013.

ROBERTSON, A. **The sampling variance of genetic correlation coefficient. Biometrics**, v.15, p.469-485, 1959. In: https://www.jstor.org/stable/2527750 (acessado em 15 de maio de 2023).

SILVA. N.A.M. et al. **Modelo hierárquico bayesiano de curvas de crescimento de bovinos de corte.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, p.409-290, 2010.

INFLUÊNCIA DA DIETA NA EXCREÇÃO DE POTENCIAIS POLUENTES EM DEJETOS SUÍNOS[1]

Gabriel Ribeiro Braga[2], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Nathana Rudio Furlani[3], Dezirrê Raiane Costa[2], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[3]Mestranda em Zootecnia – UFV.
[4]Doutoranda em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do Departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: Nos últimos anos têm-se notado um aumento no consumo da carne suína e, por consequência, a suinocultura têm se intensificado cada vez mais, haja vista a grande demanda do setor. Com o aumento na produção suinícola, houve também um aumento proporcional na produção de dejetos suínos que, por sua vez, apresentam-se como um potencial poluidor do meio ambiente, pois por meio deles pode ocorrer um aumento na excreção de determinados nutrientes que, em elevadas concentrações podem ser nocivos ao meio ambiente. Esse potencial poluidor da produção de suínos, aliado a uma maior demanda pela carne suína, faz com que seja necessário melhorias no sistema de produção destes animais, como forma de melhorar a nutrição, modulando assim a excreção destes poluentes, tendo como efeito a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: poluentes; suinocultura; meio-ambiente; nutrição.

Introdução

A suinocultura é uma das mais modernas cadeias de produção de proteína animal dentro do agronegócio brasileiro. O crescimento exponencial que se observa hoje na atividade suinícola se dá, principalmente, pelo aprimoramento dos conhecimentos sobre genética e nutrição destes animais. Mas, formulações inadequadas quanto às exigências nutricionais dos animais, bem como a falta de conhecimento da composição dos ingredientes de uma ração, podem ocasionar uma queda no desempenho dos animais e um aumento na excreção de potenciais poluentes.

Diversos fatores estão relacionados com a quantidade de nutrientes que um suíno é capaz de excretar para o ambiente, através de suas fezes e urinas, entre eles estão: tipo de processamento do alimento, qualidade do alimento, nível do nutriente na formulação, coeficiente de digestibilidade dos nutriente, além de alguns fatores relacionado ao ambiente ao qual o animal se encontra inserido (NRC, 1998). Para a formulação de dietas para suínos, é de extrema importância o conhecimento da composição dos alimentos e de seu valor nutricional, pois irá facilitar a elaboração de um plano nutricional adequado à categoria animal, o que vai otimizar a utilização dos nutrientes do alimento pelos animais, evitando seus excessos e, com isso, diminuindo a sua excreção para o ambiente (ROSTAGNO et al., 2007).

A capacidade de um dejeto suíno em poluir o ambiente é muito superior quando comparada aos dejetos de outra espécies de animais. Em termos comparativos, a capacidade de poluição do ambiente dos dejetos de suínos é equivalente a 3,5 vezes maior que dejetos de humanos (DIESEL et al., 2002). Com isso, os produtores devem buscar alternativas para mitigar esse potencial de poluição dos dejetos suínos, e uma dessas alternativas é a utilização de biodigestores para o gerenciamento destes dejetos

(PERDOMO et al., 2003). Diante do exposto, objetivou-se com esta revisão de literatura descrever a influência da dieta na excreção de potenciais poluentes em dejetos suínos.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado na influência da dieta sobre a excreção de potenciais poluentes em dejetos suínos. Para delimitação do estudo foram utilizadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e fontes de divulgação de ideias, tais como revistas, websites e trabalhos relacionados ao tema. Para delimitação do estudo foram utilizados artigos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: poluentes, suinocultura, meio-ambiente e nutrição.

Desenvolvimento

A crescente demanda por carne suína aliada ao aumento no número de granjas suinícolas contribuem de forma significativa na produção de dejetos nos sistemas intensivos de produção, por consequência, afeta diretamente an capacidade potencial de poluição desses dejetos quando não tratados de forma correta, podendo causar assim desequilíbrios ecológicos (CARVALHO et al., 2015). Em média, um suíno produz 2,35 kg de efluente sólido por dia, mas quando consideramos o dejeto sólido associado à produção de urina, esse valor é elevado a 5,80 kg, fazendo com que os sistemas intensivos que possuem uma alta produção de animais se tornem uma atividade com um potencial altamente poluidor (BERLI et al., 2010).

Na tentativa de minimizar o potencial poluente que os dejetos de suínos possuem, nos últimos anos várias pesquisas estão sendo realizadas e alguns autores afirmam que a quantidade de dejetos que um suíno irá produzir vai ser diretamente influenciada pela quantidade, composição e forma do alimento que é oferecido ao animal, além do sexo, peso, nível de proteína e fibra na ração associado à quantidade de água que o animal ingere durante o dia (OLIVEIRA, 1994; BELLI, 1995).

Além do nível nutricional das dietas, a granulometria da ração é de extrema importância para a determinação das reações físico-químicas que ocorrem com os nutrientes no organismo animal, influenciando diretamente nos processos de digestão e absorção dos nutrientes da dieta (KIARIE et al., 2019). Logo, a forma física dos insumos que serão utilizados para a fabricação das rações pode influenciar diretamente no desempenho animal, além de atuar de forma indireta no potencial de poluição ambiental dos dejetos, através do nível de produção de dejetos (EVANGELISTA et al., 2020).

Em estudo realizado por Oryschak et al. (2002) foi observado que o tamanho das partículas da ração fornecida para animais de creche, afetou o nível de nitrogênio (N) excretado tanto na urina quanto nas fezes dos animais. No experimento observou-se que quando o tamanho da partícula de ração foi reduzido de 850 µm e 700 µm para 400 µm, houve uma redução na excreção fecal de N em 18% e 14%, respectivamente. Além disso, a redução da granulometria para 400 µm aumentou em 5% a digestibilidade da ração. Estes resultados comprovam que a menor granulometria da ração favorece a digestão e absorção dos nutrientes da dieta, pois atua principalmente no aumento da superfície de contato com as enzimas digestivas dos animais, melhorando a sua digestibilidade e utilização dos nutrientes, diminuindo por consequência a excreção de nutrientes com potencial poluente ao meio ambiente.

Em média, quando reduzimos o conteúdo de proteína bruta (PB) de uma ração em 1% há uma redução em 10% da excreção de N pelos dejetos de suínos (SUIDA et al., 2001). Mas, essa redução da excreção de N pode ser ainda maior quando optamos por suplementar os animais com aminoácidos cristalinos, podendo chegar a uma redução de até 35% na excreção de N em dietas com 15% de PB aliadas com a suplementação aminoacídica, quando comparada a uma dieta de 18% de PB sem suplementação. Quando o animal consome uma dieta com elevado teor de PB ocorre aumento no consumo de água e no volume de dejetos produzidos, logo ocorre uma piora na digestibilidade dos alimentos e uma maior excreção de N para o ambiente (PERDOMO et al., 2003).

Em estudo referência realizado por Brown et al. (1974) com suínos alojados em gaiolas de metabolismo e alimentados com dietas contendo 16% de PB, suplementados com 0,5% de lisina HCl foi observada redução de 27% na excreção de uréia via urina, quando comparado aos animais controle, sem suplementação de aminoácidos cristalinos. Outro ensaio referência na área foi realizado por Quiniou et al. (1995), no qual foi observado que a concentração de N presente na urina dos suínos foi maior em animais que receberam uma dieta contendo 24,3% de PB do que em animais alimentados com uma dieta de 17,7% de PB, tais resultados reforçam que quanto maior a concentração de PB na dieta, maior será a excreção de N na urina, o que pode aumentar o potencial poluente dos dejetos de suínos.

Conclusões

Estratégias de alimentação e nutrição impactam na produção e concentração de nutrientes nos resíduos de urina e fezes gerados na suinocultura. Desta forma, a adoção de granulometria adequada, formulação de dietas dentro das exigências nutricionais dos animais e a redução da proteina bruta da dieta com suplementação de aminoácidos cristalinos apresentam resultados na redução do poder poluente dos dejetos.

Literatura citada

BELI, E.; HUSSAR, G. J.; HUSSAR, D. H. Redução de DQO e turbidez de efluente de uma unidade suinícola empregando Reator Anaeróbio Compartimentado (RAC) seguido de filtro biológico e filtro de areia. *Engenharia Ambiental*, v. 7, p. 5-19, 2010.

BELLI FILHO, P. Stockage et odeurs des dejections animales cas du lisier de porc. Rennes-France: U.F.R. Ëcole Nationale Supériore de Chimie, 1995. 232p. Thése Docteur - U.F.R. Ëcole Nationale Supériore de Chimie Rennes, 1995.

BROWN, J.A.; CLINE, T.R. Urea excretion in the pig: an indicator of protein quality and amino acid requeriments. *Journal Nutrición*, n.104, p.542-545, 1974.

CARVALHO, B. V.; MELO E SOUSA, A. P.; SOTO, F. R. M. Avaliação de sistemas de gestão ambiental em granjas de suínos. *Revista Ambiente & Água*, v. 10, p. 164-171, 2015.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO C. C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. Porto Alegre: EMATER, 2002

EVANGELISTA, M. Z.; ZEFERINO, C. P.; BRENNECKE, K. Recomendações de granulometria para rações de suínos: Revisão. *Pubvet*, v. 15, p. 143, 2020.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, p. 29-55, 2019

KIM, I. H.; HANCOCK, J. D.; HONG, J. W.; CABRERA, M. R.; HINE, R. H.; BEHNKE, K. C. Corn particle size affects nutritional value of simple and complex diets for nursery pigs and broiler chicks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v.15, 872–877, 2002.

NRC, National Research Council. Nutrient requirement of swine. 10.ed. Washington, DC: *National Academy Science,* 1998.

OLIVEIRA, P.A. Manejo da água e detalhes construtivos - Influência no volume de dejtos produzidos. In: DIA DE CAMPO SOBRE MANEJO E UTILIZAÇÃO DE DEJETOS. 1., 1994, Concórdia. *Anais*.... Concórdia: CNPSA, EMBRAPA, 1994. p.25-28.

ORYSCHAK, M. A.; SIMMINS, P. H.; ZIJLSTRA, R. T. Effect of dietary particle size and carbohydrase and/or phytase supplementation on nitrogen and phosphorus excretion of grower pigs. *Canadian journal of animal science,* v. 82, n. 4, p. 533-540, 2002.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. Sistema de tratamento de dejetos de suínos: inventário tecnológico. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p. (Documentos, 85).

QUINIOU, N; DUBOIS, S; NOBLET, J. Effect of dietary crude protein level on protein and energy balances in growing pigs: comparison of two measurement methods. *Livestock Production Science,* v. 41, n. 1, p. 51-61, 1995.

ROSTAGNO, H. S. et al. Avanços metodológicos na avaliação de alimentos e de exigências nutricionais para aves e suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 295-304, 2007.

SUIDA, D. Formulação por proteína ideal e consequências técnicas, econômicas e ambientais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL: Proteína ideal, energia líquida e modelagem, 1. 2001, Santa Maria/RS. *Anais*.... Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2001. p.27-43

COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS NÃO FIBROSOS [1]

Raíssa Eduarda Vieira Chaves[2], Vitor Emanoel Tavares Vieira[3], Karolina Barbosa Lima[4], Maria Samires Martins Castro[5], Mateus Alves Gonçalves[6], Marcelo Teixeira Rodrigues[7]

[1]Parte da tese de doutorado.

[2,3,4]Estudante de graduação em Zootecnia.

[5]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência.

[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia

[7]Professor do Departamento de Zootecnia.

Resumo: Os carboidratos representam cerca de 70% das dietas de ruminantes, sendo utilizado como fonte de energia prontamente disponível na alimentação como forma de aumentar a produtividade dos animais. Considerando que a composição do leite pode ser alterada por diversos fatores, dentre eles, o efeito nutricional, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a composição do leite de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos. Foram utilizadas 29 cabras com massa corporal média de 52,0 ± 9,46 kg, entre a 1ª e 4ª ordem de lactação, no pico de lactação, distribuídas em duplo quadrado latino balanceado 4x4. A ordenha foi realizada manualmente às 6 e 14:30 h, determinado posteriormente os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas. Além do volumoso à base de silagem, as dietas eram compostas por quatro tipos diferentes de carboidratos não fibrosos, fubá de milho, amido pré-gelatinizado, polpa cítrica peletizada e açúcar. Houve efeito (P>0,05) da dieta correspondente a polpa cítrica sobre a gordura do leite das cabras. Isto se deve a digestão da pectina que favorece a produção de ácido acético, gerando assim uma maior produção de gordura no leite. Logo dietas compostas por polpa cítrica aumentam a gordura do leite caprino.

Palavras–chave: açúcar; amido; caprinos; polpa cítrica

Introdução

Globalmente a indústria de cabras leiteiras está se expandido, uma vez que os produtos lácteos caprinos são cada vez mais preferidos por seus benefícios nutricionais e de saúde, incluindo maior digestibilidade e metabolismo lipídico, além de seu sabor, em comparação com o leite de vaca (Miller e Lu, et al. 2019).

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza e correspondem a cerca de 70 a 80% das dietas de ruminantes. Dentre as classificações, os carboidratos não fibrosos, compostos por amido, açúcares e pectina vêm sendo comumente utilizados para maximização da produção leiteira, uma vez que são fontes de energias prontamente disponíveis (Carneiro et al. 2015).

Além da importância dos diferentes tipos de carboidratos não fibrosos sobre o custo de produção de leite, a alimentação dos animais tem influência na qualidade do leite promovendo alterações nas características quantitativas e qualitativas do leite (Carneiro et al. 2015). Considerando que as dietas compostas por polpa cítrica, amido pré-gelatinizado e açúcar podem alterar o leite caprino, objetivou-se avaliar a composição do leite de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Caprinocultura pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa- MG. Foram utilizadas 29 cabras leiteiras em lactação das raças saanen e alpina com massa corporal média de 52 Kg, distribuídas em oito baias sendo que a baia foi a unidade experimental, e os animais a unidade observacional. O delineamento foi em quadrado latino 4 x 4 duplo balanceado sendo 4 dietas experimentais e 4 períodos, seguindo a proposta de Lucas (1957). Esta pesquisa foi conduzida em um período de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação e sete dias para coleta. Os animais foram mantidos em baias coletivas (5,30 x 5,90 m), com comedouros e bebedouros disponíveis e água *ad libitum*. As dietas avaliadas foram: T1 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Amido grão (controle), T2 – Silagem de milho + Farelo de Soja + Amido pré-gelatinizado, T3 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Polpa Cítrica Peletizada e T4 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Sacarose. Os critérios para alocação dos animais quanto aos diferentes tipos de dietas foi o nível de produção de leite com média de 2 Kg/dia e a ordem de parto, introduzidas no experimento próximo ao 45° dia pós-parto. Foi realizada duas ordenhas diárias manualmente, às 6 e às 14:30 h. Sendo as coletas de amostras de leite (manhã e tarde) homogeneizada e realizada em três dias, primeiro, terceiro e sétimo durante os sete dias do período experimental, e foram colocadas em recipientes plásticos contendo pastilha do conservante Bronopata® para análises de gordura, proteína, lactose, extrato seco total e desengordurado e Contagem de Células Somáticas (CCS). Os procedimentos de coleta e envio de amostras seguiram as recomendações do manual de instruções do laboratório clínico do leite da ESALQ/USP, em Piracicaba-SP, Brasil. Para análise dos dados as médias ajustadas dos efeitos fixos (tratamentos dietéticos) foram obtidas através do comando Lsmeans (least square means) e as comparações de Lsmeans entre tratamentos foram realizadas através do teste de Tukey-Kramer ($P<0,05$).

Resultados e Discussão

Dentre os componentes do leite oriundo de dietas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos avaliados, houve diferença significativa para o teor de gordura (Tabela 1) em animais alimentados com polpa cítrica.

Tabela 1 – Composição e Contagem de Células Somáticas do leite de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos.

Componentes do leite	Dietas				EPM	P-valor
	A	B	C	D		
Gordura (g/100g)	3,12[ab]	3,01[b]	3,50[a]	2,80[b]	0,095	0,040
Proteína (g/100g)	2,99	2,99	2,91	2,97	0,027	0,605
Lactose (g/100g)	4,22	4,34	4,33	4,15	0,033	0,114
EST (g/100g)	11,25	11,30	11,71	10,94	0,119	0,110
ESD (g/100g)	8,13	8,29	8,21	8,14	0,046	0,604
CCS (x mil céls./mL)	2,200,67	1,469,22	1.094,25	1.313,37	229,027	0,409

A= Fubá de milho; B= Amido pré-gelatinizado; C= Polpa Cítrica; D= Açúcar; EPM= Erro Padrão da Média; EST= Extrato Seco Total; ESD: Extrato Seco Desengordurado; CCS= Contagem de Células Somáticas.

Segundo Van Soest (1994), a degradação ruminal da pectina não ocasiona o abaixamento do pH, porque não produz ácido lático e a cadeia ruminal de ácido galacturônico da pectina proporciona um grande potencial tamponante no rúmen, através de troca de cátions e ligação aos íons metálicos e a fermentação da pectina

gerando assim a elevada relação acetato/propionato, como o ácido acético é um dos grandes precursores da gordura do leite, entende-se que a polpa cítrica pode auxiliar no aumento da gordura (ROCHA FILHO, 1998).
Ao avaliarem a produção e composição do leite em cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de casca de laranja desidratada, Hernández-Meléndez et al. (2015) observaram um aumento no percentual de gordura do leite (P<0,0001), obtendo o maior percentual para os tratamentos que incluíram 20 e 30% de casca de laranja desidratada, com valores de 4,402 e 4,542% respectivamente.

Conclusões

Dietas para caprinos compostas por polpa cítrica peletizada aumentam o percentual de gordura do leite.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Literatura citada

CARNEIRO, W.P.; RAMOS, J.P.F.; PIMENTA FILHO, E.C.; MOURA, J.F.P. Utilização de Carboidratos não Fibrosos na Alimentação de Cabras Leiteiras: Composição e Perfil Lipídico. *Rev. Cient. Prod. Anim*., v.17, n.1, p.50-60, 2015, DOI: http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v17n1p50-60

HERNÁNDEZ-MELÉNDEZ, Javier et al. Milk production and composition in goats fed with different inclusion levels of dried orange peel. Revista Cientifica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, v. 25, n. 4, p. 324-329, 2015.

MILLER, B.A.; Lu CD. Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australas J Anim Sci*, v. 32, 2019, doi:10.5713/ajas.19.0253.

ROCHA FILHO, R. R. Efeitos da polpa de citrus e do milho sobre itens ruminais. Piracicaba, SP, 1998. 71 p. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 1998.

VAN SOEST, P. J. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2. Ed. Ithaca, New York. Cornell: Cornell University Press, 476p. 1994.

PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTES A PARTIR DE DEJETOS DE SUÍNOS[1]

Dezirrê Raiane Costa[2], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Nathana Rudio Furlani[3], Gabriel Ribeiro Braga[2], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[3]Mestranda em Zootecnia – UFV.
[4]Doutoranda em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do Departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de carne suína, e consequentemente há grande produção de dejetos. Estes dejetos são compostos basicamente por fezes, urina, pelos, poeira, restos de ração e água, que quando descartados de forma indevida podem gerar poluição ambiental. À medida que as questões ambientais ocupam um lugar cada vez maior nas preocupações da sociedade, os suinocultores precisam encontrar soluções para mitigar o impacto ambiental gerado pela suinocultura. Nesse contexto, a conversão desses resíduos em biofertilizantes é um avanço importante, não só para reduzir a poluição ambiental, mas também para promover o crescimento e a produtividade de culturas adubadas com esse composto orgânico. Diante do exposto objetivou-se realizar um levantamento sobre os benefícios da produção de fertilizantes biológicos a partir de dejetos de suínos.

Palavras–chave: biofertilizantes; contaminação; dejetos.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carne suína do mundo, ficando atrás somente do Canadá, União Europeia e Estados Unidos (RODRIGUES et al., 2020). Com o advento da COVID-19 ocorreu um súbito aumento no preço da carne bovina no Brasil, levando a suinocultura a ser uma das atividades agrícolas de maior crescimento no país (VIEIRA; SANTOS, 2022).

A suinocultura é extremamente importante para a economia brasileira, uma vez que garante produção de proteína animal de alta qualidade, geração de renda e estabilidade social para a população (SEDIYAMA et al., 2008).

Com o desenvolvimento do setor suinícola também houve o aumento na geração de dejetos, os quais são constituídos principalmente de fezes, urina, pelos, poeira, restos de ração e água proveniente do desperdício dos bebedouros e da limpeza das baias. Além disso, estes se caracterizam por apresentar alto teor de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, potássio, zinco e cobre (SEDIYAMA et al., 2008). Com essa composição é perceptível que esses dejetos quando tratados são uma ótima opção para a fertilização do solo e nutrição das plantas, assim como para complementar a adubação mineral de solos destinados à produção agrícola (SEDIYAMA et al., 2008).

Segundo Amorim et al. (2005), o reaproveitamento dos resíduos advindos da suinocultura pode ser uma estratégia extremamente importante para promover o desenvolvimento do setor com um menor impacto ambiental, uma vez que permitirá a destinação adequada desse material além de promover a geração de fertilizantes por intermédio da fermentação e/ou estabilização da matéria orgânica.

Antes da aplicação no solo, a matéria orgânica presente no esterco precisa ser fermentada para limitar ou inativar microrganismos patogênicos e a toxicidade desses resíduos (SEDIYAMA et al., 2008). Quando frescos ou instáveis, os fertilizantes aquecem e inibem a germinação das sementes e o crescimento das

raízes, além de contaminar o solo e os vegetais, tornando-se inapropriado o uso desse resíduo em sua forma instável para adubação de solos (SEDIYAMA et al., 2008).

Em contrapartida, devido às características físicas e por conter minerais, microrganismos benéficos e matéria orgânica, o uso de esterco maduro é capaz de promover o crescimento das plantas, substituir ou eliminar parcialmente a necessidade do uso de fertilizantes minerais na agricultura, limitar a ação de bactérias fitopatogênicas e reduzir os danos ocasionados por insetos-praga (ARKHIPCHENKO et al., 2005).

Na atualidade, os biofertilizantes produzidos a partir dos dejetos oriundos de atividades agropecuárias vêm se destacando no mercado por possuírem um bom valor agregado e por se tratar de uma possível alternativa para mitigar os impactos ambientais gerados pelos sistemas de produção animal intensivos, como a suinocultura.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento sobre os benefícios da produção de fertilizantes biológicos a partir de dejetos de suínos.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado nos benefícios da produção de biofertilizantes a partir de dejetos de suínos e as possíveis implicações do seu uso. Para delimitação do estudo foram utilizadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e fontes de divulgação de ideias, tais como revistas, websites e trabalhos relacionados ao tema. Para delimitação do estudo foram utilizados artigos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: poluentes, suinocultura, meio-ambiente, biofertilizante.

Desenvolvimento

Quando manejados corretamente os dejetos de suínos produzem biofertilizantes com alta capacidade de adubação, sendo eficazes em melhorar as condições químicas, físicas e biológicas do solo. Dentre os efeitos estão mudanças na estrutura do solo, aumento do potencial de retenção da água, aumento da CTC (capacidade de troca catiônica), disponibilidade de nutrientes e aumento da atividade de microrganismos benéficos (FERREIRA, 2020).

Um estudo desenvolvido por Arkhipchenko et al. (2005), avaliou três variedades de biofertilizantes, denominados pelos autores como: *"Bamil"* originado dos dejetos de suínos, "Omug" e "Ecud" produzidos a partir de resíduos avícolas. A pesquisa em questão evidenciou que apesar da variação na composição e concentração de nutrientes, os três fertilizantes foram capazes não só de promover o crescimento da leguminosa *Galega orientalis Lam*, mas também de reduzir os danos causados por insetos-praga, reduzir a ação de fungos patogênicos e ainda reduzir o percentual de danos às plantas (ARKHIPCHENKO et al., 2005).

Outro estudo conduzido por Sediyama et al. (2008) avaliou a fermentação de esterco suíno. Os autores constataram que após a fermentação houve uma maior disponibilidade de nutrientes com exceção do zinco devido à mineralização da matéria orgânica resultando em fertilizantes orgânicos de melhor qualidade. Ao final

também foi constatado que o odor foi significativamente reduzido, facilitando o manuseio e o transporte do biofertilizante proveniente de resíduos da suinocultura.

O uso do esterco suíno para adubação de capins, fruteiras, cafezais e lavouras tem como finalidade diminuir o efeito poluidor desse resíduo. A agregação de matéria orgânica no solo aumenta a capacidade de troca catiônica e melhora a estrutura, caracterizada por redução da densidade aparente, aumento da porosidade e aumento da permeabilidade à água. Ademais, proporciona o aumento da capacidade de armazenamento de água e reduz o risco de formação de crostas superficiais (SEDIYAMA et al., 2000). O que torna evidente os benefícios do uso de biofertilizantes advindos da suinocultura como forma alternativa de adubação de solos destinados a atividades agrícolas.

Em contrapartida, o esterco suíno pode impactar negativamente as caracteristicas químicas do solo e se tornar uma fonte de poluição ambiental quando utilizado de forma inadequada. De acordo com Mendonça e Santos (2022), o biofertilizante produzido a partir de resíduos da suinocultura deve ser aplicado ao solo com restrições, uma vez que possui altas contrações de nitrogênio, cobre e fósforo.

De acordo com Barros et al. (2019) a dosagem de adubo orgânico aplicado ao solo leva em consideração o teor de nutrientes recomendado para determinada cultura com base na análise do solo, produtividade esperada, quantidade de adubo utilizado e índice de eficiência agronômica. Além disso, é importante considerar que nem todos os nutrientes presentes na matéria orgânica estão imediatamente disponíveis para as plantas, pois alguns nutrientes podem estar associados à indisponibilidade ou à lenta decomposição da matéria orgânica (BARROS et al., 2019).

Ressalta-se também, que nos últimos anos, tem havido um interesse crescente em produtos advindos de resíduos de origem animal/vegetal e subprodutos orgânicos industriais. Isso é consequência principalmente do alto preço dos fertilizantes. Portanto, é necessário avaliar a eficiência de fontes alternativas de nutrientes para as culturas, como é o caso dos biofertilizantes provenientes de sistemas intensivos de produção animal (FERREIRA, 2020).

Conclusões

A partir desse estudo, fica evidente o potencial dos biofertilizantes produzidos a partir dos dejetos de suínos como uma opção promissora para mitigar a poluição ambiental e contribuir para o melhor rendimento das culturas. O produto resultante da fermentação demonstrou ter propriedades fitossanitários e antifúngicas, além de ser capaz de reduzir os danos causados por insetos-praga. No entanto, é importante ressaltar que apesar de ser um bom fertilizante é preciso cautela quanto a dosagem a ser aplicada, pois a mesma depende das necessidades especificas de cada cultura, bem como do tipo e das condições do solo o qual será aplicado.

Literatura Citada

ARKHIPCHENKO, I.A.; SALKINOJA-SALONEN, M.S.; KARYAKINA, J.N. et al. Study of three fertilizers produced from farm waste. *Applied Soil Ecology*, v. 30, p. 126–132, 2005.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, p. 29-55, 2019.

KARAKASHEV, D.; SCHMIDT, J.E.; ANGELIDAKI, I. Innovative process scheme for removal of organic matter, phosphorus and nitrogen from pig manure. *Water Research***,** v. 42, p. 4083–4090, 2008.

NKOA, R. Agricultural benefits and environmental risks of soil fertilization with anaerobic digestates: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 34, p. 473-492, 2013.

RODRIGUES, L. S. et al. Aplicabilidade de sistema reator anaeróbio compartimentado seguida de filtro anaeróbio no tratamento de efluentes de suinocultura de pequeno porte. *Engenharia Sanitária e Ambiental***,** v. 25, p. 451–456, 2020.

SEDIYAMA et al., Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejeto de suínos. *Scientia Agricola*, v. 57, p. 185–189, 2000.

SEDIYAMA, M. A. N. et al. Fermentação de esterco de suínos para uso como adubo orgânico, *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, p.638–644, 2008.

ALTERNATIVAS PARA O USO DE ANTIBÍOTICOS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO EM FRANGOS DE CORTE[1]

Dezirrê Raiane Costa[2], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Nathana Rudio Furlani[3], Gabriel Ribeiro Braga[2], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[3]Mestranda em Zootecnia – UFV.
[4]Doutoranda em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do Departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: A avicultura de corte evoluiu significativamente ao longo dos anos. No passado, a criação de aves era uma prática realizada em pequenas propriedades rurais, com baixo nível tecnológico e produtividade reduzida. Com o decorrer dos anos, técnicas de melhoramento genético, aperfeiçoamento da nutrição e ambiência e ainda do manejo sanitário foram aperfeiçoadas, permitindo o aumento da produtividade e eficiência desses animais. O uso de antibióticos faz parte desse avanço tecnológico, o qual está relacionado a prevenção de doenças e aumento da produtividade, sendo uma prática comum na indústria avícola. Contudo, nos últimos anos, questionamentos relacionados ao uso excessivo desses antimicrobianos estão sendo levantados, uma vez que os mesmos podem levar ao surgimento de resistência bacteriana, representando um risco à saúde humana. Diante disso, surgem alternativas estratégicas para o uso de antibióticos sem que prejudique o desempenho dos frangos de corte. Alternativas como os probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos, óleos essenciais e simbióticos. Dessa forma, o principal objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre alternativas para o uso de antimicrobianos em frangos de corte.

Palavras–chave: antibióticos; antimicrobianos; frangos de corte.

Introdução

Durante muitos anos os antibióticos foram utilizados em dietas de frangos de corte como promotores de crescimento, em doses subterapêuticas, com benefícios significativos na produção animal, como melhor ganho de peso, conversão alimentar e redução da mortalidade. Contudo, por pressão crescente em relação ao uso de doses subclínicas de antibióticos na alimentação animal, devido à possibilidade de representar um risco para a saúde humana. Isso se deve à presença de resíduos nos produtos animais destinados ao consumo humano, que podem desencadear reações alérgicas, toxicidade ou contribuir para o surgimento de resistência bacteriana (KHAN et al., 2022).

Diante deste cenário, alternativas vêm sendo estudadas para substituir o uso desses antibióticos sem gerar prejuízos à saúde e desempenho das aves. A utilização de probióticos, prebióticos e simbióticos é uma alternativa utilizada para controlar patógenos e promover o aumento do desempenho das aves (VIEIRA et al., 2022). Estes atuam principalmente no equilíbrio da microbiota intestinal, melhorando a digestão e a absorção de nutrientes, além de reduzir o crescimento de bactérias patogênicas. Outra opção é o uso de ácidos orgânicos, que têm a capacidade de inibir o crescimento de bactérias patogênicas, sem afetar a microbiota benéfica. Além disso, a utilização de extratos de plantas com atividade antimicrobiana tem se mostrado eficaz na prevenção e tratamento de doenças em frangos de corte, sem o uso de antimicrobianos convencionais (ABD EL-HACK et al., 2022).

A melhoria das condições de higiene e manejo dos animais também é uma alternativa para reduzir a necessidade de antimicrobianos convencionais. A manutenção de instalações limpas e secas, bem como a adoção de medidas de biosseguridade, como a restrição de visitas de pessoas e animais externos à criação, também são importantes para prevenir a entrada de patógenos nas instalações.

Há diversas alternativas para o uso de antibióticos promotores de crescimento em dietas de frangos de corte, que incluem a utilização de probióticos e prebióticos, ácidos orgânicos, extratos de plantas e a melhoria das condições de higiene e manejo dos animais. Essas estratégias são fundamentais para reduzir o uso excessivo de antimicrobianos na avicultura, contribuindo para a preservação da saúde humana e animal. Diante do exposto, o objetivo desse estudo é realizar um levantamento de dados da literatura sobre os benefícios da utilização de alternativas sustentáveis aos antibióticos promotores de crescimento na dieta de frangos de corte.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado nos benefícios da utilização de alternativas sustentáveis aos antibióticos promotores de crescimento na dieta de frangos de corte. Para delimitação do estudo foram utilizadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e fontes de divulgação de ideias, tais como revistas, websites e trabalhos relacionados ao tema. Para delimitação do estudo foram utilizados artigos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: promotor de crescimento, frango de corte, antibiótico.

Desenvolvimento

Pesquisas nas áreas de melhoramento genético, nutrição, sanidade e manejo impulsionam o avanço da cadeia produtiva avícola trazendo importantes desdobramentos para o setor. No entanto, um dos maiores avanços foi a utilização de antibióticos como promotores de crescimento na produção de frangos de corte (FUKAYAMA, 2005).

Durante anos, essa prática demonstrou melhorias significativas no desempenho animal, resultando em redução da mortalidade causada por infecções clínicas e subclínicas. O uso de antibióticos como promotores de crescimento apresentou uma série de vantagens comprovadas em termos de eficiência de produção. Por outro lado, tal prática também levanta preocupações sobre a resistência antimicrobiana, segurança alimentar e uma busca crescente por alternativas sustentáveis ao uso de antibióticos na produção de frangos de corte (KHAN et al., 2022).

Enquanto a Europa optou por proibir completamente o uso de antibióticos como melhoradores de desempenho, o Brasil adotou uma abordagem diferente, permitindo seu uso, porém com uma lista cada vez mais restrita de substâncias autorizadas. Com a proibição dos antimicrobianos nos países da União Europeia e a crescente pressão da opinião pública pela sua proibição em outros países, muitos aditivos substitutos têm sido objeto de estudos (REIS; VIEITES, 2023).

A inclusão de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte foi avaliada por um estudo conduzido por Albino et al. (2006). Foram utilizados três tipos de aditivos: um promotor de crescimento (avilamicina) e dois prebióticos (mananoligossacarídeos) com diferentes concentrações de leveduras

incluídos nas dietas de forma isolada ou associada. Os autores constataram que a adição dos prebióticos à base de mananoligossacarídeo podem substituir o antibiótico avilamicina em rações para frangos de corte.

Um estudo conduzido por Maiorka et al. (2001), avaliou a utilização de prebióticos, probióticos e simbióticos na dieta de frangos de corte, os autores constataram que os antimicrobianos alternativos foram eficientes em melhorar o desempenho das aves, gerando o aumento da eficiência alimentar e reduzindo a mortalidade. No entanto, os autores destacam que a escolha do prebiótico ou probiótico adequado depende de vários fatores, como a idade e saúde intestinal das aves, além da dieta fornecida. Além disso, a quantidade, forma e o momento da administração desses aditivos também podem influenciar em seus efeitos sobre a saúde e microbiota intestinal e consequentemente em sua ação sobre os processos de digestão e absorção dos nutrientes da dieta.

Outro estudo conduzido por Traesel et al. (2011) analisou a utilização de óleos essenciais como substitutos aos antibióticos promotores de crescimento convencionais. Os autores observaram que a utilização de óleo essencial de orégano, sálvia, alecrim e extrato alcoólico de pimenta resultou em um estímulo reduzido do sistema imune humoral das aves, redução da peroxidação plasmática de lipídeos, o que resultou em um menor dano oxidativo nas aves. Dalólio et al. (2015) avaliou a inclusão de aditivos alternativos aos antimicrobianos convencionais na ração de frangos de corte, os autores constataram que os aditivos alternativos avaliados podem ser usados na alimentação de frangos de corte sem prejudicar o desempenho, rendimento de carcaça, cortes e qualidade da carne durante o período de 1 a 42 dias de idade.

Em estudo realizado por Fornazier et al. (2015), avaliando a utilização de simbióticos como alternativa para substituição dos antibióticos na dieta de frangos de corte, os autores avaliaram frangos submetidos à desafios sanitários e alimentares (reutilização de cama sem prévia desinfecção e fornecimento água contaminada duas vezes na semana) até os 21 dias de idade. O estudo concluiu que a utilização de simbióticos demonstrou ter efeitos benéficos na criação de frangos de corte, com resultados mais significativos observados até os 35 dias de idade das aves. Ressalta-se, que tais descobertas evidenciam a importância de se considerar as alternativas como estratégia promissora para melhorar o desempenho e a saúde das aves em fases críticas de crescimento.

Conclusões

Em conclusão, está revisão de literatura ressalta as crescentes preocupações com a resistência antimicrobiana e a segurança alimentar na avicultura de corte. Além disso, destaca a importância de se encontrar alternativas sustentáveis ao uso de antibióticos como promotores de crescimento em frangos de corte. A escolha dessas alternativas depende de fatores como idade, saúde intestinal das aves, bem como da dieta fornecida. Tais considerações, são de suma importância para garantir a saúde e a qualidade dos alimentos produzidos, buscando assim, soluções que reduzam o risco de resistência antimicrobiana e promovam a sustentabilidade na avicultura de corte.

Literatura Citada

ABD EL-HACK, M. E. et al. Essential oils and their nanoemulsions as green alternatives to antibiotics in poultry nutrition: a comprehensive review, *Poultry Science*, v. 101, p. 101584, 2022.

ALBINO, Fernando. et al. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 3, p. 742–749, 2006.

DALÓLIO; F. S. et al. Aditivos alternativos ao uso de antimicrobianos na alimentação de frangos de corte. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, [S. l.]*, v. 5, n. 1, 2015.

FARIA FILHO, D. E. et al. Probiotics for broiler chickens in Brazil: systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 8, p. 89-98, 2006.

FORNAZIER, R. et al. Uso de simbióticos a base de levedura, na dieta de frangos de corte, sobre o desempenho zootécnico. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2017, Campinas, SP. *Anais*... Campinas: FACTA, 2017.

FUKAYAMA, E. H. et al. Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, p. 2316-2326, 2005.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, p. 29-55, 2019.

KHAN, R.U. et al. Prospects of organic acids as safe alternative to antibiotics in broiler chickens diet. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 29,p. 32594-32604, 2022.

MAIORKA, A. et al. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dietas para frangos. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 3, p. 75-82, 2001.

RAMOS, L. S. N. et al. Aditivos alternativos a antibióticos para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 15, p. 897–906, 2014.

REIS; T. L.; VIEITES; F. M. Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frangos de corte e galinhas poedeiras. *Ciência Animal*, v. 29, n. 3, p. 133–147, 2019.

TRAESEL, C.K. et al. Essential oils as substitutes for antibiotic growth promoters in broilers: soroproteins profile and lipid peroxidation. *Ciência Rural*, v. 41, p. 278-285, 2011.

VALENTIM, J. K. et al. Use of probiotics in diets of wild-type chickens and its effects on performance. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 19, p. 315-323, 2018.

EFEITOS DO ESTRESSE TÉRMICO SOBRE A PRODUÇÃO E QUALIDADE DE OVOS[1]

Gabriel Ribeiro Braga[2], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Nathana Rudio Furlani[3], Dezirrê Raiane Costa[2], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[3]Mestranda em Zootecnia – UFV.
[4]Doutoranda em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do Departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: Atualmente o ovo é uma das fontes protéicas mais baratas e possui uma excelente qualidade nutricional, podendo ser comercializado em casca ou industrializado, com diversas aplicações na indústria de alimentos. A maior parte dos ovos produzidos são provenientes de sistemas intensivos de produção, nos quais as aves são alojadas em gaiolas ou galpões fechados. Entretanto, é crescente a discussão sobre o bem-estar das aves durante o seu ciclo produtivo. Frente a isso, têm-se a preocupação com os aspectos bioclimáticos dentro da produção, uma vez que o estresse térmico em aves de postura pode vir a desencadear uma série de consequências que, por sua vez, estão intimamente ligadas à queda na produção e qualidade dos ovos.

Palavras-chave: avicultura; ovos; bem-estar; temperatura

Introdução:

No Brasil o sistema de produção de ovos predominante é o sistema intensivo, no qual as aves são alojadas em gaiolas. As gaiolas foram originalmente introduzidas para alojamento de cada ave separadamente, mas na tentative de elevar a produção por área e, consequentemente, a rentabilidade, os produtores aumentaram cada vez mais o número de aves por gaiola (ROCHA et al., 2009). Logo, devido a este maior número de animais por área, eleva-se a preocupação com a temperatura do ambiente ao qual os animais se encontram, devido a alta produção de calor endógeno dos mesmos, aliado às temperaturas ambientais, objetivando evitar o estresse térmico para as aves.

O estresse térmico em poedeiras é resultante de um balanço negativo entre a quantidade de calor que este animal libera para o ambiente ao qual ele está inserido e a quantidade de calor produzida por ele (LARA; ROSTAGNO, 2013). Quando uma ave se encontra em um ambiente com a temperatura mais elevada do que a sua temperatura corporal, a mesma faz uso de estratégisa fisiológicas e comportamentais na tentativa de manter a homeostase térmica, e um desses meios é a ofegação. A diminuição do CO2, provocada pela ofegação em excesso, terá como consequência a redução da produção do carbonato de cálcio (CaCo3) pela ave, fazendo com que o cálcio fique complexado, levando a ave a um quadro de alcalose respiratoria e indisponibilizando esse mineral no seu organismo, podendo resultar em ovos pequenos e de casca fina (FERNANDES, 2013).

A temperatura ambiental pode ser considerada o fator físico de maior efeito no desempenho de aves de produção, por exercer grande influência também no consumo de ração através do conforto térmico (NAVARINI et al., 2009). Além disso, o estresse térmico em aves poedeiras pode gerar uma queda na produção de ovos e maior incidência de ovos com casca fina e sem casca, pela redução da espessura da casca (LIN et al., 2004). Diante do exposto, objetivou-se com esta revisão apresentar as

implicações do estresse térmico sobre a produção e qualidade dos ovos de galinhas poedeiras.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado na influência do ambiente climático sobre a produção e a qualidade de ovos provenientes de aves de postura. Para delimitação do estudo foram utilizadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e fontes de divulgação de ideias, tais como revistas, websites e trabalhos relacionados ao tema. Para delimitação do estudo foram utilizados artigos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: avicultura, ovos, bem-estar e temperatura.

Desenvolvimento

Nota-se que a avicultura de postura é um setor em plena expansão e, concomitante a isso, cresce também a preocupação dos consumidores com o oferecimento de um adequado ambiente de produção para estes animais e, de igual modo, cresce o interesse dos produtores em promover um melhor bem-estar durante a vida produtiva das aves, visando menores perdas no sistema de produção e melhora na produtividade das aves (PEREIRA et al., 2010).

Um dos principais fatores para a ocorrência de perdas nas produções, principalmente em grande escala, é o controle da temperatura do ambiente em que a ave se encontra (VITORASSO; PEREIRA, 2009). Logo, um grande desafio hoje na produção animal são as variações climáticas, pois como animais homeotérmicos, as aves mantêm a sua temperatura corporal dentro de certos limites relativamente curtos, o que as torna sensíveis às alterações climáticas no ambiente ao qual se encontram (DAMASCENO et al., 2010). Essa alta sensibilidade às variações climáticas, deve-se ao fato das aves apresentarem altas taxas metabólicas, e por consequência uma alta produção de calor corporal (LARA e ROSTAGNO, 2013).

Além de um manejo nutricional adequado, com correto atendimento das exigências nutricionais das poedeiras (ALBINO et al., 2014), as condições térmicas no sistema de produção estão intimamente relacionadas à produtividade das aves, sendo necessário que estas sejam mantidas em termoneutralidade para se alcançar boas respostas de desempenho e qualidade de ovos (PONCIANO et al., 2011).

Para isso, as aves necessitam estar em um ambiente onde elas não precisem modificar o seu metabolismo para se protegerem do frio ou do calor, mantendo sua energia voltada para a produção de ovos, então, na fase de postura, a temperatura ambiente indicada para poedeiras poderá oscilar entre 15ºC e 28°C (FERREIRA, 2005). Um parâmetro importante para se avaliar o conforto das aves é através da mensuração da temperatura interna da cloaca, pois ela indica a temperatura do centro corporal da ave. Se há grande variação nesta temperatura, as trocas de calor da ave com o ambinete podem estar ocorrendo de forma insuficiente.

Para controlarem a temperatura corporal, as aves utilizam processos fisiológicos como a termogênese, onde em situações de frio as mesmas produzem calor corporal por reações bioquímicas e contrações musculares e; por termólise, onde em situações de calor excessivo elas utilizam da radiação e vaporização como meios para abaixar o seu calor corporal (ABREU et al., 2004). Nas aves comerciais atuais, a troca de temperatura corporal é denominada troca evaporativa e ocorre por meio da ofegação, onde os animais abrem o bico e começam o processo de expulsão do ar interno, que se encontra mais quente, e por sequência a inalação do ar externo, que por sua vez se

encontra mais frio e, isso ocorre uma vez que a ausência de glândulas sudoríparas impossibilita o processo de sudorese (SILVA, 2008).

Diversos estudos relacionados à bioclimatologia aplicada a produção animal buscaram entender o efeito da temperatura ambiental sobre a produção e qualidade de ovos. Em ensaio realizado por Deng et al. (2012) foi observado que aves submetidas a um período de estresse térmico de 12 dias reduziram 28,58g do seu consumo de ração e, por consequência, houve uma redução de 28,8% na sua posterior produção de ovos. Resultados semelhantes foram relatados por Mack et al. (2013), os autores observaram diminuição na produção de ovos, peso do ovo e espessura da casca do ovo em poedeiras submetidas ao estresse calórico. Também avaliando o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras em condição de estresse pelo calor, Star et al. (2009) constataram redução de 36,4% na produção de ovos e 3,41% no peso dos ovos dessas aves.

O estresse térmico prejudica a produção geral de ovos (LARA; ROSTAGNO, 2013). Portanto, é importante que os galpões em que estas aves se encontram alojadas tenham temperaturas ambientais próximas às das condições de conforto, possibilitando o alcance de um bom desempenho produtivo.

Conclusão

O ambiente bioclimático dentro de um sistema de produção de ovos é de extrema importância e deve ser tratado com a devida atenção, principalmente no tocante à temperatura. Isso porque a mesma pode interferir, de forma negativa, na produção final e na qualidade dos ovos.

Literatura citada

ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N. Conforto Térmico para Aves. Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico 365, Dezembro, 2004.

ALBINO, L. F. T. et al. Galinhas Poedeiras Criação e Alimentação. Ed. Aprenda Fácil, 2014.

DAMASCENO, F.A. et al. Mudanças climáticas e sua influência na produção avícola. *PUBVET*, Londrina, v. 4, Ed. 133, Art. 901, 2010.

DENG, W. et al. The probiotic Bacillus licheniformis ameliorates heat stress-induced impairment of egg production, gut morphology, and intestinal mucosal immunity in laying hens. *Poultry science*, v. 91, p. 575-582, 2012.

FERNANDES, E. A. Formação e qualidade da casca de ovos de reprodutoras e poedeiras comerciais. *Medicina Veterinária*, v. 7, p. 35-44, 2013.

FERREIRA, R. A. Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, p. 29-55, 2019.

LARA, L. J.; ROSTAGNO, M. H. Impact of heat stress on poultry production. *Animals*, v. 3, p. 356-369, 2013.

LIN, H. et al. New approach of testing the effect of heat stress on eggshell quality: mechanical and material properties of eggshell and membrane. *British poultry science*, v. 45, p. 476-482, 2004.

MACK, L. A. et al. Genetic variations alter production and behavioral responses following heat stress in 2 strains of laying hens. *Poultry science*, v. 92, p. 285-294, 2013.

NAVARINI, F.C. Níveis de Proteína Bruta e Balanço Eletrolítico para Frangos de Corte. 2009. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2009.

PEREIRA, D.F. et al. Estimating mortality in laying hens as the environmental temperature increases. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 12, p. 265-271, 2010.

PONCIANO, P. F. et al. Análise do ambiente para frangos por meio da lógica fuzzy: uma revisão. *Archivos de Zootecnia*, v.60, p. 1-13, 2011.

ROCHA, J. S. R. et al. Impactos do bem-estar na produção de ovos. 2009. Tese de Doutorado. Thesis. São Paulo, ano VI.

SILVA, A. J. et al. Perfil bioclimático para produção de galinhas poedeiras no município de ilha solteira–são paulo. 2008.

STAR, L. et al. Effect of early life thermal conditioning and immune challenge on thermotolerance and humoral immune competence in adult laying hens. *Poultry science*, v. 88, p. 2253-2261, 2009.

VITORASSO, G.; PEREIRA, D. F. Análise comparativa do ambiente de aviários de postura com diferentes sistemas de condicionamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, p. 788-794, 2009.

FATORES RELACIONADOS COM A INCIDÊNCIA DE PODODERMATITE EM FRANGOS DE CORTE[1]

Gabriel Ribeiro Braga[2], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Nathana Rudio Furlani[3], Dezirrê Raiane Costa[2], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[3]Mestranda em Zootecnia – UFV.
[4]Doutoranda em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do Departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: Atualmente a carne de frango é uma das proteínas mais consumidas no mundo e uma das proteínas mais rápida obtenção, tendo em vista o curto ciclo para se produzir o frango de corte. Aliado a isto, hoje, o Brasil se enquadra como um dos maiores produtores e exportadores desta carne. Mas, diante à todo este montante de produção em um pequeno espaço de tempo, alguns problemas podem surgir e dentre eles temos a pododermatite. Esta doença pode ocorrer pela nutrição e manejo inadequados e se apresenta como um grande desafio, tendo em vista que é a maior causa de descarte de pés de frango na indústria e, atualmente, o pé se encontra como uns dos produtos mais exportados dentro da avicultura de corte.

Palavras-chave: avicultura; pododermatite; bem-estar; frangos de corte.

Introdução

O Brasil, atualmente, é um grande produtor de frango de corte, chegando a produzir um montante de 14,5 milhões de toneladas de carne de frango, segundo o relatório de 2023 da Associação Brasileira de Proteína Animal. Os pés de frango representam o terceiro produto da avicultura de corte mais exportado do país, atrás apenas dos cortes de peito e asas. Isso porque no mercado externo, principalmente asiático, os mesmos são considerados iguarias (SHEPHERD; FAIRCHILD, 2010). Aliado a esta produção elevada, a indústria avícola brasileira sofre com uma alta incidência de problemas locomotores, como as pododermatites, que por sua vez representam 99% dos descartes dos pés destes animais (SANFELICE, 2015; SHEPHERD; FAIRCHILD, 2010).

Os problemas locomotores que acometem os sistemas de produção de frangos de corte são de grande preocupação por parte dos produtores, isto porque se a ave está acometida com alguma dificuldade de locomoção ela não conseguirá chegar ao bebedouro e ao comedouro com a frequência adequada, aumentando a conversão alimentar e deixando-a mais susceptível a problemas de saúde e condenações de carcaça (ALBARELLO, 2022).

Uma alta incidência de pododermatite no plantel está diretamente ralacionada com o grau de bem-estar dos animais, uma vez que as lesões que são causadas se revelam como uma fonte direta de dor nas aves e de entrada de patógenos em seu organismo, alterando o seu comportamento normal. Além disso, reflete sobre os aspectos de condições de criação em que os animais estão submetidos, sejam essas condições de manejo ou nutrição (BARBOSA, 2020). Dessa forma, o objetivo desta revisão foi avaliar os fatores relacionados com a incidência de pododermatite em frangos de corte.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado na descrição de conceitos, características e causas da pododermatite, assim como elencar os fatores relacionados com a incidência desta doença em frango de corte. Para delimitação do estudo foram utilizadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e fontes de divulgação de ideias, tais como revistas, websites e trabalhos relacionados ao tema. Para delimitação do estudo foram utilizados artigos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: avicultura, pododermatite, bem-estar e frangos de corte.

Desenvolvimento

A pododermatite é uma doença inflamatória que ocorre nos pés das aves, causando lesões, principalmente nos coxins plantar e digital. Tais lesões poderão se desenvolver à úlceras, causando dor, desconforto e uma dificuldade de locomoção, afetando assim a qualidade de vida e o bem-estar das aves (BROOM & REEFMANN, 2005; NÄÄS, 2008).

Esta doença pode ser causada pelo tipo de dieta do animal, pela densidade de alojamento, por problemas de manejo e, principalmente, pela qualidade da cama do aviário. Associado à isso, a alta intensidade de seleção genética nos frangos de corte nos últimos anos, para a obtenção de animais de alta taxa de crescimento e rápido ganho de peso, foi acompanhada pela diminuição da capacidade de locomoção desses animais (BILGILI et al., 2009; CENGIZ et al., 2010).

A nutrição possui um importante papel no aparecimento das pododermatites, principalmente no que se refere à qualidade de cama. Dietas com altos níveis de farelo têm elevadas concentrações de polissacarídeos não amiláceos solúveis, fazendo com que as excretas das aves se apresentem de forma mais líquida, ácida ou pegajosa, dificultando a digestibilidade dos lipídios, proteínas e amido e também reduzindo a absorção de nutrientes (MENDES; KUMIYAMA, 2011). Além disso, no farelo de soja, há a uma alta concentração de potássio, o que pode ocasionar um desequilíbrio de eletrólitos no organismo das aves. Dessa forma, dietas formuladas com altos teores de farelo de soja, podem ocasionar aumento no consumo de água, e consequentemente aumento na quantidade de excretas, gerando problema de cama úmida (NUNES et al., 2013), o que favorece o aparecimento de pododermatites.

Outro fator nutricional a ser considerado é o teor de proteína na dieta, pois quando em altas concentrações pode afetar os rins, por uma sobrecarga de ácido úrico, causando uma alta excreção de nitrogenio pelas aves, elevando o nível de amônia na cama do aviário, aumentando a temperatura da cama e, por consequência, criando um ambiente favorável para o acometimento de lesões (GORDON et al., 2003).

A densidade de alojamento a ser adotada é de extrema importância, pois com altas densidades há uma alta produção de amônia, gerando grandes concentrações de bactérias nas camas e, consequentemente, um ambiente alcalino e irritante para os coxins das aves (UNICAMP, 2015). Com o aumento da densidade de para 11 para 13 aves/m², pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves observaram um aumento no número de casos de pododermatites nos animais (CATALAN et al., 2014). Isso porque quando há um aumento na densidade de alojamento, por consequência há tambem um aumento na quantidade de excretas depositadas sobre a cama, elevando assim a umidade das mesmas (LOPES et al., 2012).

O material da cama do aviário deve ser capaz de gerar conforto para ave, uma vez que a ave permanece longos períodos em contato com este material. A ligação do material de cama e a podermatite pode estar relacionada, principalmente, com a dureza do material, capacidade de absorção de água e emplastamento. Segundo Garcia et al. (2011) a maravalha e a cama de arroz são os melhores tipos de cama para um aviário e que ambas não diferem significativamente entre si sob a incidência de pododermatites. Concomitante a isto, Lopes et al. (2012) identificaram que a cama de casca de arroz, não revolvida, é mais predisponente a formação de calos de pé em relação a maravalha.

O aparecimento de pododermatites também está relacionado com a linhagem de frango de corte (JACOB, 2015). Além disso, a frequência do aparecimento de pododermatites é maior em aves de crescimento rápido quando comparadas com aves de crescimento lento (ALLAIN et al., 2009).

Conclusões

Pode-se concluir que a pododermatite é uma doença muito séria na produção avícola, sendo ocasionada por diversos fatores, dentre eles o manejo nutricional dos animais e o manejo do aviário. Além de interferir no bem-estar das aves, esta doença impossibilita a exportação de produtos, gerando assim prejuízos para os produtores. Ademais, observa-se que a mesma pode ser evitada com um manejo adequado, levando-se em consideração que suas principais causas são a qualidade da cama do aviário e a densidade de criação adotada.

Literatura citada

ALLAIN, V., MIRABITO, L., ARNOULD, C. et al. Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: Relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors. *British Poultry Science*, v.50, p.407–417, 2009.

ALBARELLO, R.; BALBINOT, M. Incidência de pododermatite na produção de frangos de corte. *Anais de Agronomia*, v. 1, p. 129-143, 2022.

BARBOSA, K.D. Impacto de diferentes composições de cama em problemas locomotores de frango de corte. Dissertação de Pós-Graduação, Dourados, 2020.

BILGILI, S. F.; HESS, J. B.; BLAKE, J. P. Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 18, p. 583–589, 2009.

BROOM, D.M., and N. REEFMANN. Chicken welfare as indicated by lesions on carcass in supermarkets. *British Poultry Science*, v. 46, p. 407–414, 2005.

CATALAN, A. A. S.; GOPINGER, E.; PERONDI, D. Lesão por pododermatite em frangos de corte alojados em diferentes densidades. Conferência FACTA, 2014.

CENGIZ, O.; HESS, J. B.; BILGILL, S. F.Effect of early and late exposure to litter moisture on foot pad dermatitis in broiler chickens. *Poultry Science*, v. 89, p. 46, (Abstr.), 2010.

GARCIA, R. G.; CALDARA, F. R.; NÃÃS, I. A. et al. Tipos de cama e a incidência de lesões na carcaça de frangos de corte. *BioEng*, v.5, p.94-106, 2011.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 2, p. 29-55, 2019.

GORDON, S. H.; WALKER, A. W.; CHARLES, D. R. Feeding and broiler welfare. In: Proceedings of the Symposium Measuring and Auditing Broiler Welfare-A Practical Guide. University of Bristol, UK. 2003. p. 19.

JACOB, F. G. et al. Influência da linhagem e na incidência de pododermatite em frangos de corte. In: Proceedingos of the 1º Workshop Internacional de Ambiência de Precisão. 2015.

LOPES, M. et al. Pododermatite em aves. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 32, Ed. 219, Art. 1459, 2012.

MENDES, A.A.; KOMIYAMA, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40 p.352-357, 2011.

NÄÄS, I.A. Deficiências locomotoras em frangos de corte e bem-estar animal. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, suplemento técnico, n. 2, 2008.

NUNES, J. K. et al. Pododermatite em frangos de corte. *PUBVET*, v. 7, p. 885-1001, 2013.

SANFELICE, C. Pododermatite e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados com minerais orgânicos e vitamina E. 2015.

SHEPHERD, E. M.; FAIRCHILD, B. D. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science*, v.89, n.10, p.2043-2051, 2010.

UNICAMP. Ambiência e problemas locomotores em frangos de corte. São Paulo, 2015.

COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO URCHLOA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO [1]

André Luiz de Jesus Dantas[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Natan Teles da Cruz[5], Hugo Pereira Santos[5], Vanessa Pereira Rocha[6], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pelo CAPES.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica - UESB, autor por correspondência. andreljdantas@gmail.com
[5]Doutor em Zootecnia – UESB.
[6]Zootecnista – UESB.

Resumo: O presente estudo objetivou-se avaliar a composição morfológica de gramíneas forrageiras tropicais no semiárido brasileiro. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga-BA, entre dezembro de 2018 a março de 2019, com um total de precipitação de 293,4 mm. Os tratamentos testados foram seis gramíneas do gênero *Urochloa*, sendo elas: *U. brizantha* cv. Marandu, *U. brizantha* cv. Piatã, *U. brizantha* cv. MG-4, *U. decumbens* cv. Basilisk, *U. ruziziensis* cv. Kennedy e *U. humidicola* cv. Llanero, distribuídas em blocos casualizados com cinco repetições em parcelas de 16 m^2. As médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As avaliações ocorreram quando as plantas atingiram a altura de pré-pastejo conforme cada gramínea. As cultivares pertencentes a *U. brizantha* registraram maiores produções de folha e colmo. A cultivar Kennedy alcançou maior produção de massa senescente. Os maiores valores da relação folha/colmo de 1,84 e 1,69 foram registrados para as cultivares Kennedy e Marandu, respectivamente. Todas as gramíneas obtiveram uma relação folha/colmo maior que 1, possibilitando a demonstração que o manejo respeitando a altura reflete na qualidade da composição morfológica da planta. A cultivar Marandu consegue maiores produções de lâmina foliar e colmo. A cultivar Kennedy registra menores produções de lâmina foliar e colmo, mas, a relação estrutural dos dois componentes demonstra que a proporção é melhor que as cultivares as demais cultivares.

Palavras–chave: Brachiaria; composição botânica; forragem; pastagens

Introdução

A principal fonte de alimento dos rebanhos bovinos são as pastagens, as quais na sua maioria são formadas por gramíneas (Rodrigues Junior, 2015). Por conta de suas dimensões continentais e condições climáticas, o Brasil possui um grande potencial para pecuária a pasto.

De acordo com Moura et al. (2007), o semiárido é caracterizado pelo balanço hídrico negativo, tendo médias anuais de precipitações abaixo de 800 mm, com temperaturas médias anuais de 23 ºC a 27 ºC e umidade relativa do ar média em torno de 50% e solos predominantemente rasos e com baixa fertilidade.

O gênero *Brachiaria (Sin:Urochloa)* é uma das principais gramíneas que compõem as pastagens no semiárido (Pompeu et al., 2015). O gênero foi introduzido oficialmente no Brasil em 1952, e atualmente, cerca de 85% das pastagens brasileiras são compostas pelo gênero *Urochloa* (Rodrigues Júnior, 2015).

Fonseca & Martuscello (2010) apontam que os motivos da rápida adaptação dessa espécie devem-se as suas características de boa adaptação a solos ácidos e pobres, fácil multiplicação de sementes, associada à grande vantagem competitiva

com invasoras, além do seu bom desempenho animal quando comparada com as pastagens nativas.

Objetivo deste trabalho foi avaliar os componentes morfológicos das gramíneas forrageiras tropicais do gênero *Urochloa* em condições semiáridas brasileiras.

Metodologia

O estudo foi realizado no período de dezembro de 2018 a maio de 2019, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus "Juvino Oliveira", localizado no munícipio de Itapetinga-BA. O solo é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen é do tipo "CW" clima mesotérmico úmido e subúmido quente, com inverno seco, precipitação média de 867 mm e uma temperatura média de 23,6 ºC, com as chuvas concentradas no verão. A precipitação pluviométrica acumulada no período experimental foi de 293,4 mm e a temperatura média de 26,5 °C.

Os tratamentos foram compostos de seis gramíneas do gênero *Urochloa*, sendo elas: *U. brizantha* cv. Marandu, *U. brizantha* cv. MG-4, *U. brizantha* cv. Piatã, *U. brizantha* cv. Basilisk, *U. brizantha* cv. Llanero e *U. brizantha* cv. Kennedy. As cultivares foram distribuídas em blocos casualizados, no qual, cada espécie contou com cinco repetições, e as parcelas experimentais possuía uma área de 16m^2.

As avaliações ocorreram quando as plantas atingiram a altura de corte (pré-pastejo) estabelecida conforme a recomendação para cada espécie, sendo elas: cultivares Basilisk, Llanero e MG4 a 30 cm de altura, e as cultivares Kennedy, Marandu e Piatã 35 cm de altura.

A colheita das amostras foi realizada pelo método do quadrado (0,5 m2), lançado duas vezes na área útil da parcela. As amostras foram juntas e homogeneizadas e retirou-se uma alíquota de 300 gramas.

A avaliação da composição morfológica foi realizada a partir do fracionamento das plantas em lâminas foliares verdes, colmos verdes (pseudocaule + bainha), inflorescência e material morto. As amostras fracionadas foram pesadas ainda frescas, em seguida, passaram para pré-secagem em estufa de ar forçada a 55 ºC por 72 horas, posteriormente, pesadas e moídas em moinho de facas a 1 mm.

Para análise estatística, os dados experimentais foram organizados e submetidos à análise de variância utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistic Analysis System*). A comparação entre as médias foi realizada pelo teste Tukey, com significância de 5%.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas ($P<0,05$) nas produções de lâmina foliar, colmo, massa senescente, inflorescência e razão folha/colmo entres gramíneas avaliadas (Tabela 1). O maior valor da produção de lâmina foliar (PFL) foi obtido pela cultivar Marandu (869.46 kg.ha), seguido das cultivares Piatã (704.22 kg.ha) e MG4 (682.88 kg.ha) pertencentes a espécie *U. brizantha*, que não se diferiram ($P>0,05$). As cultivares Kennedy (372.64 kg.ha) e Llanero (546.76 kg.ha) não diferiram entre si ($P>0,05$), alcançando os menores valores da produção de lâmina foliar.

Tabela 1 – Produção de lâmina foliar (PLF), produção de colmo (PC), produção de massa senescente (PS), produção de inflorescência (PI) e relação folha/colmo (F/C) de cultivares do gênero *Urochloa* em condições semiáridas

Espécies	**PLF** (kg.ha)	**PC** (kg.ha)	**PS** (kg.ha)	**PI** (kg.ha)	**F/C**
U. brizantha cv. Marandu	869,46 ^{A}	521,04 ^{A}	398,62 ^{AB}	0 ^{B}	1,69 ^{AB}
U. brizantha cv. MG4	682,88 ^{AB}	516,70 ^{A}	450,58 ^{AB}	0 ^{B}	1,33 ^{C}
U. brizantha cv. Piatã	704,22 ^{AB}	511,38 ^{A}	487,78 ^{AB}	0 ^{B}	1,39 ^{C}
U. decumbens cv. Basilisk	618,46 ^{B}	470,94 ^{AB}	493,24 ^{AB}	0,36 ^{B}	1,32 ^{C}
U. humidicola cv. Llanero	546,76 ^{BC}	303,76 ^{BC}	202,72 ^{A}	0,32 ^{B}	1,84 ^{A}
U. ruziziensis cv. Kennedy	372,64 ^{C}	257,16 ^{C}	664,74 ^{B}	437,24 ^{A}	1,44 ^{BC}
P-Valor	0,0001	0,0006	0,0647	0,000	0,0001
CV (%)	19,41	23,18	47,30	44,27	10,17

CV: coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

De acordo com Silva et al. (2015), a produção de forragem é influenciada pela quantidade de luz que o dossel forrageiro é capaz de captar pelas folhas. Desta forma, as cultivares que obtiveram maior valor de produção do componente lâmina foliar tendem a produzir maior volume de massa forrageira.

Em relação a produção de colmo, destaque-se as cultivares Marandu (521.04 kg.ha) e Kennedy (257.16 kg.ha), a primeira por alcançar maior produção e a segunda pela menor produção, diferindo entre si ($P<0,05$). As demais cultivares pertencentes a *U. brizantha* obtiveram um comportamento semelhante entre si, não apresentando diferença significativa ($P>0,05$).

Quanto a produção da massa senescente a cultivar Llanero destaca-se por seu menor acumulo produtivo (202.72 kg.ha), diferindo ($P<0,05$) da cultivar Kennedy que alcança a maior produção (664.74 kg.ha) entre as cultivares estudadas. As demais cultivares obtiveram uma produção variando de 390 e 495 kg.ha, não diferindo entre si ($P>0,05$).

O destaque para a produção de inflorescência é apenas da cultivar Kennedy que alcançou uma média de 437.24 kg.ha, diferindo ($P<0,05$) das demais gramíneas. Algo observado em campo, visto que, essa cultivar apresentou em dois ciclos de corte, a presença dos pendões reprodutivos.

A relação folha/colmo é um índice que demonstra quanto de folha a planta detém em relação ao colmo. Nesse sentido, no presente estudo a cultivar Llanero apresenta maior valor numérico (1.84), diferindo das demais cultivares ($P<0,05$), exceto para a cultivar Marandu (1.69).

As demais cultivares não diferiram entre si ($P>0,05$), apresentando valor da F/C maiores que 1, demonstrando que em todas as espécies a quantidade de folhas foi superior à de colmo. Nesse sentido, a qualidade nutritiva da estrutura morfológica das cultivares pode ser considerada como satisfatória, pois, é evidenciado que uma relação folha/colmo abaixo de 1, interfere diretamente na qualidade forrageira, reduzindo a eficiência e utilização desse alimento no pasto (Pinto et al., 1994).

A cultivar Llanero obteve maior proporção de folha em relação a colmo, devido as suas características morfológicas, que apresentam entrenós mais curtos quando comparadas as demais gramíneas (Fonseca & Martuscello, 2010), ou seja, maior quantidade de folha ao longo do colmo, mesmo que estas sejam menos pesadas que as demais cultivares.

A depender das características morfológicas, as gramíneas que apresentam maior produção de lâmina foliar tendem a obter maior produção de colmo, algo

observado na cultivar Marandu. Isso porque, o colmo é um órgão que sustenta as folhas no estrato do dossel, logo, folhas maiores, consequentemente, mais pesadas, necessitam de estrutura morfológica (colmo), mais resistente.

Basicamente, as diferenças apresentadas nos componentes morfológicos pelas gramíneas são resultantes da influência dos fatores climáticos (luz, temperatura, precipitação), que atuam na morfologia das plantas (Iwamoto et al., 2014), na qual, essas possuem capacidade de adaptação, alterando o seu acúmulo na composição morfológica, devido a sua plasticidade fenotípica.

Conclusões

As cultivares do gênero *Urochloa* possuem comportamento de produção dos componentes morfológicos influenciados pelos fatores climáticos da região semiárida. A cultivar Marandu, obteve maior produção de lâmina foliar e colmo, consequentemente uma boa relação folha/colmo, tendo as cultivares MG-4 e Piatã um comportamento semelhante. A cultivar Kennedy possui menor produção de lâmina foliar e colmo, entretanto, a relação folha/colmo é superior as demais cultivares.

Agradecimentos

Á Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pelo apoio a pesquisa.

Literatura citada

FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. Plantas forrageiras, Viçosa: Editora da UFV. 2010.

IWAMOTO, B.S.; CECATO, U.; RIBEIRO, O.L.; MARI, G.C.; PELUSO, E.P.; LINS, T.O.J.D. Produção e composição morfológica do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio nas estações do ano. Bioscience Journal, Uberlândia, 30: 530-538. 2014.

MOURA, M.S.B.; GALVINCIO, J.D.; BRITO, L.T.L.; SOUZA, L.S.B.; SÁ, I.I.S.; DA SILVA, T.G.F. Clima e Água de Chuva no Semiárido. In: Potencial da água de chuva no semiárido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M.; LOPES, N.F. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 23: 327-332. 1994.

POMPEU, R.C.F.F.; SOUZA, H.A.; GUEDES, F.L. Opções e estabelecimento de plantas forrageiras cultivadas para o semiárido brasileiro. Embrapa, Sobral. 2015.

RODRIGUES JÚNIOR, C.T.; CARNEIRO, M.S.S.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B.H.N.; COSTA, N.L.; PINTO, M.S.C.; ANDRADE, A.C.; PINTO, A.P.; FOGAÇA, F.H.S.; CASTRO, K.N.C. Produção e composição bromatológica do capim-Marandu em diferentes épocas de diferimento e utilização. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 1, 2015.

SILVA, L.V.; CÂNDIDO, M.J.D.; PESSOA, J.P.M.; CAVALCANTE, A.C.R.; CARNEIRO, M.S.S.; SILVA, A.N. Componentes da biomassa e características estruturais em capim-aruana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 50:1192-1200. 2015.

ÍNDICE SPAD EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICIAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO[1]

André Luiz de Jesus Dantas[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Luiza Maria Gigante Nascimento[2], Luís Henrique Tigre Lacerda[5], Grazielle Goes Rios[2], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pelo CAPES.
[2]Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica - UESB, autor por correspondência. andreljdantas@gmail.com
[5]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica - UESB

Resumo: Objetivo do presente estudo foi avaliar o índice SPAD em gramíneas forrageiras tropicas pertencentes ao gênero *Urochloa* no semiárido brasileiro. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, entre dezembro de 2018 a março de 2019, com um total de precipitação de 293,4 mm. Os tratamentos testados foram seis gramíneas do gênero Urochloa, sendo elas: *U. brizantha* cv. Marandu, *U. brizantha* cv. Piatã, *U. brizantha* cv. MG-4, *U. decumbens* cv. Basilisk, *U. ruziziensis* cv. Kennedy e *U. humidicola* cv. Llanero, distribuídas em blocos casualizados com cinco repetições em parcelas de 16 m^2. As médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As avaliações foram feitas utilizando o aparelho medidor de clorofila SPAD 502 Plus da marca Minolta. As quantificações foram feitas sempre por volta das 10 horas da manhã, em três pontos na área útil da parcela, nas folhas que apresentavam completa expansão. As cultivares Marandu, Piatã, Llanero e Basilisk apresentaram maiores valores para o índice SPAD, enquanto que as cultivares Kennedy e MG-4 registraram os menores valores. Deste modo, essas cultivares que obtiveram maior valor de SPAD, tendem a ter maior eficiência no processo fotossintético e, consequentemente, são potencialmente mais resistentes a períodos de deficiência hídrica.

Palavras–chave: Brachiaria; fotossíntese; clorofila; pastagens.

Introdução

A região Nordeste, o norte de Minas Gerais e Espírito Santo estão inseridas no semiárido brasileiro, sendo a pecuária extensiva uma das principais atividades econômicas da região (Abreu et al., 2017). Devido as baixas medias pluviométricas, menos de 800 mm anualmente, o balanço hídrico da região é negativo, enquanto as temperaturas médias anuais variam de 23 ºC a 27 ºC, com umidade em torno de 50% e solos geralmente rasos de baixa fertilidade (Moura et al., 2007).

Especialmente em regiões semiáridas, o déficit hídrico é um fator limitante para o cultivo da maioria das culturas. O estresse por seca esta associado com a diminuição da clorofila e redução progressiva da capacidade fotossintética (Silva et al., 2014). Nesse sentido, a análise dos índices de clorofila é de grande importância para melhor compreensão dos processos fisiológicos das plantas.

De acordo com Schlichting et al. (2015), o índice de clorofila pode ser quantificado através do índice SPAD, por meio do fluxo de luz transmitido pela folha, além disso, a mensuração é capaz de se relacionar com nitrogênio contido nas plantas (Lima et al., 2001), influenciando a fotossíntese, produção e transporte e fotoassimilados, taxa de crescimento de folhas e raiz (Taiz & Zieger, 2004).

Conforme Pompeu et al. (2015) o gênero *Brachiaria (Sin:Urochloa)* é uma das principais gramíneas que compõem as pastagens no semiárido. Em que, cerca de 85% das pastagens brasileiras são compostas pelo gênero *Urochloa*, que chegou ao Brasil na década de 1950 (Rodrigues Júnior, 2015).

A rápida adaptação dessa espécie está ligada as suas características de adaptabilidade a solos ácidos e pobres, fácil multiplicação de sementes, associada à grande vantagem competitiva com invasoras, além do seu bom desempenho animal quando comparada com as pastagens nativas (Fonseca & Martuscello, 2010).

Objetivo deste trabalho foi avaliar os índices SPAD, e consequentemente o teor de clorofila nas folhas, das gramíneas forrageiras tropicais do gênero *Urochloa* em condições semiáridas brasileiras.

Metodologia

O estudo foi realizado no período de dezembro de 2018 a maio de 2019, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus "Juvino Oliveira", localizado no munícipio de Itapetinga-BA. O solo é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen é do tipo "CW" clima mesotérmico úmido e subúmido quente, com inverno seco, precipitação média de 867 mm e uma temperatura média de 23,6 ºC, com as chuvas concentradas no verão. A precipitação pluviométrica acumulada no período experimental foi de 293,4 mm e a temperatura média de 26,5 °C.

Os tratamentos foram compostos de seis gramíneas do gênero *Urochloa*, sendo elas: *U. brizantha* cv. Marandu, *U. brizantha* cv. MG-4, *U. brizantha* cv. Piatã, *U. brizantha* cv. Basilisk, *U. brizantha* cv. Llanero e *U. brizantha* cv. Kennedy. As cultivares foram distribuídas em blocos casualizados, no qual, cada espécie contou com cinco repetições, e as parcelas experimentais possuía uma área de $16m^2$.

Para realização das mensurações, foi utilizado o medidor de clorofila SPAD-502 Plus da marca Minolta. Todas as quantificações foram feitas por volta das 10 horas da manhã, em três pontos na área útil da parcela, nas folhas que apresentavam completa expansão, evitado a nervura central.

Para análise estatística, os dados experimentais foram organizados e submetidos à análise de variância utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistic Analysis System*). A comparação entre as médias foi realizada pelo teste Tukey, com significância de 5%.

Resultados e Discussão

Para aferir o comportamento fisiológico de cada espécie, foi mensurado o índice SPAD, no qual as gramíneas diferiram entre si ($P<0,05$) (Tabela 1), mesmo apresentando valores próximos entre si, variando entre 52,22 e 44,80 (Tabela 1).

Os maiores valores foram registrados para as cultivares Marandu (52,22 unidades SPAD) e Piatã (52,20 unidades SPAD) que não diferiram entre si ($P>0,05$). Assim como, não observa-se diferença significa da cv. Marandu para as cultivares Basilisk (47,77 unidades SPAD) e Llanero (49,20 unidades SPAD). As cultivares MG4, Piatã, Basilisk, Llanero, Kennedy não diferiram entre si ($P>0,05$).

Tabela 1 – Índice SPAD (Soil Plant Analysis Development) de gramíneas forrageiras em condições do semiárido.

Espécies	**Índice SPAD** (unidades)
U. brizantha cv. Marandu	52,22 [A]
U. brizantha cv. MG4	44,80 [B]
U. brizantha cv. Piatã	52,20 [AB]
U. decumbens cv. Basilisk	47,77 [AB]
U. humidicola cv. Llanero	49,20 [AB]
U. ruziziensis cv. Kennedy	45,90 [B]
P-Valor	0,005
CV (%)	8,25

As médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância

Segundo Martuscello et al. (2009), o índice SPAD tem como objetivo avaliar, em tempo real, o teor de clorofila da planta por meio da correlação da intensidade do verde com o teor de clorofila na folha, portanto, quanto maior o valor do índice SPAD, maior o teor de clorofila na planta.

O maior teor de clorofila potencializa maior absorção de luz, influenciando no processo fotossintético, na qual, pode elevar as expressões morfológicas, observando aumento das taxas de crescimento de folhas e raízes (Taiz & Zieger, 2004), consequentemente, a observação desse índice fisiológico possui o potencial de correlacionar maiores teores de clorofila a maior produtividade de massa forrageira.

De acordo com Costa et al. (2008), o índice SPAD pode estar diretamente relacionado com a condição nutricional das plantas no que diz respeito a adubação nitrogenada. Entretanto, todos os tratamentos receberam a mesma adubação, sendo assim, a correlação pode ser feita de acordo com a disponibilidade hídrica ou a própria diferença fisiológica entre as cultivares.

A deficiência hídrica influencia negativamente na absorção de nutrientes, por conta do fechamento dos estômatos que acaba por reduzir o fluxo de água nas plantas, além da atividade fotossintética, podendo ser verificado no índice SPAD (Bonfim-Silva et al., 2011). Esse comportamento pode ter refletido no presente estudo, quando as gramíneas foram submetidas a um período restritivo de precipitação pluviométrica de 100 dias.

Conclusões

As cultivares do gênero *Urochloa* apresentam valores de SPAD diferentes ao longo do ciclo produtivo. A cultivar Marandu apresenta maior potencial de resistência as condições de estresse hídrico proporcionadas pela região semiárida, por apresentar maior valor de SPAD, consequentemente, maior eficiência no processo no fotossintético, bem como as cultivares Piatã, Llanero e Basilisk.

Agradecimentos

Á Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pelo apoio a pesquisa.

Literatura citada

ABREU, A.M.A.; DOS SANTOS, G.; GUIMARÃES, V.C.; DA SILVA, J.; GUIMARÃES, G.C. Panorama Socioeconômico da Pecuária Leiteira no Município de Pindaí/Ba Semiárido Baiano. **Enciclopédia Biosfera**, v.14, n.25, p.402, 2017.

BONFIM-SILVA, E.M., SILVA, T.J.A., CABRAL, C.E.A., KROTH, B.E., REZENDE, D. Desenvolvimento inicial de gramíneas submetidas ao estresse hídrico. Revista Caatinga 24:180-186. 2011.

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, T.P.; ARAUJO, J.L.; RODRIGUES, R.B. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu. II – nutrição nitrogenada da planta. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.32: 1601-1607. 2008.

FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. Plantas forrageiras, Viçosa: Editora da UFV. 2010.

LIMA, E. do V.; ARAGÃO, C.A.; MORAIS, O.M.; TANAKA, R.; FILHO, H.G. Adubação NK no desenvolvimento e na concentração de macro-nutrientes no florescimento do feijoeiro. **Scientia Agrícola**, v.58, p.125-129, 2001.

MARTUSCELLO, J.A.; JANK, L.; GONTIJO NETO, M.M.; LAURA, V.A.; CUNHA, D.N.F.V. Produção de gramíneas do gênero Brachiaria sob níveis de sombreamento. Revista Brasileira Zootecnia 38:1183-1190. 2009.

MOURA, M.S.B.; GALVINCIO, J.D.; BRITO, L.T.L.; SOUZA, L.S.B.; SÁ, I.I.S.; DA SILVA, T.G.F. Clima e Água de Chuva no Semiárido. *In*: **Potencial da água de chuva no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007.

POMPEU, R.C.F.F.; SOUZA, H.A.; GUEDES, F.L. Opções e estabelecimento de plantas forrageiras cultivadas para o semiárido brasileiro. Embrapa, Sobral. 2015.

RODRIGUES JÚNIOR, C.T.; CARNEIRO, M.S.S.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B.H.N.; COSTA, N.L.; PINTO, M.S.C.; ANDRADE, A.C.; PINTO, A.P.; FOGAÇA, F.H.S.; CASTRO, K.N.C. Produção e composição bromatológica do capim-Marandu em diferentes épocas de diferimento e utilização. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 1, 2015.

SCHLICHTING, A. E.; BOMFIM-SILVA, E. M.; SILVA, M. C.; PIETRO-SOUZA, W.; SILVA, T. J. A.; FARIAS, L. N. Efficiency of portable chlorophyll meters in assessing the nutritional status of wheat plants. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.12, p.1148-1151, 2015.

SILVA, M. A.; DOS SANTOS, C. M.; VITORINO, H. S.; RHEIN, A. F. L. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 173-181, Jan./Feb. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Tradução de E.R. Santarém. Porto Alegre: Artmed, 2004.

TEORES DE AMINOÁCIDOS EM PALMA FORRAGEIRA CULTIVADAS SOB SEQUEIRO

Andrei dos Santos Souza[1], Henrique Juan Cardoso Santana[1], Fernanda Pires Teixeira[1], Luiza Maria Gigante Nascimento[2], Leandro Dias da Silva[3], Márcio dos Santos Pedreira[4]

[1]Graduando em Agronomia – UESB, autor por correspondência. andrei_souza37@hotmail.com
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[3]Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB
[4]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia - UESB. mpedreira@uesb.edu.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar os teores de aminoácidos totais em variedades de palma forrageira cultivadas sob sequeiro. O presente trabalho foi realizado no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA. Foram analisadas quatro variedades de palma forrageira: *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck (Miúda), *Opuntia stricta* Howard (Mexicana), *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck (IPA Sertânia) e *Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill (Gigante) sob condições de sequeiro. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito repetições totalizando 32 parcelas. Os teores de aminoácidos totais foram quantificados em extratos obtidos dos cladódios adultos completamente expandidos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias das variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Houve diferença para os teores de aminoácidos entre as variedades. Maiores teores foram verificados para a variedade Mexicana (2,1 µmol g^{-1} MS), em relação às demais. Além disso, a variedade IPA demonstrou os menores teores de aminoácidos (1,2 µmol g^{-1} MS). Os altos teores de aminoácidos podem estar relacionados à aceleração da degradação protéica ou ao retardo da síntese proteica. Durante o período de restrição hídrica, alguns metabólitos nitrogenados tendem a aumentar nos tecidos vegetais, e a assimilação de nitrogênio é reduzida nessa condição. Conclui-se que a variedade Mexicana demonstrou maiores teores de aminoácidos totais, o que pode indicar que esta espécie possui uma maior capacidade de resistir a períodos de déficit hídrico em relação às demais variedades.

Palavras–chave: compostos bioquímicos; restrição hídrica; semiárido; resistência.

Introdução

A palma forrageira tem participado efetivamente no desenvolvimento de regiões localizadas no semiárido brasileiro. Isso se deve pela sua alta adaptação às condições climáticas predominantes na região, caracterizadas por baixo índice pluviométrico, longos períodos de estiagem e temperaturas médias elevadas (CAVALCANTE et al., 2014).

A palma forrageira possui mecanismos fisiológicos especiais quanto à absorção, aproveitamento e perda de água, tratando-se de uma planta xerófila, suculenta e com fisiologia caracterizada pelo processo fotossintético do Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM) (BARROS et al., 2016).

Os aminoácidos e proteínas possuem alta importância nos processos metabólicos, essas biomoléculas podem influenciar na estrutura das plantas, no teor de clorofila e massa da matéria seca (LACERDA et al., 2020). Portanto, é de suma importância entender os diversos mecanismos morfofisiológicos que permitem adaptação do vegetal a ambientes estressantes.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar os teores de aminoácidos totais em variedades de palma forrageira cultivadas sob sequeiro.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA, no período do ano de 2022/2023. O clima da região de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo *Cwb*, clima tropical de altitude, com chuvas de verão e seca de inverno, característico do semiárido brasileiro, temperatura mínima de 18 °C e máxima de 22 °C, com a precipitação média anual de 771 mm.

Foram analisadas quatro variedades de palma forrageira: *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm Dyck (Miúda), *Opuntia stricta* Howard (Mexicana), *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck (IPA Sertânia) e *Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill (Gigante) sob condições de sequeiro.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito repetições totalizando 32 parcelas. Foram colhidos cladódios com um ano de idade, realizando-se cortes no terço médio e logo após, colocados para secar em estufa de ventilação forçada a 65± 5 ℃, até atingir massa constante.

Os teores de aminoácidos totais foram quantificados em extratos obtidos dos cladódios adultos completamente expandidos. Para a obtenção do extrato, foi utilizado, como extrator, 15 mL de solução tampão fosfato de potássio 0,1 M, adicionados a 200 mg de material vegetal seco, homogeneizado e triturado. O volume total do extrator foi dividido em três volumes iguais, para a realização de três centrifugações de 45 minutos, a 2.500 x g. O sobrenadante foi recolhido para quantificação.

Os teores de aminoácidos totais em cladódios adultos foram quantificados conforme Yemm e Coccking (1955). Alíquota do extrato (0,6 mL) foram adicionadas a um meio reacional contendo 0,5 mL de citrato de sódio (0,2 M, pH 5), 0,2 mL de ninhidrina (5% em metil celosolve), 1,0 mL de KCN 0,01 M (2% em metil celosolve) e 0,4 mL de água deionizada, o qual foi colocado em banho-maria, a 100 ºC, por 20 minutos. Após o resfriamento à temperatura ambiente, foi adicionado 1,3 mL de etanol 60% (v/v), completando o volume para 4,0 mL. Em seguida, a leitura foi realizada em espectrofotômetro, a 570 nm, e os resultados foram expressos em μmol de aminoácidos g^{-1} massa seca.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias das variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Houve diferença para os teores de aminoácidos entre as variedades (Figura 1). Maiores teores foram verificados para a variedade Mexicana (2,1 μmol g^{-1} MS), em relação às demais. Além disso, a variedade IPA demonstrou os menores teores de aminoácidos (1,2 μmol g^{-1} MS) (Figura 1).

Esse aumento nos teores de aminoácidos na variedade Mexicana, pode estar relacionado a sua capacidade de se adaptar às condições ambientais da região. No entanto, verificou-se que na região semiárida de Guanambi, Bahia, a palma forrageira Miúda (*Nopalea*) não se adaptou às condições típicas da região (DONATO et al., 2014). Isso pode ser explicado por serem de diferentes gêneros, visto que as espécies do gênero *Opuntia*, como a Mexicana, resistem melhor às condições do semiárido.

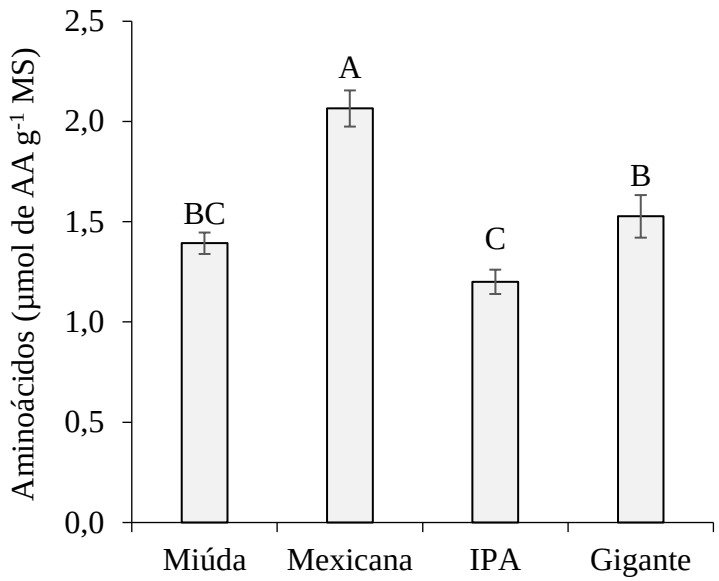


Figura 1**.** Teores de aminoácidos totais em variedades de palma forrageira em condições de sequeiro.

As palmas forrageiras podem sofrer alterações no índice de área de cladódios (IAC) a depender do manejo empregado e do tipo de adubação realizada. O maior IAC das plantas do gênero *Opuntia* spp. (Mexicana e Gigante) em relação as do gênero *Nopalea* spp. (Miúda e IPA) observado em campo, pode estar relacionado dentre outros fatores, ao teor de aminoácidos, principalmente nas variedades pertencentes ao gênero *Opuntia* spp.

Os altos teores de aminoácidos podem estar relacionados à aceleração da degradação protéica ou ao retardo da síntese proteica. Durante o período de restrição hídrica, alguns metabólitos nitrogenados tendem a aumentar nos tecidos vegetais, e a assimilação de nitrogênio é reduzida nessa condição. Assim, a planta com esse mecanismo pode reutilizar aminoácidos para se adaptar às adversidades (Yang et al., 2019).

Conclusões

A variedade Mexicana demonstrou maiores teores de aminoácidos totais, o que pode indicar que esta espécie possui uma maior capacidade de resistir a períodos de déficit hídrico em relação às demais variedades.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela estrutura. Ao CNPq, Capes e Fapesb pelas bolsas concedidas aos autores.

Literatura citada

BARROS, J. L., DONATO, S. L. R., GOMES, V. M., DONATO, P. E. R., SILVA, J. A., & PADILHA JÚNIOR, M. C. Palma forrageira ‘Gigante’ cultivada com adubação orgânica. **Revista Agrotecnologia**, 7(1), 53-65. 2016.

CAVALCANTE, L. A. D.; DE ARRUDA SANTOS, G. R.; DA SILVA, L. M.; FAGUNDES, J. L.; DA SILVA, M. A. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.44, n.4, p.424- 433, 2014.

DONATO, P. E. R., PIRES, A. J. V., DONATO, S. L. R., BONOMO, P., SILVA, J. A.; AQUINO, A. A. Morfometria e rendimento da palma forrageira 'Gigante' sob diferentes espaçamentos e doses de adubação orgânica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 151-158, 2014.

FARIAS, I. et al. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consorcio com sorgo granífero, no Agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.2, p.341- 347. 2000.

LACERDA, E. G.; JESUS SANCHES, L. F.; QUEIROZ, J. O.; DA SILVA, C. P. Adubação nitrogenada no vigor das mudas, concentração de aminoácidos e proteínas totais e no teor de clorofila no feijão-de-corda (*Vigna Unguiculata*). **Revista Agri-Environmental Sciences**. v. 6, p. 2002-2020, 2020.

SANTOS, A. C. M. Substâncias húmicas e aminoácidos melhoram a morfosiologia do capim mombaça. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Tocatins – Gurupi, TO. 53 f. 2019.

SILVA, H. ACEVEDO, E. SILVA, P. Anatomía del tejido fotosintético de diez taxa de Opuntia establecidos en el secano árido mediterráneo de Chile. **Revista Chilena de História Natural**. v. 74, n. 2, p.341–351, 2001.

YEMM, E.W.; COCCKING, E.C. The determination of amino acid with ninhydrin. *Analyst*, v.80, p.209–213, 1955.

COMPOSIÇÃO NUTRITIVA DE CULTIVARES DO GÊNERO UROCHLOA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO[1]

Andrei dos Santos Souza[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Jaislânia de Jesus Nunes[5], Juan Mark da Silva Amorim[2], Daniel Lucas Santos Dias[6], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da dissertação do mestrado do segundo autor, financiada pelo Capes.
[2]Programa de Pós-graduação em Zootecnia.
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB, autor por correspondência. andrei_souza37@hotmail.com
[5]Estudande de graduação em Engenharia Agronômica – UESB.
[6]Departamento de Ciências Biológicas – UEFS.

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição bromatológica de gramíneas forrageiras tropicais pertencentes ao gênero *Urochloa* no semiárido brasileiro. O experimento foi conduzido no município de Itapetinga-BA, na qual, foram testadas seis gramíneas do gênero Urochloa, sendo elas: três cultivares *U. brizantha*, Marandu, Piatã e MG4, *U. decumbens* cv. Basilisk, *U. ruziziensis* cv. Kennedy e *U. humidicola* cv. Llanero; distribuídas em blocos casualizados com cinco repetições. As amostras foram coletadas na altura de pré-pastejo estabelecido para cada cultivar, e submetidas a pré-secagem e processamento para a realização das análises bromatológicas. As cultivares diferiram entre si para os teores de massa seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína e fibra em detergente ácido. As cultivares pertencentes a *U. brizantha* alcançaram teor de massa seca maiores que 20%, enquanto as cultivares Kennedy e Llanero registraram um teor médio de 19%. O maior teor de proteína bruta foi registrado para a cultivar Marandu (17,63%), entretanto, essa cultivar diferiu apenas da cultivar Basilisk. As condições edafoclimáticas da região semiárida influencia diretamente no desempenho das gramíneas. As características intrínsecas de cada gramíneas relaciona fortemente na composição nutritiva da massa forrageira, a exemplo da cultivar Llanero, que devido sua estrutura apresenta os menores teores de massa seca e proteína bruta, e maiores teores fibrosos. Logo, as cultivares da *U. brizantha* apresenta uma composição nutritiva satisfatória, entretanto, as duas cultivares de destaque são a Marandu e a Kennedy.

Palavras–chave: Brachiaria; composição bromatológica; gramínea tropical; pastagens

Introdução

Grande parte das pastagens brasileiras são compostas por gramíneas forrageiras tropicais, e um dos principais gêneros presentes nesses pastos é a *Urochloa*. Gramíneas desse gênero são consideradas adequadas para as condições edafoclimáticas brasileiras (Rodrigues, 2010), tornando-se atrativa sua utilização por sua capacidade produtiva em solos de baixa fertilidade e elevada acidez (Bauer et al., 2011).

Há poucos estudos direcionados para o desempenho de gramíneas sob as características de clima no semiárido, sendo mais direcionado aos capins Buffel (Coutinho et al., 2015) e Andropogon (Magalhães et al., 2013). Desta forma, para o melhor entendimento do desempenho de gramíneas forrageiras tropicais, consequentemente, melhor condições de manejo, são necessários a avaliação da produtividade e da qualidade nutritiva do pasto.

A compreensão da quantidade de nutrientes constituintes na planta forrageira esta vinculada diretamente na obtenção da qualidade dos produtos, carne e leite

(Belanger et al., 2018). Desta forma, o presente estudo tem como objetivo em verificar a composição bromatológica de diferentes cultivares do gênero Urochloa no semiárido brasileiro.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus "Juvino Oliveira", no município de Itapetinga-BA, no período de dezembro de 2018 a maio de 2019. O acúmulo da precipitação nesse período foi de 293,4 mm e a temperatura média de 26,5 °C.

Os tratamentos avaliados constituíram em seis gramíneas tropicais do gênero *Urochloa*, sendo elas: *U. brizantha* cv. Marandu, *U. brizantha* cv. Piatã, *U. brizantha* cv. MG4, *U. decumbens* cv. Basilisk, *U. ruziziensis* cv. Kennedy, *U. humidicola* cv. Llanero. Distribuídas em blocos casualizados em cinco repetições, em parcelas de 16 m^2, semeadas em linhas espaçadas a 0,5 m. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo, seguindo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999) para os nutrientes fósforo, potássio e nitrogênio, esse último estabelecido em 100 kg de N ha^{-1}.

As avaliações ocorreram quando as plantas atingiram a altura de corte (pré-pastejo) estabelecida conforme a recomendação para cada espécie, sendo elas: cultivares Basilisk, Llanero e MG4 a 30 cm de altura, e as cultivares Kennedy, Marandu e Piatã 35 cm de altura.

A colheita das amostras foi realizada pelo método do quadrado (0,5 m^2), lançado duas vezes na área útil da parcela. As amostras foram juntas e homogeneizadas e retirou-se uma alíquota de 300 gramas. Posteriormente, essas amostras foram submetidas a pré-secagem em estufa de circulação de ar forçada a 55° C até peso constante, e processadas em moinho de facas a 1 mm.

As amostras foram submetidas à análise de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme os protocolos estabelecidos pela AOAC (2012).

Os dados experimentais foram sujeitos a análise de variância, utilizando o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System) e as médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

As cultivares diferiram entre si ($P<0,05$) para os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) e fibra em detergente ácido (FDA) (Tabela 1). Entretanto, as cultivares não diferiram entre si ($P>0,05$) para o teor de matéria mineral (MM) (Tabela 1).

As cultivares Piatã, MG4 e Basilisk não diferiram entre si ($P>0,05$) para os teores de MS, FDNcp e FDA. Essas cultivares apresentaram teores de MS acima de 20% em sua composição. Valores abaixo de 19% foram observados pelas cultivares Kennedy e Llanero (Tabela 1).

A quantificação da massa seca da planta forrageira é de suma importância, por ser a base onde os demais nutrientes estão contidos. A massa seca da planta sofre influência direta do estágio de desenvolvimento e da disponibilidade hídrica do solo (Lopes et al., 2011). Esse comportamento pode ser observado no presente estudo, nas quais as cultivares Kennedy e Llanero apresentaram menores teores de MS, podendo ser consequência do período em que houve a escassez hídrica durante 100 dias.

Tabela 1- Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) e fibra em detergente ácido (FDA) de gramíneas do gênero Urochloa em condições semiáridas

Cultivares	MS (%)		MM (%)	PB (%)		FDNcp (%)		FDA (%)	
Marandu	20,16	BC	8,27	17,63	A	52,93	BC	25,62	AB
Piatã	22,42	A	8,01	16,52	AB	55,55	AB	26,03	AB
MG4	20,82	ABC	8,31	15,86	AB	53,51	ABC	26,39	A
Basilisk	21,92	AB	8,20	14,99	B	55,10	AB	26,94	A
Kennedy	19,20	C	8,58	17,02	A	51,39	C	24,39	B
Llanero	19,92	C	8,71	16,30	AB	56,30	A	27,19	A
P-valor	0,00		0,09	0,00		0,00		0,00	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste Tukey a 5% de significância

Em relação ao teor de PB, observa-se que as cultivares Marandu, Kennedy, Piatã, MG-4, Llanero apresentam os maiores teores não diferindo entre si (P>0,05), no qual, a maior porcentagem observada numericamente é para a cultivar Marandu (17,63%) durante o período experimental (Tabela 1).

A expressão do teor proteico das gramíneas maiores que 17% são em virtude da disponibilidade de nutrientes provinda da fertilização nitrogenada realizada no experimento, onde conforme Pariz et al. (2011), a depender da dose aplicada do fertilizante nitrogenado o teor proteico pode alcançar até 21,5%.

A matéria mineral das gramíneas ficou acima de 8%, na qual, as cultivares do gênero *Urochloa* não diferiram entre si (P>0,05) (Tabela 1). Observando maiores valores numéricos para as cultivares Kennedy e Llanero, 8,58% e 8,71%, respectivamente. A quantificação da matéria mineral pode ser um indicativo da extração dos minerais do solo pela planta (Ribeiro & Pereira, 2011).

As cultivares apresentam teores diferentes (P<0,05) para os constituintes fibrosos (FDNcp e FDA), na qual, a cultivar Llanero alcança maior teor de FDNcp (56,30%), não diferindo (P>0,05) da Basilisk, MG-4 e Piatã, assim como para o teor de FDA (27,19%), em que a Llanero difere (P<0,05) apenas da cultivar Kennedy (24,39%) (Tabela 1). Os menores teores de fibra são apresentados pela cultivar Kennedy (51,39% FDNcp e 24,39% FDA).

A quantificação dos constituintes fibrosos auxilia no entendimento dos carboidratos estruturais (hemicelulose e celulose) das gramíneas, das quais, esses são os principais substratos energéticos utilizados pelos microrganismos presentes no sistema digestivo dos ruminantes (Van Soest, 1994).

No caso da cultivar Llanero que apresenta menor teor de matéria seca em comparação as cultivares da *U. brizantha* e *U. decumbens*, apresenta maiores teores de fibra (FDNcp e FDA), demonstrando que essa cultivar acumula mais carboidratos estruturais em sua composição do que as demais, devido as suas características intrínsecas, podendo ser considerada de menor qualidade nutritiva.

A colheita no momento ideal da massa de forragem é fundamental para se obter qualidade nutritiva, observando desde a proporção de folha/colmo no estrato vegetativo, já que está influencia diretamente na composição nutritiva.

Conclusões

As cultivares da *U. brizantha* apresenta maiores teores proteicos e fibrosos, em que, a cultivar Marandu e Kennedy apresenta um teor de proteína bruta acima de 17%, sob as condições de manejo, refletindo nos constituintes fibrosos que alcança

os menores teores, potencialmente mais nutritiva do que as demais cultivares estudadas.

Literatura citada

AOAC (Association Of Analytical Communities). *International. Official methods of analysis of AOAC international,* 19th.ed. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities. pp. 2610. 2012.

BAUER, M.O. *et al*. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero Brachiaria sob intensidades de corte intermitentes**.** *Ciência Animal Brasil,* v.12, n.1, p.17-25, 2011.

BELANGER, G. *et al*. Yield and nutritive values of binary legumegrass mixtures under grazing or frequent cutting. *Canadian Journal of Plant Science*, v. 98, p. 395-407. 2018.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 1999.

COUTINHO, M. J. F. *et al*. Características morfogênicas, estruturais e produtivas de capim-buffel sob diferentes turnos de rega. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.45, n.2, p.216-224, 2015.

LOPES, W. B. *et al*. Dinâmica, produção e qualidade da 'Brachiaria brizantha' submetida a regime hídrico e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal* 12: 43-58. 2011.

MAGALHÃES, J. A. *et al*. Características morfogênicas e estruturais do capimandropogon sob irrigação e adubação. *Ciências Agrárias***,** v.34, n.5, p.2427-2436, 2013.

PARIZ, C. M. *et al*. Produção, composição bromatológica e índice de clorofila de braquiária após o consórcio com milho. *Archivos de Zootecnia* 60:1041-1052. 2011.

RODRIGUES, B. H. N. *et al*. Determinação do teor de proteína bruta de Panicum maximum cv. Tanzânia, sob diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada. Publicações em *Medicina Veterinária***,** Londrina, 4. 2010.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. *Ciência e Agrotecnologia* v.35, p. 811-816. 2011.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2.ed. New York: Cornell University Press, pp.476. 1994.

RESÍDUO DA EXTRAÇÃO DE PRÓPOLIS COMO ADITIVO MELHORADOR DE DESEMPENHO EM OVINOS[1]

Andrei dos Santos Souza[4], Hugo Pereira dos Santos[2], Carla Fabrícia de Araújo Cordeiro[2], Luiza Maria Gigante Nascimento[2], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da tese do doutorado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia - UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia agronômica – UESB, autor por correspondência. andrei_souza37@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se avaliar o consumo e digestibilidade total dos nutrientes em função de níveis de inclusão de resíduo da extração de própolis com adição da monensina em ovinos. Foram realizadas análises bromatológicas dos ingredientes e das dietas compostas por silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), fubá de milho, farelo de trigo, farelo de soja, ureia, mistura mineral, aditivos e água, formuladas na relação volumoso:concentrado de 25:75, respectivamente. A inclusão do REP não causou diferença significativa no consumo dos nutrientes, exceto para o extrato etéreo. Não foi observada diferença estatística no consumo de matéria seca entre a dieta controle e os tratamentos com inclusão do REP. A inclusão do REP na dieta se mostrou eficiente para a digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e FDNc, mesmo não diferindo estatisticamente do tratamento controle. A adição do REP na dieta para ovinos possui efeitos de consumo e digestibilidade semelhantes aos da monensina. Assim, pode ser considerado um possível substituto da monensina sódica em dieta de alto concentrado para ovinos.

Palavras–chave: Consumo; digestibilidade; monensina.

Introdução

Foi observado que a monensina, segundo Salles & Lucci (2000) aumenta a produção de ácido propiônico no rúmen, resultando em decréscimo da proporção do ácido acético, mas sem alteração na produção de ATP e que bovinos suplementados com monensina tiveram ganhos de 1,6% maiores, consumiram 6,4% menos alimentos e utilizaram 7,5% menos alimento/100 kg de ganho do que aqueles alimentados com dietas controle.

No entanto, cada vez mais há a necessidade de se obter produtos naturais, que tragam menos riscos à vida animal e que sejam mais acessíveis do ponto de vista financeiro. Um destes produtos é a própolis, que se trata de um complexo conglomerado de substâncias coletadas e unidas pelas abelhas, as quais coletam das plantas e depositam nas colmeias.

Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar o consumo e digestibilidade total dos nutrientes em função de níveis de inclusão de resíduo da extração de própolis com adição da monensina em ovinos.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus “Juvino Oliveira”, localizado no município de Itapetinga – Bahia.

Foram realizadas análises bromatológicas dos ingredientes e das dietas compostas por silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), fubá de

milho, farelo de trigo, farelo de soja, ureia, mistura mineral, aditivos e água, formuladas na relação volumoso:concentrado de 25:75, respectivamente. No qual, os aditivos são os níveis de resíduo da extração de própolis (REP) 0, 7, 14 e 21 g.kg de MS-1 e um grupo com monensina 25 mg.kg-1 (controle positivo), todos com base na matéria seca da dieta total, formuladas de acordo as recomendações do NRC (2007), para ganho de peso de 250 g/animal/dia.

No experimento foram utilizados 05 cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês com peso médio de 35 kg e idade média de 150 dias. O delineamento experimental adotado consistiu em um quadrado latino 5 × 5, compostos de cinco animais, dispostos em cinco tratamentos e cinco períodos experimentais cada. Os animais foram confinados em gaiolas individuais medindo 1,2m x 0,6m, com piso ripado e provido de bebedouro e comedouro, os quais eram higienizados diariamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova). Quando significativas, as médias dos tratamentos foram submetidas ao teste de Dunnett e à análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A inclusão do REP (Tabela 1) não causou diferença significativa no consumo dos nutrientes, exceto para o extrato etéreo. Ao observar aumento nos níveis de inclusão do REP na dieta percebe-se também aumento linear no consumo do extrato etéreo, isso ocorre devido a concentração deste nutriente ser alta na composição do REP.

O consumo médio de matéria seca foi de 3,25% do peso corporal e o de fibra em detergente neutro, de 1,03% do peso corporal. Mertens. (1992) relata que o consumo de fibra em detergente neutro (FDN) deve ser em torno de 1,2% do peso corporal do animal, para que não haja implicações na restrição de ingestão pelo efeito do enchimento do trato gastrintestinal, caso esse valor de consumo seja maior. Assim, a concentração de fibra observada nas dietas não foi o fator limitante do consumo.

Tabela 1. Consumo e Digestibilidade total em função de níveis de inclusão de resíduo da extração da própolis com adição da monensina

Item	Monensina (25mg.kg de MS^{-1})	Níveis de REP (g.kg de MS^{-1}) 0	7	14	21	EPM	Valor de P Linear	Quadrático
Consumo (g/dia)								
Matéria seca	1351,16	1470,13	1456,18	1456,98	1437,20	41,34	0,650	0,952
Matéria orgânica	1248,86	1352,23	1341,46	1347,14	1337,03	38,05	0,841	0,997
Proteína bruta	258,43	278,10	280,57	282,49	278,78	8,01	0,930	0,756
Extrato etéreo	41,61[a]	45,39[a]	53,93[b]	61,9[b]	69,7[b]	3,12	<0,001	0,898
FDNc[3]	420,79	467,79	456,09	465,03	464,99	14,92	0,995	0,747
Carboidratos não-fibrosos	512,30	554,49	535,57	518,53	511,95	16,37	0,209	0,801
Consumo (%PC)								
Matéria seca	3,11	3,31	3,36	3,27	3,22	0,12	0,327	0,578
FDNc	0,97	1,05	1,05	1,04	1,05	0,04	0,827	0,970
Digestibilidade (g/kg de								

CMS)								
Matéria seca	704,28	692,54	703,92	691,04	677,73	4,79	0,275	0,292
Matéria orgânica	724,43	716,65	728,40	712,45	696,49	4,86	0,155	0,238
Proteína bruta	758,45[a]	741,57[a]	748,10[a]	730,57[a]	717,79[b]	5,50	0,140	0,449
Extrato etéreo	738,16[a]	723,79[a]	760,89[a]	696,67[a]	642,81[b]	14,25	0,006	0,051
FDNc[3]	527,47	565,45	570,47	572,14	545,02	8,92	0,389	0,305
Carboidratos não-fibrosos	859,08	826,11	840,44	817,16	814,89	8,65	0,539	0,687

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.
FDNc = Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas.

Neste trabalho não foi observada diferença estatística no consumo de matéria seca entre a dieta controle (monensina) e os tratamentos com inclusão do REP, estes resultados são contrários aos observados por outros autores analisando dietas para bovinos (VARGAS et al., 2001), que encontraram menores valores de consumo de matéria seca quando utilizadas dietas contendo o ionóforo. Segundo Nicodemo (2001), os ionóforos podem reduzir a ingestão de alimento em cerca de 8 a 10% e melhorar a conversão alimentar, com manutenção ou aumento do ganho de peso diário.

A inclusão do resíduo da extração de própolis na dieta se mostrou eficiente para a digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e FDNc, mesmo não diferindo estatisticamente do tratamento controle (monensina). De modo geral, o uso do resíduo da extração de própolis reduziu os coeficientes de digestibilidade para os carboidratos-não-fibrosos, porém não diferiu de forma estatística do tratamento controle com o uso da monensina.

A digestibilidade do extrato etéreo foi menor apenas no nível de inclusão de 21 g.kg de MS^{-1}, diferindo do tratamento controle, resultados semelhantes aos encontrados por Lana et al. (2007), avaliando cabras multíparas, da digestibilidade total do extrato etéreo semelhante entre uma dieta controle e outra contendo própolis.

Não houve diferença estatística para o consumo de proteína bruta entre o tratamento controle (monensina) e resíduo da extração de própolis.

Conclusões

A adição do REP na dieta para ovinos possui efeitos de consumo e digestibilidade semelhantes aos da monensina quando utilizada em até 21 g.kg de MS^{-1}. Sendo assim, pode ser considerado um possível substituto da monensina sódica em dieta de alto concentrado para ovinos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB e Apis Jordans.

Literatura citada

LANA, R. P.; CAMARDELLI, M.M.L.; RODRIGUES, M.T. et al. Óleo de soja e própolis na alimentação de cabras leiteiras: consumo de matéria seca e de nutrientes e parâmetros de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.191-197, 2007.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. Anais... Lavras, **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. p.188-219. 1992.

NICODEMO, M.L.F. Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 54p. (Documentos 106). 2001.

SALLES, M. S., LUCCI, C. S. Monensina para Bezerros Ruminantes em Crescimento Acelerado. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29, n.2, 573-581, 2000.

VARGAS, L. H.; LANA, R. P.; MANCIO, A. B. et al. Influência de Rumensin, óleo de soja e níveis de concentrado sobre os consumos e os parâmetros fermentativos ruminais em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5 p.1650-1658, 2001.

TEORES DE AMIDO EM PLANTAS JOVENS DE *Eucalyptus urophylla* SUBMETIDAS À DEFICIENCIA HÍDRICA E DIFERENTES ELICITORES

Vinícius Alves Rodrigues[1], Milton Carriço Sá[2], Raul Antônio Araújo do Bonfim[1], Marcos Ferreira Almeida[3], Leandro Dias da Silva[4], Paulo Araquém Ramos Cairo[5]

[1]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. vinicius14cnn@gmail.com, raularaujoraul@gmail.com
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. milton.carrico@hotmail.com
[3]Graduando em Agronomia – UESB. marcosagro2014@gmail.com
[4]Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. leodias5@yahoo.com.br
[5]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. pcairo@uol.com.br

Resumo: A deficiência hídrica pode provocar efeitos fisiológicos prejudiciais, que culminam em baixa sobrevivência das plantas jovens no campo. Compostos orgânicos como o nitroprussiato de sódio (SNP), prolina (PRO) e ácido acético (AA), são considerados substâncias elicitoras, pois podem regular etapas metabólicas como promover a alteração nos teores de amido em plantas sob estrese abiótico. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do SNP, PRO e AA sobre os teores de amido em plantas jovens de eucalipto sob déficit hídrico. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Vitória da Conquista – BA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2×4, sendo dois regimes hídricos (irrigação que corresponde a 90 e 30% da capacidade de vaso), e quatro aplicações de elicitores (SNP - 100 µmol L^{-1} e PRO - 50 µmol L^{-1} e AA - 50 µmol L^{-1}), acrescido de um tratamento testemunha, com cinco repetições, sendo uma planta por vaso. A quantificação dos teores de amido foi realizada em folhas adultas totalmente expandidas. Os resultados obtidos demonstraram haver diferenças entre os regimes hídricos e elicitores. As plantas sob irrigação 30% e aplicação de AA mostraram, no geral, menores teores de amido quando comparadas àquelas irrigadas 90%, demonstrando que a hidrólise destes carboidratos pode ter favorecido o ajuste osmótico. Portanto, a aplicação dos elicitores, em especial o AA, contribuiu para a tolerância das plantas de eucalipto em condições de estresse hídrico.

Palavras–chave: Ácido acético; Eucalipto; Prolina; Nitroprussiato de sódio

Introdução

No Brasil, a demanda do setor florestal por madeira de eucalipto tem levado à expansão do cultivo dessa espécie para regiões em que eventuais restrições no suprimento de água podem desencadear uma série de mudanças fisiológicas, que se refletem em inibição do crescimento das plantas (EZZINI et al., 2023).

A deficiência hídrica, pode provocar efeitos fisiológicos prejudiciais que comprometem a sobrevivência das plantas jovens no campo. Contudo, as plantas podem ativar mecanismos de tolerância como a alteração nos teores de carboidratos de reserva, a exemplo do amido, que são frequentemente associados à osmorregulação, processo que permite a continuidade do movimento de água das raízes para as folhas, de modo que o déficit hídrico não interfira no nível de turgescência celular (LI et al., 2020). Nesse contexto, o uso exógeno de compostos orgânicos, conhecidos como elicitores, podem ser empregados como agentes mitigadores dos efeitos deletérios da desidratação provocados pelo déficit hídrico (FURTADO et al., 2020; OGAWA et al., 2021).

Poucos trabalhos relatam essa interação entre a espécie e diferentes elicitores, procurando associá-la com uma possível resistência à seca. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação exógena de nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético sobre os teores de amido em plantas de *Eucalyptus urophylla* sob déficit hídrico.

Metodologia

Este estudo foi realizado em casa de vegetação, no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista – BA (14°53'08" sul, 40°48'02" oeste, altitude 881 m). O clima da região é classificado como Tropical de Altitude (*Cwb*), de acordo a classificação de Köppen, sendo a precipitação média anual de 733,9 mm, e temperatura média anual de 20,2 °C cujas médias máxima e mínima variam entre 26,4 °C e 16,1 °C, respectivamente.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2×4, cujos fatores foram dois regimes hídricos (irrigação equivalente a 90 e 30% da capacidade de vaso) e quatro aplicações de elicitores: nitroprussiato de sódio (SNP - 100 μmol L^{-1}), prolina (PRO - 50 μmol L^{-1}) e ácido acético (AA - 50 μmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (sem os elicitores) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso.

As mudas do clone AEC 144 (*Eucalyptus urophylla*) foram obtidas com 80 dias de idade, e aos 100 dias de idade, foram transplantadas em vasos com capacidade de 20 L, contendo substrato passado em peneira de malha 5 mm.

Aos 130 dias de idade (30 dias após o transplantio), foram estabelecidos dois regimes hídricos sendo: (1) irrigação 90%, com suprimento de água correspondente a 90% da capacidade de vaso; e (2) irrigação 30%, com suprimento de água correspondente a 30% da capacidade de vaso. O suprimento de água foi realizado de acordo com o método gravimétrico, com base na verificação diária dos pesos dos vasos. As aplicações dos elicitores foram realizadas concomitantemente aos regimes de irrigação. Foram aplicados via pulverização foliar, utilizando pulverizador manual, fornecendo-se em média soluções de 50 mL $planta^{-1}$, a cada sete dias.

Os teores de amido foram obtidos a partir de amostras de 125 mg de folhas adultas secas, acrescidas de 5 mL de H_2SO_4 (0,5 M), a 100 ºC por 1 hora, adicionando água até completar o volume para 250 mL. Em seguida, foi resfriado 1 mL dessa solução a 0 ºC, adicionando-se 5 mL de solução de antrona (5 mM). A mistura foi então aquecida a 100 ºC, por 11 minutos, seguida de resfriamento à temperatura ambiente, para leitura em espectrofotômetro a 620 nm.

Os dados foram avaliados quanto à homogeneidade, pelo teste de Cochran, e quanto à distribuição normal dos resíduos, pelo teste de Lilliefors. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância e comparações múltiplas de médias, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos demonstraram haver interação significativa entre os regimes hídricos e elicitores (Figura 1). Observa-se que, os teores de amido foram menores nas plantas sob irrigação 30%, quando comparadas àquelas submetidas à irrigação 90%. Em condições de déficit hídrico, é comum haver a hidrólise de carboidratos, como o amido, em moléculas menores a fim de tornar o interior das células mais concentradas (MENDES & CARVALHO, 2015), fator que favorece o influxo de água para a manutenção do turgor celular (MOURA et al., 2016).

Quanto aos elicitores, os menores teores de amido também foram observados nas plantas sob irrigação de 30% quando aplicado o ácido acético, ainda que este tenha apresentado o mesmo efeito, estatisticamente, quando houve a aplicação da prolina. Nessas condições de estresse, o ácido acético tem seu efeito conhecido na redução de perda de água por transpiração (ALLEN et al., 2021) e na manutenção do teor relativo de água foliar (UTSUMI et al., 2019), que permite inferir haver um melhor ajustamento osmótico (RAHMAN et al., 2021), a partir da hidrólise de amido. O mecanismo de ação do ácido acético como estimulador à tolerância ao estresse hídrico, envolve sua participação na indução da biossíntese de ácido abscísico e ácido jasmônico, hormônios vegetais que funcionam como resposta ao estresse abiótico (NISA & JADID, 2021).

Sob irrigação 30%, de modo geral, a aplicação dos elicitores promoveram redução nos teores de amido indicando a possibilidade de ter ocorrido um eficiente ajuste osmótico, em relação à testemunha. Desse modo, é possível inferir que os elicitores promovem alteração nos teores de metabólitos primários e secundários, desempenhando um papel importante na adaptação das plantas às condições de estresse (AKBARZADEH et al., 2023).

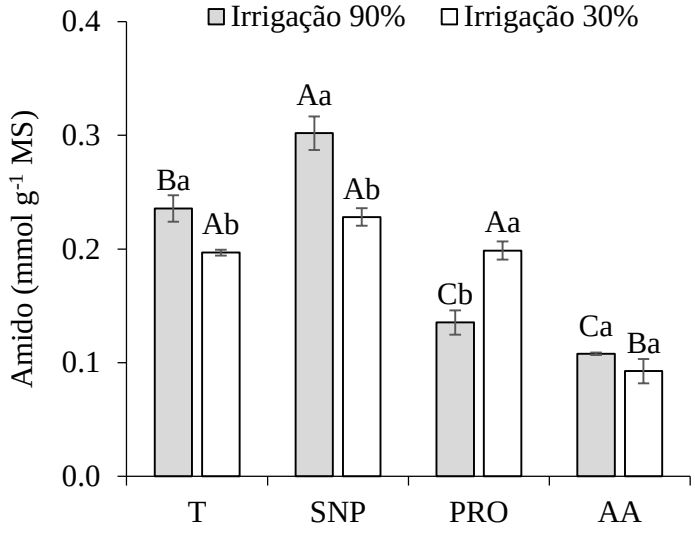


Figura 1 – Teor de amido em folhas de *Eucalyptus* submetidas a aplicações de Nitroprussiato de sódio (SNP), prolina (PRO) e ácido acético (AA), além da testemunha (T), em regimes de irrigação 90% e 30%. As barras em cada coluna representam o erro padrão das médias (n=5). Letras maiúsculas comparam as aplicações de elicitores em um mesmo regime de irrigação, e letras minúsculas comparam os regimes de irrigação em um mesmo elicitor, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

A aplicação dos elicitores favoreceu a hidrólise de carboidratos de reserva, como o amido, a fim de promover o ajuste osmótico em *Eucalyptus urophylla*. Entretanto, esses mecanismos envolvendo elicitores na tolerância do eucalipto à falta de água, devem ser mais elucidados, a fim de confirmar suas potencialidades em relação ao crescimento das plantas no campo.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pelo suporte no desenvolvimento da pesquisa. Ao CNPq, CAPES e FAPESB pela concessão das bolsas de estudos aos autores.

Literatura citada

AKBARZADEH, S.; MORSHEDLOO, M.R.; BEHTASH, F. et al. Exogenous β-aminobutyric acid (BABA) improves the growth, essential oil content, and composition of grapefruit mint (*Mentha suaveolens* × *piperita*) under water deficit stress conditions. *Horticulturae*¸ v.9, n.3, p.354–369, 2023.

ALLEN, M.M.; ALLEN, D.J. Acetic acid is a low cost antitranspirant that increases begonia survival under drought stress. *Scientia Horticulturae,* v.287, n.20, p.110–157.

EZZINI, H.; METOUGUI, M.L.; BOUKCIM, H. et al. Physiological responses of three field-grown species (*Ceratonia siliqua, Eucalyptus camaldulensis,* and *Moringa oleífera*) to water deficits in a Mediterranean semi-arid climate. *Nature,* v.13, n.4536, p.1–11, 2023.

FURTADO, B.N.; BORGES, L.P.; AMORIM, V.A. et al. A importância do ácido salicílico na mitigação do déficit hídrico em plantas de cafeeiro. *Revista Agri-Environmental Sciences*, v.6, n.1, p.1–12, 2020.

LI, W.; YAJUN, W.; YUBAO, Z. et al. Impacts of drought stress on the morphology, physiology, and sugar content of Lanzhou lily (*Lilium Davidii* var. Unicolor). *Acta Physiologiae Plantarum,* v.42, n.8, p.127, 2020.

MENDES, A.K.V.; CARVALHO, J.S.B. Germinação de sementes de manjericão em diferentes condições ambientais. *Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente***,** v.1, n.1, p.21–27, 2015.

MOURA, A.R.; NOGUEIRA, R.J.M.C. et al. Relações hídricas e solutos orgânicos em plantas jovens de *Jatropha curcas* L. sob diferentes regimes hídricos. *Ciência Florestal,* v.26, n.2, p. 345-354, 2016.

NISA, C.; JADID, N. Exogenus acetic acid pre-treatment increases drought tolerance of two Indonesian foxtail millet (*Setaria italica*) acessions. *Biodiversitas,* v.22, n.4, p. 2117–2124, 2021.

OGAWA, D.; SUZUKI, Y.; YOKOO, T. et al. Acetic-acid-induced jasmonate signaling in root enhances drought avoidance in rice. *Scientific Reports* v.11, 6280, 2021.

RAHMAN, M.M.; MOSTOFA, M.G.; KEYA, S.S. et al. Acetic acid improves drought acclimation in soybean: na integrative response of photosynthesis, osmoregulation, mineral uptake and antioxidant defense. *Physiologia Plantarum*¸ v.172, n.2, p.334–350, 2021.

UTSUMI, Y.; UTSUMI, C.; TANAKA, M. et al. Acetic acid treatment enhances drought avoidance in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Frontiers in Plant Science,* v.10, n.1, p.1–12, 2019.

Efeito de diferentes adubos orgânicos sobre o desenvolvimento fenológico da espécie *Heliconia farinosa Raddi*[1]

Danrlei Dräger[2], Diego Peres Netto[3], Milene Puntel Osmari[4], Priscila Arrigucci Bernardes[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor, financiada pelo Cnpq.
[2]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, email: danrleidrager99@gmail.com
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural – DZDR/UFSC, autor para correspondência, email: d.peres@ufsc.br
[4]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural – DZDR/UFSC, email: milene.osmari@ufsc.br; p.arrigucci@yahoo.com.br

Resumo: Os produtos florestais não madeireiros (PFNM's) demonstram um enorme potencial para contribuir com o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais catarinenses, sendo inclusive utilizados na alimentação dos animais. Um PFNM típico da região do Vale do Itajaí e Litoral Norte catarinense é a espécie *Heliconia farinosa Raddi*. A extração deste vegetal por meio do extrativismo ocorre de forma empírica, especialmente no inverno, e informações sobre seu desenvolvimento fenológico são escassas. Neste sentido, objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo do capim Caetê (*Heliconia farinosa Raddi*) cultivado sob diferentes substratos orgânicos. Três tratamentos foram avaliados, sendo solo convencional (controle), solo adubado com 1,2 kg de cama de aviário e com 1,2 kg de dejeto sólido bovino, em cada parcela. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. As plantas foram cultivadas em caixotes de madeira (área de 0,775m^2). Dentre outras características, a produção de perfilhos, o número e peso de colmos e folhas, o comprimento das folhas e dos pseudocaules, assim como a relação folha:colmo foram mensuradas. O substrato cama de aviário influenciou positivamente o número e crescimento dos pseudocolmos, assim como o número de folhas e perfilhos do capim Caetê, sendo significativamente superior aos resultados observados no solo convencional. A relação folha:colmo foi maior para as plantas do solo convencional, em virtude da menor estatura das plantas cultivadas neste solo. A cama de aviário, na concentração aplicada, foi o substrato orgânico com maior potencial de utilização no cultivo do capim Caetê.

Palavras–chave: caetê, cama de aviário; cultivo; dejeto bovino.

Introdução

As pastagens nativas e naturalizadas são importante fonte de alimento para bovinos em Santa Catarina. No entanto, fatores relacionados ao solo e clima não permitem ao pecuarista alcançar resultados expressivos, sem grandes investimentos. Assim sendo, a partir do convívio com o ambiente e como estratégia de sobrevivência, os agricultores familiares incorporaram elementos da paisagem florestal à rotina produtiva a fim de obter recursos para o autoconsumo da família, para suprir necessidades de equipamentos e para obter renda (SIMINSKI et al., 2011).

Neste contexto, a partir dos desafios enfrentados pelos produtores rurais catarinenses em relação a disponibilidade de uma forragem de qualidade e em quantidade para ser fornecida para os animais, principalmente nas épocas mais frias, estes encontram na espécie *Heliconia farinosa Raddi* uma alternativa menos onerosa para incrementar a fração volumosa nas dietas de seus animais.

Este produto florestal não madeireiro é retirado da mata por meio do extrativismo pelos pecuaristas do Vale do Itajaí e Litoral Norte catarinense desde o

início do período mais seco e frio do ano até o início da primavera. Essa ação extrativista está apoiada na conservação da espécie pelo uso.

Em vista disso, este trabalho teve como objetivo cultivar experimentalmente a espécie *Heliconia farinosa Raddi* (capim Caetê), submetida a diferentes fontes de adubação orgânica e avaliar seus efeitos sobre o desenvolvimento fenológico da espécie.

Metodologia

O experimento foi conduzido sob condições de campo, em área experimental cercada e localizada no município de Jaraguá do Sul – SC, de agosto de 2022 a fevereiro de 2023.

Foram coletadas amostras do solo utilizado no cultivo para caracterização de atributos químicos. O solo empregado na confecção do experimento foi retirado diretamente do bioma Mata Atlântica Ombrófila Densa. O critério utilizado para escolha do solo foi fazer a coleta no local onde se observou grande quantidade da espécie *Heliconia farinosa Raddi*.

No presente estudo, três tratamentos foram avaliados, sendo solo convencional (controle), solo adubado com cama de aviário e solo adubado com dejeto sólido bovino, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento, totalizando 15 parcelas experimentais. Cada parcela foi composta por um caixote de madeira disposto nas seguintes dimensões: 0,50 m de comprimento x 0,25 m de altura x 0,35 m de largura, totalizando uma área de 0,775 m^2. A partir destas dimensões foram usados 42 kg de solo e 0,200 kg de serapilheira, por caixote. Amostras dos adubos orgânicos utilizados no estudo foram coletadas de forma representativa e encaminhadas para análise química.

A adição da cama de frango ou dejeto sólido de bovino ao solo convencional foi realizada de forma parcelada durante os 182 dias de cultivo, totalizando ao final do experimento 1,2 kg de adubo orgânico para cada um dos dois tratamentos ou 15,4 toneladas de substrato orgânico por hectare.

Cada parcela experimental recebeu um rizoma da espécie que foi retirado diretamente do bioma Mata Atlântica Ombrófila Densa. Durante a coleta foram selecionados rizomas com no máximo 3 cm de diferença de comprimento e pesos homogêneos, em uma área demarcada de 250 m^2.

Os parâmetros de comprimento da lâmina foliar expandida (inicial e final), comprimento do pseudocaule (inicial e final), número de perfilhos por planta, número de folhas, número de colmos, peso das folhas, peso dos colmos, peso da biomassa verde e radicular, a distância de surgimento dos brotos novos em relação ao pseudocaule principal, e a relação F/C foram avaliados durante o experimento a campo e no dia do corte das plantas, a fim de analisar o desenvolvimento da espécie e comparar as fontes de adubação. Estas medidas foram realizadas a cada sete dias, com fita métrica e as pesagens foram feitas em balança automática. O que determinou a época de corte das plantas foi a idade das mesmas.

Para mensurar a relação folha/colmo, separou-se no dia do corte a folha do colmo, como segue:

$$F/C = Bf/Bc$$

em que, F/C: Relação folha-colmo (F:C); Bf: Biomassa em folha (%) e Bc: Biomassa em colmo (%).

Após observar que a distribuição dos resíduos estava próxima ao normal, os dados foram submetidos à análise de variância e, quando o teste F foi significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey (P<0,05), usando o programa computacional R (R Core Team, 2022).

Resultados e Discussão

Em relação ao número de folhas e colmos foi observada uma mesma resposta do capim Caetê, sendo superior para as plantas cultivadas sob a cama de aviário, se comparado ao solo convencional (P<0,05). Por sua vez, as plantas cultivadas sob influência do dejeto sólido bovino apresentaram respostas semelhantes aos outros dois tratamentos (P>0,05) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características botânicas, do crescimento e desenvolvimento fenológico avaliados ao longo do cultivo do capim Caetê sob diferentes substratos orgânicos.

Características		Solo			P-valor
		Convencional	Adubado com cama de aviário	Adubado com dejeto bovino	
Número de folhas	(n)	$11,8^{b} \pm 2,38$	$23,0^{a} \pm 8,21$	$14,6^{ab} \pm 2,79$	<0,05
Número de colmos		$3,4^{b} \pm 0,54$	$6,8^{a} \pm 3,27$	$3,8^{ab} \pm 0,44$	<0,05
Número de perfilhos		$2,8^{b} \pm 0,83$	$6,8^{a} \pm 3,70$	$3,2^{ab} \pm 0,83$	<0,05
Comprimento final do pseudocaule	(cm)	$71,3^{b} \pm 6,12$	$100,3^{a} \pm 11,4$	$81,9^{ab} \pm 8,27$	<0,05
Comprimento inicial da lâmina foliar		32,9 ± 4,26	30,3 ± 4,08	28,9 ± 3,44	NS
Comprimento final da lâmina foliar		$49,5^{b} \pm 2,44$	$65,2^{a} \pm 5,15$	$58,3^{ab} \pm 4,89$	<0,05
DSBP[1]	(kg)	$5,4^{b} \pm 1,42$	$8,7^{a} \pm 1,13$	$6,2^{b} \pm 0,93$	<0,05
Peso total da biomassa		$0,3^{b} \pm 0,06$	$1,4^{a} \pm 0,35$	$0,6^{b} \pm 0,18$	<0,05
Peso das folhas		$0,3^{b} \pm 0,06$	$0,9^{a} \pm 0,26$	$0,5^{b} \pm 0,12$	<0,05
Peso dos colmos		$0,08^{b} \pm 0,03$	$0,5^{b} \pm 0,13$	$0,2^{b} \pm 0,09$	<0,05
Peso final da raiz		$0,9^{b} \pm 0,22$	$2,7^{a} \pm 0,90$	$1,5^{ab} \pm 0,42$	<0,05
Relação F/C	-	4,55	1,84	2,92	-

[1]DSBP – Distância de surgimento dos brotos novos para o pseudocaule principal;
Médias seguidas por letras diferentes na linha, diferem entre si, pelo teste tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto ao número de perfilhos, os resultados foram semelhantes aos do número de folhas e colmos (P<0,05). As plantas cultivadas em solo com cama de aviário produziram aproximadamente 2,4 vezes mais perfilhos em relação as que não receberam adubação orgânica.

Ao considerar o efeito dos substratos orgânicos sobre a expansão da planta na área experimental (velocidade de desenvolvimento da touceira), o tratamento com cama de aviário apresentou, em média, maior distância de surgimento dos brotos novos, se comparado aos demais tratamentos (P<0,05). O coeficiente de correlação entre o número de perfilhos e a distância de surgimento destes foi de 0,60 (P<0,05), sendo considerada uma correlação média e positiva. Isto sugere que o efeito é benéfico e superior da cama de aviário sobre o capim Caetê.

Tais resultados são semelhantes aos encontrados no estudo de LUZ et al. (2021), cujo o número de perfilhos foi maior quando utilizada a cama de aviário para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e cv. Piatã, se comparado ao dejeto de bovinos.

O uso da cama de aviário influenciou positivamente o crescimento do pseudocaule do capim Caetê, sendo significativamente superior ao observado no solo convencional ($P<0,05$; Tabela 1). O comprimento da primeira lâmina foliar inicial foi semelhante entre os tratamentos ($P>0,05$) e ao final do cultivo, o comprimento final da lâmina foliar foi maior nas plantas que se desenvolveram no substrato com cama de aviário, em relação ao tratamento controle ($P<0,05$).

Em relação a produção de biomassa total, esta foi significativamente maior quando utilizado a cama de aviário, em comparação aos demais tratamentos ($P<0,05$), com uma produção média de 1,4 kg de matéria verde por área experimental (em 0,775 m^2). Embora o tratamento com cama de aviário também tenha apresentado peso final da raiz significativamente ($P<0,05$) maior que o convencional, para esta medida, o tratamento com uso de dejeto bovino não diferiu nem dos tratamentos com cama de aviário e nem do solo convencional. O peso final dos colmos e das folhas do tratamento com cama de aviário também foi superior aos demais tratamentos ($P<0,05$).

Quantificar a relação F/C é fundamental no entendimento de EUCLIDES et al. (2000), pois esta proporção guarda relação direta com o desempenho dos animais em pastejo. A relação F/C foi maior para as plantas em solo convencional, sendo menor para as plantas com uso da cama de aviário.

Conclusões

A cama de aviário, na concentração aplicada neste estudo, foi o substrato orgânico com maior potencial de utilização, pois proporcionou um maior crescimento radicular ao capim Caetê, o que influenciou positivamente na produção de folhas, colmos e perfilhos e consequentemente no peso total da biomassa verde.

Agradecimentos

À equipe do Laboratório de Nutrição Animal – LNA do CCA/UFSC, a Epagri/Epagri-Ciram, ao CNPq e a Propesq/UFSC.

Literatura citada

EUCLIDES, et al. Consumo voluntário de Brachiaria decumbens cv. Basilisk e Brachiaria brizantha cv. Marandu sob pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, p.2200-2208, 2000 (suplemento 2).

LUZ, Verônica S. V. et al. Avaliação da densidade populacional de perfilhos dos capins Marandu e Piatã submetidos à adubação com cama de frango e esterco de bovinos confinados. Scientific Electronic Archives, v. 14, n. 8, 2021.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: < http://www.R-project.org/.> Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

SIMINSKI, Alexandre et al. Recursos florestais nativos e a agricultura familiar em Santa Catarina-Brasil. Bonplandia, p. 371-389, 2011.

MASSA DE FORRAGEM DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICIAS EM ESTABELECIMENTO OBTIDA POR SENSOR ÓPTICO ATIVO[1]

Henrique Juan Cardoso Santana[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Juan Mark da Silva Amorim[2], Jaislânia de Jesus Nunes[5], Luís Henrique Tigre Lacerda[5], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Programa de Pós-graduação em Zootecnia- UESB.
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB, autor por correspondência henriquejuan008@gmail.com.br
[5]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB.

Resumo: Objetivo do presente estudo é avaliar o emprego do sensor óptico ativo GreenSeeker® como uma ferramenta de estimativa da massa de forragem de gramíneas forrageiras tropicais. O estudo foi conduzido no município de Vitória da Conquista-BA, entre dezembro de 2021 a março de 2022. Os tratamentos foram quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* (Braúna, Camello, Basilisk e Paiaguás) e três protocolos de manejo (controle, fertilizante convencional e fertilizante de liberação gradativa), distribuídos em blocos casualizados, em parcelas de 64 m^2. Realizou-se duas leituras em áreas distintas (1m^2), à 30 cm do dossel forrageiro com o equipamento GreenSeeker®, que indica o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). Posteriormente a leitura, colheu-se a massa de forragem (MF) para pesagem fresca. Os dados foram submetidos a análise de variação em esquema fatorial 4 (gramíneas) x 3 (protocolos) e as médias testadas por Tukey a 5% de significância. Em seguida, os dados foram correlacionados por Pearson a 1% de significância, apresentando a dispersão dos dados. Não houve interação entre gramínea e protocolo. Observa-se diferença significativa para NDVI e MF nas gramíneas, entretanto, não observando para os protocolos. A correlação entre NDVI e MF é positiva significativa (0,71), e a equação de predição da massa de forragem através do NDVI alcança um R^2=0,55. O sensor é sensível as características estruturais apresentadas por cada gramínea. O GreenSeeker® possui potencial em estimar a produção de massa de forragem de gramíneas forrageiras tropicais do gênero *Urochloa* em estabelecimento.

Palavras–chave: NDVI; biomassa forrageira; pastagens; *Urochloa*

Introdução

A pecuária brasileira é caracterizada por possuir grande parte do seu rebanho manejado a pasto, devido a praticidade, a economia e a sustentabilidade desse sistema na oferta de alimento para os bovinos (Ferraz & Felício, 2010). Nesse sentido, para maior eficiência do uso do pasto é necessário junção de boas práticas de manejo e que seja possível a obtenção de dados da produção de biomassa de forragem e consequentemente determinar a capacidade de suporte das pastagens.

Nessa perspectiva, o método para determinar a biomassa de forragem comumente realizado é o direto, feito por meio da coleta de amostra, secagem e análise laboratorial. No entanto, esse método possui limitações temporais e espaciais, como tempo de execução, alto custo, e limitações quando feito em locais remotos e de difícil acesso (Wanchendorf et al., 2017). Desse modo, com a intensificação da produção de forragens, tornou-se necessário a adoção de métodos que otimizam a análise da sua biomassa.

A utilização de sensores ópticos vem se tornando uma ferramenta que por meio de imagens aéreas podem gerar informações sobre a produção de biomassa vegetal (Li et al., 2014). Nesse aspecto, dentre os índices usados no sensoriamento remoto, o mais utilizado para correlacionar com a biomassa vegetal é o NDVI que pode ser obtido por sensores ópticos ativos acoplados em aeronave remotamente pilotada (ARP) ou equipamentos terrestres, como o sensor GreenSeeker®.

Desse modo, o objetivo nesse trabalho é avaliar o emprego do sensor óptico ativos como ferramenta para estimar a produtividade de massa de forragem em diferentes gramíneas forrageiras tropicais.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido no campo experimental em Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA, no período do ano de 2023. A área experimental está situada a 892 m de altitude, nas coordenadas geográficas 14º52'58.66" latitude sul e 40º47'33.839" longitude oeste. O período experimental ocorreu entre dezembro de 2021 a março de 2022.

Os tratamentos testados no estudo consistem em quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* e três protocolos de manejo. As cultivares foram: *U. brizantha* cv. Braúna, Paiaguás, *U. decumbens*. cv. Basilisk e *U. híbrida* cv. Camello. Os protocolos de manejo foram constituídos de maneira a avaliar a fonte do fertilizante, sendo eles: sem fertilizante, fertilizante de fonte convencional e fertilizante de liberação gradativa. Desta forma, o estudo possui 12 tratamentos a serem verificados, distribuídos em delineamento de blocos casualizados com cinco repetições, em parcelas de 64 m² (8m x 8m) com espaçamento de 1 metro entre parcelas.

Antecedendo a semeadura foi realizada a coleta de amostras de solo para recomendar a adubação conforme as características química e física do solo (CFSEMG, 1999). Foram aplicados 29 kg ha^{-1} de P_2O_5 na semeadura; e 4,5 kg ha^{-1} de K_2O mais 50 kg ha^{-1} de N quando as parcelas apresentaram 70% da cobertura vegetal.

As gramíneas foram monitoradas diariamente pela altura do dossel forrageiro, com uma régua graduada em centímetros. As avaliações ocorreram quando as gramíneas apresentaram a altura média de pré-pastejo, definida para a cultivar Braúna 45 cm, cultivar Camello e BRS Paiaguás 35 cm e cultivar Basilisk 30 cm.

A mensuração do NDVI foi feita com o equipamento GreenSeeker® Portátil (Trimble® Agriculture), que realizou a leitura do dossel forrageiro a 30 cm de altura, em dois locais distintos dentro da parcela. Na sequência, realizou o corte da massa de forragem (MF) para a pesagem do material fresco. A área amostral foi de 1 metro quadrado.

A análise estatística foi realizada em esquema fatorial de 4 (gramíneas) x 3 (protocolos), utilizando o software SAS (Análise Estatística System). Diferenças entre os tratamentos foram consideradas pelo teste Tukey, a significância de 5%. Os dados de NDVI e da MF foram submetidos a correlação de Pearson a 1%.

Resultados e Discussão

Não houve interação entre gramíneas e protocolos ($P>0,05$). Houve diferença significativa entre as gramíneas estudas em relação ao índice espectral NDVI ($P<0,05$) (Tabela 1). Observou-se que o comportamento de maior índice de NDVI

acompanha os dados da massa de forragem (MF) (Tabela 1). Em relação aos protocolos aplicados, não foram encontradas diferenças significativas (P>0,05) (Tabela 1).

Tabela 1 – Índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) e massa de forragem de gramíneas do gênero Urochloa e dos protocolos de manejo.

Gramíneas	NDVI	MF (g.m^2)
U. brizantha cv. Braúna	0,66 B	256,46 C
U. híbrida cv. Camello	0,71 B	526,86 B
U. decumbens cv. Basilisk	0,79 A	854,46 A
U. brizantha cv. BRS Paiaguás	0,82 A	626,66 AB
P-valor	0.00	0,00
Protocolos		
Sem Fertilização	0,72	536,00
Fertilizante Convencional	0,74	625,00
Fertilizante de Liberação Gradativa	0,77	537,35
P-valor	0,10	0,43

Não houve interação significativa entre Gramíneas x Protocolo.
As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

Desse modo, as gramíneas que apresentaram maiores produções de massa forragem *U. decumbens* cv. Basilisk (854,46 g.m²) e *U. brizantha* BRS Paiaguás (626,66 g.m²) também apresentam maior índice de NDVI, em que a cv. Basilisk (0,79) e cv. Paiaguás (0,82) não diferem entre si (P>0,05), diferindo (P<0,05) do capim Camello (0,71) e Braúna (0,66), que apresentaram menor quantidade de massa de forragem, 526,86 g.m² e 256,46 g.m², respectivamente (Tabela 1).

Esse comportamento semelhante de apresentação de maior NDVI para maior quantidade de massa, está atribuída pelas características morfológicas de cada cultivar, em que, cultivares que apresentam folhas mais largas, inseridas em maiores ângulos e que obtém um hábito de crescimento que melhor recobre o solo, como o caso do crescimento decumbente, expressa melhor relação com o NDVI.

Sob essa perspectiva, o uso do índice NDVI já vem sendo aplicado para verificar a massa de forragem distribuída no solo, principalmente, no aspecto da degradação de pastagens (Fonseca et al., 2019). Bem como, na avaliação da massa de forragem em capins tropicais, na qual, observa que a estrutura do dossel influencia diretamente no índice de vegetação (Pezzopane et al., 2019), esse mesmo comportamento é observado no presente estudo.

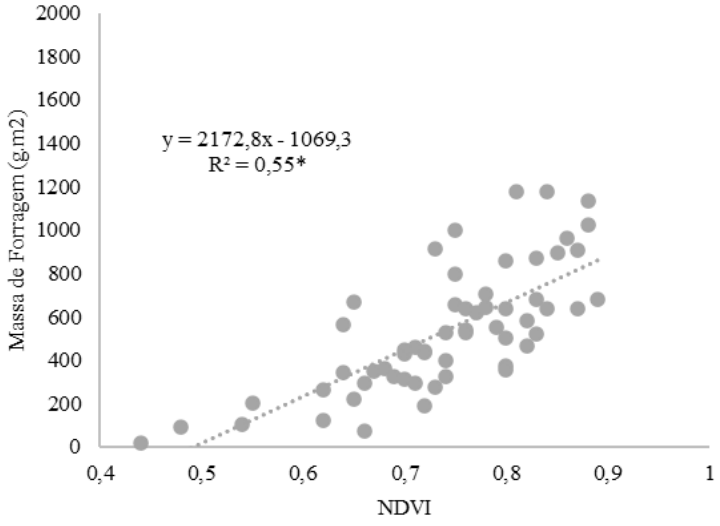


Figura 1- Equação de predição em relação aos valores de NDVI e a massa de forragem. * Significativo a 1%.

Os dados do índice de NDVI e da MF foram submetidos a uma correlação de Pearson a 1% constatando-se uma correlação positiva significativa de 0,71, para as cultivares do gênero *Urochloa* em estabelecimento. Ao analisar a dispersão dos dados (Figura 1), observa-se que a equação obteve um R^2=0,55, ou seja, que o índice espectral NDVI obtido através do equipamento Greenseeker®, consegue explicar 55% da variação dos dados em relação a massa de forragem.

A sensibilidade do Greenseeker® em predizer a massa de forragem e observar a diferença no comportamento produtivo de cada gramínea, demonstra o potencial de seu uso na mensuração da massa de forragem, semelhante ao relatado para a cultura do trigo e cevada (Grohs et al., 2009). Desta forma, o NDVI tem potencial de estimar a produção de forragem (Pinguello et al., 2020), nesse caso, de gramíneas forrageiras tropicais em estabelecimento.

Conclusões

As características estruturais de cada gramínea correlacionam de modo semelhante com o comportamento do NDVI. Desta forma, o sensor óptico ativo GreenSeeker que expressa o índice espectral NDVI possui potencial em estimar produção da massa de forragem de gramíneas forrageiras do gênero *Urochloa* em estabelecimento.

Literatura citada

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 1999

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. *Meat Science*, v. 84, p.238-243, 2010.

FONSECA E.L.; LOCATELLI, M. SILVA FILHO, E.P. NDVI Applied in detection of degration off cultivated pastures. *Revue franco-brésilienne de géographie*, v.35, 2018.

GROHS, D.S.; BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M.; POLETTO, N. Model for yield potential estimation in wheat and barley using the GreenSeeker sensor. *Engenharia Agrícola*, v.29, n. 1, 2009.

LI, F.; MISTELE, B.; HU, Y.; CHEN, X.; SCHMINDHALTER, U. Reflectance estimation of canopy nitrogen content in winter wheat using optimized hyperspectral spectral indices and partial least squares regression. *European of Journal Agronomy*, v.52 p.198 - 209, 2014.

PEZZOPANE, J. R. M.; BERNARDI, A. C. C.; BOSI, C.; CRIPPA, P. H.; SANTOS, P. M.; NARDACHIONE, E. C. Assessment of Piatã palisadegrass forage mass in integrated livestock production systems using a proximal canopy reflectance sensor. *European Journal of Agronomy*. v. 103, p. 130-139. 2019.

PINGUELLO, A.J.C.; TAMEIRÃO, E.R.; GONZAGA, L.W.F.; MONGELLI, M. S.; FARIA, P.H.A.; FERRANTE, M.; FERNÁNDEZ, F.E. Uso de índice de vegetação da diferença normalizada na estimativa de produção de forragem. *Pubvet*, v. 14, p. 139, 2020.

WANCHENDORF, M.; FRICKE, T.; MOCKEL, T. Remote sensing as a tool to assess botanical composition, structure, quantity and quality of temperate grasslands. *Grass and Forage Science*. 7: 1-14. 2017.

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE CORDEIROS TEXEL EM FASE DE TERMINAÇÃO SOB INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO MATERNA[1]

Larissa Maiara Fernandes Cezar [2], Camila de Godoy[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Luis Carlos Vinhas Ítavo[4], Priscila Bernardo de Andrade[3], Ester Lays Martins Ribeiro[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[4]Professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação materna sobre as medidas morfometricas in vivo de cordeiros Texel criados em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Utilizaram-se sessenta ovelhas F1 Texel, com peso médio de (52 ± 6,48 kg), em delineamento inteiramente casualizado, distribuídas em dois níveis de atendimento da exigência nutricional (7,5% e 15% em diferentes estágios fisiológicos). No total, nasceram 21 cordeiros machos não castrados, da raça Texel. Na fase de terminação os cordeiros receberam diariamente suplemento concentrado proteico a 1,6% do peso corporal a pasto de capim Marandu. Após o período experimental foi realizada utilizando fita métrica, avaliações biométricas dos animais in vivo. Não houve efeito da suplementação materna para as medidas corporais. Recomendamos o uso do nível 7,5% da exigência nutricional para ovelhas mantidas a pasto, pois foi o suficiente para assegurar a produção de cordeiros de qualidade ao abate criados em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras–chave: alimentação; medidas corporais; programação fetal

Introdução

Avanços na pesquisa sugerem que o potencial produtivo do indivíduo começa a ser definido durante o desenvolvimento intrauterino (Du et al., 2015). O conceito conhecido como programação fetal refere-se aos fatores que afetam o crescimento e desenvolvimento fetal que levam a alterações a longo prazo tanto na estrutura, como na função dos órgãos (Campos et al., 2022).

A programação fetal pode ser entendida como o resultado de mudanças específicas durante o desenvolvimento intrauterino que alteram quantitativa ou qualitativamente a trajetória do seu desenvolvimento com resultados que persistem por toda a vida do indivíduo (Duarte et al., 2013). Este conceito teve origem através da hipótese de origem fetal das doenças adultas proposta por David J. Barker (Barker et al., 1997), que afirma que, além dos efeitos genotípicos, a exposição do feto a um ambiente intrauterino alterado, desempenha um papel importante no desenvolvimento fetal e em sua saúde e crescimento pós-natal.

Segundo Du et al. (2010) tanto a desnutrição quanto a supernutrição durante a gestação afetam o desempenho e o crescimento da progênie. Portanto o desenvolvimento adequado do feto é importante para maximizar o crescimento potencial dos animais, tendo reflexos no desempenho futuro. No período embrionário ocorre o desenvolvimento do músculo esquelético, não havendo

nenhum aumento no número de fibras musculares após o nascimento (Zhu et al, 2004). Desta forma objetivou-se avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação materna sobre as medidas morfometricas *in vivo* de cordeiros Texel ao abate criados em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, localizada em Terenos - MS, Brasil, na área experimental do Grupo de Estudo em Ovinocultura (GEO), localizado a 20º26'34,31''S 54º50'27,86''O, 530,7 m de altitude. Foram utilizadas 60 ovelhas ½ sangue Texel, com peso médio de 52 ± 6,48 kg, oriundas do plantel GEO, o rebanho foi dividido em dois grupos, recebendo dieta com suplementação proteico-energético para atendimento das exigências nutricionais em 7,5% e 15% durante as fases de terço inicial e final de gestação e lactação a pasto segundo o NRC (2007).

As ovelhas foram colocadas em estação de monta (60 dias) com reprodutor Texel (PO), com relação macho:fêmea de 1:30 em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Após o diagnóstico de prenhez confirmada, 38 ovelhas continuaram no experimento, 19 ovelhas em cada dieta que foram mantidas em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu até o parto. Foram gerados 46 cordeiros, sendo 22 do tratamento 7,5% e 24 do tratamento 15%, desses cordeiros, 21 eram machos provenientes de 19 ovelhas, onde 11 cordeiros eram do tratamento 7,5% e 10 cordeiros do tratamento 15%. As ovelhas foram alocadas em piquetes maternidade acompanhadas dos seus respectivos cordeiros até o desmame (90 dias).

Após o desmame, todos os cordeiros foram emcaminhados para á fase de terminação onde receberam suplementação de 1,6% PC que proporcionou um consumo total de matéria seca (MS) de 320 gramas/kg, sendo 78 g/kg de proteína bruta (PB) e 258 g/kg de nutrientes digestíveis totais (NDT) atendendo parcialmente as exigências para ganho médio diário GMD de 150 g/dia para cordeiros em crescimento com 20 kg, que possuem exigências de 650 g/kg MS, 163 g/kg PB e 800 g/kg NDT (NRC 2007). Os cordeiros permaneceram á pasto de capim Marandu por um período de 90 dias.

As medidas morfométricas dos cordeiros foram realizadas aos 180 dias de idade e posteriormente os cordeiros foram encaminhados para o abate. Foram medidos o comprimento corporal, perímetro do tórax, largura da garupa, largura de tórax, altura da cernelha e altura da garupa e todas as medidas foram expressas em centímetros com o auxílio de uma fita métrica (Cartaxo et al., 2009). Os dados foram submetidos a análises de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Não houve efeito ($P<0,05$) da suplementação materna para as medidas morfométricas *in vivo* da circunferência comprimento corporal, perímetro torácico, largura torácica, altura da cernelha, altura da garupa e largura da garupa (Tabela 1). Em um estudo semelhante, Campos et al. (2022) trabalharam com níveis de suplementação materna de 0,4% e 0,8% do PV e obtiveram medidas morfométricas similares entre as dietas e coincidem com os resultados do presente estudo.

As medidas corporais são importantes no sistema produtivo com animais produtores de carne, sendo um indicador importante nos custos e na qualidade do

produto, com maior rendimento da porção comestível e com elevada valorização de mercado (Roberto et al., 2023).

Tabelas 1- Medidas *in vivo* de cordeiros provenientes de ovelhas alimentadas na gestação e lactação com as dietas 7,5% e 15%.

(cm)	**Tratamento**		**EPM**	**P-value**
	7.5%	15%		
CC (cm)	69,91	69,22	2,051	0,813
PT (cm)	84,50	84,55	1,175	0,973
AG (cm)	61,02	58,55	1,436	0,229
AC (cm)	62,17	59,55	1,441	0,217
LG (cm)	26,50	31,88	3,937	0,346
LT (cm)	24,50	23,00	0,916	0,262

CC= Comprimento Corporal; PT= Perímetro Torácico; AG= Altura de Garupa; AC= Altura de Cernelha; LG= Largura de Garupa; LT= Largura Torácica; EPM= erro médio padrão.
# Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

De acordo com Rezende et al. (2011), enquanto o comprimento e a altura corporal variam em função de crescimento do esqueleto, o perímetro torácico varia conforme o crescimento muscular, atingindo um limiar à maturidade, se caracterizando como uma das medidas mais adequadas para avaliar e determinar o crescimento muscular. Assim, a similaridade ($P>0,05$) dos parâmetros biométricos das dietas maternas do presente estudo, indicam que o nível de suplementação 7,5% foi suficiente para produzir cordeiros de qualidade na terminação.

Conclusões

Recomendamos o uso do nível 7,5% da exigência nutricional para ovelhas mantidas a pasto, pois foi o suficiente para assegurar a produção de cordeiros de qualidade ao abate criados em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), CNPq, FUNDECT e Capes (Código de Financiamento 001).

Literatura citada

BARKER, D. J. P.; CLARK, L. P.; PHILLIPA M. Fetal under nutrition and disease in later life. *Reviews of Reproduction*, v.2, n.2, p.105-112, 1997.

CAMPOS, N. R. F.; DIFANTE, G. D. S.; GURGEL, A. L. C. et al. Effect of supplementation of ewes in the final third of gestation on the development of their lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 51, 2022.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H. D.; CEZAR, M. F. et al. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 1483-1489, 2008.

DU, M.; WANG, B.; FU, X. et al. Fetal programming in meat production. *Meat science*, v. 109, p. 40-47, 2015.

DU, M.; YAN, X.; TONG, J. F. et al. Maternal obesity, inflammation, and fetal skeletal muscle development. *Biology of reproduction*, v. 82, p. 4-12, 2010.

DUARTE, M. S.; GIONBELLI, M. P.; PAULINO, P. V. R. et al. Effects of pregnancy and feeding level on carcass and meat quality traits of Nellore cows. *Meat science*, v. 94, p. 139-144, 2013.

NRC - National Research Council. Exigências nutricionais de pequenos ruminantes: ovinos, caprinos, cervídeos e camelídeos do novo mundo. Washington: National Academy Press, p. 362, 2007.

REZENDE, P.L.D.P.; RESTLE, J.; FERNADES, J.J.D.R. et al. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha. Ciência Rural*, 41, p.1453-1458, 2011.

ROBERTO, F.F.D.S.; DIFANTE, G.D.S.; GERMANO COSTA, R. et al. Carcass characteristics and meat quality of Texel lambs finished in *Brachiaria* spp. pastures with different levels of extruded urea (200S) supplementation. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, p.1-20, 2023.

ZHU, M. J.; FORD, S. P.; NATHANIELSZ, P. W. et al. Effect of maternal nutrient restriction in sheep on the development of fetal skeletal muscle. *Biology of reproduction*, v. 71, p. 1968-1973, 2004.

BIOMASSA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM FUNÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS NA REGIAO SEMIÁRIDA EM ESTABELECIMENTO[1]

Henrique Juan Cardoso Santana[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Luiza Maria Gigante Nascimento[2], Andrei dos Santos Souza[4], Felipe Soares Araújo[4], Márcio dos Santos Pedreira[3]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pelo CAPES.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[3]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia - UESB. mpedreira@uesb.edu.br
[4]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica - UESB, autor por correspondência henriquejuan008@gmail.oom

Resumo: Objetivou-se estimar a produtividade da massa de forragem, em variação das diferentes fontes de adubos em gramíneas tropicais em estabelecimento no semiárido brasileiro. Os tratamentos testados no estudo consistem em quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* (*U. brizantha* cv. Braúna e BRS Paiaguás, *U. decumbens*. cv. Basilisk *e U. híbrida* cv. Camello) e três protocolos (sem fertilizantes, fertilizante convencional e fertilizante de liberação gradativa), nas parcelas de 64 m² distribuídas em blocos casualizados com cinco repetições. As avaliações ocorreram quando as gramíneas apresentaram altura de pré-pastejo estabelecido para cada cultivar. Foram avaliadas a biomassa seca e a biomassa verde por meio do método destrutivo. Não houve interações significativa entre gramíneas e a fonte de fertilizantes. As cultivares Basilisk e BRS Paiaguás obtiveram maiores produções de biomassa, não diferenciando significativamente entre si. Entre as fontes de adubos não apresenta diferença significativa para a produção de biomassa no período de estabelecimento das gramíneas forrageiras tropicais pertencentes ao gênero *Urochloa*.

Palavras–chave: adubação de pastagens; fitomassa; forragem; *Urochloa*.

Introdução

Em 2021, o Brasil obteve o posto de segundo maior rebanho bovino do mundo com cerca de 196,47 milhões de cabeças, ficando atrás somente da Índia com 305,40 milhões de cabeças, no entanto, em relação a exportação de carne bovina o país é o primeiro colocado (ABIEC, 2022), com 158 milhões de hectares de pastagem (IBGE, 2017).

Grande parte das pastagens brasileiras estão localizada na região semiárida, nos biomas caatinga e cerrado. Essas regiões possuem elevadas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, com índices pluviométricos baixos e irregulares durante todo ano ($\leq$ 800 mm ano^{-1}), tornando o seu balanço hídrico negativo (Marengo et al., 2016). As pastagens são importantes no setor econômico e ecológico, por reduzir o custo na produção, melhoram o bem-estar animal e impacta de forma positiva o ambiente (Daley et al., 2010).

Deste modo, atuam como base alimentícia dos sistemas produtivos, devido a sua adaptação a solos de baixa fertilidade, baixa densidade pluviométrica, capacidade de minimizar o processo de erosão do solo e a habilidade de competir com as plantas invasoras (Costa et al., 2020), principalmente as gramíneas pertencentes ao gênero *Urochloa.*

Mesmo com essas características adaptativas, as gramíneas do gênero *Urochloa*, exigem nutrientes para ofertar o máximo a sua produtividade e qualidade forrageira. Por esse motivo, a adubação das pastagens tende a potencializar as características produtivas, consequentemente, aumentando a taxa de lotação, e

amenizando o impacto social e econômico que o clima e o solo da região semiárida causa nas famílias pecuaristas da região (Franscico et al., 2017).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é estimar a produtividade da massa de forragem, em função das diferentes fontes de adubos em gramíneas tropicais nas condições semiáridas brasileiras em estabelecimento.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Vitória da Conquista – BA, entre dezembro de 2021 e março de 2022. O clima da região de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo Cwb, clima tropical de altitude, com chuvas de verão e seca de inverno, característico do semiárido brasileiro, temperatura mínima de 18°C e máxima de 22°C, com a precipitação média anual 771 mm.

Os tratamentos testados no estudo consistem em quatro gramíneas do gênero da *Urochloa* e três protocolos, *U. brizantha* cv. Braúna, Paiaguás, *U. decumbens*. cv. Basilisk e *U. híbrida* cv. Camello. Em relação aos protocolos, foram constituídos de maneira a avaliar a fonte do fertilizante, sendo eles: sem fertilizante, fertilizante de fonte convencional e fertilizante de liberação gradativa. Logo, o estudo possui 12 tratamentos a serem avaliados, em que foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados com cinco repetições, em parcelas de 64 m².

A colheita da massa de forragem para as avaliações foi estabelecida na altura média de cada gramínea para o pré-pastejo, definida para a cultivar Braúna 45 cm, cultivar Camello 35 cm, cultivar Basilisk 30 cm e cultivar BRS Paiaguás 35 cm. A altura de resíduo foi manejada em 50% da altura do pré-pastejo.

Antecedendo a semeadura foi realizada a coleta de amostras de solo, na qual apresentou 61% de saturação de bases, 8 ppm de fósforo e 10% de matéria orgânica. A recomendação da adubação foi realizada conforme a Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais (1999). Em que, foram aplicados 29 kg ha^{-1} de P_2O_5 na semeadura; e 4,5 kg ha^{-1} de K_2O mais 50 kg ha^{-1} de N quando as parcelas apresentaram 70% da cobertura vegetal.

Para a mensuração da produção de forragem foi utilizado um quadrado de área 1m², régua graduada e tesoura de poda, respeitando a altura do resíduo. O quadrado foi lançado duas vezes na área útil de cada parcela, totalizando duas amostras para a determinação do índice produtivo por unidade experimental.

Em seguida, as amostras frescas foram pesadas. Posteriormente, as duas amostras representativas de cada parcela foram juntas e homogeneizadas, sendo retirada uma alíquota de aproximadamente 300 g para a realização da determinação da produção de massa seca da forragem.

As amostras foram submetidas a pré-secagem em estufa de circulação de ar forçada a 55°C por 72 horas. Em seguida, as amostras foram moídas em moinho de facas a 2 mm, e realizou-se a análise da matéria seca conforme a AOAC (2012).

A análise estatística foi realizada em esquema fatorial de 4 (gramíneas) x 3 (protocolos de manejo), utilizando o software SAS (Análise Estatística System). Diferenças entre os tratamentos foram consideradas pelo teste Tukey, a significância de 5%.

Resultados e Discussão

O estudo investigou a produção de massa verde e a produção de massa seca para verificar o desempenho de diferentes gramíneas sobre as condições climáticas

do semiárido, e as fontes de adubos aplicadas. De acordo com os dados obtidos, não houve interação significativa entre as gramíneas e as fontes de adubações para o estabelecimento de pastagens (Tabela 1).

Tabela 1 - Produção de massa verde (PMV) e produção de massa seca (PMS) em de diferentes gramíneas tropicais e fonte de adubos.

Gramíneas	PMV (t/ha)	PMS (t/ha)
Urochloa brizantha cv. Braúna	2,56 C	0,76 C
Urochloa hibrida cv. Camello	5,26 B	1,46 B
Urochloa decumbens cv. Basilisk	8,54 A	2,14 A
Urochloa brizantha cv. BRS Paiaguás	6,26 AB	1,59 AB
P-valor	0,00	0,00
Fontes de adubo		
Sem fertilização (controle)	5,35	1,44
Fertilizante convencional	6,24	1,62
Fertilizante de liberação gradativa	5,37	1,41
P-valor	0,43	0,52

Não houve diferença significativa entre gramíneas x fontes de adubos.
As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Para a produção de massa verde o grupo de gramíneas que se destacaram pelas maiores produções alcançadas foram as *Urochloa decumbens* cv. Basilisk e a cv. BRS Paiaguás, que não diferenciaram entre si (P>0,05), a menor produção de massa verde foi registrada pela cv. Braúna (Tabela 1).

Nesse viés, a *Urochloa decumbens cv. Basilisk* apresenta maior valor produção de massa verde em torno de 8 t ha^{-1}, uma produção 23,4% maior do que a cultivar BRS Paiaguás. Esse mesmo comportamento é observado para a produção de massa seca, em que a cv. Basilisk apresenta maior produção, seguido da cv. BRS Paiaguás. A menor produção de massa seca é registrada pela cv. Braúna. A cv. Camello não difere (P>0,05) da cv. BRS Paiaguás.

Desta forma, a cultivar Basilisk melhor se adequou as condições de estabelecimento da pastagem, em relação ao manejo por altura de corte e as condições climáticas no período do estabelecimento. Devido as suas características morfofisiológicas de rápido recobrimento do solo, por seu hábito de crescimento decumbente, influenciando positivamente na sua produção (Jakelaitis et al., 2015).

Nessa perspectiva, no sentido da capacidade de suporte da pastagem para o momento de estabelecimento a *Urochloa decumbens* cv. Basilisk e a cv. BRS Paiaguás supera as cultivares Braúna e Camelo, em que a Braúna não alcança estabelecimento uma produção acima de 1 (t/ha).

De acordo com estudos de Andrade (2019), o número de biomassa fresca, biomassa seca das espécies de Brachiaria (*syn. Urochloa*), inclusive híbridos, iram influenciar na capacidade de suporte dessas pastagens, nesse sentido, a capacidade de suporte da Basilisk e BRS Paiaguás seriam superiores as cv. Braúna e cv. Camello.

Em relação as fontes de adubos no período de estabelecimento, não difeririam entre si (P>0,05). A fertilidade do solo ofertou com que as parcelas não fertilizadas pudessem expressar a sua produtividade, em que, a saturação de bases do solo era de 61% com um fósforo residual de 8 ppm, valores considerados até satisfatórios para a implantação da pastagem.

Entretanto, espera-se que com a ocorrência de colheitas de massa forrageira ao longo do tempo, tende que os dados produtivos possam apresentar uma certa

distinção entre as fontes de adubos, com maior potencial de produção de massa para aqueles que foram fertilizados, visto que, haverá a extração dos nutrientes pelas plantas, reduzindo a sua fertilidade no tratamento controle.

Conclusões

As gramíneas *Urochloa decumbens cv. Basilisk* e a *Urochloa brizantha cv. BRS Paiaguás* são mais produtivas em relação a biomassa vegetal, comparando com as cultivares Braúna e Camello, no período de estabelecimento da pastagem e em condições semiáridas, independentemente das fontes de adubos.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Literatura citada

ABIEC - *Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne*. Beef REPORT. Perfil da Pecuária no Brasil 2022. In: https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/ (Acesso em: 25 de fevereiro de 2023).

ANDRADE, V. C. Acúmulo de biomassa em híbridos e cultivares dos gêneros panicum e brachiaria. 2019.

AOAC (Association Of Analytical Communities). International. Official methods of analysis of AOAC international, 19th.ed. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities. pp. 2610. 2012.

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICA. *Censo Agropecuário: Resultados definitivos:* Tabelas. 2017.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª aproximação).* Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 1999.

COSTA, N. L, JANK, L.; MAGALHÃES, J. A., AZEVEDO, A. N.; RODRIGUES, A. B. B.; Gianluppi, V.; Nunes, B. H.; Rodrigues, F. J. S. S. Forage accumulation and morphogenetic and structural characteristics of Megathyrsus maximus cv. Tamani under defoliation intensities. *PUBVET*, 2020.

DALEY, C. A.; ABBOTT, A.; DOYLE, P. S.; NADER, G. A.; LARSON, S. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. Nutrition Journal, v. 9, n. 10, 2010.

FRANCISCO, E. A. B.; BONFIM-SILVA, E. M.; TEIXEIRA, R. A. Aumento da produtividade de carne via adubação de pastagens. *Informações Agronômicas*, v. 158, p. 6-12, 2017.

JAKELAITIS, A. et al. Quantificação morfoanatômica de brachiaria decumbens em diferentes condições de cultivo/morfolical and anatomical quantification of brachiaria decumbens sob diferentes sistemas de manejo. *Ceres* , v. 52, n. 302, 2015.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. *Revista Climanálise* , v. 3, n. 1, pág. 49-54, 2016.

TEORES DE CARBOIDRATOS NÃO ESTRUTURAIS EM DIFERENTES VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA EM CONDIÇÕES DE SEMIÁRIDO

Henrique Juan Cardoso Santana[1], Fernanda Pires Teixera[1], Filipe Soares Araújo[1], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Leandro Dias da Silva[3], Marcio dos Santos Pedreira[4]

[1]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica – UESB, autor por correspondência henriquejuan008@gmail.com,
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[3]Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB.
[4]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. mpedreira@uesb.edu.br

Resumo: A palma forrageira possui diversos mecanismos que a torna altamente adaptada as condições adversas, podendo ser cultivada em até 150 mm de chuva por ano. Assim, é de suma importância a avaliação de compostos orgânicos para a identificação de variedades que melhor se adaptam a essas condições. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os teores de açúcares solúveis, açúcares redutores e amido em diferentes variedades de palma forrageira nas condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, constituído por quatro variedades de palma forrageira (Miúda, Mexicana, IPA e Gigante), com oito repetições. Foram quantificados os teores de açúcares solúveis, açúcares redutores e amido em extratos obtidos dos cladódios localizados no terço médio de cada planta. Houve diferenças nos teores de açúcares solúveis para a variedade Mexicana quando comparada às demais. Em relação aos teores de açúcares redutores, as variedades Miúda e Mexicana diferiram das demais, revelando maiores valores médios, seguidas da Gigante e IPA. Em relação ao teor de amido, as variedades Miúda e Mexicana revelaram os maiores valores médios. Contudo, a variedade IPA revelou o menor valor (0,15 mg g^{-1} MS) quando comparada às demais. Assim, as variedades Miúda e Mexicana revelaram os maiores teores de carboidratos não estruturais.

Palavras–chave: açúcares; amido; *Nopalea* spp.; *Opuntia* spp.

Introdução

O semiárido do Nordeste brasileiro é drasticamente afetado por alterações climáticas, onde os agricultores sofrem com as baixas médias pluviométricas, tornando a produtividade baixa (ANDRADE et al., 2013). Nesse sentido, a utilização de espécies vegetais, tolerantes ou resistentes é uma das principais vertentes que devem ser abordadas, para a maximização da produtividade da região (DINIZ et al., 2017; BIESDORF et al., 2019).

A palma forrageira (*Opuntia* spp. e *Nopalea* spp.), é uma alternativa para aumento da produção de forragem. Essa espécie vegetal é originária do México, e foi expandida para diversos países, sendo cultivada em regiões de climas áridos e semiáridos (CAVALCANTE et al., 2014).

Desse modo, um dos mecanismos que a palma forrageira possui para produzir em ambientes com condições de déficit hídrico é o aumento dos carboidratos não estruturais. No entanto, o aumento no teor de açúcares solúveis, açúcares redutores e

amido nas folhas, em decorrência da alta concentração de CO_2, tem como objetivo maximizar a respiração e a produção de ácidos orgânicos (ALJAZAIRI & NOGUÉS, 2015). Dessa maneira, os carboidratos não estruturais ao serem produzidos durante o processo de fotossíntese, agem como fonte de energia e carbono, sendo importante para manter a plasticidade dos tecidos, o desenvolvimento e a produção da planta em resposta ao déficit hídrico (MORAES et al., 2012; LASTDRAGER et al., 2014).

Assim, é de suma importância a avaliação de compostos orgânicos para a identificação das variedades que melhor se adaptam a essas condições. Desse modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar os teores de açúcares solúveis, açúcares redutores e amido em diferentes variedades de palma forrageira nas condições do semiárido baiano.

Metodologia

O presente estudo foi realizado no campo experimental de Forragicultura e Pastagens, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* de Vitória da Conquista – BA, no período do ano de 2022/2023. O clima da região de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo Cwb, clima tropical de altitude, com chuvas de verão e seca de inverno, caraterístico do semiárido brasileiro, temperatura mínima de 18 °C e máxima de 22 °C, com a precipitação média anual 771 mm.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, constituído por quatro variedades de palma forrageira (Miúda, Mexicana, IPA e Gigante), com oito repetições, totalizando 32 parcelas.

Foram colhidas raquetes com um ano de idade, onde se realizou cortes no terço médio, e logo após, colocadas para secar em estufa de ventilação forçada a 65± 5 °C, até atingir massa constante.

Os teores de açúcares solúveis, açúcares redutores e amido foram quantificados em extratos obtidos dos cladódios localizados no terço médio de cada planta. Para a obtenção do extrato dos açúcares solúveis e redutores, foi utilizado, como extrator, 15 mL de solução tampão fosfato de potássio 0,1 M, adicionados a 200 mg de material vegetal seco, homogeneizado e triturado. O volume total do extrator foi dividido em três volumes iguais, para a realização de três centrifugações de 45 minutos, a 2.500 x g. O sobrenadante foi recolhido para quantificação.

A quantificação dos teores de açúcares solúveis foi realizada pela reação da antrona conforme metodologia proposta por Yemm e Willis (1954), onde as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 620 nm. Para a quantificação dos teores de açúcares redutores foi adotado o método de Miller (1959), pela reação com o ácido dinitrosalicílico, em espectrofotômetro, a 540 nm. Já a quantificação do teor de amido foi feita conforme a Instrução Normativa nº 20 (Brasil, 1999). Amostras de 0,25 g de cladódios secos foram adicionadas a 5 mL de H_2SO_4 (0,5 M) e aquecida a 100 ºC, por 1 hora. Em seguida, foram coletados 1 mL dessa solução, para resfriamento a 0 ºC, juntamente com 5 mL de solução de antrona (0,005 M). Após esse procedimento, a mistura foi aquecida a 100 ºC, por 11 min, seguida de resfriamento à temperatura ambiente. As leituras espectrofotométricas foram feitas a 620 nm.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias das variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Houve diferenças nos teores de açúcares solúveis para a variedade Mexicana quando comparada às demais (Figura 1A). Em relação aos teores de açúcares redutores, as

variedades Miúda e Mexicana diferiram das demais, revelando maiores valores médios, seguidas da Gigante e IPA (Figura 1B).

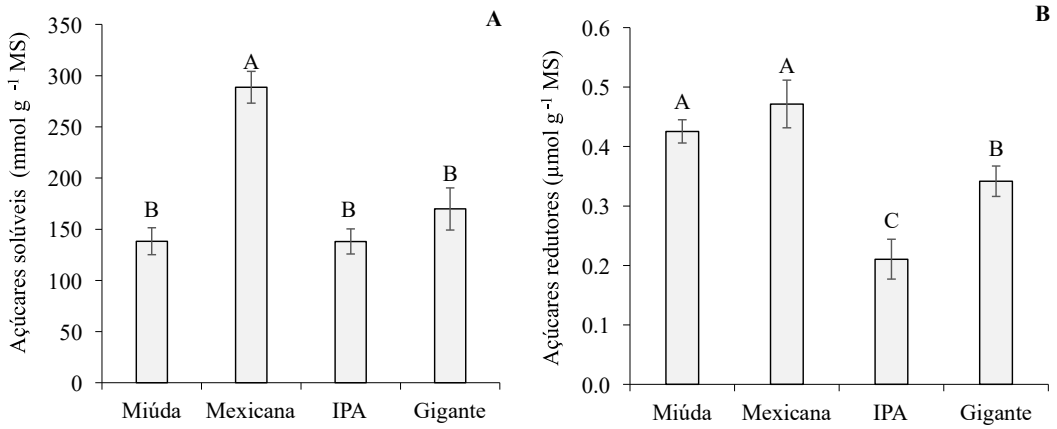


Figura 1- [A] Teores de açúcares solúveis e [B] açúcares redutores em diferentes variedades de palma forrageira em condições semiáridas.

Desse modo, em relação aos teores de açúcares solúveis, a variedade Mexicana se destacou das demais, revelando cerca de 52,1%, 51,1% e 41,0%, para as variedades IPA, Miúda e Gigante, respectivamente. No entanto, para os teores de açúcares redutores as variedades Miúda e Mexicana, obtiveram maiores valores em relação à IPA e Gigante. O aumento dos açúcares solúveis e redutores em variedades sob condições semiáridas, pode estar relacionado à resposta da planta a perda de água, por meio do ajustamento osmótico, este por sua vez, facilita a manutenção da abertura estomática e a atividade do aparato fotossintético, permitindo que este atue em condições de baixa concentração do potencial hídrico (HAYAT et al., 2012).

Em relação ao teor de amido, as variedades Miúda e Mexicana revelaram os maiores valores médios. Contudo, a variedade IPA revelou o menor valor (0,15 mg g^{-1} MS) quando comparada às demais (Figura 2). Essa redução dos teores de amido nas variedades IPA e Gigante, ocorreu possivelmente, pela baixa disponibilidade hídrica no solo que pode causar fechamento estomático, reduzindo assim, a taxa de fotossíntese e, consequentemente, a formação de fotoassimilados (SILVA et al., 2010).

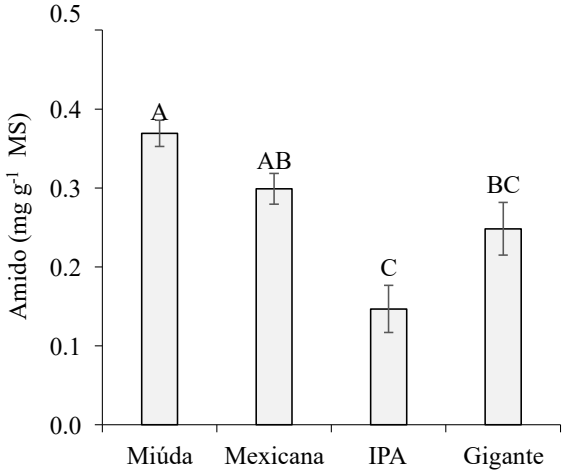


Figura 2 - Teores de amido em diferentes variedades de palma forrageira em condições semiáridas.

Conclusões

As variedades Miúda e Mexicana revelaram os maiores teores de carboidratos não estruturais. Demonstrando assim, maior aptidão em sobreviver sob condições semiáridas.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela estrutura. Ao CNPq, Capes e Fapesb pelas bolsas concedidas aos autores.

Literatura citada

ANDRADE, A.J.P.; SOUZA, C.R.; SILVA, N.M. A vulnerabilidade e a resiliência da agricultura familiar em regiões semiáridas: o caso do seridó potiguar. *Revista de Geografia Agrária*, v.8, p.1–30, 2013.

ALJAZAIRI, S., NOGUÉS, S. The effects of depleted, current and elevated growth [CO_2] in wheat are modulated by water availability. *Environmental and Experimental Botany*, v.112, p.55–66, 2015.

BIESDORF, E.M.; JARDIM, A.M.R.F.; BIESDORF, E.M. et al. Can the Nitrogen and Silicon Increase the Productivity and Yield in Rice Crops in the Rainfed Environment? *Journal of Agricultural Science*, v.11, p.117–130, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 20, de 21 de jul. de 1999. *Oficializa os métodos analíticos fisicoquímicos, para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura*. Diário oficial da União. Brasília, DF, 27 jul. 1999.

CAVALCANTE, L.A.D.; SANTOS, G.R.A.; SILVA, L.M. et al. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.44, p.424–433, 2014.

DINIZ, W.J.S.; SILVA, T.G.F.; FERREIRA, J.M.S. et al. Forage cactus-sorghum intercropping at different irrigation water depths in the Brazilian Semiarid Region. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v.52, p.724–733, 2017.

HAYAT, S.; HAYAT, Q.; ALYEMENI, M. N. et al. Role of proline under changing environments: A review. *Plant Sigaling e Behavior*, v.7, n.11, p.1456–1466, 2012.

LASTDRAGER, J.; HANSON, J.; SMEEKENS, S. Sinais de açúcar e o controle do crescimento e desenvolvimento da planta. *Journal of Experimental Botany*, v.65, n.3, p.799–807, 2014.

MORAES, M.G.; CHATTERTON, N.J.; HARRISON, P.A. et al. Diversity of nonstructural carbohydrates in grasses (Poaceae) from Brazil. *Grass and Forage Science* v.68, p.165–177, 2012

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, v.31, p.426–428, 1959.

SILVA, C.D.S.; SANTOS, P.A.A.; LIRA, J.M.S. et al. Curso diário das trocas gasosas em plantas de feijão-caupi submetidas à deficiência hídrica. *Revista Caatinga*, v.23, p.7–13, 2010.

YEMM, E.W.; COCCKING, E.C. The determination of amino acid with ninhydrin. *Analyst*, v.80, p.209–213, 1955.

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO MATERNA SOBRE O PERFIL DA FIBRA MUSCULAR DE CORDEIROS TERMINADOS EM PASTOS DE CAPIM MARANDU[1]

Larissa Maiara Fernandes Cezar[2], Camila de Godoy[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Marina de Nadai Bonin Gomes[4] , Gleice Kelli Ayardes de Melo[5], Thais Fernanda Farias de Souza Arco[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[4]Professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Pós-Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[6]Doutora em Ciência Animal

Resumo: O objetivo foi avaliar o efeito da suplementação materna na fase da gestação e lactação sobre as características das fibras musculares no músculo *Longissimus Thoracis* de cordeiros Texel. Utilizaram-se sessenta ovelhas F1 Texel, com peso médio de (52 ± 6,48 kg), em delineamento inteiramente casualizado, distribuídas em dois tratamentos (30 ovelhas por tratamento) em diferentes níveis de suplementação protéica- energética para o atendimento de 7,5% e 15% da exigência nutricional em diferentes estágios fisiológicos. No total, nasceram 21 cordeiros machos não castrados, da raça Texel, com (4,40±0,50 kg) de peso ao nascer. Na fase de terminação os cordeiros receberam diariamente suplemento concentrado proteico a 1,6% do peso corporal a pasto de capim Marandu. Os animais foram abatidos ao atingirem o peso médio de abate de 40 kg. Após o abate e antes do resfriamento, foram coletadas amostras do músculo *Longissimus Thoracis*. As amostras foram coradas com NADH-TR para avaliar a morfologia muscular. Houve efeito da suplementação materna (P<0,05) sobre a área de fibra muscular do *Longissimus Thoracis*, cordeiros provenientes da dieta materna de 15%, tiveram aumento sobre área de fibra glicolítica, além disso, em ambos os tratamentos houve redução do diâmetro de fibra oxidativa. Nossos resultados sugerem que as dietas maternas afetaram as fibras musculares da prole, com possíveis efeitos futuros sobre o desempenho da produção de carne.

Palavras–chave: *Longissimus Thoracis;* ovino; programação fetal; qualidade da carne

Introdução

O uso eficiente de recursos alimentares para animais em crescimento é um dos principais fatores que influenciam a sustentabilidade econômica na produção animal (Silva et al., 2022). Em regiões tropicais, onde a produção de ruminantes é realizada principalmente em sistemas extensivos, ocorre uma grande variação sazonal na qualidade e quantidade do pasto sendo um importante fator limitante na disponibilidade de forragens e nutrientes (Gurgel et al., 2020), resultando em animais abatidos tardiamente, influenciando negativamente na produção de animais com boas características de carcaça e qualidade de carne (Heimbach et al., 2020).

A adoção de manejos alternativos é a base para a melhoria na eficiência do sistema de produção principalmente durante o período de escassez do pasto (Reis et al., 2012). No caso das ovelhas, se a restrição coincidir com o terço médio final da gestação e início da lactação, as características produtivas da progênie serão afetadas, pois o músculo esquelético é especialmente lábil à desnutrição materna devido à sua baixa prioridade na partição de nutrientes (Campos et al., 2022).

A nutrição materna é um dos fatores mais relevantes envolvidos na programação fetal, pois o estágio fetal é crucial para a qualidade da carne, uma vez que não há aumento líquido no número de fibras musculares depois do nascimento, e, há diminuição destas durante o desenvolvimento fetal, reduzindo permanentemente a massa muscular e

influenciando negativamente o desempenho animal (Wu et al., 2006). Além disso, os efeitos da desnutrição materna no desenvolvimento do músculo esquelético são especialmente relevantes para produção de ruminantes, uma vez que as alterações do desenvolvimento muscular podem resultar em perdas tanto na quantidade quanto na qualidade da carne (Du et al., 2015).

Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação materna na fase da gestação e lactação sobre as características das fibras musculares no músculo *Longissimus Thoracis* de cordeiros Texel.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, localizada em Terenos - MS, Brasil, na área experimental do Grupo de Estudo em Ovinocultura (GEO), localizado a 20º26'34,31''S 54º50'27,86''O, 530,7 m de altitude. Foram utilizadas 60 ovelhas ½ sangue Texel, com peso médio de 52 ± 6,48 kg, oriundas do plantel GEO, o rebanho foi dividido em dois grupos, recebendo dieta com suplementação proteico-energético de 7,5% e 15% da exigência nutricional durante a gestação inicial, gestação final e lactação a pasto segundo o NRC (2007).

As ovelhas foram colocadas em estação de monta (60 dias) com reprodutor Texel (PO), com relação macho:fêmea de 1:30 em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Após o diagnóstico de prenhez confirmada, 38 ovelhas continuaram no experimento, 19 ovelhas em cada dieta que foram mantidas em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu até o parto. Foram gerados 46 cordeiros, sendo 22 do tratamento 7,5% e 24 do tratamento 15%, desses cordeiros, 21 eram machos provenientes de 19 ovelhas, onde 11 cordeiros eram do tratamento 7,5% e 10 cordeiros do tratamento 15%. As ovelhas foram alocadas em piquetes maternidade acompanhadas dos seus respectivos cordeiros até o desmame (90 dias).

Após o desmame, todos os cordeiros foram encaminhados para a fase de terminação onde receberam suplementação de 1,6% PC que proporcionou um consumo total de matéria seca (MS) de 320 gramas/kg, sendo 78 g/kg de proteína bruta (PB) e 258 g/kg de nutrientes digestíveis totais (NDT) atendendo parcialmente as exigências para ganho médio diário GMD de 150 g/dia para cordeiros em crescimento com 20 kg, que possuem exigências de 650 g/kg MS, 163 g/kg PB e 800 g/kg NDT (NRC 2007), e permaneceram á pasto de capim Marandu por um período de 90 dias. O abate dos animais ocorreu aos seis meses de idade em frigorífico comercial, seguindo as normas brasileiras estabelecidas no RIISPOA (2017). Para a análise histológica logo após o abate e antes do resfriamento, uma amostra do músculo LT foi retirada da meia carcaça esquerda, de cada animal através de um corte no mesmo sentido das fibras musculares com dimensões de 1,0 cm de largura; 6,0 cm de comprimento e 1,0 cm de altura. As amostras foram armazenadas em solução de sacarose a 30% em seguida mantidas em nitrogênio

líquido (-80 °C) até o processamento.

O intervalo máximo entre o abate e o congelamento das amostras em sacarose foi de 30 minutos. As avaliações histológicas foram realizadas por câmera de criostato (Cryocut-1800- Reichert-Jung), permanecendo a -20°C, onde as amostras foram fixadas em suporte metálico com adesivo (Tissue-Tek-OCT), para obtenção de várias lâminas com cortes semi-seriados de 7 µm de espessura, com uso de micrótomo. Posteriormente as amostras foram submetidas à reação histoquímica para identificação da enzima Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo Tetrazólio Redutase (NADH-TR) descrita por Novikoff et al. (1961), para reagir conforme a atividade mitocondrial de cada fibra muscular e em seguida classificar as fibras como oxidativas, intermediárias ou glicolíticas (Figura 1). As amostras foram analisadas com microscópio eletrônico Morgagni Series 268D (FEI Company, Brno, República Tcheca) equipado com câmera digital Megaview III (Munster, Alemanha) em objetiva de 200X, em que foram capturadas aleatoriamente micrografias de regiões não sobrepostas de cortes transversais das fibras musculares. As análises morfométricas foram realizadas por meio de um sistema de análise de imagens (Image-Pro-Plus 4.0; Media Cybernetics, Silver Spring, MD, EUA), em que eram determinados a área da fibra em micrômetros quadrados, aplicando-se o teste de Kruskall-Wallis (P<0,05) seguido por comparação múltipla de Dunn.

Resultados e Discussão

O efeito da suplementação materna influenciou (P<0,05), a área de fibra muscular do *Longissimus Thoracis* (LT) de cordeiros (Figura 1). Nos cordeiros filhos de matrizes que foram submetidas ao atendimento de 15% das exigências nutricionais, observou-se aumento na área de fibra glicolítica no músculo (LT), além disso, em ambos os tratamentos houve redução do diâmetro de fibra oxidativa.

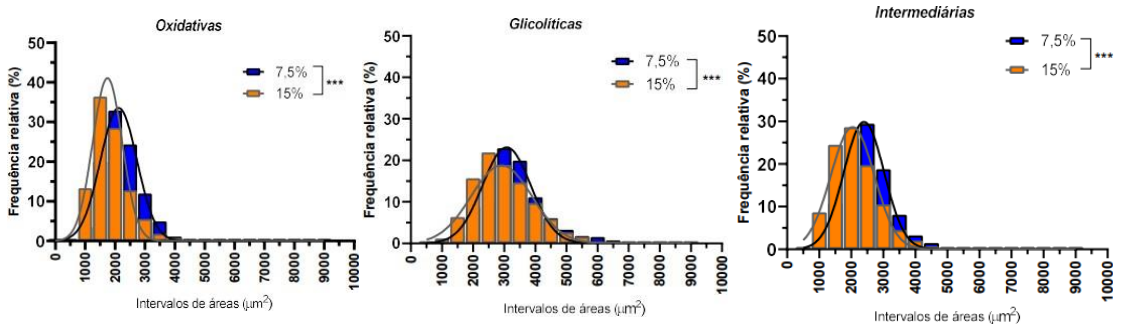


Figura 1. Histograma da distribuição de frequência das áreas das seções transversais das fibras (ÿm2) do músculo *Longissimus Thoracis* de cordeiros provenientes de ovelhas alimentadas na gestação e lactação com as dietas 7,5% e 15%.

Alguns trabalhos afirmam que a nutrição materna é um dos principais fatores que afetam a miogênese em ruminantes e, consequentemente, o crescimento e desenvolvimento muscular fetal (Zhu et al., 2008). Estudos têm demonstrado que o crescimento dos músculos com predomínio de fibras brancas é mais acelerado do que os músculos vermelhos porque as fibras brancas possuem taxas geométricas de crescimento superior às fibras vermelhas (Joo et al., 2013).

As fibras oxidativas possuem menor área e velocidade de crescimento que as fibras glicolíticas (Kelman et al., 2014). Os autores concluíram que o aumento da frequência deste tipo de fibra no músculo pode resultar em maior número de lesões e levar a uma piora na qualidade da carne e especialmente a capacidade desta reter água. (Choi & Kim, 2009).

Conclusões

O incremento no número de fibras musculares de cordeiros atua de maneira positiva nas características de crescimento e de qualidade da carcaça, produzindo animais precoces ao peso de abate e com maior deposição de carne magra na carcaça.

O uso da suplementação proteico-energética para ovelhas a pasto durante a gestação e lactação foi capaz de alterar as características das fibras musculares no feto. Recomendamos o uso do nível 7,5% da exigência nutricional para ovelhas mantidas á pasto.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), CNPq, FUNDECT, e Capes (Código de Financiamento 001).

Literatura citada

CAMPOS, N. R. F., DIFANTE, G. D. S., GURGEL, A. L. C. et al. Effect of *supplementation of ewes in the final third of gestation on the development of their lambs. Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 51, 2022.

CHOI, Y. M.; KIM, B. C. Muscle fiber characteristics, myofibrillar protein isoforms, and meat quality. *Livestock Science*, v.122, p.105−118, 2009.

SILVA, J. A.; ÍTAVO, C. C. B. F.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Different Nutritional Systems at Suckling and Finishing Phases of Lambs Grazing on Tropical Pasture. *Tropical Animal Science Journal*, v. 45, p. 187-194, 2022.

DU, M.; WANG, B.; FU, X.; YANG, Q. et al. Fetal programming in meat production. *Meat science*, v. 109, p. 40-47, 2015.

GURGEL, A. L. C.; DIFANTE, G. D. S.; EMERENCIANO NETO, J. V. et al. Impact of supplementation with different protein sources on the parasitological profile of ovine matrices and development of lambs. *Bioscience journal*, p. 496-506, 2020.

HEIMBACH, N. D. S.; ÍTAVO, C. C. B. F.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Productive and Reproductive Performance of Ewes at 60 and 90 Days Postpartum Treated by Different Weaning System. *Tropical Animal Science*, v. 43, p. 248-253, 2020.

JOO, S. T.; KIM, G. D.; HWANG, H. W. et al. Control of fresh meat quality through manipulation of muscle fiber characteristics. *Meat Science*, Champaign, v. 95, p.828-836, 2013.

KELMAN, K. R.; PANNIER, L.; PETHICK, D. W. et al. Selection for lean meat yield in lambs reduces indicators of oxidative metabolism in the longissimus muscle. *Meat science*, v.96, p.1058-1067, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL ± NRC. Nutrient requirements of small ruminants. Washington: National Academy Press, 2007.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A. et al. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, p. 642-655, 2012.

WU, G.; BAZER, F. W.; WALLACE, J. M. et al. Board-invited review: intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences. *Journal of animal science*, v. 84, p. 2316-2337, 2006.

ZHU, M. J.; HAN, B.; TONG, J. et al. AMP-activated protein kinase signalling pathways are down regulated and skeletal muscle development impaired in fetuses of obese, overnourished sheep. *Journal Physiology*, v.586, p.2651-2664, 2008

POLIMORFISMO DO GENE DA LEPTINA ASSOCIADO ÀS CARACTERÍSTICAS DOS CORTES COMERCIAIS EM RAÇAS OVINAS ADAPTADAS AO CERRADO BRASILEIRO[1]

Larissa Maiara Fernandes Cezar [2], Aline Aparecida da Silva Miguel [3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Carlos Alberto do Nascimento Ramos[4], Camila de Godoy[5], Fernanda Grazielly Gomes de Oliveira[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[4]Professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal

Resumo: O objetivo desse trabalho é identificar o polimorfismo no gene associado a Leptina com potencial para seleção de qualidade de carne em ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, recebendo suplementação proteico-energético formulada para GMD de 300 g/dia. Os animais foram desmamados aos 90 dias e permaneceram na terminação até que atingissem 35kg. Após o abate, a metade esquerda das carcaças foi dividida em seis cortes comerciais (pernil, carré, lombo, costela, pescoço e paleta), que foram pesados individualmente para cálculo dos seus rendimentos. Foram utilizados 21 cordeiros Texel com seis meses de idade. A análise molecular se deu a partir da técnica de PCR-RFLP digeridos pela enzima HinfI (Haemophilus influenzae) para determinar osseguintes genótipos: C (digerido) e T (não digerido). Não foram encontrados polimorfismos nos genes dos animais avaliados no presente estudo, sendo recomendado a realização de mais estudos.

Palavras–chave: cordeiro; hinfI; ovinocultura; PCR-RFLP

Introdução

A produção ovina tem se intensificado mais nos últimos anos, produzindo mais, buscando melhorar a qualidade da carne produzida, sendo necessário traçar um planejamento estratégico visando atender o mercado consumidor exigente (Oliveira et al., 2021).

Atualmente, é fundamental investir em novas técnicas no sistema produtivo. A Biotecnologia pode ser usada como uma ferramenta, para a produção de carne, promovendo o melhoramento genético molecular, pois a seleção baseada em características fenotípicas, ou seja, por serem características influenciadas pelo meio em que o animal vive não permite uma maior precisão sobre as características desejadas (Coutinho et al., 2010).

A Seleção Assistida por Marcadores (SAM) analisa polimorfismos localizados em genes candidatos, dessa forma permitindo a identificação do potencial genético antes da expressão de seu fenótipo, aumentando a precisão de predição e reduzindo a variação dos produtos produzidos, uma vez que a partir da seleção convencional as características das progênies podem variar conforme o ambiente onde o animal se encontra, limitando a precisão da seleção (Furlan et al., 2007).

O método SAM pode ser capaz de reduzir o tempo do sistema de produção, pois permite a identificação do potencial genético do animal antes da sua expressão

fenotípica (Santos et al., 2016). A descoberta da Leptina foi através de uma identificação de uma substância presente na corrente sanguínea em camundongos, no qual é responsável por reduzir a massa do tecido adiposo em camundongos obesos (Coutinho et al., 2010). Porém a identificação aconteceu após clonarem o gene dessa substância, produto da expressão do gene Ob isolado em animais obesos (Catunta et al., 2014).

Esse hormônio é sintetizado principalmente no tecido adiposo, mas também tem origem em outros locais, como na placenta, ovário, músculo esquelético, glândula mamária, hipófise e fígado (Catunda, et al., 2014). Assim, um polimorfismo nesse gene pode influenciar o metabolismo do animal e consequentemente o seu desenvolvimento corporal (Coutinho et al., 2010). O presente trabalho teve como objetivo identificar o polimorfismo no gene receptor da Leptina para seleção de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu associado ao rendimento de cortes.

Metodologia

Foram utilizados 51 ovinos cruzados Texel, nascidos nos anos de 2020 e 2021, na Fazenda Escola da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), da cidade de Terenos, MS, Brasil. Os cordeiros, do nascimento a terminação receberam suplementação proteico-energética, formulado para ganho médio diário de 300 g/dia (NRC, 2007). Posteriormente, foram abatidos quando alcançaram a média de peso de 35 kg. O abate dos animais foi realizado com jejum alimentar prévio de 16 horas, após o abate, as carcaças foram identificadas, e refrigeradas a 2ºC por 24 horas.

A carcaça foi subdividida em oito partes: paleta (obtida com a desarticulação do ombro), pescoço (entre a sétima vértebra do pescoço e a primeira vértebra do peito), costela (distância entre a primeira e a 13ª vértebra), vazio (retirado da região abdominal do animal, iniciando-se o corte com o final das costelas), pernil (seção entre a última lombar e a primeira vértebras sacrais), lombo (distância entre a primeira e a sexta vértebra lombar), carré (região do flanco até a articulação sob a pata dianteira, separando a porção ventral das costelas) e picanha (retirado da anca do animal). Os rendimentos dos cortes comerciais foram calculados em função do peso vivo ao abate. Foram coletadas amostras do músculo *longissimus thoracis*, armazenadas refrigeradas a -20°C até o momento de extração do DNA. Para a extração de DNA, adicionou-se em um tubo de polipropileno de 2 ml, 35 µl da carne coletada, 10 µl de proteinase K e 500 µl de SDS, sendo incubado ao final a 56ºC overnight (aproximadamente 18 horas).

Ao final do período foi adicionado 400 µl de clorofórmio ao tubo e agitado vigorosamente em vórtex até completa homogeneização. Após, adicionou-se 300 µl de solução de precipitação e centrifugou-se em 10.000 RPM por 10 minutos. Pipetou-se a fase aquosa e transferiu-se para um novo tubo e adicionou-se 4 m de etanol 100% refrigerado centrifugando-o por 10.000 RPM por 5 minutos, adiciona-se 1 ml de etanol 70%, centrifugando-o posteriormente em 10.000 RPM por 2 minutos desprezando-se a porção líquida sobrenadante ao final e adiciona-se 50 µl de tampão TE incubando a 65ºC por 5 minutos. Após a extração do DNA, as amostras foram submetidas à espectrofotometria (Nanophometer Implen 300) para a quantificação da concentração e pureza dos ácidos nucléicos. Sendo que o padrão

utilizado para determinar a aplicabilidade das amostras para a amplificação será a concentração de 50ng/µL e razão de variando de 1,6 a 1,8. O gene LepR foi amplificado por meio da PCR (Polimerase Chain Reaction), utilizando os primers 340-341, 5´- TGC AGT CTG TCT CCT CCA AA - 3´primer Reverse: 5´- CGA TAA TTG GAT CAC ATT TCT G -3´, produzindo um fragmento de 471pb. A PCR foi realizada no termociclador (BIORAD) e constituiu-se de uma desnaturação preliminar de 95°C por 3 minutos, seguida por 35 ciclos de desnaturação a 95 ºC por 1 min, anelamento a 55 ºC por 1 min e extensão a 72 ºC por 1 min e extensão final por 7 min a 72 ºC.

Posteriormente à amplificação as amostras foram visualizadas através da eletroforese em gel de agarose a 2% corado com Gel Red. Posterior à amplificação, os produtos de PCR foram digeridos pela enzima HinfI (Haemophilus influenzae) por 4 horas a 37ºC. A comparação de médias foi avaliada através da análise de variância.

Resultados e Discussão

Todos os animais apresentaram o genótipo CC, não sendo encontrado o polimorfismo para o alelo T (Tabela 1). Em bovinos, o genótipo CC é mais comumente encontrado, em torno de 77% dos animais, e a substituição do alelo C pelo T, apresentam efeitos aditivos para o ganho de peso (Silva et al., 2012).

Tabela 1. Peso e rendimento de cortes em ovinos cruzados Texel associados ao genótipo CC para o gene da Leptina.

	Peso (kg)	Rendimento (%)	Desvio Padrão
Paleta	3,496	8,7	0,480
Pernil	5,943	14,8	0,996
Carré	2,106	5,2	0,396
Pescoço	1,785	4,4	0,394
Costela	1,061	2,6	0,185
Lombo	1,295	3,2	0,226
Vazio	1,240	0,06	0,206
Picanha	0,748	0,019	0,130

Pomp et al. (1997) apresentaram relações significativas com peso corporal, e qualidade dos cortes cárneos em bovinos. Segundo Yamamoto et al. (2004) os cortes comerciais apresentam grande variação em função de fatores como genética, sexo, peso corporal, tipo de dieta e número de horas em jejum. Contudo, não há relatos sobre a avaliação de atributos como rendimentos de carcaça e de cortes nobres (Hajihosseinlo et al., 2012).

Conclusões

Com os resultados obtidos nesse estudo, concluiu-se que não foi encontrado polimorfismo para o gene da leptina, sedo necessário mais estudos sobre o assunto, para verificar possíveis associações ao rendimento de cortes comerciais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), CNPq, FUNDECT e Capes (Código de Financiamento 001).

Literatura citada

CATUNTA, A. G. V.; LIMA, F. R. G.; LIMA, I. C. S. et al. Papel da leptina na reprodução dos ruminantes. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 18, p. 3-9, 2014.

COUTINHO, L. L.; ROSÁRIO, M. F.; JORGE, E. C. Biotecnologia animal. *estudos avançados*, 24, pp.123-147. 2010.

FURLAN, L.R., FERRAZ, A.L.J. AND BORTOLOSSI, J.C. A genômica funcional no âmbito da produção animal: estado da arte e perspectivas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36, pp.331-341.2007.

HAJIHOSSEINLO, A., Hashemi, A., Sadeghi, S. Association between polymorphism in exon 3 of leptin gene and growth traits in the Makooei sheep of Iran. *Livestock Research for Rural Development* 24, 9, 2012.

OLIVEIRA, D. S.; ROGÉRIO, M. C. P.; ALVEZ, A. A. et al. Genetic effects on meat quality of crossbred lambs finished in confinement. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 93. 2021.

POMP, D.; ZOU, T.; CLUTTER, A. C.; BARENDSE, W. Rapid communication: mapping of leptin to bovine chromosome 4 by linkage analysis of a PCR-based polymorphism. *Journal of Animal Science*, Nebraska, v. 75, n. 5, p. 1427, 1997.

SANTOS, J. C. G.; CRISPIM, B. A.; SENO, L. O. et al. Polymorphisms In The Cast Gene Of Sheep From Mato Grosso Do Sul, Brazil. *Revista Colombiana Ciência Anima*, v. 8, p. 51-55. 2016.

SILVA, R. C. G.; FERRAZ, J. B. S.; MEIRELLES, E. V. et al. Association of single nucleotide polymorphisms in the bovine leptin and leptin receptor genes with growth and ultrasound carcass traits in Nellore cattle. *Genetics and Molecular* Research, v. 11, p. 3721-3728. 2012.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al. Rendimento dos cortes e não componentes da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. *Ciência Rural*, v.34, p.1909-1913, 2004.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE PROTEÍNA BRUTA E CINZAS DE SILAGEM DE GRAMÍNEAS TROPICAIS PELO NIRS

Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Vanessa Zanon Baldissarelli[4]; Juliana Luiz Butzge[5], Ednara Henriqueta[5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: Entre as vantagens do NIRS destacam-se a rapidez, método não destrutivo, com demanda mínima de preparo da amostra, substituindo os métodos tradicionais de análises laboratoriais. Desta forma, objetivou-se estimar os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) na silagem de capim e milho pelo NIRS. A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais de vidro e PVC. No experimento com capim elefante foram usados dois aditivos: DDG e WDG; e com capim-tanzânia somente DDG. No experimento com capim-ruziziensis em consórcio com o milho, foram utilizados partes da planta de milho em dois sistemas de cultivo (monocultivo, consórcio). A densidade utilizada foi de 600 kg/m^3, e a abertura silos ocorreu aos 40 dias após a ensilagem dos capins Elefante e Tanzânia e com 135 dias consórcio do capim-ruziziensis com milho. Na coleta das amostras foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem localizada no centro do silo. As amostras de silagens foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa com temperatura de 55°C, por 72h, sendo posteriormente moídas e em seguida determinados os teores de PB e CIN pelo método de referência. Foram utilizadas 209 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. As estimativas de PB e CIN em silagens de gramíneas tropicais são excelentes (R^2_{cv}>0,95; RPD>3; RER>10) oferecendo um serviço rápido e de baixo custo, em função do não uso de reagentes químicos.

Palavras–chave: calibração; matéria mineral; PB

Introdução

A sazonalidade na produção de pastos afeta a alimentação de ruminantes, levando os pecuaristas a buscar estratégias para suprir a demanda de seus animais durante a época de seca. A ensilagem de gramíneas tropicais com aditivos ou em consórcio com o milho tem se destacado como alternativas. Os capins Elefante e Tanzânia destacam-se pela elevada produtividade de matéria seca (MS) e adaptabilidade a vários climas e solos (JESUS et al., 2021), sendo boas opções para produção de silagem. Entretanto, possuem baixo teor de MS, o que possibilita a ocorrência de fermentações indesejáveis e perda no valor nutritivo da silagem produzida.

Os aditivos sequestrantes de umidade são utilizados para elevar o teor de MS e melhorar a fermentação. Coprodutos da fabricação de etanol a partir do milho, como DDG e WDG, são opções vantajosas de serem utilizados como aditivos, pois melhoraram a qualidade da silagem, em função de elevado teor de PB (BUOSI, 2017).

A tecnologia do NIRS consiste em analisar alimentos e produtos agropecuários, através da interação das ondas eletromagnéticas do infravermelho próximo com os constituintes da amostra, apresentando vantagens, tais como: maior agilidade, utilizando um método menos destrutivo; demanda mínima de preparo, substituindo os métodos tradicionais de análises laboratoriais (PASQUINI, 2018).

Desta forma, objetivou-se estimar os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) na silagem de gramíneas tropicais pelo NIRS.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda da UFMT e Fazenda N. S. Aparecida (Colorado Oeste-RO). A calibração e validação externa pelo NIRS foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

No experimento com capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Canará), o corte ocorreu quando as plantas apresentaram altura média de 1,50 m, aos 70 dias de idade, sendo realizado a 10 cm do solo. Foram utilizados dois aditivos: DDG e WDG. Já no experimento com capim-tanzânia (*Megathyrsus maximus* cv. Tanzânia), o corte foi realizado na altura pré-pastejo de 70 cm e de resíduo de 35 cm, aos 30 dias de idade, utilizando somente o DDG.

No experimento com capim-ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*) foram empregadas duas modalidades de cultivo em consórcio com o milho (monocultivo; consorciado) e quatro partes da planta de milho (planta inteira, meia planta, planta sem espiga, espiga com palha), sendo utilizado o hibrido Galo.

Nos experimentos com os capins Elefante e Tanzânia, utilizou-se o silo de PVC, sendo que a abertura foi realizada aos 40 dias após a ensilagem. No experimento do capim-ruziziensis em consórcio com o milho foi utilizado silo de vidro, com a abertura realizada aos 135 dias após a ensilagem. A densidade utilizada no enchimento dos silos foi de 600 kg de forragem/m^3.

Na coleta das amostras em ambos os silos, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior, coletando-se a silagem localizada no centro do silo. Em seguida, as amostras foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada de ar, com temperatura de 55°C, por 72h. As amostras pré-secas foram pesadas e moídas, utilizando moinho estacionário tipo Willey, com peneira de 1 mm, e guardadas em recipientes para análise dos teores de PB e CIN, conforme Silva e Queiroz (2002).

Aproximadamente 15 g de amostra de forragem e silagem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen). Os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm^{-1} de 4.000 a 12.500 cm^{-1} de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de PB e CIN em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de silagem, utilizando o software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS) (BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior valor do coeficiente de determinação (R^2_{cv}). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 1993).

Resultados e Discussão

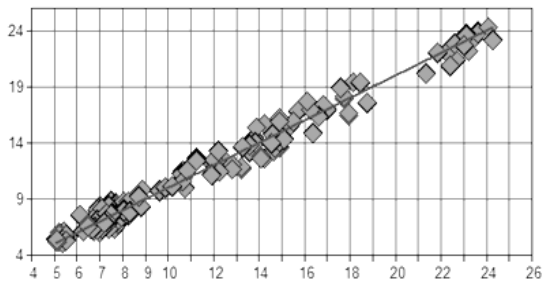
Foram utilizadas 209 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente (Tabela 1). Na etapa de calibração, observou-se que os valores de R^2, RPD e RER maiores que 0,95; 3 e 10 respectivamente, demonstrando uma excelente estimativa para os teores de PB e CIN das silagens de gramíneas tropicais pelo NIRS (Tabela 1 e Figura 1). Outro parâmetro importante para calibração foi o mais baixo valor de RMSECV.

Ao avaliar a composição química azevém, Bezada et al. (2017) também encontraram valores de RPD e RER para os teores de PB e CIN acima de 3 e 10, respectivamente, sendo cosniderados altamente satisfatórios.

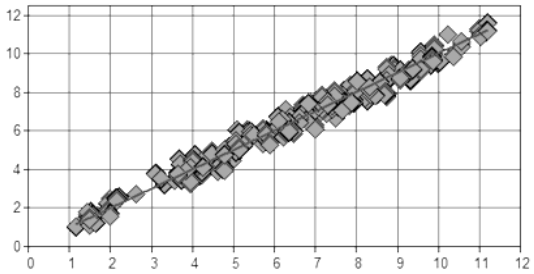
Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa para os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) de silagem de capim e milho pelo NIRS.

Variáveis	Calibração		Validação Externa	
	Min	Max	Min	Max
PB (%MS)	5,26	27,09	5,58	23,57
CIN (%MS)	1,03	11,57	1,99	10,48
Variáveis	Calibração			
	RMSECV (% MS)[a]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
PB (%MS)	0,68	0,98	7,21	32,10
CIN (%MS)	1,95	0,99	9,08	31,95
Variáveis	Validação Externa			
	RMSEP (% MS)[e]	r[f]	RPD[g]	Slope
PB (%MS)	1,77	0,95	3,92	1,07
CIN (%MS)	0,53	0,98	5,89	0,96

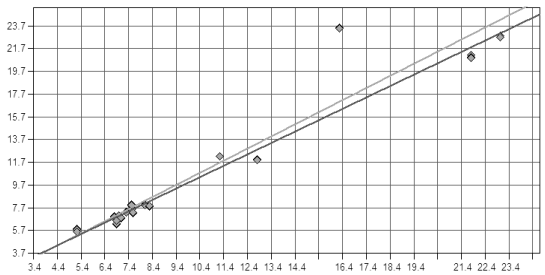
[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro; [e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.



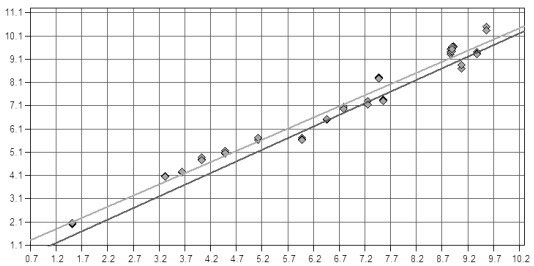
PB (% MS)- Calibração



CIN (% MS)- Calibração



PB (% MS)- Validação externa



CIN (% MS)- Validação externa

Figura 1 - Curva dos teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) das forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) para os conjuntos de calibração e de validação externa. para os conjuntos de calibração.

A região NIR forneceu excelentes estimativas para PB e CIN com valores de R^2_{cv} > 0,95 e r > 0,95. Avaliando 246 amostras de silagens de milho, Fontanelli et al. (2002) também obtiveram elevados valores de R^2_{cv} (0,99) para PB, indicando a validade

do método na predição desse parâmetro em silagem de milho. Os autores concluíram que mesmo que o R^2_{cv} para minerais tenha variado de 0,92 a 0,94, são necessários estudos para avaliar o tipo de complexo mineral formado e a relação com o método de referência.

Conclusões

As estimativas de PB e CIN em silagens de gramíneas tropicais são excelentes (R^2_{cv}>0,95; RPD>3; RER>10) oferecendo um serviço rápido e de baixo custo, em função do não uso de reagentes químicos.

Literatura citada

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of near-infrared analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001. p.185-208

BEZADA, S. Q.; ARBAIZA, T. F.; CARCELÉN, F. C.; SAN MARTIN, F. H.; LOPEZ, C. L.; ROJAS, J. E.; RIVADANEIRA, V.; ESPEZUA, O. F.; GUEVATRA, J. V.; VELEZ, V. M. Predicción de la composición química y fibra detergente neutro de Rye Grass Italiano (*Lolium multiflorum* Lam) mediante espectroscopía de reflectancia en infrarrojo cercano (NIRS). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, v. 28, n. 3, p. 538-548. 2017.

BUOSI, J. P. F. *Composição bromatológica e digestibilidade in vitro de grãos secos de destilaria com solúveis.* 94 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Brasil, Descalvado-SP, 2017.

FONTANELLI,, R. S.; DURR, J. W; SCHEFER-BASSO, S. M., HAUBERT, F., BORTOLINI, F. validação do método da reflectância no infravermelho proximal para análise de silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.594-598, 2002.

JESUS, F. L. F.; SANCHES, A. C.; MENDONÇA, F. C.; PACHECO, A. B.; SOUZA, D. P.; SILVA, J. L. B.. Production and water-use efficiency of *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça "Guinea grass" under nitrogen and boron doses. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 42, n. 4, p. 2217-223, 2021.

PASQUINI, C. Near infrared spectroscopy: a mature analytical technique with new perpectives – a review. *Analytica Chimica Acta*, v. 1026, p. 8-36, 2018.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 165 p. 2002.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO DE SILAGEM DE GRAMÍNEAS TROPICAIS PELO NIRS

Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Vanessa Zanon Baldissarelli[4]; Juliana Luiz Butzge[5], Ednara Henriqueta[5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: O NIRS permite a obtenção de resultados em tempo real ou em curtos períodos de tempo, o que é especialmente útil em processos industriais ou em situações em que a tomada de decisão rápida é necessária. Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de fibra detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) na silagem de gramíneas tropicais pelo NIRS. A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais de vidro e PVC. No experimento com capim-elefante foram usados dois aditivos: DDG e WDG; e com capim-tanzânia, DDG. No experimento com capim-ruziziensis em consórcio com o milho foram utilizados partes da planta de milho em dois sistemas de cultivo (monocultivo, consórcio). A densidade utilizada foi de 600 kg/m^3, e a abertura silos ocorreu aos 40 dias após a ensilagem dos capins Elefante e Tanzânia e com 135 dias consórcio do capim-ruziziensis com milho. Na coleta das amostras foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem localizada no centro do silo. Foram analisados os teores de FDN e FDA pelo método de referência. As estimativas pelo NIRS para silagem de cana-de-açúcar são excelentes para FDN e FDA com valores de $R^2cv \geq 0,96$, diminuindo o uso de reagentes e a contaminação ambiental.

Palavras–chave: FDN, FDA, validação

Introdução

A silagem é o material produzido a partir da fermentação anaeróbica controlada da forragem, visando manter a qualidade nutricional após a abertura do silo. Porém, se a forragem apresentar baixo teor de matéria seca (MS), pode haver a ocorrência de fermentações indesejáveis, produção de efluentes e consequente perda do valor nutritivo da silagem. Para contornar isso, aditivos devem ser adicionados à forragem no momento da ensilagem, no intuito de melhorar o padrão fermentativo e a qualidade da futura silagem (OLIVEIRA et al., 2017).

Os capins Elefante e Tanzânia, quando se encontram com ótimo valor nutritivo, apresentam baixo teor de MS. Conforme Bergamaschine et al. (2006), um bom aditivo para a ensilagem de gramíneas tropicais deve apresentar alto teor de matéria seca,, elevado valor nutritivo, alto teor de carboidratos solúveis, além de fácil manipulação e boa disponibilidade no mercado.

As técnicas de espectroscopia permitem investigar a composição e as propriedades de uma determinada amostra sem a sua destruição ou separação física ou química e sem a utilização de reagentes químicos. A velocidade de resposta do NIRS é muito superior quando comparada às análises químicas tradicionais (BORGES et al., 2001).

Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de fibra detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) na silagem de gramíneas tropicais pelo NIRS.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda da UFMT e Fazenda N. S. Aparecida (Colorado Oeste-RO). A calibração e validação externa pelo NIRS foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

No experimento com capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Canará), o corte ocorreu quando as plantas apresentaram altura média de 1,50 m, aos 70 dias de idade, sendo realizado a 10 cm do solo. Foram utilizados dois aditivos: DDG e WDG. No experimento com capim-tanzânia (*Megathyrsus maximus* cv. Tanzânia), o corte foi realizado na altura de pré-pastejo de 70 cm e de resíduo de 35 cm, aos 30 dias de idade, utilizando o DDG.

No experimento com capim-ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*) foram empregadas duas modalidades de cultivo em consórcio com o milho (monocultivo; consorciado) e quatro partes da planta de milho (planta inteira, meia planta, planta sem espiga, espiga com palha), sendo utilizado o hibrido Galo.

Nos experimentos com os capins Elefante e Tanzânia, utilizou-se o silo de PVC, sendo que a abertura foi realizada aos 40 dias após a ensilagem. No experimento do capim-ruziziensis em consórcio com o milho, a forragem picada foi utilizado silo de vidro, com a abertura realizada aos 135 dias após a ensilagem. A densidade utilizada no enchimento dos silos foi de 600 kg de forragem/m^3.

Na coleta das amostras em ambos os tipos de silos, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior, coletando-se a silagem localizada no centro do silo. Em seguida, as amostras foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada de ar, com temperatura de 55°C, por 72h. As amostras pré-secas foram pesadas e moídas, utilizando moinho estacionário tipo Willey, com peneira de 1 mm, e guardadas em recipientes para análise dos teores de FDN e FDA (VAN SOEST, 1991).

Aproximadamente 15 g de amostra de forragem e silagem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen). Os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm^{-1} de 4.000 a 12.500 cm^{-1} de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de FDN e FDA, em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de Silagem. A construção das curvas de calibração foi realizada pelo software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS) (BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior valor do coeficiente de determinação (R^2_{cv}). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 1993).

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 209 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente (Tabela 1, Figura 1). Tanto nas etapas de calibração e validação externa, demonstrou-se uma excelente estimativa para os teores de FDN e FDA das silagens de gramíneas tropicais pelo NIRS.

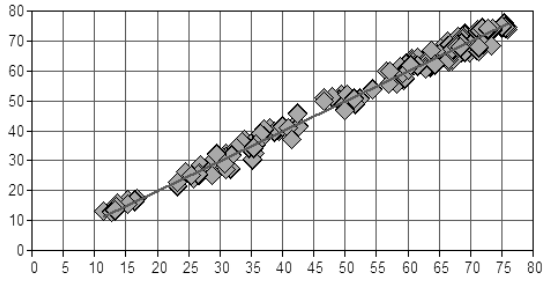
Os valores de R^2_{cv}, RPD e RER para FDN e FDA estão acima de 0,95; 3 e 10, sendo considerados adequados para a realização das estimativas do valor nutritivo da silagem de gramíneas tropicais pelo NIRS. Ao avaliar a composição química azevém, Bezada et al. (2017) também encontraram valores de RPD e RER para os teores FDN acima de 3 e 10, respectivamente, sendo considerados adequados.

Restaigno et al. (2009) avaliaram 120 amostras de silagens de pasto e verificaram que o NIRS pode ser utilizado para predizer os teores de FDA com média acurácia. . Assim, as curvas de calibração foram adequadas para avaliar a qualidade de forragens de múltiplas espécies forrageiras e para seu uso rotineiro em laboratório.

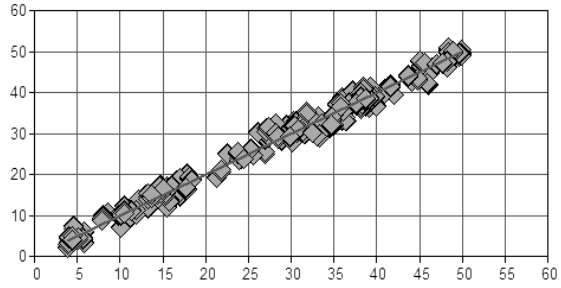
Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa para os teores de FDN e FDA de silagens de gramíneas tropicais.

Variáveis	Calibração		Validação Externa	
	Min	Max	Min	Max
FDN (%MS)	13,90	76,20	14,73	74,24
FDA (%MS)	3,30	50,29	5,70	46,80
Variáveis	Calibração			
	RMSECV (% MS)[a]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
FDN (%MS)	1,95	0,99	9,08	31,95
FDA (%MS)	1,69	0,99	7,57	27,80
Variáveis	Validação Externa			
	RMSEP (% MS)[e]	r[f]	RPD[g]	Slope
FDN (%MS)	2,60	0,99	9,11	0,95
FDA (%MS)	2,22	0,99	10,00	0,97

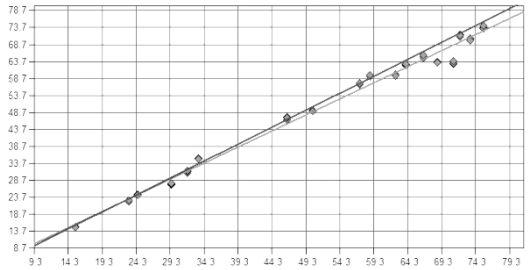
[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro; [e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.



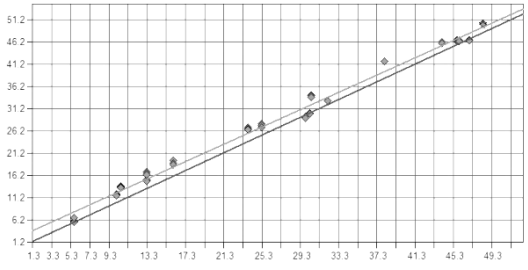
FDN (% MS) - Calibração



FDA (% MS) - Calibração



FDN (% MS) - Validação Externa



FDA (% MS) - Validação Externa

Figura 1 - Curva dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da silagem de cana-de-açúcar para os conjuntos de calibração e de validação externa pelo NIRS.

Cozzolino et al. (2003) avaliaram 200 amostras de silagens de milho no Chile e demonstraram o potencial da tecnologia NIRS para análise rotineira em silagem de milho para FDN e FDA. Os valores de R^2cv e RMSECV foram 0,91 e 1,80%; 0,90 e 3,80%; para FDA e FDN, respectivamente.

Conclusões

As estimativas pelo NIRS são excelentes (R2cv > 0,95) para a análise de rotina de silagens de gramíneas tropicais para proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.

Literatura citada

BERGAMASHINE, A. F.; PASSIPERI, M.; VERIANO FILHO, W. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv.Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BEZADA, S. Q.; ARBAIZA, T. F.; CARCELÉN, F. C.; SAN MARTIN, F. H.; LOPEZ, C. L.; ROJAS, J. E.; RIVADANEIRA, V.; ESPENZUA, O. F.; GUEVARA, J. V.; VELEZ, V. M. Predicción de la composición química y fibra detergente neutro de Rye Grass Italiano (*Lolium multiflorum* Lam) mediante espectroscopía de reflectancia en infrarrojo cercano (NIRS). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, v. 28, n. 3, p. 538-548, 2017.

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of Near-infrared Analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001.

BORGES, F. M. de O; FERREIRA, W. M.; SIMÕES, E. de O. Espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS). *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, São Paulo, v.24, p.43-58, set/out. 2001.

COZZOLINO, D.; FASSIO, A.; FERNANDEZ, E. Uso de la espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano para el análisis de calidad de ensilaje de maíz. *Agricultura Técnica*, v. 63, p. 387-394, 2003.

OLIVEIRA, A. C.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; OLIVEIRA, H. C.; ALMEIDA, V. V. S.; OLIVEIRA, U. L. C.; LIMA JUNIOR, D. M. Elephant grass silages with or without wilting, with cassava meal in silage production. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, v. 18, n. 3, p. 417-429, 2017.

RESTAIGNO, E. A.; FERNANDEZ, E.; MANNA, A.; COZZOLINO, D. Prediction of the nutritive value of pasture silage by near infrared spectroscopy. *Chilean Journal of Agricultural Research*, v. 69, n. 4, p. 560-566, 2009.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

WILLIAMS, P. C.; SOBERING, D. C. Comparasion of commercial near infrared transmittance and reflectance instruments for analysis of whole grains and seeds. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v.1, n.1, p.25-32, 1993.

FITASE NA ALIMENTAÇÃO DE AVES E SUÍNOS[1]

Nathana Rudio Furlani[2], Dezirrê Raiane Costa[3], Gabriel Ribeiro Braga[3], Sergio Xavier da Silva[3], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Melissa Izabel Hannas[5]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de mestrado em Zootecnia – UFV. E-mail: nathana.furlani@ufv.br
[3]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[4]Estudante de doutorado em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: A fitase é uma enzima amplamente utilizada na nutrição animal, possui a capacidade de disponibilizar o fósforo, assim como outros nutrientes complexados nas moléculas de ácido fítico, melhorando a digestibilidade e absorção de outros nutrientes como os carboidratos, aminoácidos, peptídeos e alguns microminerais. Com isso, objetivou-se com esse estudo discorrer sobre a utilização da enzima fitase na nutrição e no desempenho de aves e suínos. Pesquisas indicam maior digestibilidade de Ca e P, menor conversão alimentar e melhor desempenho dos animais quando fitases são utilizadas nas dietas de aves e suínos.

Palavras–chave: aves; enzimas; fitase; nutrição; suínos.

Introdução

As dietas para frangos de corte e suínos são compostas principalmente por ingredientes de origem vegetal, em sua maioria milho e soja, que representam cerca de 90% da composição, de maneira a contribuir com o atendimento das recomendações nutricionais para os animais nas distintas fases de produção. Entretanto, esses ingredientes possuem fatores antinutricionais, principalmente o fitato, que possui alta capacidade de complexar minerais, como fósforo (P), cálcio (Ca), ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn) e cobre (Cu), formando complexos insolúveis que afetam negativamente o desempenho dos animais (Magnago et al., 2015). E como forma de amenizar esses efeitos, enzimas exógenas que atuam sobre fatores antinutricionais, vem sendo utilizadas na nutrição, sendo a fitase a enzima de maior uso comercial.

As fitases são enzimas que podem ser adicionadas na alimentação dos animais monogástricos, devido a sua capacidade de catalisar a degradação de fitato (mio-inositol hexafosfato), presente nos ingredientes de origem vegetal, liberando o ortofosfato e fosfatos de inositol para serem absorvidos (Keshavarz et al., 2004). A utilização desta enzima tem demonstrado ser uma ferramenta eficaz, pois permite aos nutricionistas reduzir a inclusão de fontes inorgânicas de P, melhorar a digestibilidade e absorção de outros nutrientes como, por exemplo, os carboidratos, os aminoácidos, peptídeos e alguns microminerais. A redução na suplementação de fontes inorgânicas de minerais nas dietas, além de representar uma questão financeira, também evoca uma questão socioambiental devido à necessidade de reduzir a excreção de P no meio ambiente (Bedford & Partridge, 2010). Assim, diante do exposto, objetivou-se com esse estudo discorrer sobre a utilização da enzima fitase e o impacto na nutrição sobre o desempenho de aves e suínos.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado utilização da enzima fitase na nutrição de aves e suínos. Para delimitação do estudo foram utilizados 17 artigos científicos obtidos nas plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: monogástrico, enzima, fitase.

Desenvolvimento

O ácido fítico é considerado um composto antinutricional em monogástricos devido à falta de enzimas capazes de degradá-lo. O fitato pode se ligar a minerais e aminoácidos, tornando-os indisponíveis e afetando o desempenho dos animais, resultando em menor ganho de peso e pior conversão alimentar (Magnago et al., 2015). Estudos, como o realizado por Rutherfurd et al. (2012), comprovaram que a suplementação de fitase em níveis de 1000 e 2000 FTU/kg melhora a digestibilidade de alguns aminoácidos.

A fitase exógena é capaz de liberar o ácido fítico presente nos alimentos de origem vegetal, melhorando sua digestibilidade. De acordo com Scottá et al. (2014), a inclusão de fitase nas dietas de monogástricos hidrolisa as ligações entre o oxigênio do esqueleto carbônico e o P, aumentando assim a disponibilidade de P, compostos ligados ao fitato. A liberação de nutrientes adicionais, como aminoácidos, proteínas, carboidratos, Ca^{2+} e microminerais complexados nas moléculas de ortofosfato ligadas ao mioinositol, também é relatada. O ácido fítico contém seis grupos fosfato em uma única molécula de carbono, e sob pH neutro, esses grupos carregam átomos de oxigênio negativamente carregados. Isso permite que cátions se liguem fortemente a dois grupos fosfato ou de forma mais fraca a um grupo fosfato (Singh, 2008).

Além da capacidade de liberar P e reduzir os efeitos antinutricionais do fitato, vários estudos demonstraram que a adição de fitase microbiana nas dietas avícolas melhoram a utilização de outros nutrientes, incluindo sais minerais, aminoácidos e energia (Selle et al., 2009). Contudo, a eficiência de utilização de tal enzima pode ser influenciada por diversos fatores incluindo níveis ótimos de pH, estabilidade térmica, propriedades catalíticas e vitamina D (Silversides et al., 2004).

Majeed et al. (2020) ao avaliarem o efeito da suplementação de fitase, granulometria do calcário e níveis de Ca e P em dietas de frangos de corte de 1 a 35 dias de idade, observaram que a utilização da fitase proporcionou melhora na digestibilidade ileal de Ca e P. Pesquisas semelhantes também demonstraram os resultados benéficos da fitase sobre a digestibilidade de Ca e P (Li et al., 2021), ressaltando dessa forma a eficácia de ação da enzima. O Ca e o P são minerais essenciais para o crescimento e desenvolvimento ósseo dos animais (Li et al., 2020), além de participar de diversos processos metabólicos no metabolismo energético, formação das membranas celulares, atividade enzimática e absorção de nutrientes pelo organismo (Alagawany et al., 2021).

Ribeiro et al. (2015) avaliando os efeitos, isolados e em associação, da amilase, fitase e protease em dietas destinadas a codornas e postura, observaram que a produção média de ovos não foi influenciada pela adição de enzimas. No entanto, a produção de ovos manteve-se constante apesar da redução dos valores de energia metabolizável, proteína bruta, Ca e P da matriz nutricional.

Almeida et al. (2013), trabalhando com diferentes dosagens de fitase sobre a digestibilidade do Ca e do P em dietas para suínos recém-desmamados ou em

crescimento, observou que a 6-fitase bacteriana expressa em *Aspergillus oryzae* pode ser utilizada em dietas a base de milho e farelo de soja deficientes em P para melhorar a digestibilidade aparente total de P e Ca e reduzir a excreção de P fecal em suínos. Doses elevadas de fitase parecem não causam efeito deletério aos animais monogástricos. Tal fato foi verificado por Guggenbuhl et al. (2012), utilizando doses de 0, 400 e 40000 FYT/Kg de fitase extraída do fungo *Aspergillus oryzae* em dietas de leitões desmamados. Entretanto, o nível 40000 FYT/kg não diferiu significativamente do nível de 400 FTY/kg nos parâmetros avaliados. Ribeiro Junior et al. (2016) observaram que a utilização de níveis crescentes de fitase proporcionaram aumento no consumo de ração, ganho de peso e teor de cinzas na tíbia das aves. Dessa maneira, o uso da fitase têm sido associados às melhorias na digestibilidade de nutrientes e da energia das rações (Pessôa et al., 2016), possibilitando a redução de fontes inorgânicas de P nas dietas.

Conclusões

A utilização da fitase em dietas para aves e suínos possui diversos benefícios, tanto relacionados com a absorção e melhor aproveitamento dos nutrientes, especialmente P e Ca, com consequente melhora nos índices produtivos ou economia das fontes de P inorgânicas, além de auxiliar na redução da excreção de P ao meio ambiente.

Literatura citada

ALAGAWANY, M.; ASHOUR, E.A., EL-KHOLY, M.S et al. Effect of dietary calcium and phosphorus levels on growth, carcass characteristics and liver and kidney functions of growing Egyptian geese. *Poultry Science*, v. 100, p. 101244, 2021.

ALMEIDA, F. N.; SULABO, R. C.; STEIN, H. H. Effects of a novel bacterial phytase expressed in *Aspergillus Oryzae* on digestibility of calcium and phosphorus in diets fed to weanling or growing pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 10p. 2013.

BEDFORD, M. R. et al. (Ed.). *Enzymes in farm animal nutrition*. Cabi, 2022.

GUGGENBUHL, P.; TORRALLARDONA, D.; CECHOVA, I. et al. The efficacy of a novel microbial 6-phytase expressed in Aspergillus oryzae on the performance and phosphorus utilization in swine. *Jornal of Animal Science Advances*, v. 2, p. 438-452, 2012.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos,* v. 2, p. 29-55, 2019.

KESHAVARZ, K.; AUSTIC, R. E. The use of low-protein, low-phosphorus, amino acid-and phytase-supplemented diets on laying hen performance and nitrogen and phosphorus excretion. *Poultry Science*, v. 83, p. 75-83, 2004.

LI, T.; XING, G.; SHAO, Y. et al. Dietary calcium or phosphorus deficiency impairs the bone development by regulating related calcium or phosphorus metabolic utilization parameters of broilers. *Poultry ccience*, v. 99, p. 3207-3214, 2020.

LI, W.; ANGEL, R.; PLUMSTEAD, P.W. et al. Effects of limestone particle size, phytate, calcium source, and phytase on standardized ileal calcium and phosphorus digestibility in broilers. *Poultry Science*, v. 100, p. 900-909, 2021.

MAJEED, S.; QUDSIEH, R.; EDENS, F.W. et al. Limestone particle size, calcium and phosphorus levels, and phytase effects on live performance and nutrients digestibility of broilers. *Poultry Science*, v. 99, p. 1502-1514, 2020.

MAGNAGO, J.G.P.; HAESE, D.; KILL, J.L. et al. Níveis de fitase sobre o desempenho, parâmetros ósseos e bioquímicos de suínos alimentados com ração de origem vegetal sem inclusão de fosfato bicálcico. *Ciência Rural*, v. 45, p. 1286-1291, 2015.

PESSÔA, G.B.S.; RIBEIRO JUNIOR, V.; ALBINO, L.F.T. et al. Enzyme Complex Added to Broiler Diets: Effects on Performance, Metabolizable Energy Content, and Nitrogen and Phosphorus Balance. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 18, n. 3, p. 467-474, 2016.

RIBEIRO, J. S.; FASSANI, E.J.; MAKIYAMA, L. et al. Suplementação de enzimas amilase, fitase e protease para codornas japonesas em postura. *Boletim de Indústria Animal*, v. 72, p. 163-169, 2015.

RIBEIRO JUNIOR, V.; SALGERO, S.C.; GOMES, G. et al. Efficacy and phophorus equivalency values of two bacterial phytases (*Escherichia coli* and *Citrobacter braakii*) allow the partial reduction of dicalcium phosphate added to the diets of broiler chickens from 1 o 21 days of age. *Animal Feed Science and Technology*. v.221, p.226-233, 2016.

RUTHERFURD, S.M.; CHUNG, T.K.; THOMAS, D.V. et al. Effect of a novel phytase on growth performance, apparent metabolizable energy, and the availability of minerals and amino acids in a low-phosphorus corn-soybean meal diet for broilers. *Poultry Science*. v.91, p.1118–1127, 2012.

SCOTTÁ, B. A.; GOMIDE, A.P.C., CAMPOS, P.F. et al. Utilização de fitase na alimentação de aves e suínos. *Pubvet*, v. 8, p. 0084-0229, 2014.

SELLE, P.H.; COWIESON, A.J.; RAVINDRAN, V. Consequences of calcium interactions with phytate and phytase for poultry and pigs. *Livestock science*, v. 124, p. 126-141, 2009.

SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A.; BEDFORD, M.R. The effect of phytase enzyme and level on nutrient extraction by broilers. *Poultry Science*, v. 83, p. 985-989, 2004.

SINGH, P.K. Significance of phytic acid and supplemental phytase in chicken nutrition: a review. *World's Poultry Science Journal*, v.64, p.553-580, 2008.

EFEITOS DA INOCULAÇÃO *IN OVO* DE VITAMINA D[1]

Nathana Rudio Furlani[2], Gabriel Ribeiro Braga[3], Dezirrê Raiane Costa[3], Antonio Carlos Macedo Lourenço[3], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Melissa Izabel Hannas[5].

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de mestrado em Zootecnia – UFV. E-mail: nathana.furlani@ufv.br
[3]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[4]Estudante de doutorado em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: A nutrição *in ovo* é uma estratégia já utilizada na produção avícola, envolvendo injeção de soluções contendo nutrientes e substâncias exógenas que visam fornecer um maior aporte de reserva de nutrientes específicos ao embrião. A vitamina D atua no metabolismo ósseo para a formação do esqueleto, pode influenciar principalmente nas primeiras semanas de vida, devido ao metabolismo intenso e a alta exigência nutricional. Com isso, objetivou-se com esse estudo revisar aspectos sobre o uso da inoculação *in ovo* com vitamina D e os efeitos pós-eclosão de frangos de corte, através da revisão de literatura feita por meio de pesquisa bibliográfica em diferentes estudos. Pesquisas demonstraram melhora no desempenho pós-eclosão, maior resistência a quebra óssea, além da redução de efeitos negativos na inflamação e morfologia do intestino delgado de frangos de corte infectados com Coccidiose. A suplementação de vitamina D *in ovo* tem grande potencial de ser utilizada, pois demonstra melhora no desempenho, efeitos no desenvolvimento ósseo pós-eclosão e no sistema imune de frangos de corte.

Palavras–chave: aves; ovos; nutrição; vitamina.

Introdução

Nos últimos anos, a produção global de carne de frango tem apresentado um alto crescimento, tornando-se o segmento de proteína animal com maior expansão (Garcia & Gomes, 2019). No entanto, é essencial garantir condições adequadas para a produção eficiente em larga escala. Isso requer avanços tecnológicos, melhoramento genético, programas nutricionais e bem-estar, contribuindo para impulsionar a cadeia produtiva de frangos de corte (Rosalen et al., 2020). Estudos na área de nutrição são fundamentais, pois têm impacto positivo na saúde e, consequentemente, no desempenho desses animais (Givisiez et al., 2020).

A nutrição *in ovo* é uma estratégia nutricional empregada na indústria avícola, a qual envolve a injeção de soluções contendo nutrientes e substâncias exógenas que visam fornecer um maior aporte de reserva no organismo do embrião e, consequentemente, proporcionar efeitos positivos pós-eclosão, como o desempenho superior, imunidade e uma microbiota intestinal saudável em frangos de corte (Siwek et al., 2018). Segundo Gonçalves et al. (2013), a forma ativa da vitamina D é fornecida ao embrião pela gema, a qual atua no metabolismo ósseo para a formação do esqueleto e, portanto, pode influenciar positivamente no crescimento ósseo nas primeiras semanas de vida da ave, visto que nesta fase o metabolismo deste tecido é intenso e o não atendimento das necessidades nutricionais para esta função implica em distúrbios de má formação óssea comumente observada.

Diante do exposto, objetivou-se com esse estudo revisar aspectos sobre o uso da inoculação *in ovo* com vitamina D e os efeitos pós-eclosão de frangos de corte.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado na inoculação *in ov*o de vitamina D em frangos de corte. Para delimitação do estudo foram utilizados 16 artigos científicos obtidos das plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: frango de corte, nutrição *in ovo,* vitamina D.

Desenvolvimento

Linhagens modernas de frangos de corte apresentam alta seleção genética para crescimento rápido, mas isso pode resultar em distúrbios metabólicos que causam perdas financeiras significativas ao setor avícola. Esses distúrbios incluem, principalmente, problemas de locomoção devido a pernas fracas, deformidades ósseas, fraturas e lesões estruturais (Quadros et al., 2021). Problema estes que afetam diretamente a produção avícola, resultando em redução do desempenho devido às dificuldades de acesso à água e alimentação pelas aves.

Segundo Oviedo-Rondón et al. (2013) a composição nutricional do ovo tem efeito direto sobre o desenvolvimento embrionário. Portanto, a nutrição *in ovo* é uma estratégia utilizada para melhorar o desenvolvimento de sistemas embrionários específicos ou aumentar as reservas nutricionais dos pintinhos após a eclosão (Roto et al., 2016). A prática envolve a injeção de soluções *in ovo*, com composição variada dependendo do objetivo, mas geralmente contendo vitaminas, minerais, aminoácidos, probióticos ou uma combinação de nutrientes (Sgavioli et al., 2016). Mesmo considerado completo em termos nutricionais, os nutrientes do ovo são insuficientes no primeiro terço de incubação, ficando aquém dos níveis desejados no terço final e durante a eclosão (Gonçalves et al., 2013).

Ao final do processo de incubação, a gema residual se interioriza gradativamente no abdome do embrião, servindo como única fonte de nutrientes desde o nascimento até o fornecimento de alimento exógeno após o alojamento (Noy et al., 2001). O período de incubação é uma fase muito importante na produção de frangos de corte, correspondendo a um terço do tempo de produção desses animais, e problemas durante esse período podem causar perdas irreparáveis. São necessárias condições ótimas de temperatura, umidade, oxigenação e viragem dos ovos para o desenvolvimento e crescimento do embrião (Miranda et al., 2021).

A vitamina D_3 (D_3) e o 25-hidroxicolecalciferol ($25(OH)D_3$) estão envolvidos na absorção de cálcio, fósforo e na mineralização óssea, além de funções regulatórias do sistema imunológico e desenvolvimento muscular em frangos de corte (Vignale et al. 2015). Nas células hepáticas, D_3 é convertida a $25(OH)D_3$ pela 25-hidroxilase e posteriormente é hidroxilado a 1,25-dihidroxicolecalciferol [$1,25(OH)_2D_3$] por 1-α-hidroxilase nas células renais (Shanmugasundaram & Selvaraj, 2012).

A vitamina D é um potente regulador do sistema imunológico, especificamente das células T. A concentração de $1,25(OH)_2D_3$ regula a síntese de poliaminas por meio da ação de enzimas como a ornitina descarboxilase e a espermidina N-acetiltrasferase. As poliaminas desempenham um papel importante no crescimento e diferenciação celular, acelerando a velocidade com que os enterócitos migram da região da cripta para as vilosidades do intestino, podendo

alterar a morfologia intestinal, o comprimento das vilosidades e microvilosidades, além da a composição proteica na superfície celular (Drozdowsk & Thomson 2006).

Fatemi et al. (2020) trabalharam com suplementação *in ovo* de 25(OH)D_3 e observaram melhor conversão alimentar e desempenho pós-eclosão com doses de 2,4mg em relação a suplementação com D_3. Em doses menores, Bello et al. (2014) observaram maior resistência à quebra óssea de frangos de corte machos com injeção de 0,20, 0,60 e 1,80mg de 25(OH)D_3. Quadros et al. (2021) utilizando 25(OH)D_3 cristalino puro dissolvido em azeite observou que a alimentação *in ovo* pode comprometer a densidade óssea mineral de frangos pós-eclosão. Estudos mostraram que a modificação da nutrição embrionária através da alimentação *in ovo* com uma solução enriquecida com vitamina D3 tem efeitos nas propriedades estruturais e mecânicas da tíbia e do fêmur, além de impactar a dinâmica do desenvolvimento esquelético (Yair et al., 2015). Abdo et al. (2021) utilizando vitamina D3 com 7 ou 14 dias de incubação constataram um maior desempenho produtivo e crescimento ósseo. Esses benefícios podem ser explicados devido à expressão de genes que contribuíram para o melhor desenvolvimento intestinal e subsequente saúde.

Conclusões

A suplementação de vitamina D *in ovo* tem grande potencial de ser utilizada, pois demonstra melhora no desempenho e efeitos no desenvolvimento ósseo pós-eclosão e sistema imune de frangos de corte. Contudo, são necessários mais estudos para determinar a dose adequada da suplementação que promovam os melhores efeitos.

Literatura citada

ABDO, M.S.; EL-AZEEM, A.N.; SHOURRAP, M.I. Efeect of in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol during embryonic development of broilers performance, bone structure and some blood parameters. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds,* v. 24, p. 107-117, 2021.

BELLO, A.; HESTER, P.Y.; GERARD, P.D. et al. Effects of commercial in ovo injection of 25-hydroxycholecalciferol on bone development and mineralization in male and female broilers. *Poultry science*, v. 93, p. 2734-2739, 2014.

FATEMI, S.A. et al.; ELLIOTT, K.E; BELLO, A. et al. The effects of in ovo injected vitamin D3 sources on the eggshell temperature and early posthatch performance of Ross 708 broilers. *Poultry Science*, v. 99, p. 1357-1362, 2020.

GARCIA, D.A.; GOMES, D.E. A avicultura brasileira e os avanços nutricionais. *Revista Científica,* v. 1, 2019.

GONÇALVES, F.M.; SANTOS, V.L., CONTREIRA, C.L et al. Nutrição in ovo: estratégia para nutrição de precisão em sistemas de produção avícola. *Archivos de Zootecnia,* v. 62, p. 54-55, 2013.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos,* v. 2, p. 29-55, 2019.

MIRANDA, H.A.F.; LOPES, I.M.G., DE LIMA, M.D. et al. Efeitos da nutrição in ovo no desempenho de frangos de corte: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, 2021.

NOY, Y.; GEYRA, A.; SKLAN, D. The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poultry Science*, v. 80, p. 912-919, 2001.

OVIEDO-RONDON, E.O.; LEANDRO, N.M.; ARI, R. et al. Broiler breeder feeding programs and trace minerals on maternal antibody transfer and broiler humoral immune response. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 22, p. 499-510, 2013.

QUADROS, T.C.O.D.; SGAVIOLI, S.; CASTIBLANCO, D.M.C. et al. In ovo feeding with 25-hydroxycholecalciferol influences bone mineral density of chicks. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 50, 2021.

ROSALEN, K.; CAMERINI, N.L.; PIAZZETTA, H.V.L. et al. Avaliação da temperatura corporal de frangos de corte usando imagens termográficas. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, p. 42176-42184, 2020.

ROTO, S. M.; KWON, Y. M.; RICKE, S. C. Applications of in ovo technique for the optimal development of the gastrointestinal tract and the potential influence on the establishment of its microbiome in poultry. *Frontiers in veterinary science*, v. 3, p. 63, 2016.

SGAVIOLI, S.; DOMINGUES, C.H.F.; SANTOS, E.T. et al. Effect of in ovo ascorbic acid injection on the bone development of broiler chickens submitted to heat stress during incubation and rearing. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 18, p. 153-162, 2016.

SHANMUGASUNDARAM, R.; SELVARAJ, R. K. Vitamin D-1α-hydroxylase and vitamin D-24-hydroxylase mRNA studies in chickens. *Poultry Science*, v. 91, p. 1819-1824, 2012.

SIWEK, M.; SLAWINSKA, A.; STADNICKA, K. et al. Prebiotics and synbiotics–in ovo delivery for improved lifespan condition in chicken. *BMC veterinary research*, v. 14, p. 1-17, 2018.

VIGNALE, K.; GREENE, E.S.; CALDAS, J.V. et al. 25-hydroxycholecalciferol enhances male broiler breast meat yield through the mTOR pathway. *The Journal of nutrition*, v. 145, p. 855-863, 2015.

YAIR, R.; SHAHAR, R.; UNI, Z. In ovo feeding with minerals and vitamin D3 improves bone properties in hatchlings and mature broilers. *Poultry Science*, v. 94, p. 2695-2707, 2015.

USO DE ÁCIDO ORGÂNICO COMO ADITIVO NA NUTRIÇÃO DE LEITÕES[1]

Nathana Rudio Furlani[2], Gabriel Ribeiro Braga[3], Dezirrê Raiane Costa[3], Maria Carolina Bastos Amaral[3], Maria Rogervânia Silva de Farias[4], Melissa Izabel Hannas[5].

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de mestrado em Zootecnia – UFV. E-mail: nathana.furlani@ufv.br
[3]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV.
[4]Estudante de doutorado em Zootecnia – UFV.
[5]Professora do departamento de Zootecnia – UFV.

Resumo: O desmame é um momento crítico na produção de suínos devido ao estresse e ao sistema digestivo pouco desenvolvido, tornando-os leitões vulneráveis aos microrganismos patogênicos. Com a preocupação em relação ao uso de antibióticos como promotores de crescimento, surge a necessidade de aditivos nutricionais alternativos, como os ácidos orgânicos. Esses ácidos possuem propriedades antimicrobianas semelhantes às dos antibióticos, interrompendo as funções normais das bactérias ao penetrar em suas paredes celulares devido à sensibilidade a variações de pH. Estudos demonstraram a redução da colonização microbiana intestinal, a prevenção de processos infecciosos e melhorias no desempenho produtivo dos suínos com a suplementação de ácidos orgânicos, demonstra ser uma alternativa com potencial para substituir os antibióticos e minimizar os desafios do desmame.

Palavras–chave: ácido; aditivo; leitões; nutrição; orgânico.

Introdução

O desmame é um momento crítico para os suínos, levando ao estresse e alterações na microbiota intestinal, na estrutura e função intestinal (Xiong et al., 2019). Os leitões têm um sistema digestivo subdesenvolvido e apresentam baixa atividade enzimática durante o desmame. Além disso, a produção reduzida de ácidos gástricos compromete a digestão de nutrientes, especialmente proteínas (Gresee et al., 2017). Essa condição favorece o crescimento de microrganismos indesejáveis no intestino dos leitões, alimentados pelos nutrientes não digeridos.

Os antibióticos são usados como promotores de crescimento (APC) para minimizar perdas causadas por microrganismos intestinais indesejáveis. Eles são administrados em doses subterapêuticas ao longo do ciclo de produção para melhorar o desempenho produtivo, aumentar a eficiência alimentar e reduzir doenças e mortalidade em suínos (Morel et al., 2019). No entanto, o uso de antibióticos na produção animal tem gerado preocupações em relação ao desenvolvimento de resistência microbiana, presença de resíduos nos produtos de origem animal e riscos de resistência cruzada aos antimicrobianos, representando uma preocupação para a saúde humana (Hunter et al., 2010).

Com a restrição do uso de antibióticos, é necessário utilizar aditivos para reduzir os desafios por ocasião do desmame. Esta revisão de literatura tem explora o uso de ácidos orgânicos no desempenho produtivo e na saúde intestinal de suínos pós-desmame.

Objetivo

A base metodológica deste trabalho foi por meio de pesquisa bibliográfica seguindo a metodologia de Gonçalves (2019). O enfoque da pesquisa foi baseado na

utilização de ácidos orgânicos no desempenho produtivo e na saúde intestinal de suínos pós-desmame. Para delimitação do estudo foram utilizados 15 artigos científicos obtidos nas plataformas Scielo e Web of Science. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: aditivo, ácido, orgânico, leitões.

Desenvolvimento

Nas criações de animais, as infecções patogênicas representam os principais desafios que afetam negativamente a saúde intestinal. A infecção por *Escherichia coli* na fase de creche tem um impacto significativo na suinocultura em todo o mundo. Essa infecção resulta na ocorrência da diarréia pós-desmame, uma importante desordem intestinal que leva a redução de ganho de peso e a mortalidade dos leitões (Sun et al., 2017).

O estabelecimento da microbiota nos suínos jovens é crucial para o desenvolvimento das funções intestinais e do sistema imunológico, afetando diretamente o crescimento. A composição da dieta e a fisiologia intestinal em diferentes estágios de crescimento influenciam o microbioma intestinal (Yang et al., 2019). Entre as alternativas aos APC, os blends de ácido orgânico têm sido utilizados com sucesso na redução da gravidade da diarréia pós-desmame e na melhoria do desempenho produtivo de suínos (Mroz, 2005).

Os ácidos orgânicos possuem propriedades antimicrobianas semelhantes às dos antibióticos. Eles podem penetrar na parede celular de certos tipos de bactérias, como *Salmonella spp*, *Escherichi coli*, *Clostridia spp*, *Listeria spp*. e coliformes, interrompendo suas funções normais (Oh, 2004). Isso ocorre devido a sensibilidade dessas bactérias a variações de pH, o que resulta na redução do número bactérias patogênicas. Esses ácidos orgânicos não afetam as populações microbianas benéficas do trato gastrointestinal, como as bactérias ácido láticas. Portanto, os ácidos orgânicos são considerados uma ferramenta interessante para controlar a disbiose intestinal causada pelo crescimento excessivo de microrganismos indesejáveis, o que pode levar à redução da população de *Lactobacilos* (Barrow et al., 1977). Esse desequilíbrio entre populações benéficas e indesejáveis no intestino é um dos principais desafios durante o período pós-desmame em suínos.

A suplementação de ácidos orgânicos influencia a população da microbiota intestinal e contribui para a saúde intestinal, o que tem sido associado a um aumento na digestibilidade dos nutrientes e a uma melhoria na absorção de minerais (Kil et al., 2006). Acredita-se que os efeitos positivos da suplementação com ácidos orgânicos sejam atribuídos diretamente à saúde e ao desenvolvimento intestinal e, consequentemente, à produtividade.

No entanto, os mecanismos exatos de ação desses compostos ainda não foram totalmente esclarecidos. Acredita-se que seus possíveis modos de ação sejam atribuídos a uma série de fatores, incluindo: redução do pH da digesta, principalmente no estômago, o que contribui para a digestão de proteínas; estímulo à produção e atividade de enzimas pancreáticas no intestino delgado; inibição do desenvolvimento de microrganismos patogênicos; redução da taxa de esvaziamento gástrico; manutenção da integridade da mucosa intestinal; quelatação de minerais e estímulo ao metabolismo intermediário (De Lange et al., 2010).

A ação dos ácidos orgânicos pode variar de acordo com a natureza do organismo-alvo, especialmente em relação à complexidade e estrutura da parede celular e membrana desse organismo. Bactérias gram-positivas, como *Clostridium perfringens*, *Enterococcus spp*. e *Streptococcus sp*., são mais suscetíveis aos ácidos graxos de cadeia média. Por outro lado, bactérias gram-negativas, como *Escherichia*

coli, *Campylobacter jejuni* e *Salmonella spp*., são mais suscetíveis aos ácidos graxos de cadeia curta (Kovanda et al., 2019). Portanto, compreender como os diferentes ácidos orgânicos atuam sobre os patógenos que afetam os animais de produção é essencial. Essa compreensão auxilia na seleção adequada de compostos para combater patógenos específicos no ambiente de produção.

Tugnoli et al. (2020), revisaram o uso dos ácidos orgânicos e seus efeitos benéficos na saúde e no crescimento dos suínos e concluíram que ocorre redução da colonização microbiana intestinal e da ocorrência de processos infecciosos. Além disso, os acidificantes apresentam um efeito inibitório nos processos inflamatórios da mucosa intestinal. Alguns autores observaram que a suplementação com blends de ácidos orgânicos reduziu a contagem bacteriana de *Escherichia coli* nas fezes (Yang et al., 2019) de suínos desmamados. Oh (2004) observaram que a suplementação com blends de ácidos orgânicos aumentou a contagem fecal *de Lactobacillus* ao mesmo tempo que reduziu a de *Escherichia coli*.

Em um estudo realizado por Cho et al. (2015), foi administrado um blend de ácidos orgânicos a leitões desmamados. Os resultados mostraram um aumento no desempenho produtivo em comparação ao grupo controle, além de uma melhoria no score fecal dos animais. Diversos autores relataram que a inclusão de ácidos orgânicos em dieta de suínos foi capaz de aumentar o desempenho, em todas as fases do ciclo produtivo (Rodrigues et al., 2020).

Conclusões

A suplementação de ácidos orgânicos na dieta de leitões pode substituir os APC nas dietas, através da regulação da microbiota intestinal contra microrganismos patogênicos e melhora da integridade intestinal, resultando em um maior aproveitamento dos nutrientes e desempenho produtivo. Embora os mecanismos de ação não sejam completamente compreendidos, estudos mostram efeitos positivos no desempenho dos animais, o que justifica o uso desses ácidos.

Literatura citada

BARROW, P. A.; FULLER, R.; NEWPORT, M. J. Changes in the microflora and physiology of the anterior intestinal tract of pigs weaned at 2 days, with special reference to the pathogenesis of diarrhea. *Infection and immunity*, v. 18, p. 586-595, 1977.

CHO, J.H.; KIM, I. H. Effects of microencapsulated organic acids and essential oils on growth performance and intestinal flora in weanling pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, v. 28, p. 229-237, 2015.

DE LANGE, C.F.M.; PLUSKE, J.; GONG, J. et al. Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. *Livestock Science*, v. 134, p. 124-134, 2010.

GONÇALVES, J. R. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos,* v. 2, p. 29-55, 2019.

GRESSE, R.; CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; FLEURY, M.A. et al. Gut microbiota dysbiosis in postweaning piglets: understanding the keys to health. Trends in Microbiology, v. 25, p. 851-873, 2017.

HUNTER, P.A.; DAWSON, S.; FRENCH, G. L. et al. Antimicrobial-resistant pathogens in animals and man: prescribing, practices and policies. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 2010.

KIL, D.Y.; PIAO, L.G.; LONF, H.F et al. Effects of organic or inorganic acid supplementation on growth performance, nutrient digestibility and white blood cell counts in weanling pigs. *Asian-australasian journal of animal sciences*, v. 19, p. 252-261, 2006.

KOVANDA, L.; ZHANG, W.; WEI, X. et al. In vitro antimicrobial activities of organic acids and their derivatives on several species of gram-negative and gram-positive bacteria. *Molecules*, v. 24, p. 3770, 2019.

MOREL, P. C. H.; CHIDGEY, K.L.; JENKINSON, C.M.C et al. Effect of benzoic acid, sodium butyrate and sodium butyrate coated with benzoic acid on growth performance, digestibility, intestinal morphology and meat quality in grower-finisher pigs. *Livestock Science*, v. 226, p. 107-113, 2019.

MROZ, Z. Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. *Advances in pork production*, v. 16, p. 169-182, 2005.

OH, H. K. Effect of dietary supplements on growth, nutrient digestion and intestinal morphology in monogastric animals. *Korea: Seoul National University*, 2004.

RODRIGUES, L. M.; NETO, T.O.D.A.L.; GARBOSSA, C.A.P. et al. Benzoic Acid Combined with Essential Oils Can Be an Alternative to the Use of Antibiotic Growth Promoters for Piglets Challenged with E. coli F4. *Animals*, v. 10, p. 1978, 2020.

SUN, Y.; KIM, S. W. Intestinal challenge with enterotoxigenic Escherichia coli in pigs, and nutritional intervention to prevent postweaning diarrhea. *Animal Nutrition*, v. 3, p. 322-330, 2017.

TUGNOLI, B.; GIOVAGNONI; G., PIVA, A. et al. From acidifiers to intestinal health enhancers: how organic acids can improve growth efficiency of pigs. *Animals*, v. 10, p. 134, 2020.

XIONG, X.; TAN, B.; SONG, M. et al. Nutritional intervention for the intestinal development and health of weaned pigs. *Frontiers in veterinary science*, v. 6, p. 46, 2019.

YANG, C.; ZHANG, L.; CAO, G. et al. Effects of dietary supplementation with essential oils and organic acids on the growth performance, immune system, fecal volatile fatty acids, and microflora community in weaned piglets. *Journal of animal science*, v. 97, n. 1, p. 133-143, 2019.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE PROTEÍNA BRUTA E CINZAS DE SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR PELO NIRS

Juliana Luiz Butzge[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Vanessa Zanon Baldissarelli[4], Ednara Henriqueta[5], Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: O método de referência de análise do valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar tem como principal limitação o longo tempo necessário para sua realização. De outra forma, a análise pela tecnologia NIRS pode ser feita com um grande número de amostras, com economia de tempo, e sem usar reagentes químicos. Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) na silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS. A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais com capacidade de 1,3 L, utilizando aditivos (DDG, farelo de arroz, fubá de milho, milho desintegrado com palha e sabugo, ureia, WDG), e o tratamento controle (sem aditivo), sendo compactada manualmente até atingir a densidade de 600 kg/m^3. A abertura dos silos ocorreu aos 35 dias após a ensilagem. Na coleta das amostras, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem localizada no centro do silo experimental. As amostras de silagens foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa com temperatura de 55°C, por 72h, sendo posteriormente moídas e em seguida determinados os teores de PB e CIN pelo método de referência. Foram utilizadas 120 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. As estimativas pelo NIRS para silagem cana-de-açúcar são excelentes para PB e CIN com R^2cv>0,95; RPD>3; RER>10; oferecendo aos produtores e pesquisadores um serviço rápido e de baixo custo.

Palavras–chave: espectroscopia no infravermelho próximo; matéria mineral; PB

Introdução

A cana-de-açúcar é tradicionalmente utilizada na forma *in natura* nas pequenas propriedades, com demanda de cortes diários e fornecimento a curto prazo. Ela apresenta todos os requisitos indispensáveis em uma planta a ser ensilada, como alto teores de MS e carboidratos solúveis, baixa capacidade tampão. Entretanto, a natureza química dos carboidratos (sacarose), favorece a fermentação alcoólica pela ação de leveduras (QUEIROZ et al., 2015).

Nesse sentido, diferentes aditivos são testados a fim de melhorar o padrão de fermentação e minimizar as perdas no processo de produção de ensilagem (SÁ NETO et al., 2013). Ingredientes com alto teor de matéria seca (MS) podem atuar como aditivo sequestrante de umidade, o que cria um ambiente menos favorável às leveduras, em razão da redução do teor de umidade, além de reduzir as perdas de MS.

Conforme Rech (2018), os parâmetros mais avaliados no valor nutritivo de forragens e silagens são os teores de MS, PB, fibra em detergente ácido (FDA) e neutro (FDN), digestibilidade e energia. Os métodos de referência têm como principais limitações o longo tempo necessário para sua realização, utilizam reagentes químicos com alta toxicidade, além da geração de grandes quantidades de efluentes químicos.

Como método alternativo, a espectroscopia no infravermelho próximo ou NIRS vem sendo amplamente utilizada sendo preciso na predição do valor nutritivo de forragens e de silagens (MASSIGNANI et al., 2021). A grande vantagem da técnica está na análise múltipla dos constituintes, maior rapidez, menor custo, e não ser poluente.

Objetivou-se estimar os teores de PB e CIN da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS.

Metodologia

Os experimentos e as análises pelo método de referência foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e Universidade Federal de Mato Grosso. A calibração e validação pelo NIRS foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

A cana-de-açúcar foi cortada rente ao solo e picada em partículas de 1 a 2 cm, sendo homogeneizada manualmente com aplicação dos aditivos: DDG, farelo de arroz, fubá de milho, milho desintegrado com palha e sabugo, ureia, WDG e o tratamento controle (sem aditivo). Os aditivos foram aplicados com base da matéria natural da forragem de cana-de-açúcar.

A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais de vidro e de PVC, sendo compactada manualmente até a obtenção de densidade de 600 kg de forragem/m^3. Na tampa superior dos silos foram colocadas válvulas para saída dos gases produzidos durante o processo de fermentação.

A abertura dos silos ocorreu 35 dias após a ensilagem. Na coleta das amostras, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem no centro do silo. Após a abertura, as amostras foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa na temperatura de 55°C por 72h. As amostras pré-secas foram pesadas e moídas, utilizando moinho estacionário tipo Willey, com peneira de 1 mm, e guardadas em recipientes para posterior análise dos teores de PB (AOAC, 1995) e CIN (SILVA & QUEIROZ, 2002).

Aproximadamente 15 g de amostra de silagem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen), e os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm^{-1} de 4.000 a 12.500 cm^{-1} de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de PB e CIN em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de silagem. A construção de pré-tratamento de dados e modelos quimiométricos, ou seja, desenvolvimento de curvas de calibração, foi realizada pelo software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS) (BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior valor do coeficiente de determinação (R^2). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 1993).

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 120 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente (Tabela 1). Na etapa de calibração, observou-se que os valores de R^2_{cv}, RPD e RER foram maiores que 0,95; 3 e 10 respectivamente, demonstrando uma excelente estimativa dos teores de PB e CIN da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS (Tabela 1 e Figura 1).

Ao avaliar a composição química do milho, Simeone et al. (2018) também encontraram valores de RPD e RER para os teores de PB e CIN acima de 3 e 10, respectivamente, e foram considerados adequados.

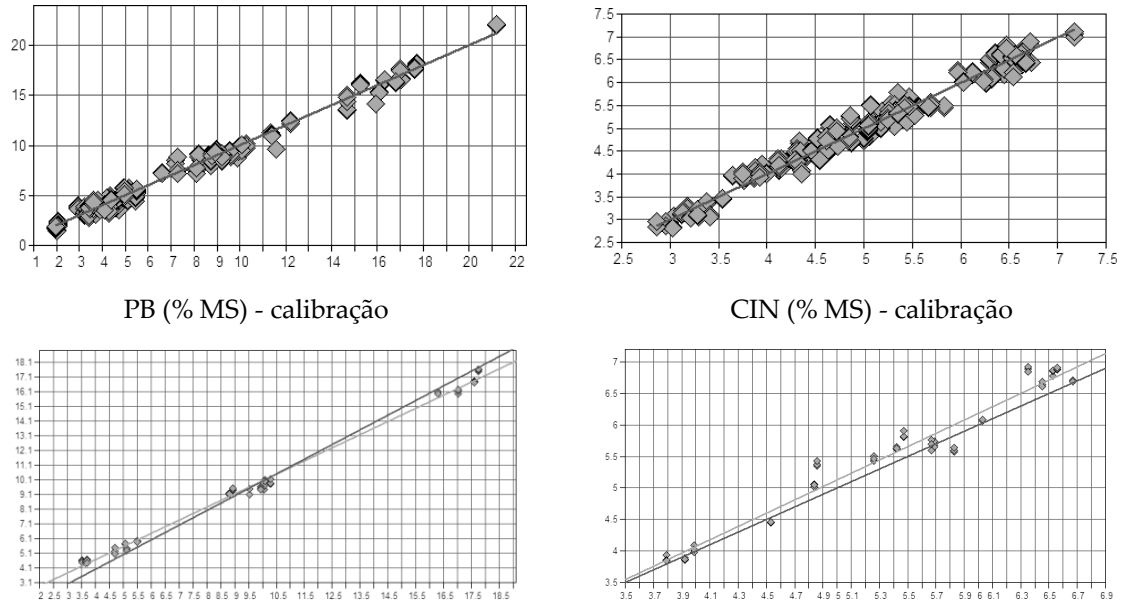
Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa para os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) de silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS.

Variáveis	Calibração		Validação Externa	
	Min	Max	Min	Max
PB (%MS)	1,43	22,1	4,43	17,6
CIN (%MS)	2,82	7,11	3,84	6,92

Variáveis	Calibração			
	RMSECV (% MS)[a]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
PB (%MS)	0,49	0,98	8,42	42,1
CIN (%MS)	0,18	0,97	5,85	23,8

Variáveis	Validação Externa			
	RMSEP (% MS)[e]	r[f]	RPD[c]	Slope
PB (%MS)	0,59	0,99	8,26	0,90
CIN (%MS)	0,25	0,98	4,53	1,06

[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro; [e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.



PB (% MS) - calibração

CIN (% MS) - calibração

PB (% MS) – validação externa

CIN (% MS) – validação externa

Figura 1 - Curva dos teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) da silagem de cana-de-açúcar para os conjuntos de calibração e de validação externa pelo NIRS.

A região NIR forneceu excelentes estimativas para PB e CIN com valores de $R^2cv > 0,95$ e $r > 0,95$. Avaliando 232 amostras de forragens *de Urochloa (U. brizantha* cvs. Marandu, Xaraés e Piatã; *U. ruziziensis* e *U. decumbens*), Gontijo Neto et al. (2012) também obtiveram resultados semelhantes para o teor de PB ($R^2cv= 0,98$; $R^2v= 0,97$).

Os autores concluíram que a análise do teor de PB pelo NIRS, permite avaliar um elevado número de amostras, promovendo um melhor monitoramento da área experimental onde se encontram os animais.

Conclusões

As estimativas pelo NIRS para silagem de cana-de-açúcar são excelentes para PB e CIN com R^2_{cv}>0,95; RPD>3; RER>10; oferecendo aos produtores e pesquisadores um serviço rápido e de baixo custo.

Literatura citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. *Official methods of analysis.* Arlington, 1995. 1117 p.

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of near-infrared analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001. p.185-208.

GONTIJO, M. M.; SIMEONE, M. L. F.; GUIMARÃES, C. C. *Predição do teor de proteína bruta em biomassa de capins braquiária por meio de espectroscopia NIR.* Sete Lagoas: EMBRAPA, Comunicado Técnico 205.

MASSIGNANI, C.; VANDRESEN, B. B.; MARQUES, J. V.; KAZAMA, R.; PUNTEL, M. O.; SILVA-KAZAMA, D. C. A single calibration of near-infrared spectroscopy to determine the quality of forage for multiple species. *Research, Society and Development,* v. 10, n.10, p. 1-10, 2021

QUEIROZ, M. A. A.; SILVA, J. G.; GALATI, R. L.; OLIVEIRA, A. F. M. Características fermentativas e bromatológicas de silagens de cana-de-açúcar com taboa. *Ciência Rural,* v. 45, n. 1, p.136-141, 2015.

RECH, A. F. Amostragem de alimentos para análise bromatológica. *Agropecuária Catarinense,* v. 31, n. 1, p. 33-36, 2018.

SÁ NETO, A.; NUSSIO, L. G.; ZOPOLLATO, M.; JUNGES, D.; BISPO, A. W. Silagem de milho ou de cana-de-açúcar com *Lactobacillus buchneri* exclusivamente ou em associação com *L. plantarum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 48, n. 5, p.528-535, 2013.

SIMEONE, M. L. F.; PIMENTEL, M. A. G.; GONTIJO NETO, M. M.; PAES, M. C. D.; SILVA, D. D. Uso da espectroscopia no infravermelho próximo e calibração multivariada para avaliar a composição química do milho. In: TIBOLA, C. S.; MEDEIROS, E. P.; SIMEONE, M. L. F.; OLIVEIRA, M. A. *Espectroscopia no Infravermelho próximo para avaliar indicadores de qualidade tecnológica e contaminantes em grãos*. Brasília: Embrapa, p. 51-62. 2018

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 165 p. 2002.

WILLIAMS, P. C.; SOBERING, D. C. Comparasion of commercial near infrared transmittance and reflectance instruments for analysis of whole grains and seeds. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v.1, n.1, p.25-32, 2003.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO DE SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR PELO NIRS

Juliana Luiz Butzge[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Ana Leticia Scarmucin Doerzbacher[4], Vanessa Zanon Baldissarelli[4], Ednara Henriqueta[5], Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: O método tradicional de análise da composição química, amplamente utilizado nos laboratórios nacionais, é demorado e de custo elevado. Como método alternativo, surge o NIRS (espectroscopia de reflectância no infravermelho proximal), sendo preciso na predição do valor nutritivo de forragens e silagens. Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) na silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS. A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais de vidro e de PVC, utilizando aditivos (DDG, farelo de arroz, fubá de milho, milho desintegrado com palha e sabugo, ureia, WDG), e o tratamento controle (sem aditivo), sendo compactada manualmente até atingir a densidade de 600 kg/m^3. A abertura silos ocorreu aos 35 dias após a ensilagem. Na coleta das amostras, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem localizada no centro do silo experimental. As amostras de silagens foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa com temperatura de 55°C, por 72h, sendo posteriormente moídas e em seguida determinados os teores de FDN e FDA pelo método de referência. Foram utilizadas 120 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. As estimativas pelo NIRS para silagem de cana-de-açucar são excelentes para FDN R^2cv=0,96; RPD=5,19; RER=21,7; e FDA com R^2cv=0,96; RPD=5,49; RER=21,6; diminuindo a utilização de reagentes e a possível contaminação ambiental.

Palavras–chave: calibração; FDA; FDN; validação

Introdução

O uso da cana-de-açúcar de forma *in natura* exige elevada mão-de-obra para os pecuaristas, devido o corte diário para fornecimento, em função da dificuldade de colheita em dias de chuva. Desta forma, a ensilagem da cana-de-açúcar mostra-se como alternativa, permitindo a colheita total da área, melhorando a uniformidade do canavial e podendo utilizá-la na época em que apresenta alto valor nutritivo (período seco), onde se torna propício a entrada de maquinários na área (DOERZBACHER, 2018).

A utilização de aditivos fornecedores de carboidratos solúveis de outra natureza, o amido, pode garantir um processo fermentativo satisfatório, tornando a silagem um alimento de valor nutrititivo adequado e de baixo custo (BALSALOBRE et al., 2001).

Em trabalhos de pesquisa é comum a geração de elevado número de amostras, sendo posteriormente analisadas em laboratório convencional. Nesta etapa se utilizam reagentes químicos, que na maioria poluem o ambiente e apresentam riscos ao operador, além de consumir muito tempo até a obtenção do resultado final. A tecnologia NIRS permite investigar a composição e as propriedades de uma determinada amostra sem a sua destruição ou separação física ou química (FERNANDES, 2015).

A seleção do modelo matemático final para representar a melhor equação para cada variável estudada pelo NIRS será baseada no valor mais baixo erro padrão de calibração e validação, combinados com altos valores de coeficientes de determinação obtidos nas etapas de calibração e validação (FONTANELI et al., 2004).

Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de fibra em detergente neutro (FDN)

e fibra em detergente ácido (FDA) da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS.

Metodologia

Os experimentos e as análises pelo método de referência foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e Universidade Federal de Mato Grosso. A calibração e validação pelo NIRS foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

A cana-de-açúcar foi cortada rente ao solo e picada em partículas de 1 a 2 cm, sendo homogeneizada manualmente com aplicação dos aditivos: DDG, farelo de arroz, fubá de milho, milho desintegrado com palha e sabugo, ureia, WDG e o tratamento controle (sem aditivo). Os aditivos foram aplicados com base da matéria natural da forragem de cana-de-açúcar.

A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais vidro e de PVC, sendo compactada manualmente até a obtenção de densidade de 600 kg de forragem/m^3. A abertura dos silos ocorreu 35 dias após a ensilagem. Na coleta das amostras, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem localizada no centro do silo. Após a abertura, as amostras foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada de ar, com temperatura de 55°C, por 72h. Em seguida forampesadas e moídas em moinho tipo Willey, e guardadas em recipientes para análise dos teores de FDN e FDA (VAN SOEST, 1991).

Aproximadamente 15 g de amostra de silagem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen), e os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm de 4.000 a 12.500 cm de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de FDN e FDA em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de silagem. A construção de pré-tratamento de dados e modelos quimiométricos, ou seja, desenvolvimento de curvas de calibração, foi realizada pelo software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS) (BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior coeficiente de determinação (R^2_{cv}). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 1993).

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 120 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente (Tabela 1). Na etapa de calibração, observou-se que os valores da R^2, RPD e RER foram maiores que 0,95; 3 e 10 respectivamente, demonstrando uma excelente estimativa dos teores de FDN e FDA da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS (Tabela 1 e Figura 1).

Na etapa de validação externa, verificou-se que os valores do coeficente de correlação (r) e RPD foram maiores que 0,95 e 3, respectivamente, demonstrando também uma excelente estimativa dos teores de FDN e FDA da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS (Tabela 1, Figura 1). Os valores do RMSEP também foram baixos.

Fontanelli et al. (2002) observaram que o método NIRS pode ser utilizado para predizer os teores de FDA e FDN de silagem de milho com alta precisão (R^2cv = 0,99), semelhante aos resultados otidos, onde as estimativas para FDN e FDA foram de 0,96.

Em um estudo com 200 amostras de forragens de diferentes gramíneas e

leguminosas forrageiras, Massignani et al. (2021) observaram elevados valores de R^2cv de 0,94 e 0,95; e de r de 0,94 e 0,95; para FDN e FDA, respectivamente. Assim, as curvas de calibração foram adequadas para avaliar o valor nutritivo de múltiplas espécies e para seu uso rotineiro em laboratório.

Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa paraos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS.

	Calibração		Validação Externa	
Variáveis	Min	Max	Min	Max
FDN (%MS)	34,5	71,7	47,2	65,9
FDA (%MS)	17,8	42,9	23,0	38,8
	Calibração			
Variáveis	RMSECV (% MS)[a]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
FDN (%MS)	1,72	0,96	5,19	21,7
FDA (%MS)	1,16	0,96	5,49	21,6
	Validação Externa			
Variáveis	RMSEP (% MS)[e]	r[f]	RPD[g]	Slope
FDN (%MS)	2,85	0,97	4,17	0,86
FDA (%MS)	2,83	0,96	3,65	0,91

[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro; [e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.

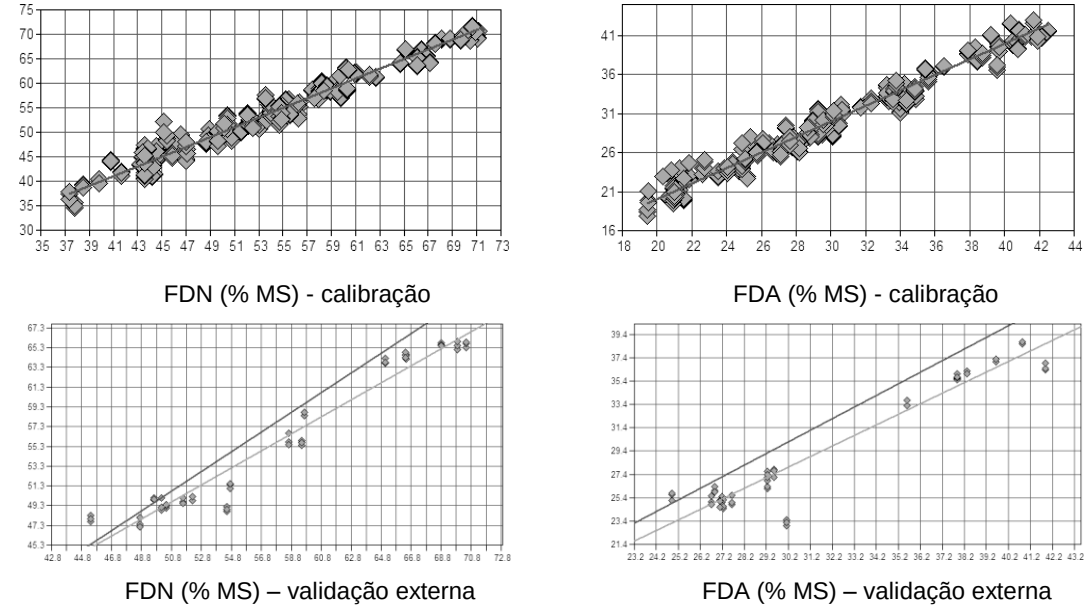


Figura 1 - Curva dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da silagem de cana-de-açúcar para os conjuntos de calibração e de validação externa pelo NIRS.

Conclusões

As estimativas pelo NIRS para silagem de cana-de-açucar são excelentes para FDN R^2 =0,96; RPD=5,19; RER=21,7; e FDA com R^2 =0,96; RPD=5,49; RER=21,6; diminuindo, portanto, a utilização de reagentes e a possível contaminação ambiental.

Literatura citada

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of near-infrared analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001. p.185-208.

BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G.; MARTHA JR., G. B. Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas tropicais. In: MATTOS, W.R.S. *A produção animal na visão dos brasileiros.* Piracicaba: FEALQ, p.890-911, 2001.

DOERZBACHER, A. L. S. *Utilização de aditivos no processo fermentativo e valor nutricional de silagens de cana-de-açúcar em diferentes estádios de maturação*. 2018. 44 f. Dissertação (Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso.

FERNANDES, A. M. F. *Uso da espectroscopia de reflectância do infravermelho próximo (NIRS) para previsão da composição bromatológica de vagens de algaroba e palma forrageira.* 2015. 105 f. Dissertação (Zootecnia) – Universidade Estadual do Vale do Acaraú.

FONTANELI, R. S., DURR, J. W., SCHEFFER-BASSO, S. M., HAUBERT, F., BORTOLINI, F. Validação do método da reflectância no infravermelho proximal para análise de silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia, v*.31, n.2, p.594-598, 2002.

MASSIGNANI, C.; VANDRESEN, B. B.; MARQUES, J. V.; KAZAMA, R.; PUNTEL, M. O.; SILVA-KAZAMA, D. C. A single calibration of near-infrared spectroscopy to determine the quality of forage for multiple species. *Research, Society and Development*, v. 10, n.10, p. 1-10, 2021.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

WILLIAMS, P. C.; SOBERING, D. C. Comparasion of commercial near infrared transmittance and reflectance instruments for analysis of whole grains and seeds. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v.1, n.1, p.25-32, 1993.

EFEITO DE DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM DURANTE OS TERÇOS MÉDIO E FINAL DA GESTAÇÃO DE VACAS NELORE NO DESEMPENHO E GANHO DE TECIDOS MATERNOS[1]

Anna Lidia Francino Garcia[2], Luciana Melo Sousa[3], Gilyard Angelo Pinheiro de Souza[2], Ivanna Moraes de Oliveira[4], Flávio Dutra de Resende[5], Gustavo Rezende Siqueira[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – FCAV/UNESP, autor por correspondência (anna-lidia.garcia@unesp.br).
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – FCAV/UNESP.
[4]Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU.
[5]Pesquisador da APTA Regional Alta Mogiana – Colina, São Paulo.

Resumo: Objetivou-se avaliar o impacto da restrição nutricional em vacas de corte gestantes submetidas a diferentes ofertas de forragem do terço médio ao final da gestação sobre o desempenho das vacas, ganho de tecidos maternos e componentes da gestação. Foram utilizadas 42 vacas multíparas Nelore prenhas com peso corporal (PC) médio de 425 ± 36 kg. O delineamento utilizado foi em blocos inteiramente casualizados. Os tratamentos foram aplicados a partir dos 145 dias de gestação e consistiam em duas ofertas de forragem: baixa oferta de forragem (BOF; 2,80 kg de matéria seca (MS)/kg de PC) e alta oferta de forragem (AOF; 7,60 kg de MS/kg de PC). Todos os animais receberam suplemento proteico ofertado na proporção de 1g/kg de PC. As vacas foram distribuídas em 12 piquetes de 7,5 hectares (ha) cada, composto por *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Para avaliação do desempenho das vacas, foram realizadas pesagens dos animais no início do experimento e ao parto. Além disso, foi calculado o ganho das vacas em função da gestação e de tecidos maternos. Os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS. Houve diferença entre os tratamentos ($P < 0,01$) para o ganho médio diário (GMD) em jejum e de tecidos maternos. O GMD em componentes da gestação foi semelhante entre os tratamentos ($P = 0,20$). Conclui-se que, a BOF do terço médio ao final da gestação, ocasiona maior perda de tecidos maternos, impactando o desempenho da vaca. Entretanto, a oferta de forragem não prejudica o ganho dos componentes da gestação.

Palavras–chave: gestação; oferta de forragem; tecidos maternos; vacas de corte.

Introdução

A bovinocultura de corte no Brasil é baseada na utilização de sistemas extensivos, sendo o pasto a principal fonte de alimento (Souza Sobrinho et al., 2011; Millen e Arrigoni, 2013). Considerando o sistema de produção usualmente adotado, em que o parto ocorre no período de transição da estação seca para o início das chuvas (Meneghetti e Vasconcelos, 2008), verifica-se que os terços médio e final da gestação coincidem com a redução na oferta de forragem em quantidade e qualidade nutricional.

A restrição nutricional materna afeta o crescimento do feto, exercendo efeito a longo prazo na vida do animal (Du et al., 2010). Vacas de corte submetidas à restrição alimentar durante a gestação precisam mobilizar tecidos de reserva para atender as exigências da gestação ou, até mesmo, mantença (Bell et al., 2005), bem como, o desenvolvimento do útero gravídico e do úbere (Gionbelli et al., 2015). Diante disso, a adequada nutrição materna no terço inicial e médio da gestação é fundamental para possibilitar o desenvolvimento fetal, visto que nesta fase ocorre a vascularização, organogênese fetal e o desenvolvimento da placenta (Funston et al., 2010). Já nos terços médio e final da gestação, a restrição nutricional materna reduz

o número de fibras musculares da progênie, afeta a hipertrofia muscular, formação de adipócitos e o desenvolvimento pós-natal da prole (Du et al., 2010).

Como hipótese, sugere-se que vacas submetidas a BOF necessitam mobilizar maior quantidade de tecidos maternos para sustentar a gestação, impactando negativamente o desempenho da vaca, sem afetar o ganho de componentes da gestação. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o impacto da restrição nutricional em vacas de corte gestantes submetidas a diferentes ofertas de forragem do terço médio ao final da gestação sobre o desempenho das vacas, ganho de tecidos maternos e componentes da gestação.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) em Colina, São Paulo, Brasil. O estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Departamento de Descentralização do Desenvolvimento (CEUA-DDD, protocolo 0004/2020). Foram utilizadas 42 vacas multíparas Nelore prenhas com bezerro ao pé, PC inicial de 425 ± 36 kg, escore de condição corporal (ECC) inicial médio de 3,67 ± 0,23 e idade entre 3 e 6 anos. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, sendo a unidade experimental o piquete, com seis repetições por tratamento. O PC inicial das vacas prenhas foi utilizado como critério de blocagem.

Os tratamentos foram aplicados a partir dos 145 dias de gestação e consistiam em duas ofertas de forragem: (1) baixa oferta de forragem (BOF; 3,2 unidade animal (UA)/ha; 2,80 kg de MS/ kg de PC) e (2) alta oferta de forragem (AOF; 1,6 UA/ha; 7,60 kg de MS/kg de PC). Todos os animais receberam diariamente suplemento proteico (50% de proteína bruta e 36% de nutrientes digestíveis totais) ofertado na proporção de 1g/kg de PC.

A área experimental era composta pela forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu, constituída de 12 piquetes de 7,5 ha cada, contendo bebedouros e cochos para suplementação. O pasto foi manejado em função dos tratamentos, utilizando diferentes taxas de lotação, de modo a proporcionar menor e maior oferta de forragem (kg de MS/kg de PC). Para isso, utilizou-se animais reguladores da mesma categoria. A cada período experimental (35 dias) foram realizadas avaliações do pasto quanto aos aspectos quantitativos (Sollenberger e Cherney, 1995), para determinação da massa de forragem de cada piquete.

Para avaliação do desempenho das vacas, foram realizadas pesagens dos animais pela manhã, no início do experimento e ao parto. O GMD em jejum das vacas foi determinado pela diferença entre o PC final e o PC inicial, dividido pelo total de dias avaliados (150 dias). O ganho das vacas em função da gestação e de tecidos maternos foi calculado segundo modelo descrito por Gionbelli et al. (2015). O conceito de componentes da gestação representa o peso que está genuinamente relacionado à gestação, que inclui o útero gravídico menos o útero não gravídico mais o acréscimo do úbere relacionada à gestação. Os tecidos maternos representam os ganhos em tecido magro, gorduroso e vísceras da matriz.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento MIXED do SAS. Os resultados foram considerados significativos quando $P \leq 0,05$ e tendências quando $0,05 < P \leq 0,10$.

Resultados e Discussão

Houve diferença entre os tratamentos ($P < 0,01$) no GMD em jejum e de tecidos maternos (Tabela 1). As vacas mantidas em AOF ganharam 0,29 kg/dia a mais em jejum e perderam 0,25 kg/dia a menos em tecidos maternos em relação às

submetidas a BOF. Por outro lado, o GMD dos componentes da gestação foi semelhante entre os tratamentos (P = 0,21), com média de 0,37 kg/dia.

A oferta de forragem desempenha um papel importante na determinação do consumo de MS e desempenho produtivo das vacas (Chilibroste et al., 2012), de modo que, sua alteração pode permitir entender os efeitos da restrição nutricional durante a gestação. Segundo Bell e Ehrhardt (2000), fêmeas ruminantes alimentadas com nutrientes dietéticos, próximos ou abaixo das exigências para gestação, mobilizam tecido muscular esquelético para a mantença de aminoácidos circulantes, o que poderia explicar a maior perda de tecidos maternos do grupo em BOF e, consequentemente, o impacto no desempenho das vacas.

Tabela 1 - Ganho médio diário no pré-parto de vacas Nelore submetidas a diferentes ofertas de forragem durante a gestação (150 dias).

Itens	Tratamentos		EPM	*P*-valor
	BOF	AOF		
GMD pré-parto, kg				
Jejum	-0,155	0,141	0,05	<0,01
Gestação	0,358	0,378	0,01	0,21
Tecidos maternos	-0,471	-0,217	0,05	<0,01

BOF: baixa oferta de forragem (2,80 kg MS/kg PC); AOF: alta oferta de forragem (7,60 kg MS/kg PC); EPM: erro padrão da média; GMD: ganho médio diário.

O GMD dos componentes da gestação foi semelhante entre os tratamentos (Tabela 1), provavelmente por não haver alteração no PC ao nascimento das bezerras (Sousa et al., 2022). Diversos desafios ocorrem no estado fisiológico normal da vaca para apoiar a formação da prole, como mudanças no tamanho e composição dos tecidos maternos e órgãos e crescimento dos tecidos que suportam a gestação e lactação, como o útero gravídico e o úbere (Gionbelli et al., 2015). Nesse sentido, os resultados observados reafirmam a necessidade das vacas em mobilizarem os tecidos de reserva materno como forma de apoiar a nutrição do feto e o crescimento do útero gravídico.

Conclusões

Conclui-se que, uma menor disponibilidade de forragem, do terço médio ao final da gestação, ocasionou maior perda de tecidos maternos, impactando o desempenho da vaca. No entanto, a oferta de forragem imposta não afetou o ganho dos componentes da gestação.

Literatura citada

BELL, A.W.; EHRHARDT, R.A. Regulation of macronutrient partitioning between maternal and conceptus tissues in the pregnant ruminant. In: CRONJE, P.B. (Ed.) *Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction.* New York: CAB International, 2000. p.275-293.

BELL, A.W.; FERRELL, C.L.; FREETLY, H.C. Pregnancy and Fetal Metabolism. In: DIJKSTRA, J.; FORBES, J.M.; FRANCE. J. (Ed.*) Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism*, 2005. p.523-550.

CHILIBROSTE, P.; MATTIAUDA, D.A.; BENTANCUR, O. et al. Effect of herbage allowance on grazing behavior and productive performance of early

lactation primiparous Holstein cows. *Animal Feed Science and Technology*, v.173, p.201-209, 2012.

DU, M.; TONG, J.; ZHAO, J. et al. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. *Journal of Animal Science*, v.88, p.51-60, 2010.

FUNSTON, R.N.; LARSON, D.M..; VONNAHME, K.A. Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. Journal of animal science, v.88, p.E205-E215, 2010.

GIONBELLI, M.P.; DUARTE, M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Achieving body weight adjustments for feeding status and pregnant or non-pregnant condition in beef cows. *Plos One*, v.10, p.e0112111, 2015.

MENEGHETTI, M.; VASCONCELOS, J.L.M. Calving date, body condition score, and response to a timed artificial insemination protocol in first-calving beef cows. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, p.786-793, 2008.

MILLEN, D.D.; ARRIGONI, M.B. Drivers of change in animal protein production systems: Changes from ‘traditional’ to ‘modern’ beef cattle production systems in Brazil. *Animal Frontiers*, v.3, p.56-60, 2013.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Ed.) *Forages: the science of grassland agriculture*. Ames: University Press, 1995. p.97-110.

SOUSA, L.M.; OLIVEIRA, I.M.; SOUZA, W.L. et al. PSI-20 Effect of Different Forage Allowances During the Middle and Final Thirds of Pregnancy in Nellore Dams Pregnant with Female Calves on Offspring Performance and Milk Yield. *Journal of Animal Science*, v.100, p.359-360, 2022.

SOUZA SOBRINHO, F.; LÉDO, F.J.S.; KOPP, M.M. Estacionalidade e estabilidade de produção de forragem de progênies de *Brachiaria ruziziensis*. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.685-691, 2011.

AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS PARA CONTROLE DE *Thrips tabaci* EM CAMPO, NA CULTURA DA CEBOLA

Leandro Delalibera Geremias[1]

[1]Pesquisador Entomologia, Estação Experimental de Ituporanga, Epagri.

Resumo: *Thrips tabaci* é a principal praga da cultura da cebola no mundo e o Alto Vale do Itajaí é a principal região produtora do Brasil. O controle químico é a principal ferramenta de manejo da praga. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de inseticidas químicos para o controle de *T. tabaci* em cebola no Alto Vale do Itajaí. O experimento foi conduzido em campo na Epagri, Estação experimental de Ituporanga, SC. Foram avaliados quatro inseticidas em delineamento estatístico em blocos casualizados. As pulverizações foram realizadas em intervalos semanais e a contagem visual de ninfas 24 h após a aplicação. Os inseticidas com o princípio ativo cloridrato de formetanato e espinetoram proporcionaram o menor número de ninfas de *T. tabaci* na maioria dos períodos avaliados. As misturas profenofós com cipermetrina e tiametoxam com lambda-cialotrina proporcionaram redução de ninfas de *T. tabaci* em algumas avaliações se destacando a primeira mistura.

Palavras–chave: *Allium cepa*; controle químico; entomologia; fitossanidade; tripes.

Introdução

O tripes da cebola, *Thrips tabaci* Lindeman, 1889 (Thysanoptera: Thripidae), é a mais importante praga da cebola no mundo (GILLet al., 2015). Na região (AVI) em Santa Catarina ocorrem diversos problemas fitossanitários na cultura da cebola, especialmente surtos populacionais de *T. tabaci* (GONÇALVES, 2018). O controle químico de tripes é muito difícil por ser uma espécie de pequeno tamanho, hábitos crípticos e rápido crescimento populacional (LEWIS, 1997). Atualmente, existem cerca de 64 inseticidas comerciais pertencentes a diferentes grupos químicos (organofosforados, carbamatos, piretroides, neonicotinoides, espinosinas, análogo de pirazol e sem grupo químico definido) registrados para o controle de *T. tabaci* na cultura da cebola no Brasil (AGROFIT, 2023). Desta forma é imprescindível a avaliação de eficiência de inseticidas a fim de maximizar o manejo da praga alvo. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar inseticidas foliares para o controle de ninfas de *T. tabaci* na cultura da cebola em Ituporanga, na região AVI, Santa Catarina.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, (latitude 27°, 22” S e longitude 49°,35” W) em Ituporanga, Santa Catarina na safra de 2021. As parcelas foram constituídas de cinco linhas espaçadas de 35 cm entre si e 8 cm entre plantas, com dimensões de 4,00 m de comprimento e 1,75 m de largura. As parcelas foram separadas por 1 m de distância sem plantio. As duas linhas externas da parcela foram consideradas como bordadura e apenas 3 m na parte central foi utilizado como área útil. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições.

As aplicações foram realizadas utilizando um pulverizador costal pressurizado CO_2 e equipado com quatro pontas tipo leque (110.015 BD), distanciadas por 50 cm. O pulverizador foi anteriormente calibrado para liberar 333 L/ha a 2,1 bar (30 PSI). Para o produto Dicarzol, cloridrato de formetanato i. a. foi adicionado a calda inseticida açúcar, conforme recomendação da bula do fabricante.

Os tratamentos foram aplicados em 28/09; 06/10; 12/10; 20/10 e 27/10, totalizando cinco pulverizações. As avaliações da incidência de tripes foram realizadas 24h após as pulverizações pela contagem visual de ninfas em 10 plantas de forma aleatória por parcela.

Os dados do número de ninfas por planta foram verificados em relação ao tipo de distribuição dos resíduos e homogeneidade das variâncias respectivamente com os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett. Os dados foram transformados de acordo com a potência máxima de Box-Cox e submetidos a análise de variância (ANOVA) e, em seguida, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott ($P < 0,05$), as análises estatísticas foram feitas no programa R.

Tabela 1- Inseticidas (tratamentos) avaliados para o controle de *Thrips tabaci* em cebola. Princípio ativo, nome comercial (fabricante), grupo químico e doses utilizadas. Epagri, Ituporanga, SC, 2021.

Tratamentos: princípios ativos	**Nome comercial (Fabricante)**	**Grupo Químico**	**Classificação IRAC[1]**	**Doses (kg ou mL/ha)**
Cloridrato de formetanato	Dicarzol (Gowan)	Carbamato	1A	1.000
Profenofós + Cipermetrina	Polytrin (Syngenta)	Organofosforado + Piretroide	1B + 3A	500
Espinetoram	Delegate (Corteva)	Espinosinas	5	200
Tiametoxan + Lambda-cialotrina	Engeo Pleno S (Syngenta)	Neonicotinoides + Piretroides	3A + 4A	300
Testemunha	-	-	-	-

Resultados e Discussão

Foram verificadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos avaliados (Tabelas 2 e 3). Os inseticidas cloridrato de formetanato e espinetoram apresentaram desempenho superior aos demais produtos avaliados, se destacando a partir da segunda avaliação (07/10). Apresentando desempenho superior aos demais produtos nas avaliações subsequentes.

As misturas profenós + cipermetrina e tiametoxan + lambda-cialotrina proporcionaram menor número de ninfas de *T. tabaci* por planta de cebola na segunda e terceira avaliações (07/10 e 13/10), igualando o desempenho de cloridrato de formetanato e espinetoram na segunda avaliação.

Com o aumento da incidência de tripes nas lavouras, nas últimas três avaliações a mistura tiametoxam + lambda-cialotrina teve sua eficiência reduzida.

Em estudos anteriores os inseticidas cloridrato de formetanato e espinetoram foram os mais eficientes (GEREMIAS et al., 2019). Na presente pesquisa além desses dois inseticidas a mistura profenofós + cipermetrina também apresentou um bom desempenho.

Tabela 2 - Média de ninfas de tripes (*Thrips tabaci*), em diferentes tratamentos, amostradas 24 horas após a pulverização dos tratamentos (inseticidas). Ituporanga, SC, 2021.

Tratamentos	Ninfas de *T. tabaci*/planta (± EPM)				
	29/9	7/10	13/10	21/10	28/10
Cloridrato de formetanato	1,30 ± 0,47 a	1,85 ± 0,01 a	0,85 ± 0,01 a	0,38 ± 0,43 a	3,08 ± 1,08 a
Profenofós + Cipermetrina	2,60 ± 0,56 a	3,98 ± 0,10 ab	4,93 ± 0,40 b	5,28 ± 0,51 b	8,85 ± 1,35 b
Espinetoram	1,48 ± 0,75 a	2,38 ± 0,05 a	1,38 ± 0,05 a	1,75 ± 0,03 a	2,55 ± 0,16 a
Tiametoxam + lambda-cialotrina	2,90 ± 0,78 a	4,20 ± 0,11 ab	6,50 ± 0,11 b	6,40 ± 0,19 b	12,65 ± 2,28 c
Testemunha	4,12 ± 0,66 a	9,12 ± 0,10 c	9,12 ± 0,10 c	8,45 ± 0,57 bc	15,80 ± 1,01 c
F	1,639	8,756	7,256	22,75	18,75
P	0,630	0,011	0,026	<0,001	<0,001

*Médias seguidas pela mesma letra, entre linhas, não diferem entre si pelo teste de Scott Knot (P<0,05).

O número de inseticidas químicos sintéticos registrados para o controle de *T. tabaci* na cultura da cebola vem aumentando, em 2020 eram 48 e, atualmente são 64 inseticidas. Apesar deste grande número de produtos são poucos os grupos químicos disponíveis, cerca de seis e, desta forma, a avaliação de produtos deve ser uma atividade rotineira e constante a fim de disponibilizar aos agricultores um amplo portfolio que permita o manejo eficiente de *T. tabaci* e contribua para evitar a seleção de populações resistentes a inseticida da praga (GEREMIAS et al., 2021), fenômeno comum já observado em diversas países (GILL et al., 2015).

Conclusões

Os inseticidas cloridrato de formatanato e espinetoram foram os mais eficientes para a redução do número de ninfas de *T. tabaci* na cultura da cebola em campo. Os produtos inseticidas compostos pelas misturas de ingredientes ativos, profenofós + cipermetrina e tiametoxam + lambda-cialotrina, apresentaram desempenho intermediário, se destacando o primeiro.

Literatura citada

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 27/07/2020.

GEREMIAS, L.D.; GONÇALVES, P.A. de S.; RESENDE, R.S. Avaliação de inseticidas para o controle de *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889) (Thysanoptera: Thripidae) em campo, na cultura da cebola. *Entomological Communications*, v. 1, ec01011. 2019.

GEREMIAS, L.D.; LINS JUNIOR, J.C.; FRANCO, C.R. Manejo da resistência a inseticidas para tripes em cebola. Florianópolis: Epari/DENC, 2021 6p.

GILL, H.K.; G.A.R.G, H.; GILL, A.K.; et al. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. *Journal Integrated Pest Management*. v. 6, n.1, p. 1-6, 2015.

GONÇALVES, P.A.S. Cebola: manejo de tripes. *Revista Cultivar Hortaliças e Frutas*. v. 15, n. 108, p. 5-7, 2018.

LEWIS, T. Pest thrips in perspective. In T. Lewis (Ed.), *Thrips as crop pests*. New York: CAB International, 1997. p. 1-13.

AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE INSETICIDAS E GENÓTIPOS NO CONTROLE DE *Thrips tabaci* E PRODUTIVIDADE DE CEBOLA EM CEBOLA[1]

Leandro Delalibera Geremias[1]

[1]Pesquisador Entomologia, Estação Experimental de Ituporanga, Epagri.

Resumo: O tripes, *Thrips tabaci*, é a principal praga da cultura da cebola no mundo e o Alto Vale do Itajaí é a principal região produtora do Brasil. O objetivo deste trabalho é verificar o efeito de três estratégias de manejo de inseticidas e três genótipos de cebola apresentam diferenças com relação a incidência de ninfas de *T. tabaci* e, consequentemente alteração nas produtividades comerciais e totais. O cultivar foi o principal fator que influenciou na incidência de ninfas de tripes e nas produtividades totais e comerciais. O cultivar pré-comercial Crioula Experimental 1 apresentou produtividades superiores aos demais e menor infestação de tripes. A pulverização semanal proporcionou maior controle de *T. tabaci*, porém não houve aumento na produtividade, independente do genótipo de cebola avaliado.

Palavras–chave: *Allium cepa*; MIP; resistência de plantas; tripes

Introdução

Tripes ou piolho-da-cebola, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), é a principal praga da cultura da cebola em Santa Catarina. O estado é maior produtor nacional de cebola, onde se destaca a região do Alto Vale do Itajaí (AVI) (IBGE, 2017). No AVI surtos populacionais de *T. tabaci* causam danos diretos e indiretos à cultura (GONÇALVES, 2018).

O controle da praga pelos agricultores é realizado com a pulverização de diversos inseticidas químicos sintéticos (GEREMIAS et al., 2019). Porém outras estratégias devem compor o Manejo Integrado de Pragas (MIP) dentre elas o uso de cultivares resistentes e/ou tolerantes ao ataque dos insetos. Desde a década de 30 do século passado que estudos relacionados à resistência de cebola a *T. tabaci* são realizados e muitos estão associados à arquitetura da planta, cor dos bulbos e das folhas (DIAZ-MONTANO et al., 2010; GILL et al., 2015).

A Epagri, estação experimental de Ituporanga trabalha desenvolvendo um programa de melhoramento genético a fim de proporcionar os cebolicultores do estado de Santa Catarina vantagens competitivas frente aos novos desafios que surgem a cada safra. Dentre os cultivares de ciclo tardio o Crioula Alto Vale é o mais antigo sendo muito plantado em todo o estado, embora tenha reduzido sua área de plantio nos últimos anos. Novos cultivares de ciclo tardio estão sendo desenvolvidos dentre eles o Crioula Experimental 1 que possui características de maior resistência a incidência de pragas e doenças. Outros materiais se encontram em fase de avaliação como o Crioula Experimental 2.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficiência de três estratégias de pulverização para controle de *T. tabaci* em três genótipos de cebola em condições de campo no AVI.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Epagri, Estação Experimental de Ituporanga, (latitude 27°, 22” S e longitude 49°,35” W) em Ituporanga, Santa Catarina. As parcelas foram constituídas de cinco linhas espaçadas de 35 cm entre si e 8 cm entre plantas, com dimensões de 4,00 m de comprimento e 1,75 m de largura. As parcelas foram separadas por 1 m de distância sem plantio. As duas linhas externas da parcela foram consideradas como bordadura e apenas 3 m na parte central foi utilizado como área útil.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3. Sendo 3 estratégias de pulverização de inseticidas, sem pulverização, pulverização semanal e pulverização quando o número médio de ninfas atingir 1 ninfa/folha da planta de cebola em pelo menos uma das parcelas (nível de controle). E 3 materiais genéticos um cultivar comercial já utilizado, Crioula Alto Vale, um cultivar em fase final de melhoramento Crioula Experimental 1 e um material genético em avaliação denominado Crioula Experimental 2, todos os materiais apresentam ciclo de desenvolvimento e produção tardio.

A incidência de ninfas de tripes foi avaliada semanalmente pela contagem visual de ninfas em 10 plantas por parcela. Caso o número médio de ninfas de *T. tabaci* fosse maior ou igual a 1 ninfa/folha da planta de cebola em pelo menos uma das parcelas foi realizada a pulverização de todas as parcelas do respectivo tratamento. Também semanalmente foram realizadas pulverizações semanais deste tratamento.

As aplicações foram realizadas utilizando um pulverizador costal pressurizado CO_2 e equipado com quatro pontas tipo leque (110.015 BD), distanciadas por 50 cm. O pulverizador foi anteriormente calibrado para liberar 333 L/ha a 2,1 bar (30 PSI). Utilizando o produto Delegate na dose de 200 ml/ha.

As avaliações da incidência de tripes foram realizadas 24h após as pulverizações pela contagem visual de ninfas em 10 plantas por parcela. Foram feitas no máximo, para o tratamento com pulverizações semanais, quatro aplicações de inseticidas durante o ciclo de desenvolvimento da cultura e, consequentemente quatro avaliações de incidência de ninfas de *T. tabaci.*

Após a maturação, “estalo da cebola” os bulbos foram colhidos e conduzidos para secagem a sombra e avaliação, separando os bublos comerciais da produtividade total obtida.

Os dados do número de ninfas por planta e produtividades comerciais e totais foram verificados em relação ao tipo de distribuição dos resíduos e homogeneidade das variâncias respectivamente com os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, em seguida, , as análises estatísticas foram feitas no programa R. Avaliando os efeitos dos fatores separados (estratégias de pulverização e genótipos de cebola) e, em conjunto (interações). Caso as interações ou efeitos foram significativos estes foram desdobrados e as médias comparadas pelo teste de Scott Knot ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Foi verificado que o genótipo de cebola proporcionou diferenças estatísticas significativas para todos os parâmetros avaliados, produtividades de bulbos de

cebola comercial e total e a média de ninfas e *T. tabaci* por planta de cebola (Tabela 1). Não foram verificados efeitos significativos para entres as estratégias de pulverização com inseticidas para as produtividades, porém houve efeito no número médio de ninfas de tripes por planta. As interações entre os fatores estudados, estratégias de pulverização de inseticidas e genótipos de cebola não apresentaram diferenças estatísticas significativas.

Tabela 1- Análise de variância (Anova) dos fatores estratégias de manejo (critério para pulverização de inseticidas) e genótipos de cebola nos parâmetros produtividades comercial e total e média de ninfas de *Thrips tabaci* por planta.

Tratamentos	Produtividade comercial		Produtividade total		Ninfas de *T. tabaci*/planta	
	GL	*F*	GL	*F*	GL	*F*
Estratégia de manejo	2	1,3247 ns	2	1,3237 ns	2	23,2526 *
Genótipo	2	26,4155 *	2	49,4532 *	2	9,3389 *
Bloco	3	2,8398 ns	3	1,8513 ns	3	1,791 ns
Manejo x Genótipo	4	0,3263 ns	4	1,1497 ns	4	0,8222 ns

GL – graus de liberdade.
Ns – diferença estatística não significativa.
* - diferença estatística significativa ANOVA (P<0,05).

Os efeitos dos tratamentos foram desdobrados a fim de verificar o efeito de cada um separadamente (Tabela 2).

A pulverização semanal com espinetoram independente do genótipo utilizado proporcionou menor número médio de ninfas de *T. tabaci* por planta de cebola o uso do nível de controle por meio do monitoramento semanal com a contagem de ninfas de tripes não diferiu da estratégia de não controlar a praga alvo.

O genótipo Crioula Experimental 1 (Exp. 1) apresentou produtividades comercial e total superiores a Crioula Alto Vale e ao material Crioula Experimental 2 (Exp.2) (Tabela 2).

Tabela 2- Médias (± EPM) da produtividades comercial e total e ninfas de *Thrips tabaci* por planta de cebola para os tratamentos: estratégias de manejo e genótipos de cebola avaliados.

Tratamentos	Produtividade comercial (Kg/ha	Produtividade total (Kg/ha)	Ninfas de *T. tabaci*/planta
Estratégia de manejo			
Nível de controle	60605,82 ± 714,64 a	67058,20 ± 726,63 a	5,20 ± 0,07 b
Sem pulverização	62732,80 ± 731,26 a	69579,36 ± 814,28 a	5,26 ± 0,17 b
Pulverização semanal	63933,86 ± 601,76 a	69394,18 ± 559,12 a	2,63 ± 0,06 a
Genótipos			
Crioula Alto Vale	59484,13 ± 484,56 b	68095,24 ± 333,04 b	4,18 ± 0,13 b
Crioula Exp. 1	70976,19 ± 436,09 a	77542,33 ± 412,01 a	3,52 ± 0,10 a

Crioula Exp. 2	56812,17 ± 378,44 b	60394,18 ± 367,69 c	5,39 ± 0,18 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knot (P<0,05)

De forma geral o ano agrícola de 2022 apresentou uma baixa população de tripes na região do Alto Vale do Itajaí, esse fato pode ser corroborado, pois foram feitas apenas quatro pulverizações para este tratamento, ou seja, poucas vezes a população de ninfas de tripes foi superior a 1 ninfa/planta. Essa baixa infestação também contribuiu para não causar redução significativa na produtividade da cultura. Ajustes no nível de controle devem ser necessários e, atualmente estão sendo realizados experimentos com este objetivo.

O uso de cultivares resistentes ou tolerantes pode reduzir o número de pulverizações visando ao controle de *T. tabaci*. Na presente pesquisa não foram feitas avaliações de arquitetura de plantas e coloração de folhas, fatores importantes que contribuem para maior resistência de cebola a *T. tabaci* (DIAZ-MONTANO et al., 2010), essas características devem ser avaliadas em estudos futuros.

Conclusões

Não houve interação das estratégias de manejo (pulverizações) e os genótipos de cebola avaliados. A pulverização semanal proporcionou menor número de ninfas de *T. tabaci* por planta. O cultivar Crioula Experimental 1 proporcionou maior produtividades comercial e total e menor número de ninfas de tripes por planta.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Santa Catarina – Fapesc pelos recursos financeiros disponibilizados para a realização desta pesquisa.

Literatura citada

DIAZ-MONTANO, J.; FUCHS, M.; NAULT, B. A.; SHELTON, A. M. Evaluation of Onion Cultivars for Resistance to Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) and Iris Yellow Spot Virus. Journal of Economic Entomology, v.103, p.925-937, 2010.

GEREMIAS, L.D.; GONÇALVES, P.A. de S.; RESENDE, R.S. Avaliação de inseticidas para o controle de *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889) (Thysanoptera: Thripidae) em campo, na cultura da cebola. *Entomological Communications*, v. 1, ec01011. 2019.

GILL, H.K.; G.A.R.G, H.; GILL, A.K.; et al. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. *Journal Integrated Pest Management*. v. 6, n.1, p. 1-6, 2015.

GONÇALVES, P.A.S. Cebola: manejo de tripes. *Revista Cultivar Hortaliças e Frutas*. v. 15, n. 108, p. 5-7, 2018.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola*. Rio de Janeiro 30(12): 1-82. dezembro. 2017

PRODUÇÃO DE LEITE DE CABRAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS NÃO FIBROSOS [1]

Vitor Emanoel Tavares Vieira[2], Caio Ferreira Lengruber[3], Raíssa Eduarda Vieira Chaves[4], Maria Samires Martins Castro[5], Mateus Alves Gonçalves[6], Marcelo Teixeira Rodrigues[7],

[1]Parte da tese de doutorado.
[2,3,4]Estudante de graduação em Zootecnia.
[5]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência.
[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia
[7]Professor do Departamento de Zootecnia.

Resumo: A caprinocultura leiteira está se expandindo globalmente, gerando renda e segurança alimentar para a população devido os benefícios nutricionais e terapêuticos do leite. Considerando que a produção de leite pode ser afetada por diversos fatores, dentre eles, o efeito nutricional, objetivou-se avaliar a produção do leite de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos. Foram utilizadas 29 cabras das raças saanen e alpina com massa corporal média de 52,0 ± 9,46 kg, entre a 1ª e 4ª ordem de parto, no pico de lactação, distribuídas em duplo quadrado latino balanceado 4x4, alocadas em oito baias, utilizando 4 diferentes tipos de dietas em 4 períodos, sendo esta pesquisa realizada no primeiro período. Além do volumoso à base de silagem, as dietas de carboidratos não fibrosos eram compostas de fubá de milho (controle), amido pré-gelatinizado, polpa cítrica e sacarose. A produção de leite foi mensurada diariamente nas duas ordenhas às 6 e às 14:30 h. Não foram observadas diferenças para produção de leite de animais recebendo diferentes dietas. Dessa forma, as dietas compostas por fubá, amido, polpa cítrica e sacarose podem ser utilizadas em rações para cabras após o pico de lactação sem alterar o desempenho produtivo.

Palavras–chave: caprinos; desempenho; lactação; nutrição

Introdução

A caprinocultura leiteira no Brasil é uma atividade que vem se expandindo pelo setor agropecuário do país como uma atividade rentável, que não demanda de grandes áreas e investimentos para o seu desenvolvimento, sendo uma prática de grande importância econômica através da geração de empregos e renda, fortalecendo programas de agricultura familiar, além de contribuir para a segurança alimentar da população (Borges & Bresslau, 2002; Holanda Júnior, et al., 2008).

Dentre os nutrientes necessários para o desempenho adequado dos animais, os carboidratos são as moléculas orgânicas mais abundantes na natureza de grande importância para as dietas de ruminantes, correspondendo cerca de 70 a 80% das dietas, sendo uma fonte de energia necessária para a maximização da produção leiteira. Os carboidratos não fibrosos compostos de pectina, amido e açúcares são fontes de energia prontamente disponíveis (Carneiro et al. 2015). Considerando que a alimentação influencia na produção de leite, objetivou-se avaliar a produção de leite de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos, polpa cítrica, amido pré-gelatinizado e sacarose.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Caprinocultura pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa- MG. Foram utilizadas 29 cabras leiteiras em lactação das raças saanen e alpina com massa corporal média de 53 Kg, distribuídas em oito baias sendo que a baia foi a unidade experimental, e os animais a unidade observacional.

O delineamento foi em quadrado latino 4 x 4 duplo balanceado sendo 4 dietas experimentais e 4 períodos, seguindo a proposta de Lucas (1957). Esta pesquisa foi conduzida em um período de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação e 7 dias para coleta. Os animais foram mantidos em baias coletivas (5,30 x 5,90 m), com comedouros e bebedouros disponíveis e água *ad libitum*. As dietas avaliadas foram: T1 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Amido grão (controle), T2 – Silagem de milho + Farelo de Soja + Amido pré-gelatinizado, T3 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Polpa Cítrica Peletizada e T4 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Sacarose. Os critérios para alocação dos animais quanto aos diferentes tipos de dietas foi o nível de produção de leite com média de 2 Kg/dia e a ordem de parto, introduzidas no experimento próximo ao 45° dia pós-parto.

A mensuração da produção de leite foi realizada em duas ordenhas diárias manualmente, às 6 e às 14:30 h durante sete dias consecutivos com auxílio de planilhas de campo e planilha excel®. Para análise dos dados as médias ajustadas dos efeitos fixos (tratamentos dietéticos) foram obtidas através do comando Lsmeans (least square means) e as comparações de Lsmeans entre tratamentos foram realizadas através do teste de Tukey-Kramer ($P<0,05$).

Resultados e Discussão

Não foi observado diferença significativa na produção de leite (Tabela 1) de cabras recebendo dietas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos. Considerando que as cabras receberam as dietas após o pico de lactação que varia entre 45 a 60 dias, no qual os animais já recuperaram da mobilização de energia pós-parto, foram selecionadas devido apresentar produção acima de 2Kg/dia, e todas as dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação, para serem isoproteicas com 15% de proteína bruta e com 39% de carboidratos não fibrosos, provavelmente os animais conseguiram expressar todo potencial leiteiro, independentemente do tipo de dieta.

Tabela 1 – Produção de leite caprino alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos.

Variável	Tratamentos				EPM	P-value
	A	B	C	D		
Produção	2,74	3,52	3,40	3,04	0,189	0,429

A= Fubá de milho; B= Amido pré-gelatinizado; C= Polpa Cítrica; D= Açúcar; EPM= Erro Padrão da Média

Ao avaliarem a produção e composição do leite em cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de casca de laranja desidratada, Hernández-Meléndez et al. (2015) também observaram que não houve alteração na produção de leite.

Conclusões

Dietas compostas por fubá de milho, amido pré-gelatinizado, polpa cítrica e sacarose podem ser utilizadas para cabras em lactação sem alterar o desempenho produtivo.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa.
A Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE pela concessão da bolsa.

Literatura citada

BORGES, C.H.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: VI Simpósio de Pecuária do Nordeste –PECNORDESTE. III Semana da Caprino-ovinocultura Brasileira. Fortaleza-CE, 4 a 7 de junho de 2002.

CARNEIRO, W. P., RAMOS, J. P. DE F., PIMENTA FILHO, E. C., & MOURA, J. F. P. de. (2015). Utilização de Carboidratos não Fibrosos na Alimentação de Cabras Leiteiras: Composição e Perfil Lipídico. *Revista Científica De Produção Animal*, *17*(1), 50–60. Recuperado de https://periodicos.ufpb.br/index.php/rcpa/article/view/42767.

HERNÁNDEZ-MELÉNDEZ, Javier et al. Milk production and composition in goats fed with different inclusion levels of dried orange peel. Revista Cientifica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia, v. 25, n. 4, p. 324-329, 2015.

HOLANDA JUNIOR, E. V. et al. Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste. In: Anais do ZOOTEC 2008. João Pessoa, PB: UFPB/ABZ, 2008.

EFEITOS DA PRIVAÇÃO DE ÁGUA E ALIMENTO POR 48 HORAS E DA SUPLEMENTAÇÃO COM FONTES DE MINERAIS SOBRE O BALANÇO DE NITROGÊNIO E EFICIÊNCIA MICROBIANA EM BOVINOS NELORE ALIMENTADOS COM DIETA RICA EM FORRAGEM [1]

Gilyard Angelo Pinheiro de Souza[2], Mateus José de Inácio Abreu[3], Marco Aurélio de Felicio Porcionato[4], Davi Brito de Araujo[5], Flávio Dutra de Resende[6], Gustavo Rezende Siqueira[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES e Trouw Nutrition.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – FCAV/UNESP, autor por correspondência (gilyard.souza@unesp.br).
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – FCAV/UNESP.
[4]Trouw Nutrition R&D, Campinas, São Paulo, Brasil.
[5]Selko Feed Additives.
[6]Pesquisador da APTA Regional Alta Mogiana – Colina, São Paulo, Brasil.

Resumo: Objetivou-se avaliar como o fornecimento de duas fontes de minerais Cu e Zn e a privação de água e alimento por 48 horas influenciariam o balanço de nitrogênio (BN) e a eficiência microbiana (EPmic) de bovinos Nelore consumindo dieta rica em forragem. Vinte bovinos machos, canulados no rúmen foram blocados por peso corporal (PC) e distribuídos aleatoriamente em baias individuais, em esquema fatorial 2 × 2. Os fatores estudados foram: 1) suplementação com minerais Cu e Zn inorgânico (ING) ou hidroxilado (HDX) e 2) acesso regular a água e alimento (SPRIV) ou privação de água e alimentos por 48 horas (CPRIV). Os animais foram alimentados com feno de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e suplemento proteico. O estudo durou 56 dias [adaptação (dias -21 ao -1) e período de avaliação (dias 0 ao 36)]. Dos dias 3-5, 11-13 e 32-34 foram mensurados o consumo e as excreções fecais e urinárias. Os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS. Tendência de interação privação × período foi detectada (P = 0,054) para relação proteína bruta / matéria orgânica digestível (PB/MOD). Menor relação PB/MOD foi observada logo após a privação (dias 3-5) em CPRIV. Maior relação PB/MOD (P = 0,005) foi observada com ING comparado a HDX. As variáveis relacionadas ao BN e EPmic não foram impactadas pelos tratamentos (P > 0,10). Em conclusão, as fontes de minerais e a privação de água e alimento, impostas neste estudo, não foram capazes de afetar o balanço de N e a eficiência microbiana.

Palavras–chave: bovinos de corte; cobre; mineral hidroxilado; privação de água e alimento; zinco.

Introdução

Práticas como desmame e transporte rodoviário podem expor os animais a privação de água e alimento. A privação de água e alimento por longos períodos pode causar a morte de microrganismos ruminais, impactando negativamente a fermentação ruminal (Meiske, et al., 1958), o que pode afetar a assimilação do nitrogênio pela microbiota ruminal e afetar o metabolismo do N. Por outro lado, fontes de Cu e Zn inorgânicos (principalmente sulfatos) presentes nas dietas consumidas pelos ruminantes são solúveis no rúmen (Caldera et al., 2019), o que pode ter um efeito prejudicial sobre a microbiota ruminal (Eryavuz e Dehority, 2009; Hernández-Sanchez et al., 2018). Em adição, Cu e Zn solúveis no rúmen podem interagir com antagonistas e reduzir a biodisponibilidade desses minerais (Caldeira et a., 2019), o que sugere o uso de fontes menos solúveis. A fonte

hidroxilada de Cu e Zn demonstra ser menos solúvel no rúmen que fonte sulfato de Cu e Zn (Caldera et al., 2019).

Desta forma, nossa hipótese era de que o uso de fonte ING, assim como, a privação de água e alimento prejudicariam a microbiota ruminal resultando em menor síntese de proteína microbiana e menor utilização do N. No entanto, o uso de fonte HDX evitaria o efeito prejudicial do Cu e Zn sobre a microbiota ruminal e melhoraria o uso do N. Para testar essa hipótese, o objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de duas fontes de minerais Cu e Zn (inorgânico ou hidroxilado) e a privação de água e alimento por 48 horas sobre o balanço de N e a eficiência microbiana de bovinos Nelore recebendo dieta rica em forragem.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) em Colina, São Paulo, Brasil. O estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Departamento de Descentralização do Desenvolvimento (CEUA DDD, protocolo 0008/2021). Foram utilizados vinte bovinos machos da raça Nelore (350 ± 132 kg de PC, aos 20 meses de idade), castrados e canulados no rúmen. Os animais foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 × 2. O fator de blocagem foi o peso corporal inicial após 16 horas de jejum de sólidos e líquidos. O primeiro fator foi: suplementação com minerais Cu e Zn (1) inorgânico (ING; óxido de zinco e sulfato de cobre) ou (2) hidroxilado (HDX; Selko® IntelliBond®, Indianapolis, USA). O segundo fator foi: (1) animais com acesso regular a água e alimento (SPRIV) ou (2) com privação de água e alimentos por 48 horas (CPRIV). Os animais foram alimentados com feno de *Urochloa brizantha* cv. Marandu *ad libitum* (3,2 % de proteína bruta, 76,2% de fibra insolúvel em detergente neutro, 3,9 mg/kg de cobre e 14,3 mg/kg de zinco) e suplemento proteico (50% de proteína bruta, 32,5% de nitrogênio não proteico como equivalente proteico, 260 mg/kg de cobre e 960 mg/kg de zinco; ofertado na proporção de 2 g/kg de PC). Os animais foram alojados em baias individuas com acesso a comedouros e bebedouros. O estudo teve duração de 56 dias e foi dividido em período de adaptação (dos dias -21 ao -1) e período de avaliação (dos dias 0 ao 36). No dia -21 foi aplicado somente o tratamento correspondente as fontes de minerais. No dia 0, os grupos de animais que foram selecionados para serem submetidos a privação, permaneceram por um período de 48 horas (dos dias 0 ao 2) sem acesso a água, feno de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e suplemento. Após esse período, os animais tiveram acesso regular à dieta experimental estabelecida para cada tratamento. Dos dias 3 a 5, 11 a 13 e 32 a 34 foi mensurado o consumo e excreção de fezes e urina. A relação proteína bruta:matéria orgânica digestível (PB/MOD) foi calculada dividindo o consumo de PB pelo consumo de MOD. O N retido foi obtido pela diferença entre o N consumido e o N excretado nas fezes e urina. A eficiência microbiana foi estimada de acordo com Barbosa et al. (2011). A eficiência microbiana foi expressa em gramas de proteína bruta microbiana (Pmic) por quilograma MOD consumida. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento MIXED do SAS. No modelo foi considerado o efeito da fonte de mineral, privação, período e suas interações. Todas as variáveis foram analisadas como medida repetida no tempo utilizando o REPEATED do SAS. A significância foi estabelecida em $P \leq 0,05$ e as tendências foram declaradas em $0,05 < P \leq 0,10$.

Resultados e Discussão

Houve tendência (P = 0,054) de interação entre privação × período para relação PB/MOD (Tabela 1). Menor relação PB/MOD foi observada em CPRIV nos dias 3 a 5, posteriormente os valores foram similares entre os tratamentos (Figura 1). Efeito da fonte de mineral sobre a relação PB/MOD também foi detectado (P = 0,005), ING apresentou maior relação PB/MOD.

Tabela 1 - Relação PB/MOD, metabolismo do nitrogênio, síntese de proteína microbiana e eficiência microbiana de novilhos Nelore submetidos ou não a privação de água e alimento por 48 horas, recebendo suplemento proteico com fontes de Cu e Zn hidroxi ou inorgânico.

Variáveis	SPRIV		CPRIV		EPM	*P*-valor			
	ING	HDX	ING	HDX		M	P	Per	P × Per
PB/MOD (g/kg)	187	160	172	158	6,10	0,005	0,239	0,041	0,054
N consumido (g/dia)	79	79	77	79	6,68	0,874	0,834	0,013	0,601
N urina (g/dia)	31,5	30,4	30,3	29,7	2,47	0,566	0,489	0,142	0,995
N fezes (g/dia)	22,8	23,0	22,3	23,6	1,53	0,669	0,990	0,001	0,115
N retido (g/dia)	24,9	26,1	24,9	25,7	4,68	0,808	0,960	0,021	0,385
N retido (% do consumido)	28,8	31,1	31,4	31,8	2,93	0,660	0,570	0,104	0,399
Pmic (g/dia)	108	148	77	121	24,8	0,247	0,417	0,542	0,249
EPmic (g Pmic/kg MOD)	38,3	45,9	27,6	38,2	6,96	0,364	0,359	0,535	0,648

SPRIV: animais com acesso regular a água e alimento; CPRIV: animais privados de água e alimento por 48 horas; ING: fonte inorgânica de Cu e Zn; HDX: fonte hidroxilada de Cu e Zn; EPM: erro padrão da média; M: efeito da fonte de mineral; P: efeito da privação; Per: efeito do período experimental; P × Per: interação entre privação e período; PB/MOD: relação proteína bruta:matéria orgânica digestível; Pmic: proteína microbiana; EPmic: eficiência de síntese de proteína microbiana. Não foi detectado interação entre M × P, M × Per e M × P × Per (P > 0,10).

O maior consumo de matéria orgânica (MO) e a inalteração no consumo de PB resultaram em menor relação PB/MOD em animais que receberam fonte hidroxilada. Além disso, animais que foram submetidos a privação apresentaram menor relação PB/MOD nos primeiros dias de realimentação e reidratação (dias 3 a 5), uma vez que inicialmente a maior digestibilidade da MO proporcionou maior consumo de MOD, o que reduziu a relação PB/MOD. O valor observado em nosso estudo está próximo dos 160 g de PB/kg de MOD sugerido por Poppi e McLeann (1995) como valor em que a síntese de proteína microbiana é maximizada, o que resultou em valores semelhantes de proteína microbiana e eficiência microbiana entre os fatores estudos.

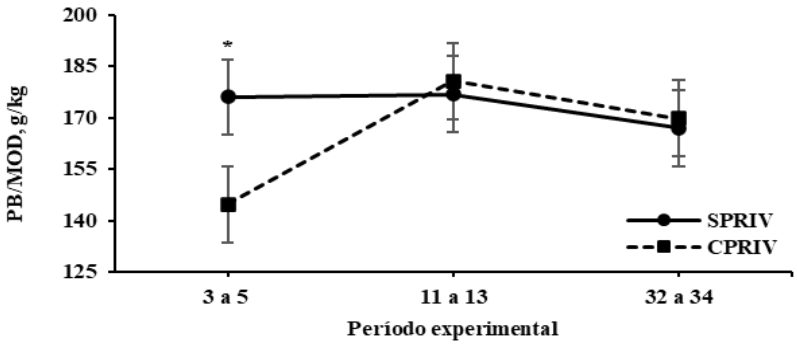


Figura 1 - Relação PB/MOD de novilhos Nelore submetidos ou não a privação de água e alimento por 48 horas, recebendo suplemento proteico com fontes de Cu e Zn hidroxi ou inorgânico. *P ≤ 0,05; ** 0,05 < P ≤ 0,10. SPRIV: animais com acesso regular a água e alimento; CPRIV: animais privados de água e alimento por 48 horas.

As variáveis relacionadas tanto ao balanço de N quanto a eficiência microbiana (Tabela 1) não foram afetadas pelos fatores estudados ($P > 0,10$). O aumento do teor de N na dieta pode resultar em aumento da excreção de N na urina e nas fezes (Alhadas et al., 2021). Neste estudo, como o consumo de N foi semelhante entre os tratamentos, diferenças não foram observadas no N excretado via urina e fezes. Dessa forma, o N retido foi similar entre os tratamentos (aproximadamente 30,8%), mantendo-se próximo do ideal sugerido por Detmann et al. (2014) para bovinos na fase de recria.

Conclusões

As fontes de minerais Cu e Zn e a privação de água e alimento impostas neste estudo não afetaram o balanço de N e a eficiência microbiana em bovinos Nelore recebendo dieta rica em forragem. Entretanto, o uso de fonte inorgânica reduziu a relação PB/MOD, enquanto a privação de água e alimento foi capaz de impactar a relação PB/MOD somente a curto prazo.

Literatura citada

ALHADAS, H. M.; VALADARES FILHO, S. C.; TEDESCHI, L. O. et al. Impact of different levels of low-fat dried distillers grains on performance of young Nellore bulls during the finishing phase. *Animal Science Journal*, v.92, p.e13623, 2021.

BARBOSA, A. M.; VALADARES, R. F.; VALADARES FILHO, S. et al. Endogenous fraction and urinary recovery of purine derivatives obtained by different methods in Nellore cattle. *Journal Animal Science*, v.89, p.510-519, 2011.

CALDERA, E.; WEIGEL, B.; KUCHARCZYK, V.N. et al. Trace mineral source influences ruminal distribution of copper and zinc and their binding strength to ruminal digesta. *Journal Animal Science*, v.97, p.1852–1864, 2019.

DETMANN, E.; VALENTE, E.E.; BATISTA, E.D. et al. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. *Livestock Science*, v.162, p.141–153, 2014.

ERYAVUZ, A.; DEHORITY, B.A. Effects of supplemental zinc concentration on cellulose digestion and cellulolytic and total bacterial numbers in vitro. *Animal Feed Science Technology*, v.151, p.175-183, 2009.

HERNANDEZ-SANCHEZ, D.; CERVANTES-GOMEZ, D.; RAMIREZ-BRIBIESCA, J.E. et al. The influence of copper levels on in vitro ruminal fermentation, bacterial growth, and methane production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.99, p.1073–1077, 2018.

MEISKE, J.C.; SALSBURY, R.L.; HOEFER, J.A. et al. The effect of starvation and subsequent re-feeding on some activities of rumen microorganisms in vitro. *Journal Animal Science*, v.17, p.774–781, 1958

POPPI, D.P.; MCLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal Animal Science*, v.73, p.278–290, 1995.

VERMINOSE GASTROINTESTINAL DE OVELHAS TEXEL MANEJADAS EM PASTOS REBAIXADOS E NÃO REBAIXADOS NA FASE DE PÓS-PARTO[1]

Jamir Costa Gomes Júnior[2], Thais Fernanda Farias de Souza Arco[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Luís Carlos Vinhas Ítavo[4], Gleice Kelli Ayardes de Melo[5], Aline Aparecida da Silva Miguel[6]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Doutora em Ciência Animal
[4]Professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Pós-Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[6]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal

Resumo: Durante a lactação as ovelhas tendem a ter um aumento do OPG e o manejo do pasto os quais elas são mantidas podem afetar o parasitismo. Nesse sentido, o objetivo foi avaliar o efeito de doís manejos do pasto (rebaixado e não rebaixado) sobre a verminose gastrointestinal de ovelhas no pós-parto. Foram utilizadas 38 ovelhas Texel mantidas sob pastejo contínuo em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As coletas de fezes foram realizadas a cada 30 dias. Não houve efeito dos manejos do pasto sobre o OPG das ovelhas. Pastagens rebaixadas e não rebaixadas não são capazes de afetar a verminose gastrointestinal de ovelhas lactantes durante o período seco.

Palavras–chave: lactação; manejo do pasto; parasitismo; suplemento.

Introdução

Dentre os sistemas de criação de ovinos, destaca-se a criação a pasto, pelo fato de ser economicamente mais viável do que criações à base de concentrado. Entretanto a infecção por nematódeos gastrintestinais é o principal problema que acomete os ovinos em sistemas onde a produção é a pasto (Silva et al., 2010). Os parasitas são eliminados nas fezes na forma de ovo e se tornam um grande problema para os animais quando atingem a fase L3, quando se tornam infectantes (Mendes et al., 2020).

O ciclo biológico do *Haemonchus Contortus* ocorre em condições ideias de temperatura entre 18 a 26°C, e umidade entre 80 a 100% (Climeni et al., 2008; Amarante). Sendo a precipitação pluviométrica o fator climático de maior importância no aparecimento de infecções por nematoides, pois, a transmissão da maioria dos helmintos só ocorre com precipitação mínima mensal de 50 mm (Vieira, 2007).

Fonseca et al (2011) descreveram que pastagens irrigadas podem influenciar na disponibilidade de L3, sendo encontradas larvas em grande predominância no verão e em temperaturas de 24°C, desta maneira, a temperatura e umidade são fatores determinantes na sobrevivência das larvas de vida livre (Mendes et al., 2020).

O manejo do pasto para prevenir a infecção por nematoides gastrintestinais requer tempo e, sobretudo planejamento, isto porque fatores como: densidade populacional, idade dos animais, taxa de lotação e tempo de descanso do pasto estão diretamente relacionados com a profilaxia das verminoses (Silva et al., 2011).

As pastagens não rebaixadas tendem a ter alta oferta de massa verde, favorecendo microclima ideal ao desenvolvimento dos vermes, uma vez que o local é úmido e impede a infiltração da irradiação solar e dos ventos, evitando a dessecação dos estrongilídeos (Pegoraro et al., 2008).

Pastos roçados mecanicamente encontram-se rebaixados, proporcionando uma estrutura com maior propensão de infiltração solar o que pode diminuir o desenvolvimento das larvas de nematódeos gastrointestinais (Roberto et al., 2018). Logo, neste trabalho objetivou-se analisar a influência dos tipos de pastos, rebaixado e não rebaixado sobre a verminose gastrointestinal de ovelhas Texel nos pós-parto.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no município de Terenos, MS, Brasil. Todos os procedimentos adotados no estudo estão de acordo com o Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS - aprovação nº 654/2015).

Foram utilizadas 38 ovelhas paridas da raça Texel com idade média de 30 meses e peso ao parto médio de 62,97 ± 7,0 kg. As ovelhas foram distribuídas em dois manejos de pasto (rebaixados e não rebaixados) em regime de pastejo sob lotação contínua com taxa de lotação variável em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados oito piquetes com área total de 3,43 ha, com quatro piquetes por tratamento. Os quatro piquetes foram rebaixados mecanicamente com auxilio de trator a 2 cm de altura do solo, após o rebaixamento, os oito piquetes utilizados no experimento foram vedados por 90 dias (janeiro a abril).

O experimento ocorreu entre 15 de abril a 13 de julho de 2020, finalizando com a separação dos cordeiros das mães aos 90 dias de idade. O número de ovos por grama de fezes (OPG) das ovelhas ao parto foi utilizado como covariável para as análises de verminose gastrointestinal das ovelhas. A média do OPG das ovelhas ao parto foi de 1925.

Para a determinação do OPG das ovelhas foram realizadas coletas de fezes a cada 30 dias pela metodologia de Gordon & Whitlock (1939). As ovelhas que apresentaram valores de OPG igual ou acima de 500 foram vermífugadas com a administração concomitante de Albendazole, Nitroxinil, Cloridrato de Levamisol e Closantel devido ao perfil de resistência múltipla às drogas caracterizado fenotipicamente.

Os dados de OPG foram analisados por ANOVA em função do manejo do pasto, o teste de normalidade D´Agostino-Pearson indicou distribuição não normal. Os dados foram transformados em Log (x+1). Após a ANOVA, os resultados foram analisados pelo teste Tukey ao nível de 0,05 de significância.

Resultados e Discussão

A condição do pasto não influenciou o OPG das ovelhas no pós-parto com médias de 325, 278 e 48 aos 30, 60 e 90 dias, respectivamente (Tabela 1).

Ovelhas lactantes tendem a ter um aumento do OPG logo após o parto (Barger et al., 1993; Ciarlin et al., 2002), contudo essa tendência não foi observada no estudo, mesmo em pastos não rebaixados, que possuem estrutura propícia ao desenvolvimento larval devido sua alta oferta de massa verde que impede a entrada de irradiação solar sobre o solo (Pegoraro et al., 2008).

É possível que o período experimental de abril a julho, que é caracterizado como período seco no Cerrado brasileiro tenha favorecido o baixo OPG observado durante a lactação. No geral, na época de estiagem ocorre a dessecação das larvas através dos raios solares o que diminui o OPG dos animais (Pegoraro et al., 2008, Andriola et al., 2011).

Tabela 1- Verminose gastrointestinal de ovelhas Texel em função do manejo do pasto

	Tratamentos			
OPG	Pasto rebaixado	Pasto não rebaixado	EPM	P-value

30 dias pós-parto	475	175	135,42	0,1282
60 dias pós-parto	255	300	109,84	0,7623
90 dias pós-parto	65	30	28,97	0,4332

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Conclusões

Pastagens rebaixadas e não rebaixadas não são capazes de afetar a verminose gastrointestinal de ovelhas lactantes durante o período seco.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pelo apoio financeiro; e realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Código de Financiamento 001).

Literatura citada

AMARANTE, A.F.T.; RAGOZO, A.M.A.; DA SILVA, B.F. *Os parasitas de ovinos*. São Paulo: UNESP, 2014.

ANDRIOLA, L. C.; BRITO OLIVEIRA, S. V. F.; PEREIRA et al. Diagnóstico de Principais Helmintos em Caprinos no Município de Grossos-RN. *Revista Científica de Produção Animal*, v.13, p.141-144, 2011.

BARGER, I.A. 1993. Influence of Sex and reproduction status on susceptibility of ruminants to nematode parasitism. *International Journal for Parasitology*, v.23, p.463-469, 1993.

CIARLIN, P.C., CIARLIN, L.D., ALENCAR, N.X. et al. Neutrophils oxidative metabolism in sheep naturally infected by gastrointestinal nematodes and correlation between serum level of cortisol and parasitary burden. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.54, p.242-247, 2002.

CLIMENI, B.S.O.C.; MONTEIRO, M.V.; CICOTI, C.A. et al. Hemoncose ovina. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v.6, p.1-7, 2008.

FONSECA, Z.S.A.S; BEZERRA, A.C.A.; AVELINO, C.B. et al. Relação sexual do parasitismo por Haemonchus contortus em Caprinos (Capra hircus). *PUVET*, v.5, 2011.

GORDON, H.M.C.L., WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeses. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, v.12, p. 50-52, 1939.

MENDES, J.P.; TSUZUKI, T.T; FERREIRA, M.B. et al. Haemonchus contortus and strategic control measures for sheep. *Ensaios*, v.24,p.105-110, 2020.

O`CONNOR, L., KAHN, L.P., WALKDEN-BROWN, S.W. Interaction between the effects of evaporation rate and amount of simulated rainfall on development of the free-

living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. *Veterinary Parasitology*, v.142, p.1-15, 2006.

PEGORARO, E.J., POLI, C.H.E.C., CARVALHO, P.C.D.F. et al. Italian ryegrass management, pasture larval contamination and parasitic infection in sheep. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1397-1403, 2008.

ROBERTO, F. F. S., DIFANTE, G. D, ZAROS, L. G. et al. Gastrointestinal nematodes in sheep of cutting under grazing regime. *PUBVET*, v.12, p.1-12. 2018.

SILVA, M.R.L.; SOUZA, E.A.; BONELLI, E.A. et al. Parasitas gastrintestinais de ovinos criados na região de Rondonópolis-MT. *Revista Biodiversidade*, v.9, 2010.

SILVA, S.C.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J. et al. Verminose em rebanhos ovinos. *PUBVET*, n. 1, 2011.

VIEIRA, J.P. Métodos alternativos de controle de nematoides gastrintestinais em caprinos e ovinos. IN: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. Paraíba, 2007, *Anais...*Paraiba, 2007.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE CORDEIROS TEXEL MANEJADOS EM PASTOS REBAIXADOS E NÃO REBAIXADOS DURANTE A FASE DE ALEITAMENTO[1]

Jamir Costa Gomes Júnior[2], Thais Fernanda Farias de Souza Arco[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Luís Carlos Vinhas Ítavo[4], Ester Lays Martins Ribeiro[5], Priscila Bernardo de Andrade[6]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Doutora em Ciência Animal
[4]Professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[6]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal

Resumo: O uso de pastagens na criação de ovinos é um sistema comumente mais utilizado no Brasil, sabe-se que a desfolhação mecânica pode afetar a estrutura do pasto e como consequência o desempenho animal. Nesse sentido, o objetivo foi avaliar o efeito de doís manejos do pasto (rebaixado e não rebaixado) sobre o desempenho produtivo de cordeiros no aleitamento. Foram utilizadas 50 cordeiros Texel mantidos sob pastejo contínuo em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu rebaixadas e não rebaixadas. Os cordeiros foram pesados a cada 30 dias. Pastagens rebaixadas e não rebaixadas não são capazes de afetar o desempenho produtivo de cordeiros lactentes suplementados em *creep feeding*.

Palavras–chave: ganho de peso; manejo do pasto; ovinos.

Introdução

A utilização de pastagens durante a criação de ovinos é um dos sistemas de criação mais comumente utilizados no Brasil. O uso de forrageiras de alta produtividade e alto valor nutricional é considerado uma alternativa viável para o desenvolvimento e andamento da produção ovina devido ao fato de se tornar uma atividade mais econômica (Cunha et al., 2000).

Sabe-se que a desfolhação por meio do corte mecânico ou pastejo do animal determina modificações estruturais e populacionais na forragem que podem reduzir a superfície foliar e modificar a distribuição de assimilados para o crescimento da planta (Mazzanti, 1997) e como consequência podem afetar o desempenho animal.

A altura de manejo do pasto pode alterar a quantidade da forragem disponível em oferta (Almeida et al., 2000), fato que pode determinar grandes diferenças no desempenho animal (Mott & Moore, 1985). No geral pastos rebaixados mecanicamente tendem a serem mais altos, visto isso, objetivou-se avaliar os efeitos de dois manejos do pasto sobre o desempenho produtivo dos cordeiros.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no município de Terenos, MS, Brasil. Todos os procedimentos adotados estão de acordo com o Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS - aprovação nº 654/2015).

Utilizaram-se no estudo 50 cordeiros Texel com peso ao nascer médio de 3,84 ± 1,0 kg, distribuidos em dois manejos de pasto (rebaixados e não rebaixados) em regime de pastejo sob lotação contínua com taxa de lotação variável em pastagens de *Brachiaria*

brizantha cv. Marandu durante o aleitamento. Foram utilizados oito piquetes com área total de 3,43 ha, correspondendo a quatro piquetes por tratamento.

Os quatro piquetes foram rebaixados mecanicamente com auxilio de trator a 2 cm de altura do solo, após o rebaixamento, os oito piquetes utilizados no experimento foram vedados durante 90 dias. O período experimental correspondeu a fase de cria dos cordeiros, de 15 de abril a 13 de julho de 2020, finalizando com o desmame dos cordeiros aos 90 dias de idade.

Todos os cordeiros, em todos os tratamentos, receberam suplementação proteico-energética em *creep-feeding*. O suplemento continha 51,7% de farelo de soja, 47,3% de fúba e 1% de sal mineral. O desempenho dos cordeiros foi avaliado através da pesagem aos 30, 60 e 90 dias de idade, ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD). O GPT foi obtido através da diferença do peso ao nascimento (PN) e peso ao desmame (PD) dos cordeiros e o GMD pela diferença do PN e PD dividido pelo número de dias do período experimental (90 dias). Os dados de desempenho dos cordeiros foram analisados pela ANOVA, e em seguida pelo teste de comparação de médias de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A condição do pasto não influenciou o desempenho dos cordeiros no período de aleitamento, com médias de 13,45, 22,25, 29,17 e 26,62 kg aos 30, 60, 90 dias de idade e GPT, respectivamente (Tabela 1). A média do GMD foi de 279 g/dia entre os grupos avaliados.

Tabela 1- Desempenho produtivo de cordeiros Texel em função do manejo do pasto

	Tratamentos			
	Pasto rebaixado	Pasto não rebaixado	EPM	P-value
Peso 30 dias	13,90	13,00	0,6444	0,3309
Peso 60 dias	22,35	22,15	0,8678	0,8665
Peso 90 dias	29,00	29,34	1,0973	0,8370
GMD (g/dia)	275	283	0,0109	0,6224
GPT (kg)	24,78	25,46	0,9887	0,6212

GMD=ganho médio diário; GPT=ganho de peso total. Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Apesar de os cordeiros terem permanecido em distintos manejos do pasto, todos receberam suplementação em *creep feeding*, fato que pode ter contribuido para o semelhante desempenho observado. O ganho médio diário de 279 g/dia ficou próximo do observado por Melo et al. (2019) que observaram ganho de 268 g/dia em pastos de capim Brachiaria, como os do presente estudo.

Carvalho (1997) descreve que é importante conhecer a estrutura da pastagem, pois caracterizar o pasto somente pela disponibilidade de forragem não é suficiente para conhecer todos os processos envolvidos no pastejo e avançar no conhecimento da interfase planta-animal.

Conclusões

Pastagens rebaixadas e não rebaixadas não são capazes de afetar o desempenho produtivo de cordeiros lactentes suplementados em *creep feeding*.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pelo apoio financeiro; e realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Código de Financiamento 001).

Literatura citada

ALMEIDA, E.X.; SETELICH, E.A.; MARASCHIN, G.E. Oferta de forragem e variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Moot. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais*...Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 240-242.

CARVALHO, P.C.F. Relações entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá-PR. *Anais*...Maringá: 1997. v.1, p.25-52.

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. Produção ovina em pastagens. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2000, Teresina. *Anais*... Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p. 181-190.

MAZZANTI, A. Adaptación de espécies forrajeras a la defoliación. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENSCOM ANIMAIS, 1997, Maringá. *Anais*...Maringá: UEM, 1997. p. 75-84.

MELO, G.K.A.; ÍTAVO, C.C.B.; ÍTAVO, L.C.V et al. Performance, ingestive behavior and gastrointestinal helminths control of suckling lambs supplemend in creep-fed and not supplemented in tropical pastures. *Journal of Agricultural Studies*, v.7, 2019.

MOOT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluated forage production. In: HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S (Ed.) *Forages, the Science of Grassland Agriculture*. 4ed. Ames: Iowa State University Press, 1985. p. 422-429.

Desempenho de bezerras de corte submetidas a diferentes cultivares de azevém em consórcio com leguminosas[1]

Paloma Betega Ahmad[2], Bruna Fernandes Machado[3], Dinah Pereira Abbott Rodrigues[4], Andrey Meireles Gonçalves[5], Fabielly de Jesus Depra Santos[6], Luciana Pötter[7]

[1]Parte do projeto de conclusão de curso do quinto coautor, financiado pelo CNPq
[2]Graduanda do curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS
[3]Zootecnista, Mestre em Zootecnia, PPGZ Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS
[4]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Zootecnia, PPGZ Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS
[5,6]Graduandos do curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, Brasil
[7]Zootecnista, Doutora em Zootecnia, PPGZ Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, Brasil

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de bezerras de corte da raça Braford submetidas a diferentes cultivares de azevém (*Lolium multiflorum* L.*)* consorciadas com trevo branco *(Trifolium repens* L*)* e trevo persa *(Trifolium resupinatum* L*).* O método de pastejo utilizado foi o contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, três tratamentos e três repetições de área. As diferentes cultivares de azevém avaliadas não apresentaram diferenças no ganho médio diário e no ganho de peso por área.

Palavras-chave: Braford; ganho de peso; gramínea hibernal; pastejo

Introdução

O uso de pastagens anuais de inverno é consolidado no Rio Grande do Sul como uma alternativa para maximizar o desempenho produtivo na recria de fêmeas bovinas de corte. O azevém (*Lolium multiflorum* L.) é a gramínea hibernal mais utilizada em sistemas de criação de bovinos de corte no Rio Grande do Sul e em consórcio com leguminosas também representa uma alternativa para melhorar o desempenho dos animais (Barcellos et al., 2008).

Nos últimos anos, novas cultivares de azevém vêm sendo melhoradas geneticamente e disponibilizadas ao mercado para atender áreas com distintos propósitos de manejo, permitindo prolongar períodos de pastejo com boa disponibilidade de

forragem (Blount et al. 2012). Nesse contexto, objetivou-se no presente trabalho avaliar o desempenho de bezerras de corte submetidas a diferentes cultivares de azevém em consórcio com trevo branco e trevo persa.

Metodologia

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa na instituição de origem, protocolada sob n° 9986160619. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, em área experimental dividida em nove potreiros de 0,8 hectares cada, mais uma área anexa de 1,5 ha para manutenção dos animais reguladores. Foram utilizadas 27 bezerras da raça Braford, com idade média inicial de nove meses e peso corporal inicial de 200,88 kg, sendo alocadas três bezerras-teste por unidade experimental, sob método de pastejo contínuo.

Os tratamentos consistiram na cultivar (cv.) diploide Bolt e as cultivares tetraploides Bill Max e Selva em consórcio com trevo branco cv. Argos (*Trifolium repens* L.) e trevo persa cv. Cyrus (*Trifolium resupinatum* L.). O estabelecimento das cultivares ocorreu no dia 12 de maio de 2022, utilizando 25 kg/ha, 30 kg/ha e 30 kg/ha de semente, respectivamente. Em consorcio com cada cultivar de azevém foi realizada a semeadura do trevo branco e trevo persa, utilizando 3 kg/ha e 5 kg/ha de semente, respectivamente. A massa de forragem (MF) foi avaliada utilizando-se a técnica de estimativa visual por dupla amostragem (Wilm et al., 1944).

O ganho médio diário (kg) foi obtido pela diferença de peso dos animais-teste entre as pesagens ao início e ao final de cada ciclo de pastejo, dividido pelo número de dias de pastejo. Cada ciclo de pastejo consistiu de 28 dias, totalizando três ciclos de pastejo. O ganho de peso por área (GPA; kg/ha) foi obtido pela divisão da taxa de lotação média do piquete pelo peso médio das novilhas *testers* em cada piquete e este resultado multiplicado pelo ganho médio das novilhas *testes*.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e três repetições de área. Para comparar os tratamentos, as variáveis que apresentaram normalidade foram submetidas à análise de variância, pelo procedimento *Mixed* do programa estatístico SAS.

Resultados e Discussões

Não houve interação entre as cultivares avaliadas e os ciclos de pastejo para as variáveis ganho médio diário e ganho de peso por área (P>0,05). O ganho médio diário (GMD) não apresentou diferença entre as cultivares avaliadas com média de 0,9556 ± 0,14 kg (P>0,05; Tabela 1). As bezerras pastejaram em piquetes com similar massa de forragem (MF), a 1379,449 ± 114,84 kg/ha de MS. Valor esse recomendado por Vaz et al. (2013), ao afirmarem que existe similar eficiência de transformação da forragem em produto animal.

O ganho de peso por área foi semelhante entre os cultivares de azevém, com média de 5,65 kg/há/dia ± 1,37 (P>0,05; Tabela1). As possíveis diferenças de ciclo entre as cultivares não foram suficientes para interferir nessa variável. Esse resultado é semelhante ao obtido por Martini et al. (2023) em estudo metaanilítico, sendo o ganho de peso por área um indicativo de eficiência de utilização das pastagens (Pötter et al., 2010).

Tabela 1. Desempenho de bezerras de corte submetidas a diferentes cultivares de azevém em consorcio com leguminosas

	Variáveis	**Tratamentos**			
		Bolt	Bill Max	Selva	P*
	Ganho médio diário, kg	0,9556 ± 0,14	0,9333 ± 0,14	0,9778 ± 0,14	0,8725
	Ganho de peso por área, kg/ha/dia	5,83 ± 1,37	5,70 ± 1,37	5,42± 1,37	0,9298
	*Probabilidade				

Conclusão

A utilização de diferentes cultivares de azevém consorciado com leguminosas não modifica o desempenho de bezerras de corte em período de recria.

Referências

BARCELLOS, A. O. *et al.* Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [*s. l.*], v. 37, p. 51–67, 2008.

BLOUNT, A. R.; PRINE. G. M.; CHAMBLISS, C. G. Annual ryegrass. Tampa's: Agronomy Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 2012.

MARTINI et al. Energy supplements for beef heifers on cool season pastures – a database analysis**. Revista Ciência Rural,** [*s. l.*], v 53, n8, p. 2022-0182, 2023.

PÖTTER, L. *et al.* Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 992–1001, 2010.

VAZ, R.Z., LOBATO, J.F.P and Pacheco, P.S. 2013. Performance of Braford steers grazing on cultivated pastures and fero or not fed na energy supllement. **Revista Brasileira de Zootecnia** 42:130-136.

WILM, H. G.; COSTELLO, D. F.; KLIPPLE, G. E. Estimating forage yield by the double-sampling method. **Journal of the American Society of Agronomy**, 1944.

VERMINOSE GASTROINTESTINAL DE CORDEIROS TEXEL MANEJADOS EM PASTOS REBAIXADOS E NÃO REBAIXADOS DURANTE A FASE DE ALEITAMENTO1

Jamir Costa Gomes Júnior[2], Thais Fernanda Farias de Souza Arco[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Luís Carlos Vinhas Ítavo[4], Fernanda Grazielly Gomes de Oliveira[5], Camila de Godoy[6]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela CAPES
[2]Estudante de graduação UFMS, autor por correspondência
[3]Doutora em Ciência Animal
[4]Professores da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FAMEZ
[5]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal
[6]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal

Resumo: Ovinos jovens são mais susceptíveis a verminose devido a ineficiência da resposta imunológica nessa fase e o manejo do pasto em que são mantidos pode contribuir para o aumento do parasitismo. Nesse sentido, o objetivo foi avaliar o efeito de doís manejos do pasto (rebaixado e não rebaixado) sobre a verminose gastrointestinal de cordeiros lactentes. Foram utilizadas 50 cordeiros Texel mantidos sob pastejo contínuo em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. As coletas de fezes foram realizadas a cada 30 dias. Não houve efeito dos manejos do pasto sobre o OPG dos cordeiros. Pastagens rebaixadas e não rebaixadas não são capazes de afetar a verminose gastrointestinal de cordeiros lactentes durante a época seca.

Palavras–chave: ovinos jovens; parasitismo; pastagem; suplementação.

Introdução

As infecções por nematoides gastrintestinais estão relacionadas com a idade, estado nutricional e transições fisiológicas, nas fases com maior exigência nutricional, a incidência é maior (Amarilho-Silveira et al., 2015). A baixa resistência dos animais mais jovens a verminose tem sido verificada e pode estar associada a uma menor resposta imunológica contra esses parasitas (Colditz et al. 1996).

Desta forma, medidas efetivas de controle da verminose são indispensáveis na recria de animais jovens (Silva et al., 2011), se essas medidas não forem eficazes poderá ocorrer a mortalidade e redução do ganho de peso dos animais que poderão causar prejuízos sérios à ovinocultura (Amarante, 2008).

A utilização de pastagens cultivadas que proporcionam sombreamento e impedem o dessecamento dos ovos e larvas criam condições ideais para a sobrevivência dos estágios larvais e ovos dos parasitas no ambiente (Costa et al., 2011), favorecendo o aumento significativo na frequência de helmintoses gastrointestinais no rebanho nessas áreas para pastejo (Mendes et al., 2020).

Pastos roçados mecanicamente encontram-se rebaixados e podem proporcionar estrutura com maior propensão de infiltração solar capaz de diminuir o desenvolvimento das larvas de helmintos (Roberto et al., 2018).Visto isso, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de diferentes manejos do pasto sobre a verminose gastrointestinal de cordeiros.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no município de Terenos, MS, Brasil. Todos os procedimentos adotados no estudo estão de acordo com o Comitê de Ética no Uso de

Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS - aprovação nº 654/2015).

Foram utilizadas 50 cordeiros Texel com peso ao nascer médio de 3,84 ± 1,0 kg. Os cordeiros foram distribuídos em dois manejos de pasto (rebaixados e não rebaixados) em regime de pastejo sob lotação contínua com taxa de lotação variável em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o aleitamento. Durante o experimento foram utilizados oito piquetes com área total de 3,43 ha, o que correspondeu a quatro piquetes por tratamento.

Os quatro piquetes foram rebaixados mecanicamente com auxilio de trator a 2 cm de altura do solo, após o rebaixamento, os oito piquetes utilizados no experimento foram vedados por 90 dias. O período experimental correspondeu a fase de aleitamento dos cordeiros, com início em 15 de abril e término em 13 de julho de 2020, com o desmame dos cordeiros aos 90 dias de idade.

Para a determinação do OPG dos cordeiros foram realizadas coletas de fezes a cada 30 dias pela metodologia de Gordon & Whitlock (1939). Os cordeiros que apresentaram valores de OPG igual ou acima de 250 foram vermífugados com a administração concomitante de Albendazole, Triclorfone, Moxidectina e Eprinomectina, devido ao perfil de resistência múltipla à drogas caracterizado fenotipicamente.

Os dados de OPG foram analisados por ANOVA em função do manejo do pasto, o teste de normalidade D´Agostino-Pearson indicou distribuição não normal. Os dados foram transformados em Log (x+1). Após a ANOVA, os resultados foram analisados pelo teste Tukey ao nível de 0,05 de significância.

Resultados e Discussão

A condição do pasto não influenciou o OPG dos cordeiros no período de aleitamento com médias de 11, 650 e 573 aos 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente (Tabela 1).

Tabelas 1- Verminose gastrointestinal de cordeiros Texel em função do manejo do pasto

	Tratamentos			
OPG	Pasto rebaixado	Pasto não rebaixado	EPM	P-value
30 dias de idade	11	11	4,2811	0,9122
60 dias de idade	570	731	150,20	0,4531
90 dias de idade	430	715	107,98	0,0686

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Rocha et al. (2008) e Gazda et al. (2012) descreveram que pastos com maiores altura de corte facilitam o sombreamento e impedem a dessecação dos ovos e larvas presentes, como ocorre com pastos não rebaixados, contudo, os manejos do pasto não provocaram diferenças no OPG dos cordeiros. É provável que a fase do período experimental possa ter contribuido para esses resultados. Na época de estiagem ocorre a dessecação das larvas através dos raios solares e diminui o OPG dos animais (Pegoraro et al., 2008, Andriola et al., 2011). Os meses de abril a junho caracteriza a época de estiagem no Cerrado brasileiro, Troncha et al (2019) observaram maior quantidade de larvas recuperadas no estrato inferior durante o inverno, enquanto que no verão a maior recuperação ocorreu nos estratos superiores e inferiores.

Conclusões

Pastagens rebaixadas e não rebaixadas não são capazes de afetar a verminose gastrointestinal de cordeiros lactentes durante a época seca.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul pelo apoio financeiro; e realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Código de Financiamento 001).

Literatura citada

AMARANTE, A.F.T.; RAGOZO, A.M.A.; DA SILVA, B.F. Os parasitas de ovinos. São Paulo: UNESP, 2014.

AMARILHO-SILVEIRA, F.; BRONDANI, W. C.; MOTTA et al. Resistência ovina frente a nematoides gastrintestinais. *Archivos de Zootecnia*, v.64, p.1-12, 2015.

ANDRIOLA, L. C.; BRITO OLIVEIRA, S. V. F.; PEREIRA et al. Diagnóstico de Principais Helmintos em Caprinos no Município de Grossos-RN. *Revista Científica de Produção Animal,* v.13, p.141-144, 2011.

COLDITZ, G., WATSON, D.L., GRAY, G.D. et al. 1996. Some relationships between age, imune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. *International Journal for Parasitology*, v.26, p.8-9, 1996.

COSTA, V.N.M., SIMOES, A.V.D., RIET-CORREA, F. Gastro-intestinal nematodes control in goats and sheep in the semiarid region northeastern Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31, p.65-71, 2011.

GAZDA, T.L., PIAZZETTA, R.G., DITTRICHi, J.R. et al. Distribuição de larvas de nematódeos gastrintestinais de ovinos em pastagens de inverno. *Ciência Animal Brasileira Goiânia*, V.13, p. 85-92, 2012.

GORDON, H.M.C.L., WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeses. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, v.12, p. 50-52, 1939.

MENDES, J.P.; TSUZUKI, T.T; FERREIRA, M.B. et al. Haemonchus contortus and strategic control measures for sheep. *Ensaios*, v.24,p.105-110, 2020.

PEGORARO, E.J., POLI, C.H.E.C., CARVALHO, P.C.D.F. et al. Italian ryegrass management, pasture larval contamination and parasitic infection in sheep. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1397-1403, 2008.

ROCHA, R.A., ROCHA G.P., BRICARELLO, P.A. et al. 2008. Recovery of Trichostrongylus colubriformis infective larvae from three grass species contaminated in summer. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.7, 2008.

ROBERTO, F. F. S., DIFANTE, G. D, ZAROS, L. G. et al. Gastrointestinal nematodes in sheep of cutting under grazing regime. *PUBVET*, v.12, p.1-12. 2018.

SILVA, S.C.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J. et al. Verminose em rebanhos ovinos. *PUBVET*, n. 1, 2011.

TRONCHA, P.M.R., SANTOS, M.E.R., MOTA, R.F.M. et al. Longevity of Haemonchus sp. infectant larvae in Brachiaria brizantha cv. Marandu pastures kept under two heights. *Medicina Veterinária (UFRPE),* v.13, 2019.

TAXA DE ALARGAMENTO E ALONGAMENTO DA PALMA FORRAGEIRA CV. MIÚDA SUBMETIDA À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO NITROGENDA

Danielle de Jesus Pereira[2]*, Eliton Rubens Teixeira da Cruz[3], Brenda Emilly Ferreira dos Santos[4], Natan Teles Cruz[5], Fábio Andrade Teixeira[6], Larissa Marques Santos[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Mestrando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[5]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[6]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: pereira301919@hotmail.com

Resumo: A palma forrageira é uma alternativa para cultivo no semi-árido brasileiro, assim para aumentar a produção de forragem objetivou-se avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre alargamento e alongamento da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). Realizou-se um experimento na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio de Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020, conduzido em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. A taxa de alargamento dos cladódios secundários, taxa de alongamento dos cladódios primários e secundários, apresentaram melhores respostas quando a palma forrageira foi inoculada com *A. brasilense*. Desta maneira, conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento das dimensões dos cladódios da palma forrageira miúda.

Palavras–chave: Bactéria diazotrófica; fitormônios; forragem tropical; metabolismo CAM.

Introdução

A palma forrageira é uma planta com grande resistência e adaptação as condições de déficit hídrico possuindo grande quantidade de água em sua composição. Maior produtividade da palma forrageira pode ser alcançada quando a cultura é submetida a adubação nitrogenada, fato que pode ser justificado pelo aumento na emissão de cladódios, o que por sua vez reflete diretamente na produção (Araújo & Machado, 2006). Assim, a adição de nitrogênio no sistema pode beneficiar o acúmulo de biomassa, e também maior quantidade de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*).

Com o aumento da demanda por fertilizantes nitrogenados, é comum a busca por alternativas viáveis para suprir a demanda de nitrogênio de plantas forrageiras. Dentre as alternativas, pode se destacar a inoculação de bactérias promotoras de crescimento vegetal, que tem o potencial de fixar biologicamente o nitrogênio disponível na atmosfera, tornando-o disponível para a cultura que está associada. Além da fixação biológica de nitrogênio essas bactérias podem estimular o crescimento das plantas aumentando sua produção, através da liberação de fitormônios (Hungria, 2011).

Dentre as bactérias promotoras de crescimento tem-se o *Azospirillum brasilense*, que vem trazendo resultados positivos no cenário agropecuário, sendo utilizado na cultura do milho, trigo e pastagens, aumentando a produtividade entre valores de 20 a 30% e reduzindo custos de produção dessas culturas (Hungria, 2011). Dessa forma, o presente estudo tem por finalidade avaliar a influência da utilização da bactéria *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada sobre o alargamento e alongamento de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*).

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 litro por ha-¹, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 $kg.ha^{-1}$ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8m x 4m, e dimensões úteis de 6m x 3m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10m x 2m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Entre os meses de outubro de 2019 à abril de 2020, trimestralmente, foram realizadas coletas de dados morfométricos como incremento mensal na largura e comprimento dos cladódios das plantas. A coleta de dados, ocorreu no dia 29 de abril de 2020 onde foram coletados dados morfológicos, como largura, comprimento e espessura de todos os cladódios da palma, foram coletados também os dados de peso, altura e número de cladódios.

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

A taxa de alargamento de cladódios primários (TalarC1) não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os fatores avaliados. A taxa de alargamento de cladódios secundários, taxa de alongamento de cladódios primários e taxa de alongamento de cladódios secundários (TalargC2, TalongC1 e TalongC2), foram influenciadas pela inoculação ($P<0,05$). Maiores taxas foram encontradas quando se fez a utilização da bactéria, demonstrando que plantas inoculadas possuem uma maior taxa de incremento nas dimensões dos cladódios (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de alargamento de cladódios primários (TalarC1), taxa de alargamento de cladódios secundários (TalarC2), taxa de alongamento de cladódios primários (TalonC1), taxa de alongamento de cladódios secundários (TalongC2) da palma forrageira em função da aplicação *de Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada.

Itens	BAC[1]		Nitrogênio				CV	*P*-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
TalarC1	0,77A	0,76A	0,73	0,74	0,81	0,79	10,57	0,671	0,173	0,347
TalarC2	0,77A	0,72B	0,71	0,72	0,76	0,79	7,43	0,010	0,055	0,068
TalongC1	2,04A	1,86B	1,96	1,87	2,00	1,98	10,38	0,027	0,562	0,424
TalongC2	2,11A	2,04B	$\hat{Y}=-0,000009x^2+0,0025x+1,9615$				3,66	0,022	0,000	0,714

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, para bactéria, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). [1]*Azospirillum brasilense* [2]Nitrogênio [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio.

Pôde-se observar também o comportamento quadrático para a variável TalongC2, com máxima TalongC2 com 138,9 kg de N ha^{-1}, devido ao fato de que os cladódios apresentaram uma taxa crescente de alongamento até quantidade de adubação nitrogenada apresentada, sendo que nas condições do atual estudo, maiores quantidades não apresentaram efeitos significativos.

Lemaire & Chapman (1996), mostram que o aparecimento e desenvolvimento de folhas tem um papel fundamental na morfogênese, e influencia diretamente a estrutura da pastagem. Assim como nos valores de incrementos mensais, as taxas de alongamento e alargamento possuíram incrementos significativos quando as plantas foram submetidas a inoculação. Desta forma, a inoculação com *Azospirillum brasilense* traz benefícios para o desenvolvimento e crescimento da palma forrageira miúda.

Conclusões

A inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento das dimensões dos cladódios da palma forrageira miúda.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Grupo de Pesquisa em Forrageiras Tropicais (GPFT) pelo suporte fornecido para a execução desta pesquisa.

Literatura citada

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. DE T. FÓSFORO. In: Fernandes, M. S. (Ed.) Nutrição mineral de plantas. *Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo*, 2006. p.253-280.

HUNGRIA, M. Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos, n. 325).

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). *The ecology and management of grazing systems*. London: CAB International, 1996. p.3-36.

INCREMENTO MENSAL DE PRODUTIVIDADE DA PALMA FORRAGEIRA CV. MIÚDA SUBMETIDA À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO NITROGENDA

Danielle de Jesus Pereira[2]*, Eliton Rubens Teixeira da Cruz[3], Brenda Emilly Ferreira dos Santos[4], Natan Teles Cruz[5], Fábio Andrade Teixeira[6], Hackson Santos da Silva[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Mestrando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[5]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[6]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: pereira301919@hotmail.com

Resumo: A palma forrageira é uma alternativa para cultivo no semi-árido brasileiro, assim para aumentar a produção de forragem objetivou-se avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre alargamento e alongamento da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). Realizou-se um experimento na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio de Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020, conduzido em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. O incremento mensal de índice de área de cladódio (IAC), de altura, e de número de cladódios secundários, terciários e totais apresentaram melhores respostas quando a palma forrageira foi inoculada com *A. brasilense*. Desta maneira, conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o incremento mensal de altura e de número de cladódios da palma forrageira miúda.

Palavras–chave: Bactéria diazotrófica; fitormônios; forragem tropical; fixação de N; metabolismo CAM.

Introdução

A palma forrageira é uma planta com grande resistência e adaptação as condições de déficit hídrico possuindo grande quantidade de água em sua composição. Maior produtividade da palma forrageira pode ser alcançada quando a cultura é submetida a adubação nitrogenada, fato que pode ser justificado pelo aumento na emissão de cladódios, o que por sua vez reflete diretamente na produção (Araújo & Machado, 2006). Assim, a adição de nitrogênio no sistema pode beneficiar o acúmulo de biomassa, e também maior quantidade de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*).

Com o aumento da demanda por fertilizantes nitrogenados, é comum a busca por alternativas viáveis para suprir a demanda de nitrogênio de plantas forrageiras. Dentre as alternativas, pode se destacar a inoculação de bactérias promotoras de crescimento vegetal, que tem o potencial de fixar biologicamente o nitrogênio disponível na atmosfera, tornando-o disponível para a cultura que está associada. Além da fixação biológica de nitrogênio essas bactérias podem estimular o

crescimento das plantas aumentando sua produção, através da liberação de fitormônios (Hungria, 2011).

Dentre as bactérias promotoras de crescimento tem-se o *Azospirillum brasilense*, que vem trazendo resultados positivos no cenário agropecuário, sendo utilizado na cultura do milho, trigo e pastagens (Freitas et al. 2019). Dessa forma, o presente estudo tem por finalidade avaliar a influência da utilização da bactéria *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada sobre o incremento mensal de produtividade da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*).

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 litro por ha-¹, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 $kg.ha^{-1}$ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8m x 4m, e dimensões úteis de 6m x 3m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10m x 2m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Entre os meses de outubro de 2019 à abril de 2020, trimestralmente, foram realizadas coletas de dados morfométricos como incremento mensal na largura e comprimento dos cladódios das plantas. A coleta de dados, ocorreu no dia 29 de abril de 2020 onde foram coletados dados morfológicos, como largura, comprimento e espessura de todos os cladódios da palma, foram coletados também os dados de peso, altura e número de cladódios.

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

O incremento mensal do índice de área de cladódios (IAC), altura (ALTURA), número de cladódios secundários (NUMC2), número de cladódios terciários (NUMC3) e número de cladódios totais (NUMCTOT), apresentou efeito significativo para inoculação ($P<0,05$), onde se observou maiores incrementos com a utilização da bactéria (Tabela 1), o que se pode atribuir a ação da bactéria na produção de fitormônios e fixação biológica de nitrogênio.

Tabela 1- Incremento mensal do índice de área de cladódios (IAC), altura de plantas (ALTURA), número de cladódios primários (NUMC1), número de cladódios secundários (NUMC2), número de cladódios terciários (NUMC3), e número de cladódios totais (NUMCTOT) da palma forrageira em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada.

Itens	BAC[1]		Nitrogênio				CV	P-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
IAC[4]	0,18A	0,13B	$\hat{Y} = 0,0003x+0,1365$				17,14	0,000	0,006	0,228
ALTURA[4]	5,49A	5,00B	4,89	5,24	5,32	5,54	12,76	0,049	0,310	0,528
NUMC1[6]	0,65A	0,61A	0,73	0,74	0,81	0,79	17,12	0,356	0,222	0,093
NUMC2[6]	1,04A	0,77B	0,71	0,72	0,76	0,79	18,85	0,000	0,235	0,596
NUMC3[6]	0,53A	0,37B	$\hat{Y} = 0,00001x^2-0,0004x+0,3693$				29,33	0,002	0,007	0,985
NUMCTOT[6]	2,27A	1,78B	$\hat{Y} = 0,00001x^2+0,001x+1,8425$				14,67	0,000	0,028	0,288

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, para bactéria, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). [1]*Azospirillum brasilense*, [2]Nitrogênio, [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio, [4] $m^2.m^{-2}.mês^{-1}$, [5]$cm.mês^{-1}$, [6]$un.mês^{-1}$.

Segundo Bashan & Bashan (2010), os fitormônios excretados pelo Azospirillum como ácido indolacético (AIA), uma auxina, impacta significativamente na promoção do crescimento das plantas. Hartmann et al. (1983) observaram que a quantidade de raízes laterais e pelos radiculares aumentavam consideravelmente quando se fazia o uso de *Azospirillum*, o que por sua vez influenciava diretamente no desenvolvimento da parte aérea.

O incremento mensal do IAC, foi influenciado pela adubação nitrogenada, onde foi observado efeito linear crescente, com o aumento de 0,015 m^2m^2 para cada 50 kg de N ha^{-1} (Tabela 1), uma vez que o nitrogênio, como principal componente da clorofila, irá proporcionar uma maior capacidade de produção de fotoassimilados, o que proporciona maior capacidade de desenvolvimento para a planta.

Para a incremento mensal das variáveis NUMC3 e NUMCTOT pôde-se observar efeito quadrático para adubação nitrogenada (Tabela 1), ressaltando que os menores incrementos para NUMC3 foi de 0,365 un. com a dose de 20 kg de N ha^{-1} e NUMCTOT de 1,868 un. quando submetido a dose de 50 kg de N ha^{-1}.

Conclusões

A inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento do incremento mensal da produtividade da palma forrageira miúda. Adubação nitrogenada acima de 50 $kg.ha^{-1}$ de N favorece o aumento do número de cladódios da palma forrageira miúda.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Grupo de Pesquisa em Forrageiras Tropicais (GPFT) pelo suporte fornecido para a execução desta pesquisa.

Literatura citada

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. DE T. Fósforo. In: Fernandes, M. S. (Ed.) *Nutrição mineral de plantas*. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2006. p.253-280.

BASHAN, Y.; BASHAN, L. E. How the plant growth-promoting bacterium Azospirillum promotes plant growth a critical assessment. In: *Advances in agronomy*. Academic Press, 2010. p. 77-136.

FREITAS, P. V. D. X.; TOMAZELLO, D. A.; ISMAR, M. G. et al. Produção de gramíneas forrageiras inoculadas com *Azospirillum brasilense* associada à adubação nitrogenada. *Revista Cientifica Rural*, v. 21, n. 2, 2019.

HARTMANN, A.; SINGH, M.; KLINGMÜLLER, W. Isolation and characterization of Azospirillum mutants excreting high amounts of indoleacetic acid. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 29, n. 8, p. 916-923, 1983.

HUNGRIA, M. Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos, n. 325).

PEROXIDAÇÃO LIPÍDICA EM PLANTAS JOVENS DE *Eucalyptus urophylla* SUBMETIDAS A DIFERENTES ELICITORES E DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Laélcio Novato Ribeiro Filho[1], Raul Antônio Araújo do Bonfim[2], Milton Carriço Sá[3], João Victor Martins de Araújo Almeida[1], Marcos Ferreira Almeida[1], Paulo Araquém Ramos Cairo[4]

[1]Graduando em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). laelcionovato@gmail.com, joaovmartins1408@gmail.com, marcosagro2014@gmail.com
[2]Engenheiro Agrônomo, Doutorando, Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA-UESB). raularaujoraul@gmail.com
[3]Engenheiro Agrônomo, Mestrando (PPGA-UESB). milton.carrico@hotmail.com
[4]Orientador, Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia (UESB). pcairo@uol.com.br

Resumo: Estresses abióticos causam danos à planta, sobretudo o estresse hídrico. As plantas desenvolveram mecanismos como alternativas para sobrepor-se aos efeitos de restrições e formação de espécies reativas de oxigênio (EROS), que degradam o aparato fotossintético e membrana celular por meio da peroxidação lipídica. O presente estudo objetivou encontrar alternativas para mitigação do efeito das EROS, formadas por estresse hídrico, por meio da aplicação de prolina (PRO), nitrorpussiato de sódio (SNP) e ácido acético (AA) em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas à deficiência hídrica. O estudo foi conduzido em casa de vegetação, utilizando delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 4×2, correspondendo a aplicações de três elicitores – óxido nítrico (na forma de nitroprussiato de sódio, 100 µmol L^{-1}), prolina (50 µmol L^{-1}) e ácido acético (50 µmol L^{-1}), mais testemunha (aplicação apenas de água) –, e regimes de irrigação de 90% e 30% da capacidade de vaso. Foram quantificados os teores de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) em folhas adultas completamente expandidas. Os resultados mostraram que houve interação significativa entre os regimes hídricos e elicitores. Plantas submetidas a irrigação 30% quando utilizados nitroprussiato de sódio e prolina, revelaram maiores teores de TBARS, quando comparadas às plantas sob irrigação 90% e ácido acético. Conclui-se que o ácido acético como elicitor obteve o melhor desempenho na mitigação da peroxidação lipídica.

Palavras–chave: estresse hídrico, estresse oxidativo, TBARS.

Introdução

Espécies do gênero *Eucalyptus* são amplamente cultivadas no mundo e para manter o seu cultivo é fundamental o controle de fatores limitantes para o crescimento e desenvolvimento do eucalipto (BARROS, 2018), dentre eles o estresse hídrico.

As plantas desenvolveram mecanismos complexos que detectam esses diferentes estresses ambientais e integram um elevado número de eventos de desenvolvimento para coordenar sua resposta ao estresse (DEVIREDDY et al., 2020). Por exemplo, a percepção de restrição hídrica inicia várias redes de sinalização complexas em plantas, incluindo a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) (XIA et al., 2015).

Segundo Kumari et al. (2021) as plantas estimulam os mecanismos de defesa antioxidante respondendo ao estresse, o que ajuda na manutenção da integridade estrutural dos constituintes celulares e reduz danos oxidativos. Contudo, o estresse oxidativo induzido por EROs pode ser mitigado pela aplicação exógena de diferentes substâncias, como compostos orgânicos em baixas concentrações (HASANUZZAMAN & FUJITA, 2022),

A prolina tem diversos papéis em condições de estresse, como manutenção do turgor celular (KAVI KISHOR & SREENIVASULU, 2014) e, atuando na remoção de EROs sob déficit hídrico (RAZA, et al., 2023). O nitruprussiato de sódio desempenha um papel importante como regulador do nível e toxicidade das EROs (BELIGNI & LAMATTINA, 1999), contribuindo para aumentar a atividade de enzimas antioxidantes ou reagindo com radicais lipídicos impedindo a peroxidação lipídica mediada por radicais, evitando assim o vazamento de eletrólitos (FAN & LIU, 2012). Já o ácido acético exógeno tem mostrado-se eficiente na resposta a uma ampla gama de estresses abióticos, inclusive o estresse hídrico (SUN, 2022).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos de aplicação de nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla*, submetidas a déficit hídrico.

Metodologia

Este estudo foi realizado em casa de vegetação, no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista – BA (14°53'08" sul, 40°48'02" oeste, altitude 881 m). O clima da região é classificado como Tropical de Altitude (Cwb), de acordo a classificação de Köppen, sendo a precipitação média anual de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a março, e temperatura média anual de 20,2 °C, cujas médias máxima e mínima variam entre 26,4 °C e 16,1 °C, respectivamente.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 × 4, cujos fatores foram dois regimes hídricos (irrigação equivalente a 90 e 30% da capacidade de vaso) e quatro aplicações de nitroprussiato de sódio (SNP, 100 μmol L^{-1}), prolina (PRO, 50 μmol L^{-1}) e ácido acético (AA, 50 μmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (somente aplicação de água, sem os elicitores) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso.

Mudas de *Eucalyptus urophylla*, clone AEC 144, aos 80 dias de idade, foram produzidas em tubetes de 54 cm^3, contendo substrato à base de vermiculita e composto orgânico à base de casca de coco, na proporção de 1:1 (v/v), adubado com macro e micronutrientes. Aos 100 dias de idade, as mudas foram transplantadas em vasos com capacidade de 20 L, contendo substrato passado em peneira de malha 5 mm.

Aos 30 dias após o transplantio (130 dias de idade), foram estabelecidos dois regimes hídricos sendo: (1) irrigação 90%, com suprimento de água correspondente a 90% da capacidade de vaso; e (2) irrigação 30%, com suprimento de água correspondente a 30% da capacidade de vaso. O suprimento de água foi realizado de acordo com as quantidades requeridas para a manutenção de cada regime hídrico, de acordo com o método gravimétrico, isto é, com base na verificação diária dos pesos dos vasos. As aplicações dos elicitores foram realizadas concomitantemente aos regimes de irrigação. Foram aplicados via pulverização foliar, utilizando pulverizador manual, fornecendo-se em média soluções de 50 mL $planta^{-1}$, a cada sete dias.

As TBARS foram extraídas a partir de 200 mg de amostras liofilizadas de folhas trituradas em ácido tricloroacético (TCA) a 0,1% e homogeneizadas em 2 mL de solução aquosa de TCA a 0,1%. Os extratos obtidos foram centrifugados por 6 minutos a 10.000×g, a 4 °C. Amostras do sobrenadante foram transferidas para tubos de reação, em mistura com 1,5 mL de ácido tiobarbitúrico (TBA) a 0,5% e TCA a 20%, sob banho-maria a 95 °C, por 30 minutos. Após o resfriamento e centrifugação por 6 minutos a 10.000 g, realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 532 nm.

Os dados foram avaliados quanto à homogeneidade, pelo teste de Cochran, e quanto à distribuição normal dos resíduos, pelo teste de Lilliefors. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância e comparações múltiplas de médias, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Houve interação entre os elicitores e regimes hídricos (Figura 1). Verificou-se que plantas submetidas a irrigação 30% quando utilizados nitroprussiato de sódio e prolina, revelaram maiores teores de TBARS, quando comparadas às plantas sob irrigação 90%. Além disso, as plantas pulverizadas com nitroprussiato de sódio e prolina, sob irrigação 30%, demonstraram maiores valores médios de 71,1% e 120,2%, respectivamente, em relação à irrigação 90%. O aumento nos teores de TBARS, que é um dos produtos dos danos de peroxidação lipídica por radicais livres em plantas submetidas a déficit hídrico, podem demonstrar que ocorreu estresse oxidativo (Silva et al., 2022), mesmo com a aplicação dos elicitores. Contudo, sob condições de restrição hídrica, aplicação de ácido acético reduziu os níveis de acúmulo de EROs, indicando que esse elicitor, provavelmente, desempenhou um papel importante no controle do dano celular (RAHMAN, et al., 2021).

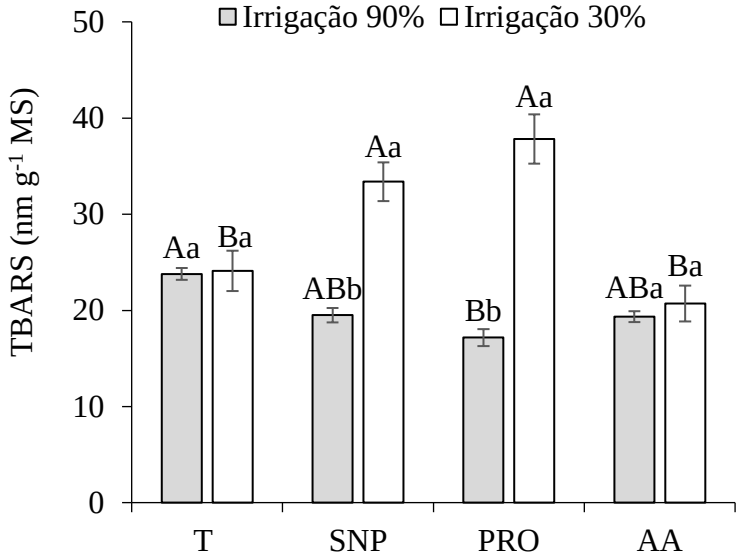


Figura 1 – Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) em folhas de *Eucalyptus* submetidas a aplicações de Nitroprussiato de sódio (SNP), prolina (PRO) e ácido acético (AA), além da testemunha (T), em regimes de irrigação 90% e 30%. As barras em cada coluna representam o erro padrão das médias (n=5). Letras maiúsculas comparam as aplicações de elicitores em um mesmo regime de irrigação, e letras minúsculas comparam os regimes de irrigação em um mesmo elicitor, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

Conclui-se que o ácido acético como elicitor obteve o melhor desempenho na mitigação da peroxidação lipídica.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pelo suporte no desenvolvimento da pesquisa. Ao CNPq, CAPES e FAPESB pela concessão das bolsas de estudos aos autores.

Literatura citada

AMÂNCIO, V.O.; DA SILVA, J. C. B.; DE OLIVEIRA, S. C. F. Óxido nítrico como mitigador de estresses em plantas. In: ALENCAR, D. J. Biomassa: recursos, aplicações e tecnologias em pesquisas. *Editora científica digital*, v.1, cap.8, p.115-126, 2022. ISBN 978-65-5360-198-7. Disponível em: https://www.editoracientifica.com.br/articles/code/220709645. Acesso em: 30 maio 2023.

BELIGNI, M.V.; LAMATTINA, L. Nitric oxide counteracts cytotoxic processes mediated by reactive oxygen species in plant tissues. *Plant*, v.208, p. 337–344, 1999.

DE BARROS, P. R. *Respostas morfofisiológicas iniciais de clones de eucalipto ao estresse osmótico em sistema hidropônico*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa. 39 p., 2018.

DEVIREDDY, A. R.; ZANDALINAS, S. I.; FICHMAN, Y.; MITTLER, R. et al. Integration of reactive oxygen species and hormone signaling during abiotic stress. *The Plant Journal*, v.105, n.2, p.459-476, 2020.

FAN, Q.J.; LIU, J.H. Nitric oxide is involved in dehydration/drought tolerance in Poncirus trifoliata seedlings through regulation of antioxidant systems and stomatal response. *Plant Cell Reports*, v.31, p.145-154, 2012.

HASANUZZAMAN, M.; FUJITA, M. Plant Oxidative Stress: Biology, Physiology and Mitigation. *Plants*, v.11, n.9, 1185, 2022.

KAVI KISHOR, POLAVARAPU, B.; SREENIVASULU, N. E. S. E. Is proline accumulation per se correlated with stress tolerance or is proline homeostasis a more critical issue? *Plant, cell & environment*,, v.37, n.2, p 300-311, 2014.

KUMARI, A.; BHINDA, M.; SHARMA, S. et al. ROS Regulation Mechanism for Mitigation of Abiotic Stress in Plants. *Reactive oxygen species*, 2021.

RAHMAN, M.; MOSTOFA, M.G.; KEYA, S.S. et al. Acetic acid improves drought acclimation in soybean: an integrative response of photosynthesis, osmoregulation, mineral uptake and antioxidant defense. *Physiologia Plantarum*, v.172, n.2, p.334-350, 2021.

RAZA, A.; CHARAGH, S.; ABBAS, S. et al. Assessment of proline function in higher plants under extreme temperatures. *Plant Biol*, v.25, p.379–395, 2023

SUN, T.; ZHANG, J.; ZHANG, Q. et al. Exogenous application of acetic acid enhances drought tolerance by influencing the MAPK signaling pathway induced by ABA and JA in apple plants. *Tree physiology*, v.42, n.9, p.1827–1840. 2022.

XIA, X.J.; ZHOU, Y.H.; SHI, K. Interplay between reactive oxygen species and hormones in the control of plant development and stress tolerance. *Journal of experimental botany*, v.66, p.2839–2856, 2015.

PESO DE CLADÓDIOS DA PALMA FORRAGEIRA CV. MIÚDA SUBMETIDA À INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO NITROGENDA[1]

Danielle de Jesus Pereira[2]*, Eliton Rubens Teixeira da Cruz[3], Brenda Emilly Ferreira dos Santos[4], Natan Teles Cruz[5], Fábio Andrade Teixeira[6], Bruna Lopes Ribeiro[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Mestrando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[5]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em Zootecnia – UESB.
[6]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: pereira301919@hotmail.com

Resumo: A palma forrageira é uma alternativa para cultivo no semi-árido brasileiro, assim para aumentar a produção de forragem objetivou-se avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre o peso de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). Realizou-se um experimento na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio de Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020, conduzido em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. As variáveis, peso total para cladódios de todas as ordens, peso total de cladódios e produção de matéria seca apresentaram melhores respostas quando a palma forrageira foi inoculada com *A. brasilense*. Desta maneira, conclui-se que a inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento do peso dos cladódios da palma forrageira miúda.

Palavras–chave: Bactéria diazotrófica; fitormônios; fixação biológica de nitrogênio.

Introdução

A palma forrageira é uma planta com grande resistência e adaptação as condições de déficit hídrico possuindo grande quantidade de água em sua composição. Maior produtividade da palma forrageira pode ser alcançada quando a cultura é submetida a adubação nitrogenada, fato que pode ser justificado pelo aumento na emissão de cladódios, o que por sua vez reflete diretamente na produção (Araújo & Machado, 2006), o nitrogênio torna-se responsável pelo aumento do acúmulo de biomassa, e também maior quantidade de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*).

Com o aumento da demanda por fertilizantes nitrogenados, é comum a busca por alternativas viáveis para suprir a demanda de nitrogênio de plantas forrageiras. Dentre as alternativas, pode se destacar a inoculação de bactérias promotoras de crescimento vegetal, que tem o potencial de fixar biologicamente o nitrogênio disponível na atmosfera, tornando-o disponível para a cultura que está associada. Além da fixação biológica de nitrogênio essas bactérias podem estimular o crescimento das plantas aumentando sua produção, através da liberação de fitormônios (Hungria, 2011).

Dentre as bactérias promotoras de crescimento tem-se o *Azospirillum brasilense*, que vem trazendo resultados positivos no cenário agropecuário, sendo utilizado na cultura do milho, trigo e pastagens, aumentando a produtividade entre valores de 20 a 30% e reduzindo custos de produção dessas culturas (Hungria, 2011). Dessa forma, o presente estudo tem por finalidade avaliar a influência da utilização da bactéria *Azospirillum brasilense* e diferentes doses de adubação nitrogenada sobre o peso de cladódios da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*).

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 litro por ha-¹, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 $kg.ha^{-1}$ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8m x 4m, e dimensões úteis de 6m x 3m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10m x 2m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Entre os meses de outubro de 2019 à abril de 2020, trimestralmente, foram realizadas coletas de dados morfométricos como incremento mensal na largura e comprimento dos cladódios das plantas. A coleta de dados, ocorreu no dia 29 de abril de 2020 onde foram coletados dados morfológicos, como largura, comprimento e espessura de todos os cladódios da palma, foram coletados também os dados de peso, altura e número de cladódios.

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

Foram obtidos incrementos significativos ($P<0,05$), para as variáveis peso total de cladódios primários, peso total de cladódios secundários, peso total de cladódios terciários, peso total de massa verde de cladódios e produção de massa seca (PTOTC1, PTOTC2, PTOTC3, PTOT e PRODMS). As plantas que não receberam a inoculação com a bactéria foram as menos produtivas (Tabela 1).

Tabela 1- Peso total de cladódios primários (PTOTC1), peso total de cladódios secundários (PTOTC2), peso total de cladódios terciários (PTOTC3), peso total de massa verde de cladódios (PTOT) e produção de matéria seca ha^{-1} (PRODMS), da palma forrageira em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada.

Itens	BAC[1]		Nitrogênio (Kg ha^{-1})				CV	*P*-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
PTOTC1[4]	108.638A	85.572B	93.154	94.133	96.752	104.379	21,47	0,005	0,702	0,103
PTOTC2[4]	131.087A	85.626B	90.656	109.027	113.294	120.450	20,86	0,000	0,085	0,576
PTOTC3[4]	50.380A	28.103B	$\hat{Y} = 1{,}327x^2\text{-}66{,}066x+32.585$				34,74	0,000	0,025	0,303
PTOTHA[4]	292.480A	200.453B	217.960	237.067	251.437	279.402	18,01	0,000	0,070	0,181
PRODMS[5]	23.813A	16.695B	18.537	19.301	20.974	22.203	18,97	0,001	0,249	0,229

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, para bactéria, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). [1]*Azospirillum brasilense* [2]Nitrogênio [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio [4]kg ha^{-1} MV [5]kg ha^{-1} MS.

A variável PTOTC3, quando submetida a níveis de adubação nitrogenada, apresentou comportamento quadrático, onde pôde-se identificar o menor peso de cladódios (32.585 kg) quando se utilizou adubação nitrogenada com valores de 24,9 kg.ha^{-1} de N, representando que quantidades pequenas de nitrogênio, como a dose apresentada, não apresenta efeito sobre a cultura.

Conclusões

A inoculação com *Azospirillum brasilense* favorece o aumento do peso dos cladódios da palma forrageira miúda. A adubação nitrogenada acima de 25 kg.ha^{-1} de N, em palma forrageira miúda, favorece o aumento do peso dos cladódios de ordem terciária.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Grupo de Pesquisa em Forrageiras Tropicais (GPFT) pelo suporte fornecido para a execução desta pesquisa.

Literatura citada

ARAÚJO, A. P.; MACHADO, C. T. DE T. Fósforo. In: Fernandes, M. S. (Ed.) *Nutrição mineral de plantas*. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2006. p.253-280.

HUNGRIA, M. Inoculação com Azospirillum brasilense: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p. (Documentos, n. 325).

PORCENTAGENS DE CUSTOS EM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE OVINOS DE CORTE SOB DOIS NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO A PASTO[1]

Alice Anjos dos Santos[2], Priscila Bernardo de Andrade[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Ricardo Carneiro Brumatti[4], Thais Fernanda Farias de Souza Arco[5], Gleice Kelli Ayardes de Melo[6]

[1]Parte da Dissertação do segundo autor, financiada pela FUNDECT.
[2]Estudante de graduação em Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS, autor por correspondência.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia, FAMEZ/UFMS.
[5]Doutora em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS
[6]Pós-doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.

Resumo:
Objetivou-se avaliar porcentagens dos custos de suplementação de ovinos de corte em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no cerrado brasileiro. O estudo compreendeu as fases de gestação e lactação das ovelhas, além da cria e terminação de cordeiros. Foram utilizadas 67 ovelhas, distribuídas em dois tratamentos nutricionais, com oferta de 0,2% e 0,4% do peso corporal (PC). Foram mensuradas as porcentagens de custo com alimentação, forragem, medicamentos, anti-helmínticos, vacinas, e por fim os custos por categoria de cada tratamento. As porcentagens de custos totais de produção para os tratamentos 0,2% e 0,4%,foram respectivamente de, 45,84% e 48,88% com alimentação, 18,86% e 15,48% com forragem, 0,86% e 1,83% custo com medicamentos, 7,86% e 8,47% de custo com anti-helmínticos, 1,67% e 1,39% de custo com vacinas, sendo o total por categoria de 45,84% (matrizes), 29,74% (cordeiros na cria), 24,41% (cordeiros na terminação) para o tratamento 0,2%, enquanto para o 0,4% foram de, 48,88% (matrizes), 27,83% (cordeiros na cria), e 23,29% (cordeiros na terminação). Concluímos que a alimentação é o fator que mais contribui para o custo no sistema de produção, além das matrizes ovinas serem a categoria que mais onera, em ambas as ofertas de suplementação de ovelhas a 0,2 e 0,4% do peso corporal, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras–chave: administração rural; avaliação econômica; nutrição materna; ovelhas

Introdução

A administração rural e financeira, proporcionam melhores resultados econômicos, por auxiliar nas tomadas de decisões no sistema produtivo (Mayer & Werlang, 2016). A utilização de suplementações alimentares proporciona uma pecuária mais competitiva, devendo-se levar em consideração além dos aspectos zootécnicos, os econômicos, a fim de obter maiores produções de carne com qualidade a menor custo (Vieira et al., 2017). Portanto, a utilização de suplementos nas dietas dos animais, deve ser realizada, analisando sua eficácia quanto aos resultados econômicos mediante seu reflexo nos custos do sistema de produção (Detmann et al., 2014). Estudos recentes têm demonstrado que a maior eficiência produtiva e menor idade de abate da progênie pode ser melhorada pela nutrição materna durante a gestação, maximizando o desempenho animal (Klein et al., 2021).

Diante do contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar as porcentagens de custos de sistema de produção de ovinos, com suplementação proteico-energética

com oferta de 0,2% e 0,4% do peso vivo de ovelhas mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no cerrado Brasileiro.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos – MS, Brasil. O período experimental foi realizado de outubro de 2019 a setembro de 2020, compreendendo as fases de estação gestação e lactação das ovelhas, além da cria e terminação dos cordeiros. Foram utilizadas 67 ovelhas ½ sangue Texel submetidas a indução de ciclicidade por meio de efeito macho, seguido de estação de monta, com duração de 60 dias. Ao início da estação de monta, as ovelhas apresentaram peso médio de 54,35 kg ± 5,7, idade média de 2 anos e ECC médio de 3, e foram distribuídas aleatoriamente nos seguintes tratamentos: 34 ovelhas receberam suplementação energética a 02% do peso corporal (PC) e 33 receberam suplementação energética a 0,4% do PC na gestação (Tabela 1). Das 34 ovelhas do tratamento 0,2%, 19 pariram e das 33 do tratamento 034%, 19 pariram, e foram submetidas a suplementação proteico-energética na fase de lactação (Tabela 1), recebendo as mesmas porcentagens (0,2% e 0,4%). Durante a fase de cria (90 dias), os cordeiros e suas respectivas mães foram mantidos em piquetes formados por pastos de Brachiaria brizantha cv. Marandu, e tinham acesso ad libitum à água, em piquetes providos de comedouros, bebedouros e cochos privativos para os cordeiros (*creep-feeding*).

A suplementação proteico-energética dos cordeiros na fase de cria e terminação, foi composta por fubá de milho, farelo de soja e sal mineral (Tabela 1), com diferença apenas quanto a quantidade fornecida nas fases de cria e terminação.

Tabela 1 - Ingredientes e composição química dos concentrados ofertados às matrizes e cordeiros no período experimental

Item	Concentrado			
	Cordeiros	GI	GF	LAC
Ingredientes				
Fubá de milho (g/kg MN)	5,17	7,893	7,567	8,187
Farelo de soja (g/kg MN)	4,73	0,893	0,857	1,346
Trigo (g/kg MN)	-	1,107	1,458	-
Carbonato de cálcio (g/kg MN)	-	0,107	0,12	-
Sal mineral (g/kg MN)	0,1	-	-	0,467
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	956,10	909,30	913,10	934,90
Matéria mineral (g/kg de MS)	47,60	22,6	21,80	51,9
Matéria orgânica (g/kg de MS)	952,40	977,40	978,20	948,10
Proteína bruta (g/kg de MS)	259,90	135,70	141,90	214,00
Extrato etéreo (g/kg de MS)	42,80	20,70	25,30	97,20
Fibra em detergente neutro (g/kg de MS)	18,90	20,50	19,00	38,70
Fibra em detergente ácido (g/kg de MS)	7,20	4,00	7,70	33,30
Nutrientes digestíveis totais	80,22	79,31	80,16	68,90

GI: estação de monta + gestação inicial; GF: gestação final; LAC: lactação. Valor estimado pela equação de Cappelle et al. (2001): NDT:91,0246 – 0,571588xFDN; Ingredientes/Composição do sal mineral: bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, cloreto de colina, cloreto de sódio, enxofre, farelo de soja, fosfato dicálcico, fubá, iodato de potássio, fermento seco, cana-de-açúcar, melaço em pó, Rovimix©, selenito de sódio, silicato de alumínio, sulfato de cobalto, sulfato de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco e ureia/Ca (mín/máx): 6000 mg/7000 mg/kg. Co (mín): 0.3 mg/kg. Cu(mín): 3.75 mg/kg. S(mín): 750 mg/kg. P(mín): 4800 mg/kg. I(mín): 0.42 mg/kg. Mn(min): 9.00 mg/kg. Se(mín): 0.12 mg/kg. Na(mín): 1100 mg/kg. NNP equiv. Protein (máx): 14 g/kg.

As porcentagens de custos foram calculadas da seguinte forma, primeiramente foram calculados os custos totais de cada idem e de cada tratamento, somando-se os custos de alimentação (mineral + concentrado) (CA) ([Custo total GI]+[Custo total GF]+[Custo total LAC] + [Custo total Creep] + [Custo total Terminação]), custo de mão de obra (CMO), custo forrageiro CFO), custo com medicamentos (CM), custo com anti-helmínticos (CAH), custo com vacinas (CVC), e por fim o custo operacional total (COT) de cada tratamento [∑(custo nutricional) + (sanitário) + (forragem) + (mão de obra)]. Posteriormente foram mensurados as porcentagens de cada custo de acordo com a categoria, da seguinte forma: o custo com alimentação ([CUSTO TOTAL ALIMENTAÇÃO]/COT)*100), custo com a forragem ([CUSTO FORRAGEIRO/COT]*100), custo com medicamentos ([CMD/COT]*100), custo com anti-helmínticos ([CAH/COT]*100), custo com vacinas ([CVA/COT]*100), e por fim o somatório de todas essas porcentagens de custos por categoria de cada tratamento ([%CA + %CMO + %CFO + %CMED + %CAH + %CVC]*100).

Resultados e Discussão

O custo com a alimentação no tratamento foi o que mais influenciou nos tratamentos, no tratamento 0,2% com um total de 45,84%, enquanto o tratamento 0,4% foi de 48,88% (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagens dos custos de mão de obra (CMO), custo com alimentação (CA - suplementação + pastagem), forragem (CFO), medicamentos (CMED), anti-helmínticos (CAH), vacinas (CVC), e porcentagem por categoria (%/Cat), em função dos tratamentos 0,2% e 0,4% do PC

Item	Tratamento 0,2%			Tratamento 0,4%		
	MT	CRIA	TERM	MT	CRIA	TERM
CMO (%)	15,38	5,77	3,85	12,63	4,74	3,16
CA (%)	16,04	10,61	19,10	24,01	9,49	18,83
CFO (%)	11,39	6,01	1,46	9,08	5,09	1,31
CMED (%)	0,13	0,73	0,00	0,68	1,15	0,00
CAH (%)	2,21	5,65	0,00	1,94	6,53	0,00
CVC (%)	0,69	0,98	0,00	0,55	0,84	0,00
% /Cat	45,84	29,74	24,41	48,88	27,83	23,29

MT: matrizes ovinas durante todas as fases; CRIA: fase de cria dos cordeiros; TERM: fase de terminação dos cordeiros

A alimentação do rebanho ovino pode chegar a representar até 47% dos custos totais da atividade (Reis et al., 2021), valor próximo ao encontrado neste estudo. No

tratamento 0,2% a mão de obra 25% do custo do sistema de produção, já para o tratamento 0,4% foi de 20,53%. Os custos com medicamentos e vacinas foram os menores contribuintes para os custos de produção, representando respectivamente para os tratamentos 0,2% e 0,4%, de medicamentos, 0,86% e 1,83%, e para vacinas 1,67% e 1,39%. O cálculo de custo da forragem foi baseado no número de animais, e devido a quantidade de animais por tratamento terem sido próximos, obteve-se pouca diferença entre os tratamentos 0,2% e 0,4% (18,86% vs. 15,48%). Já os custos com anti-helmínticos representaram 7,86% no tratamento 0,2%, enquanto para o tratamento 0,4% foi de 8,47%. Não houve vermifugação dos cordeiros durante a terminação em nenhum dos tratamentos. A categoria que mais afetou o custo de produção foram as matrizes ovinas, com quase 50% no custo de sistema de produção. Isso demonstra a importância, de se avaliar os custos de produção e suas porcentagens dentro dos sistemas de produção, principalmente quando se utiliza novas estratégias nutricionais.

Conclusões

Concluímos com a suplementação de ovelhas a 0,2 e 0,4% do peso corporal, pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, obtém-se a alimentação como o fator que mais contribui para o custo no sistema de produção, além das matrizes ovinas serem a categoria que mais onera nesse tipo de sistema.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio institucional e financeiro ao projeto.

Literatura citada

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; FRANCO, M.O.; RUFINO, L.M.A.; SAMPAIO, C.B.; BATISTA, E.D. Princípios de nutrição de bovinos em pastejo nos trópicos. In: IX CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2014. *Anais*... CNPA Ilhéus, 2014, p.22, 2014.

KLEIN, J. L.; ADAMS, S. M.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; PIZUTTI, L. Â. D., ANTUNES, D. P.; POLETTO, V.; KARSTEN, M. DOS S.; DE BEM, P. H. T.; & DA SILVA MELLO, D. A. Programação fetal e as consequências no desenvolvimento da progênie–uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 12, p. e557101220766-e557101220766, 2021.

MAYER, C. E.; WERLANG, N. B. O processo de tomada de decisão em propriedades rurais de Itapiranga–SC. In: *I workshop de Práticas Tecnológicas no Agronegócio e I Mostra e Inovação e Empreendedorismo em Pequenas Empresas*. FAI Faculdades. 2016.

VIEIRA, B. D. C. R.; MOREIRA, Y. R.; ALFAIATE, M. B.; SOUZA, M. H.; MENDONÇA, P. P.; & DEMINICIS, B. B. Utilização de subprodutos e resíduos de frutas na suplementação de ovinos (*Ovis aries*). *Archives of Veterinary Science*, v. 22, n. 2, 2017.

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE SILAGENS MISTAS DE MILHO E CAPIM-ELEFANTE ADITIVADAS COM RESÍDUOS DE FEIJÃO-CAUPI E ABÓBORA [1]

Brenda Wialy Rocha da Silva[2], Vitor Cipriano Souza Almeida[2], Janine Pereira Rocha[2], Welgner Pallone Santos da Rocha[2], Caio Vitor Damasceno Carvalho[3], Janaina de Lima Silva[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso da primeira autora.
[2]Estudante de graduação de Agronomia da Universidade Federal do Oeste da Bahia.
[3]Professor do Campus de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia.
[4]Professora do Campus de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia, autor por correspondência.

Resumo:
A conservação de forragens na forma de silagem é imprescindível para manutenção dos sistemas de produção animal nos períodos de escassez de pasto. No presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de resíduos das culturas de feijão-caupi e abóbora nas características sensoriais de silagens mistas de milho e capim-elefante. O estudo foi conduzido na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), em um delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2×4, sendo dois aditivos (resíduo de feijão-caupi e de abóbora), quatro níveis de resíduo (0, 10, 20 e 30% da matéria fresca) e cinco repetições, com 40 unidades experimentais. O material foi ensilado durante 80 dias em silos experimentais de policloreto de vinil (PVC), com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro. No momento da abertura dos silos foram convidados aleatoriamente 30 avaliadores para realizarem a avaliação sensorial das silagens quanto aos aspectos odor, coloração, textura e contaminação, sendo posteriormente classificadas em: boa a muito boa, satisfatória, regular ou insatisfatória. Os avaliadores consideraram as silagens com odor agradável ou ácido característico da silagem, a coloração tipicamente esverdeada e o teor de matéria seca (MS) adequado durante a manipulação. Apenas no tratamento com adição de 30% de resíduo de abóbora considerou-se avaliar as possibilidades de risco aos animais que irão consumir. A inclusão de até 30% de resíduos de feijão-caupi e de até 20% de resíduo de abóbora possibilita a produção de silagens mistas de milho e capim-elefante de boa qualidade.

Palavras–chave: conservação de forragens; ensilagem; qualidade de silagem; volumoso

Introdução

A ensilagem consiste na conservação de forragens sob condições de anaerobiose favorável para a fermentação lática (Dantas & Negrão, 2010). Dentre as diversas culturas forrageiras existentes para a produção de silagem, temos como principais o milho e o capim-elefante. O milho apresenta condições ideais para a produção de uma boa silagem, como o teor de matéria seca ideal no momento da colheita, variando entre 30 e 35%, teor adequado de carboidratos solúveis na matéria seca e baixo poder tampão, além da alta aceitabilidade pelos animais (Oliveira et al., 2010). Dentre as cultivares de capim-elefante, a BRS-Capiaçu se destaca pela elevada produtividade, com média de 300 t/ha/ano em três corte anuais, sendo cerca de três vezes maior que a produção de biomassa do milho (Pereira et al., 2016).

Durante o processo de ensilagem pode se realizar a combinação de plantas forrageiras com leguminosas ou outros aditivos, visando o aumento no teor de proteína das silagens, que é baixo quando se utiliza apenas gramíneas, como o milho (Furtado & Cândido, 2020). De acordo com Cardoso et al. (2017), a palhada de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)) pode ser fornecida como suplemento

alternativo, na forma de silagem mista com gramíneas, principalmente na época seca do ano. Outra possibilidade, são os resíduos da abóbora (*Cucurbita maxima*), espécie que apresenta rápido crescimento e preferência por ambientes a pleno sol, rica em vitamina A e do complexo B, cálcio e fósforo.

Diante do exposto, objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de resíduos das culturas de feijão-caupi e abóbora (0, 10, 20 e 30% da matéria fresca) sobre as características sensoriais de silagens mistas de milho e capim-elefante.

Metodologia

O estudo foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Campus de Barra, entre os meses de outubro de 2022 e janeiro de 2023. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2×4, sendo dois aditivos (resíduos de feijão-caupi e de abóbora) e quatro níveis de adição do resíduo (0, 10, 20 e 30% na matéria fresca), com oito tratamentos e cinco repetições, totalizando-se 40 parcelas experimentais. A parcela experimental foi composta por um silo experimental de policloreto de vinil (PVC), com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, dotados de válvula do tipo Bunsen para permitir o escape dos gases oriundos da fermentação.

No ensaio experimental, os tratamentos analisados consistiram em: T1 - milho com capim-elefante + 0% do resíduo de feijão-caupi; T2 - milho com capim-elefante + 10% do resíduo de feijão-caupi; T3 - milho com capim-elefante + 20% do resíduo de feijão-caupi; T4 - milho com capim-elefante + 30% do resíduo de feijão-caupi, T5 - milho com capim-elefante + 0% do resíduo de abóbora; T6 - milho com capim-elefante + 10% do resíduo de abóbora; T7 - milho com capim-elefante + 20% do resíduo de abóbora; e T8 - milho com capim-elefante + 30% do resíduo de abóbora, com base na matéria natural.

O milho (planta inteira com espiga), o capim-elefante (cv. BRS-Capiaçu) e os resíduos das culturas de feijão-caupi e abóbora foram obtidos da área de cultivos da Fazenda Escola da UFOB. Para a confecção das silagens essas forragens foram trituradas separadamente, em máquina forrageira, obtendo-se partículas de cerca de 2 cm. Após processados, foi realizada a mistura de milho com o capim-elefante e os resíduos de cultura, conforme os tratamentos propostos, e em seguida a compactação do material foi realizada manualmente com o auxílio de soquetes de madeira. Após a completa compactação de toda a massa de forragem, os silos foram devidamente fechados com filme plástico e tampa de PVC, vedados com fita adesiva, acondicionados em local fresco e arejado durante 80 dias.

A avaliação sensorial das silagens foi realizada no momento da abertura dos silos, conforme os critérios estabelecidos por Meyer et al. (1989). Com relação aos aspectos associados ao valor nutritivo, foram avaliados: a) odor (Agradável, ácido/aromático; excessivamente ácido ou cheiro agradável de queimado; cheiro intenso de queimado; traços de odor amoniacal), b) coloração (típica/esverdeada; mais clara ou escura; muito clara; adequada), c) teor de matéria seca (MS) na manipulação (adequado; inadequado). Quanto aos aspectos sanitários foram avaliados: a) odor (presença de leveduras e odor alcoólico; presença de fungos e odor fecal), b) manipulação (material ligeiramente morno ou aquecido; consistência pegajosa ou pastosa), c) cor (pontos brancos, esverdeados ou escuros característicos por fungos de diferentes gêneros, se poucos ou muitos). Para a avaliação sensorial das silagens foram selecionados aleatoriamente 30 avaliadores para realizarem o preenchimento das pontuações na ficha de avaliação. As silagens receberam

pontuações e a partir do somatório destas foram classificadas em: boa a muito boa, satisfatória, regular ou insatisfatória (Tabela 1).

Tabela 1- Classificação das silagens conforme pontuação obtida na análise sensorial

Características associadas ao valor nutritivo	Pontuação
Boa a muito boa	21 a 25
Satisfatória	15 a 20
Regular	10 a 14
Insatisfatória	< 9
Características associadas ao estado sanitário	Pontuação
Boa a muito boa	-0 a -5
Avaliar as possibilidades de risco	-5 a -10
Inadequada	-11 a -20
Deteriorada	Abaixo de -20

Adaptado de Meyer et al. (1989)

Os dados coletados foram tabulados em planilhas do Excel®, sendo somadas as pontuações obtidas por cada avaliador em cada tratamento e em cada aspecto associado ao valor nutritivo e sanitário. Ao final considerou-se a média obtida em cada tratamento para confecção das tabelas e gráficos para discussão dos resultados qualitativos.

Resultados e Discussão

Na avaliação sensorial quanto às características associadas ao valor nutritivo apontou-se a classificação "boa a muito boa" para as silagens controle (sem adição de resíduos) e aquelas em que foram incluídos 10, 20 e 30% de resíduo de feijão-caupi (Tabela 2). Nessas silagens 95% dos avaliadores, em todos os tratamentos, consideraram o odor agradável, a coloração tipicamente esverdeada nos níveis de inclusão de 20 e 30% e o teor de MS durante a manipulação adequado.

Tabela 2 – Características sensoriais associadas ao valor nutritivo de silagens de milho e capim-elefante aditivadas com diferentes níveis de resíduo de feijão-caupi e abóbora

Nível de adição do resíduo (T)	Feijão-caupi		Abóbora	
	Pontuação recebida	Classificação	Pontuação recebida	Classificação
0	23	Boa a muito boa	22	Boa a muito
10	24	Boa a muito boa	19	Satisfatória
20	24	Boa a muito boa	19	Satisfatória
30	22	Boa a muito boa	12	Regular

Na avaliação sensorial da silagem aditivada com os resíduos de abóbora, quanto às características ligadas ao valor nutritivo, apontou-se a classificação "boa a muito boa" para as silagens controle (sem adição de resíduo) e satisfatória para aquelas aditivadas com 10 e 20% (Tabela 2). Nessas silagens 80% dos avaliadores consideraram o odor agradável, a coloração tipicamente esverdeada e o teor de MS adequado durante a manipulação. A inclusão de 30% de resíduo de abóbora caracterizou a silagem como regular.

Quanto às características associadas ao aspecto sanitário, 95% dos avaliadores classificaram as silagens aditivadas com feijão-caupi e aquelas com até 20% de abóbora em boa a muito boa, ou seja, com ausência de odor desagradável, presença de mofos ou consistência inadequada (Tabela 3). Contudo, 20% dos avaliadores

consideraram avaliar as possibilidades de risco com a inclusão de 30% de resíduo de abóbora na silagem de milho e capim-elefante. Possivelmente, esse resultado esteve associado ao elevado teor de umidade presente no resíduo de abóbora no momento da ensilagem, o que prejudicou o processo fermentativo.

Tabela 3 – Características sensoriais associadas ao estado sanitário de silagens de milho e capim-elefante aditivadas com diferentes níveis de resíduo de feijão-caupi e abóbora

Nível de adição do resíduo (T)	Feijão-caupi		Abóbora	
	Pontuação recebida	Classificação	Pontuação recebida	Classificação
0	-4	Boa a muito boa	-2	Boa a muito boa
10	-3	Boa a muito boa	-3	Boa a muito boa
20	-2	Boa a muito boa	-5	Boa a muito boa
30	-2	Boa a muito boa	-9	Avaliar as possibilidades de risco

Segundo Florentino et al. (2020), além de teor adequado de matéria seca no momento da ensilagem, deve-se também executar uma adequada compactação do material para expulsão do ar nas partículas da massa ensilada, evitando-se o aumento da temperatura por redução da fase aeróbica, perdas no processo fermentativo e desenvolvimento de microrganismos deterioradores.

Conclusões

A inclusão de até 30% de resíduos de feijão-caupi e de até 20% de resíduo de abóbora possibilita a produção de silagens mistas de milho e capim-elefante de boa qualidade.

Literatura citada

CARDOSO, M.J; BASTOS E.A; ANDRADE JÚNIOR A.S. et al. *Feijão-caupi: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: EMBRAPA, 2017. 244 p.

DANTAS, C.C.O.; NEGRÃO, F.M. Fenação e ensilagem de plantas forrageiras. *PUBVET*, v.4, p.974-979, 2010.

FLORENTINO, L.S., NASCIMENTO, I.R., SANTOS, R.M. et al. Análise das perdas em silagem de cana-de-açúcar submetida a diferentes tipos de aditivos químicos. *Enciclopédia Biosfera*, v.17, p.22-31, 2020.

FURTADO, R.N; CÂNDIDO, M.J.D. *Estoque de forragem para a seca, produção e utilização de silagem*. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020.

MEYER, H.; BRONSCH, K.; LEIBETSEDER, J. *Supplemente zu vorlesungen und übungen in der tierernährung*. Hannover: Verlag M. e H. Schaper, 1989. 255p.

OLIVEIRA, L.B.D., PIRES, A.J.V. CARVALHO, G.G.P.D., et al. Perdas e valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.61-67, 2010.

PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.S.; MORENZ, M.J.F. et al. BRS *Capiaçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem*. Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico, 1, 2016.

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE SILAGENS DE CAPIM-ELEFANTE ADITIVADAS COM RESÍDUOS DE FEIJÃO-CAUPI E ABÓBORA [1]

Vitor Cipriano Souza Almeida[2], Brenda Wialy Rocha da Silva[2], Igor Luan Souza Silva[2], Iran Moreira da Silva Filho[2], Caio Vitor Damasceno Carvalho[3], Janaina de Lima Silva[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.
[2]Estudante de graduação de Agronomia da Universidade Federal do Oeste da Bahia.
[3]Professor do Campus de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia.
[4]Professora do Campus de Barra da Universidade Federal do Oeste da Bahia, autor por correspondência.

Resumo:
A ensilagem de gramíneas forrageiras e o aproveitamento de resíduos de culturas são alternativas eficazes para manter a produção animal no período seco do ano. No presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de resíduos das culturas de feijão-caupi e abóbora nas características sensoriais de silagens de capim-elefante cv. BRS-Capiaçu. O estudo foi conduzido na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), em um delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2×4, sendo dois aditivos (resíduo de feijão-caupi e de abóbora), quatro níveis de resíduo (0, 10, 20 e 30% da matéria fresca) e cinco repetições, com 40 unidades experimentais. O material foi ensilado durante 80 dias em silos experimentais de policloreto de vinil (PVC), com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro. No momento da abertura dos silos foram convidados aleatoriamente 30 avaliadores para realizarem a avaliação sensorial das silagens quanto aos aspectos odor, coloração, textura e contaminação, sendo posteriormente classificadas em: boa a muito boa, satisfatória, regular ou insatisfatória. Todas as silagens aditivadas com feijão-caupi foram classificadas como boa a muito boa e satisfatórias com adição de até 20% de abóbora, quanto as características associadas ao valor nutritivo. Com relação às características associadas ao estado sanitário, apenas no tratamento referente à silagem de capim-elefante aditivado com 30% de abóbora, considerou-se necessário avaliar as possibilidades de risco. A inclusão de até 30% de resíduos de feijão-caupi e de até 20% de resíduo de abóbora possibilita a produção de silagens de capim-elefante cv. BRS-Capiaçu de boa qualidade.

Palavras–chave: conservação de forragens; ensilagem; qualidade de silagem; volumoso

Introdução

A silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é um dos recursos forrageiros mais importantes para a suplementação volumosa na estação seca. A cultivar BRS-Capiaçu se destaca pela alta produção de biomassa de forragem (50 t/ha/ano de matéria seca) e tolerância ao estresse hídrico, comparado ao milho e a cana-de-açúcar, o que a torna alternativa para região semiárida (Pereira et al., 2016).

Normalmente, no momento ideal de colheita do capim-elefante o teor de matéria seca (MS) e de carboidratos solúveis são baixos, sendo fatores limitantes para sua adequada conservação, resultando em silagens com elevados teores de pH e de amônia. Práticas como o emurchecimento e a utilização de aditivos podem reduzir a perda de nutrientes, inibir ou estimular fermentações, ou ainda melhorar o valor nutritivo da silagem (Costa et al., 2017). Em estudos realizados com capim-elefante, observou-se que a adição de resíduos de culturas na ensilagem melhora a fermentabilidade e qualidade da silagem. Na ensilagem de capim-elefante e casca de mandioca com a adição de 10 e 20% de resíduo de manga, Mello et al. (2019)

consideraram as silagens de boa qualidade sensorial quanto às características associadas ao valor nutritivo.

Diante do exposto, objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de resíduos das culturas de feijão-caupi e abóbora (0, 10, 20 e 30% da matéria fresca) sobre as características sensoriais de silagens de capim-elefante.

Metodologia

O estudo foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Campus de Barra, entre os meses de outubro de 2022 e janeiro de 2023. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2×4, sendo dois aditivos (resíduos de feijão-caupi e de abóbora) e quatro níveis de adição do resíduo (0, 10, 20 e 30% na matéria fresca), com oito tratamentos e cinco repetições, totalizando-se 40 parcelas experimentais. A parcela experimental foi composta por um silo experimental de policloreto de vinil (PVC), com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, dotados de válvula do tipo Bunsen para permitir o escape dos gases oriundos da fermentação.

No ensaio experimental, os tratamentos analisados consistiram em: T1 - capim-elefante + 0% do resíduo de feijão-caupi; T2 - capim-elefante + 10% do resíduo de feijão-caupi; T3 - capim-elefante + 20% do resíduo de feijão-caupi; T4 - capim-elefante + 30% do resíduo de feijão-caupi, T5 - capim-elefante + 0% do resíduo de abóbora; T6 - capim-elefante + 10% do resíduo de abóbora; T7 - capim-elefante + 20% do resíduo de abóbora; e T8 - capim-elefante + 30% do resíduo de abóbora, com base na matéria natural.

O capim-elefante (cv. BRS-Capiaçu) e os resíduos das culturas de feijão-caupi e abóbora foram obtidos da área de cultivos da Fazenda Escola da UFOB. Para a confecção das silagens essas forragens foram trituradas separadamente, em máquina forrageira, obtendo-se partículas de cerca de 2 cm. Após processados, foi realizada a mistura do capim-elefante e dos resíduos de cultura, conforme os tratamentos propostos, e em seguida a compactação do material foi realizada manualmente com o auxílio de soquetes de madeira. Após a completa compactação de toda a massa de forragem, os silos foram devidamente fechados com filme plástico e tampa de PVC, vedados com fita adesiva, acondicionados em local fresco e arejado durante 80 dias.

A avaliação sensorial das silagens foi realizada no momento da abertura dos silos, conforme os critérios estabelecidos por Meyer et al. (1989). Com relação aos aspectos associados ao valor nutritivo, foram avaliados: a) odor (Agradável, ácido/aromático; excessivamente ácido ou cheiro agradável de queimado; cheiro intenso de queimado; traços de odor amoniacal), b) coloração (típica/esverdeada; mais clara ou escura; muito clara; adequada), c) teor de matéria seca (MS) na manipulação (adequado; inadequado). Quanto aos aspectos sanitários foram avaliados: a) odor (presença de leveduras e odor alcoólico; presença de fungos e odor fecal), b) manipulação (material ligeiramente morno ou aquecido; consistência pegajosa ou pastosa), c) cor (pontos brancos, esverdeados ou escuros característicos por fungos de diferentes gêneros, se poucos ou muitos). Para a avaliação sensorial das silagens foram selecionados aleatoriamente 30 avaliadores para realizarem o preenchimento das pontuações na ficha de avaliação. As silagens receberam pontuações e a partir do somatório destas foram classificadas em: boa a muito boa, satisfatória, regular ou insatisfatória (Tabela 1).

Tabela 1- Classificação das silagens conforme pontuação obtida na análise sensorial

Características associadas ao valor nutritivo	Pontuação
Boa a muito boa	21 a 25
Satisfatória	15 a 20
Regular	10 a 14
Insatisfatória	< 9
Características associadas ao estado sanitário	**Pontuação**
Boa a muito boa	-0 a -5
Avaliar as possibilidades de risco	-5 a -10
Inadequada	-11 a -20
Deteriorada	Abaixo de -20

Adaptado de Meyer et al. (1989)

Os dados coletados foram tabulados em planilhas do Excel®, sendo somadas as pontuações obtidas por cada avaliador em cada tratamento e em cada aspecto associado ao valor nutritivo e sanitário. Ao final considerou-se a média obtida em cada tratamento para confecção das tabelas e gráficos para discussão dos resultados qualitativos.

Resultados e Discussão

Na avaliação sensorial quanto às características associadas ao valor nutritivo, registrou-se a classificação boa a muito boa para os tratamentos com resíduos da cultura do feijão-caupi (Tabela 2). Nessas silagens 93% dos avaliadores consideraram o odor agradável (ácido/aromático), coloração típica (esverdeada) e teor adequado de matéria seca durante a manipulação.

Tabela 2 – Características sensoriais associadas ao valor nutritivo de silagens de capim-elefante aditivadas com diferentes níveis de resíduo de feijão-caupi e abóbora

Nível de adição do resíduo (T)	Feijão-caupi		Abóbora	
	Pontuação recebida	Classificação	Pontuação recebida	Classificação
0	22	Boa a muito boa	18	Satisfatória
10	22	Boa a muito boa	20	Satisfatória
20	23	Boa a muito boa	15	Satisfatória
30	24	Boa a muito boa	12	Inadequada

Em relação às silagens de capim-elefante aditivadas com resíduos de abóbora, apenas na inclusão de 30% registrou-se classificação inadequada (Tabela 2). Nessas silagens, 90% dos avaliadores consideraram as silagens com 30% de resíduos de abóbora com odor “intenso de ácido butírico e traços de odor amoniacal”. A coloração foi considerada típica (esverdeada) e adequado o teor MS na manipulação. Tais resultados permitem inferir que a inclusão de mais de 20% de resíduos de abóbora *in natura* pode alterar a fermentabilidade da silagem de capim-elefante, sendo preciso avaliar com maior cautela os riscos que os mesmos podem trazer para o animal que consumir.

Quanto às características associadas ao aspecto sanitário, as silagens aditivadas com feijão-caupi foram classificadas como “boa a muito boa”, ou seja, com ausência de odor desagradável, presença de mofos ou consistência inadequada (Tabela 3), indicando assim, que houve um processo adequado de fermentação. Este resultado corroborou com Azevedo et al. (2020), ao ensilar capim-elefante com diferentes níveis de moringa, indicando boa fermentabilidade pela presença de bactérias homofermentativas e inibição de microrganismos indesejáveis.

Tabela 3 – Características sensoriais associadas ao estado sanitário de silagens de capim-elefante aditivadas com diferentes níveis de resíduo de feijão-caupi e abóbora

Nível de adição do resíduo (T)	Feijão-caupi		Abóbora	
	Pontuação recebida	Classificação	Pontuação recebida	Classificação
0	-3	Boa a muito boa	-4	Boa a muito boa
10	-2	Boa a muito boa	-2	Boa a muito boa
20	-2	Boa a muito boa	-5	Boa a muito boa
30	-2	Boa a muito boa	-7	Avaliar as possibilidades de risco

Nas silagens de capim-elefante aditivadas com resíduo da cultura de abóbora, apenas o tratamento com 30% de resíduo foi rotulado como "avaliar as possibilidades de risco" (Tabela 3). Segundo Florentino et al. (2020), além de teor adequado de matéria seca no momento da ensilagem, deve-se também executar uma adequada compactação do material para expulsão do ar nas partículas da massa ensilada, evitando-se o aumento da temperatura por redução da fase aeróbica, perdas no processo fermentativo e desenvolvimento de microrganismos deterioradores.

Conclusões

A inclusão de até 30% de resíduos de feijão-caupi e de até 20% de resíduo de abóbora possibilita a produção de silagens de capim-elefante cv. BRS-Capiaçu de boa qualidade.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica do primeiro autor.

Literatura citada

AZEVEDO, M.M.R.; GUIMARÃES, A.K.V.; CABRAL, Í.S. et al. Características de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis de inclusão de moringa (*Moringa ol*eifera Lam.). *Brazilian Journal of Development*, v.6, p.71418-71433, 2020.

COSTA, R.R.; SANTOS, M.G.S.; BARBOSA, J.P.F. et al. Vantagens no uso de aditivos em silagem de milho. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, v.1, p.1-6, 2017.

FLORENTINO, L.S., NASCIMENTO, I.R., SANTOS, R.M. et al. Análise das perdas em silagem de cana-de-açúcar submetida a diferentes tipos de aditivos químicos. *Enciclopédia Biosfera*, v.17, p.22-31, 2020.

MELLO, M.S.; SILVA, J.L.; FERREIRA, A.A.C. et al. Fermentation losses and chemical composition in mixed silages of elephant grass and cassava peels with mango residue. *Boletim de Indústria Animal*. v.76, p.1-9, 2019.

MEYER, H.; BRONSCH, K.; LEIBETSEDER, J. *Supplemente zu vorlesungen und übungen in der tierernährung*. Hannover: Verlag M. e H. Schaper, 1989. 255p.

PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.S.; MORENZ, M.J.F. et al. BRS *Capiaçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem*. Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico, 1, 2016.

CUSTO NUTRICIONAL DE SUPLEMENTAÇÃO DE OVELHAS A PASTO COM DIFERENTES PORCENTAGES DE PESO VIVO[1]

Alice Anjos dos Santos[2], Priscila Bernardo de Andrade[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Ricardo Carneiro Brumatti[4],Thais Fernanda Farias de Souza Arco[5], Fernanda Grazielly Gomes de Oliveira[6]

[1]Parte da Dissertação do segundo autor, financiada pela FUNDECT.
[2]Estudante de graduação em Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS, autor por correspondência.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia, FAMEZ/UFMS.
[5]Doutora em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS
[6]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.

Resumo:
O custo nutricional é um dos fatores que mais onera o custo de um sistema de produção animal. E quando se avalia novas estratégias nutricionais, é essencial a aferição desse fator, para fim de validação e recomendação. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o custo nutricional da suplementação de ovelhas a 0,2% e 0,4% do peso vivo nas fases de gestação e lactação em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no cerrado brasileiro. O estudo compreendeu desde as fases de gestação e lactação das ovelhas, e cria e terminação dos cordeiros. Foram aferidos os valores de custo com suplementação, de todo o período experimental, para ambos os tratamentos, através da quantidade de suplementação, das matrizes na gestação e lactação, além dos cordeiros na fase de cria e terminação. O custo nutricional tratamento 0,2% foi de R$ 592,37 (matrizes na gestação); R$ 224,97 (matrizes na lactação); R$ 540,48 (cordeiros na cria); R$ 973,44 (cordeiros na terminação), enquanto para o tratamento 0,4%, foi de R$ 1.040,33 (matrizes na gestação); R$ 449,94 (matrizes na lactação); R$ 588,74 (cordeiros na cria); R$ 1.168,35 (cordeiros na terminação. Portanto, conclui-se que a suplementação a 0,2% do peso vivo pode ser mais rentável economicamente, por ter menor custo de custo nutricional ao sistema de produção de ovinos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no cerrado brasileiro.
Palavras–chave: avaliação econômica; custo de produção; nutrição de ruminantes; programação fetal

Introdução

O ponto fundamental da atividade pecuária, é a eficiência produtiva, em vista disso, estudos que determinem o custo e a rentabilidade dos sistemas de produção são primordiais para auxiliar nas tomadas de decisões (Silveira et al., 2011). Estratégias de produção de ovinos em pastejo vem sendo incorporadas e aprimoradas a fim de alcançar maior produtividade e rentabilidade, como, a suplementação alimentar dos animais em pastejo (Voltolini et al., 2009). Outra melhoria que têm-se destacado é a programação fetal, uma alternativa que pode aumentar a eficiência produtiva do rebanho, no qual, estudos têm relacionado a nutrição materna durante a gestação, sob o desempenho da cria, em que a maior eficiência produtiva e menor idade de abate da progênie pode ser melhorada pela nutrição materna durante fase fetal, por proporcionar melhor capacidade metabólica dos nutrients, obtendo o máximo desempenho animal (Klein et al., 2021). Apesar de constatar que a nutrição materna reflete em melhor desempenho da progênie, é importante considerar que também afeta o custo de produção (Vieira et al., 2012), e são quase escassos estudos de nutrição maternal em ruminantes sob o aspecto econômico. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o custo nutricional

de sistema de produção de ovinos de corte com suplementação proteico-energética a 0,2% e 0,4% do peso vivo em ovelhas, sob pastejo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no cerrado Brasileiro.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos – MS, Brasil (20°26'34.31''S 54°50'27.86'' O, 530,7 m de altitude). O período experimental foi realizado de outubro de 2019 a setembro de 2020, compreendendo as fases de estação gestação e lactação das ovelhas, além da cria e terminação dos cordeiros. Foram utilizadas 67 ovelhas ½ sangue Texel submetidas a indução de ciclicidade por meio de efeito macho, seguido de estação de monta, com duração de 60 dias. Ao início da estação de monta, as ovelhas apresentaram peso médio de 54,35 kg ± 5,7, idade média de 2 anos e ECC médio de 3, e foram distribuídas aleatoriamente nos seguintes tratamentos: 34 ovelhas receberam suplementação energética a 02% do peso corporal (PC) e 33 receberam suplementação energética a 0,4% do PC na gestação (Tabela 1). Das 34 ovelhas do tratamento 0,2%, 19 pariram e das 33 do tratamento 034%, 19 pariram, e foram submetidas a suplementação proteico-energética na fase de lactação (Tabela 1), recebendo as mesmas porcentagens (0,2% e 0,4%).

Tabela 1 - Ingredientes e composição química dos concentrados ofertados às matrizes e cordeiros no período experimental

Item	Concentrado			
	Cordeiros	GI	GF	LAC
Ingredientes				
Fubá de milho (g/kg MN)	5,17	7,893	7,567	8,187
Farelo de soja (g/kg MN)	4,73	0,893	0,857	1,346
Trigo (g/kg MN)	-	1,107	1,458	-
Carbonato de cálcio (g/kg MN)	-	0,107	0,12	-
Sal mineral (g/kg MN)	0,1	-	-	0,467
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	956,10	909,30	913,10	934,90
Matéria mineral (g/kg de MS)	47,60	22,6	21,80	51,9
Matéria orgânica (g/kg de MS)	952,40	977,40	978,20	948,10
Proteína bruta (g/kg de MS)	259,90	135,70	141,90	214,00
Extrato etéreo (g/kg de MS)	42,80	20,70	25,30	97,20
Fibra em detergente neutro (g/kg de MS)	18,90	20,50	19,00	38,70
Fibra em detergente ácido (g/kg de MS)	7,20	4,00	7,70	33,30
Nutrientes digestíveis totais	80,22	79,31	80,16	68,90

GI: estação de monta + gestação inicial; GF: gestação final; LAC: lactação. Valor estimado pela equação de Cappelle et al. (2001): NDT:91,0246 – 0,571588xFDN; Ingredientes/Composição do sal mineral: bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, cloreto de colina, cloreto de sódio, enxofre, farelo de soja, fosfato dicálcico, fubá, iodato de potássio, fermento seco, cana-de-açúcar, melaço em pó, Rovimix©, selenito de sódio, silicato de alumínio, sulfato de cobalto, sulfato de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco e ureia/Ca (mín/máx): 6000 mg/7000 mg/kg. Co (mín): 0.3 mg/kg. Cu(mín): 3.75 mg/kg. S(mín): 750 mg/kg. P(mín): 4800 mg/kg. I(mín): 0.42 mg/kg. Mn(min): 9.00 mg/kg. Se(mín): 0.12 mg/kg. Na(mín): 1100 mg/kg. NNP equiv. Protein (máx): 14 g/kg.

Os cordeiros e suas respectivas mães foram mantidos em piquetes formados por pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante a fase de cria (90 dias), e tinham acesso ad libitum à água, em piquetes providos de comedouros, bebedouros e cochos privativos para os cordeiros (*creep-feeding*). A suplementação proteico-energética dos cordeiros na fase de cria e terminação, foi composta por fubá de milho, farelo de soja e sal mineral (Tabela 1), com diferença apenas quanto a quantidade fornecida nas fases de cria e terminação. O desmame dos cordeiros foi realizado aos 90 dias de idade, com peso vivo médio de 27,83 kg (± 4,95) e 30,73 kg (± 3,44) respectivamente, para os tratamentos, 0,2% e 0,4%. Posteriormente foram encaminhados para a fase de terminação com duração de 60 dias, sendo suplementados a 1,6% do peso vivo.

Os custos nutricionais foram calculados para obter o custo da suplementação mineral das ovelhas e cordeiros (consumo total x R$/kg), custo do concentrado das ovelhas e cordeiros: (∑ [consumo total GI x R $/k g]+[consumo total GF x R $/k g]+[consumo total LAC x R $/k g]+ [consumo total Creep x R$/k g]).

Resultados e Discussão

Tabela 3 – Médias do consumo médio diário de suplemento, e consumo total de suplemento (CT), e custo nutricional (CN) de matrizes em gestação inicial (GI), matrizes em gestação final (GF), matrizes em lactação (LAC), e cordeiros na cria e terminação, em função das dietas 0,2% PV e 0,4% PV

Categorias	Período (dias)	Tratamento 0,2%			Tratamento 0,4%		
		CMD (g)	CT (kg)	CN (R$)	CMD (g)	CT (kg)	CN (R$)
GI	90	96,00	293,76	312,73	198,00	588,06	540,37
GF	60	120,00	244,80	279,64	384,35	784,08	499,96
LAC	90	132,00	225,72	224,97	264,00	451,44	449,94
Cria	90	187,57	405,16	540,48	196,89	443,00	588,74
Terminação	60	234,40	650,11	973,44	252,98	776,23	1168,35

CMD: consumo médio diário; CT: consumo total de concentrado da categoria no período experimental; CN: custo nutricional.

Os custos nutricionais das matrizes foram maiores no tratamento de 0,4%, com diferenças de R$ 227,63; R$ 492,39; e R$ 224,97, considerando as fases de gestação inicial, gestação final e lactação, comparando ao tratamento de 0,2%, com diferença percentual de aumento no custo de 42,13%; 44,07%; 50,00% do tratamento de 0,4% em relação ao de 0,2%, respectivamente.

Na fase de cria dos cordeiros, o custo nutricional apresentou diferença de R$ 48,25, sendo 8,20% a mais de custo no tratamento de 0,4%. Enquanto na fase de terminação dos cordeiros o valor diferencial foi de R$ 194,91, com um incremento percentual do custo em 16,68% em relação ao 0,2%.

O custo com alimentação é o fator mais onerado entre os custos de produção, por exercer maior influência no custo variável da produção em sistemas de produção de ovinos em pastagens (Stivari et al., 2013). Com essa diferença no custo nutricional entre os dois sistemas estudados, infere-se que há maior vantagem no sistema de produção com a suplementação das matrizes atendendo a 0,2% do peso vivo desde a gestação e lactação, por poder ser mais viável economicamente.

Conclusões

Concluímos que a suplementação com oferta de 0,2% do peso vivo na gestação e lactação de ovelhas é mais recomendada, por gerar menor custo nutricional ao sistema de produção de ovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no Cerrado brasileiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio institucional, e à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia (FUNDECT) do Estado de Mato Grosso do Sul pelo apoio financeiro.

Literatura citada

KLEIN, J. L.; ADAMS, S. M.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; PIZUTTI, L. Â. D., ANTUNES, D. P.; POLETTO, V.; KARSTEN, M. DOS S.; DE BEM, P. H. T.; & DA SILVA MELLO, D. A. Programação fetal e as consequências no desenvolvimento da progênie–uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 12, p. e557101220766-e557101220766, 2021.

SILVEIRA, I. D.; PETERS, M. D. D. P.; STORCH, T.; ZIGUER, E. A.; & FISCHER, V. Simulação da rentabilidade e viabilidade econômica de um modelo de produção de leite em free-stall. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, p. 392-398, 2011.

STIVARI, T. S. S.; MONTEIRO, A. L. G.; GAMEIRO, A. H.; CHEN, R. F. F.; SILVA, C. J. A. D.; PAULA, E. F. E. D.; KULIK, C. H.; & PRADO, O. R. Financial-economic feasibility of not-weaned grazing lambs supplemented in privative trough or with pasture. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 14, p. 396-405, 2013.

VIEIRA, M. M. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; BONFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S.; KHAN, A. S.; SILVA, R. G. Análise bioeconômica da substituição do farelo de soja pelo de mamona para ovinos em confinamento. *Agropecuária Cientifica no Semiárido*, v. 8, n. 4, p. 07-15, 2012.

VOLTOLINI, T. V.; MOREIRA, J. N.; NOGUEIRA, D. M.; PEREIRA, L. G. R.; AZEVEDO, S. R. B.; LINS, P. R. C. Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009.

FENO DE GUANDU (*CAJANUS CAJAN*) EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON SOB PH DO LÍQUIDO RUMINAL DE CABRAS LEITEIRAS[1]

Alice Santos dos Anjos[2], Priscila Bernardo de Andrade[3], Camila de Godoy[3], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[4], Ester Lays Martins Ribeiro[5], Carlos Elysio Moreira da Fonseca[6]

[1]Parte do PIBIC do segundo autor, financiada pelo CNPq.
[2]Estudante de graduação em Medicina Veterinária, FAMEZ/UFMS, autor por correspondência.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia, FAMEZ/UFMS.
[5]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS.
[6] Professor do Departamento de Zootecnia, UFRRJ.

Resumo:
Alterações nas dietas de ruminantes afetam alguns parâmetros ruminais, como o pH do líquido ruminal. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inclusão do feno de Guandu (*Cajanus cajan*) em substituição ao feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) na dieta de cabras em lactação, sobre o pH do líquido ruminal. Foram utilizadas cinco cabras da raça Saanen, dispostas em quadrado latino 5x5, recebendo 0; 8.4; 16.8 25,2 ou 36,4%; proporções de feno de Guandu em substituição ao feno de Tifton 85 na fração volumosa da dieta. Cada período experimental teve duração de 11 dias, com quatro dias de coleta de urina, fezes e leite. A coleta de líquido ruminal foi realizada no último dia (11º) de cada período experimental, quatro horas após o fornecimento das dietas, com auxílio de uma sonda oro-esofágica de silicone conectada a uma bomba a vácuo. O pH variou de 6,46 a 6,79, não diferindo entre os tratamentos, e se mantiveram dentro dos padrões presentes na literatura. Portanto, concluímos que o feno de feijão guandu não interfere no balanço hídrico com os níveis de substituição testados, sendo então e=recomendado em todos os níveis de substituição testados.

Palavras–chave: caprinos; feno; leguminosas; pequenos ruminantes

Introdução

Alterações do pH ruminal, influenciam diretamente a degradação de carboidratos e compostos nitrogenados, afetando a taxa de crescimento microbiano (Torres et al., 2016). Uma dieta com alta proporção de volumoso, desencadeia um pH ruminal mais elevado, proporcionando um crescimento das bactérias celulolíticas (Costa et al., 2015). Enquanto uma dieta rica em carboidratos, diminui o pH ruminal, interferindo no metabolismo bacteriano, diminuindo a adesão das partículas de alimentos e a captação de substrato do meio (Kozloski, 2011).

Um manejo alternativo que têm sido utilizados na alimentação de caprinos, é o emprego de volumosos, picados grosseiramente, para induzir o consumo seletivo das partes mais apetecíveis (Silva et al., 1999), e uso de fontes distintas de volumosos em dietas isoprotéicas e isoenergéticas como estratégia para maximizar a produção e a composição do leite de cabras leiteiras (Ribeiro et al., 2008).

Diante do contexto, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do feno de Guandu (*Cajanus cajan*) em substituição ao feno de tifton na dieta de cabras em lactação, sob o pH do líquido ruminal.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no setor de Caprinocultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no município de Seropédica – RJ, sendo submetido e aprovado pela comissão de ética e uso dos animais conforme processo 23083.015949/2017-93. Foram utilizadas cinco cabras da raça Saanen em lactação, não gestantes com peso médio de 48,00 kg (± 1,69 kg), confinados em baias individuais, providos de água, comedouro e saleiro, distribuídos em quadrado latino 5x5. Foram cinco períodos experimentais, cada um com duração de 11 dias, sendo sete para adaptação à dieta, e quatro para coletas de amostras, sendo o último para coleta de líquido ruminal.

O Guandu foi cortado na altura de 1 m do solo, após 100 dias do plantio, e pós-colheita dos grãos, ficando apenas colmos e folhas. Posteriormente, foi processado na picadeira e secado por dois dias, ensacado e armazenado para ser ofertado como feno aos animais. Os tratamentos foram: 0; 8.4; 16.8 25,2 ou 36,4% ; Proporções de feno de Guandu (*Cajanus cajan*) em substituição ao feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) na fração volumosa. As dietas foram isonitrogenadas contendo 13,5% de proteína bruta, com 70% de volumoso e 30% de concentrado, sendo o concentrado composto por farelo de soja e fubá de milho (Tabela 1). A dieta foi calculada permitindo 20% de sobras, sendo fornecidas duas vezes ao dia, às 8h e 17h.

Tabela 1. Ingredientes e composição química das dietas experimentais

Item	Nível de substituição (%)				
	0	8.4	16.8	25.2	36.4
Ingredientes ($g.kg^{-1}$)					
Feno de Tifton 85	70.00	61.60	53.20	44.80	33.60
Feno de Guandu	0.00	8.40	16.80	25.20	36.40
Fubá de milho	22.20	23.00	23.80	24.60	25.70
Farelo de soja	7.80	7.00	6.20	5.40	4.30
Composição da dieta ($g.kg\ MS^{-1}$)					
Proteína bruta	135.46	135.38	135.31	135.23	135.00
Extrato etéreo	21.60	23.50	25.40	27.30	30.00
Matéria mineral	76.63	78.55	70.48	68.70	63.70
Carboidratos não fibrosos	175.20	168.57	172.02	169.07	188.51
Fibra em detergente neutro	591.11	594.00	596.80	599.70	582.80

MS: matéria seca

A coleta de líquido ruminal foi realizada no último dia (11º) de cada período experimental, quatro horas após o fornecimento das dietas, com auxílio de uma sonda oro-esofágica de silicone conectada a uma bomba a vácuo, de 2,0 metros de comprimento por 12 mm de diâmetro, sendo introduzida pela boca do animal. Foram coletadas amostras, filtradas com duas gazes, de modo que sobrasse 50 mL, e posteriormente a amostra era homogeneizada, e medido o pH do líquido ruminal, imediatamente com potenciômetro.

Resultados e Discussão

Os valores de pH variaram de 6,46 a 6,79 entre os tratamentos, não sendo observado alterações significativas (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de pH ruminal dos tratamentos

ITEM	Níveis de substituição (%)					EPM	Valor P
	0	8.4	16.8	25.2	36.4		
pH	6,46	6,77	6,57	6,79	6,69	20,00	0,0819

EPM: erro padrão médio;

O rúmen tem é uma câmara fermentativa com um ambiente anaeróbico, possuindo pH variando de 5 a 7 (média 6,8), dependendo de alimento ingerido (Kozloski, 2011). De acordo com Santana Neto et at. (2012) a taxa de crescimento e o pH ruminal são resultantes da fermentação em vista de dieta abundante de volumoso, onde o pH fica elevado, permitindo assim, o crescimento das bactérias celulolíticas. Segundo Franzolin et al. (2010), os valores de pH do rúmen oscilam conforme a dieta ofertada aos ruminantes, pois os protozoários e bactérias presentes na microbiota não são capazes de sobreviver as mudanças se o pH ficar elevado, acima de 7,8 ou muito abaixo de 5,4.

Dessa forma, mudanças nas populações bacterianas em resposta a redução ou elevação do pH estão ligadas diretamente a suplementação e dieta que será introduzida aos ruminantes.

Contudo, a substituição adotada do feno de Tifton pelo feno de Guandu neste estudo, não alterou a atividade microbiana, mantendo valores de pH próximos entre os tratamentos, em vista dos valores de pH obtidos neste estudo, apresentaram média de 6,65 e variação de 6,46 a 6,79, mantiveram-se dentro dos padrões presentes na literatura.

.

Conclusões

O feno de feijão guandu não interfere no balanço hídrico com os níveis de substituições testados, portanto, é recomendado sua utilização na dieta de cabras leiteiras em todos os níveis de substituição da fração volumosa da dieta.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio institucional e financeiro ao projeto.

Literatura citada

Costa, N. D. L., Monteiro, A. L. G., Silva, A. L. P., De Moraes, A., Giostri, A. F., Stivari, T. S. S.; Gilaverte, S.; Baldissera, T. C.; & Pin, E. A. Considerações sobre a

degradação da fibra em forragens tropicais associada com suplementos energéticos ou nitrogenados. *Archivos de Zootecnia*, v. 64, n. 247, p. 31-41, 2015.

FRANZOLIN, R.; DEHORITY, B. A. The role of pH on the survival of rumen protozoa in steers. *Revista Brasileira de Zootecnia*, R. Bras. Zootec., v.39, n.10, p.2262-2267, 2010.

KOZLOSKI, G.V. *Bioquímica dos Ruminantes*. Santa Maria: Editora da UFSM, 2011. 3 ed.

SILVA, J. H. V. D., RODRIGUES, M. T., & CAMPOS, J. Desempenho de cabras leiteiras recebendo dietas com diferentes relações volumoso: concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, p. 1412-1418, 1999.

TORRES, R. N. S; ASSIS, J. R.; DREHER, A. Efeito da taxa de degradação ruminal da proteína e energia sobre a eficiência da síntese de proteína microbiana. *Nutritime*, vol. 13, n. 05, 2016.

RIBEIRO, L. R.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; JOBIM, C. C.; SANTOS, G. T.; MACEDO, F. A. F.; & MACEDO, L. G. P. Produção, composição do leite e constituintes sangüíneos de cabras alimentadas com diferentes volumosos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecni*a, v. 60, p. 1523-1530, 2008.

ATIVIDADE DA PEROXIDASE DO GUAIACOL EM PLANTAS JOVENS DE *Eucalyptus urophylla* SUBMETIDAS AO DÉFICIT HÍDRICO E DIFERENTES ELICITORES

João Victor Martins de Araújo Almeida[1], Raul Antônio Araújo do Bonfim[2], Vinícius Alves Rodrigues[2], Laélcio Novato Ribeiro Filho[1], Leandro Dias da Silva[3], Paulo Araquém Ramos Cairo[4]

[1] Graduando em Agronomia – UESB. joaovmartins1408@gmail.com, laelcionovato@gmail.com
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. raularaujoraul@gmail.com, vinicius14cnn@gmail.com
[3]Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. leodias5@yahoo.com.br
[4]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. pcairo@uol.com.br

Resumo: O déficit hídrico é um fator que pode viabilizar o estresse oxidativo na cultura do eucalipto, estimulado pelo acúmulo de espécies reativas de oxigênio (EROs) que oxidam estruturas celulares da planta. Levando em conta a importância do bom funcionamento das enzimas antioxidantes no metabolismo vegetal, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos elicitores nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético sobre a atividade da enzima peroxidase do guaiacol em mudas de *Eucalyptus urophylla* submetidas ao déficit hídrico. Para isso, o experimento foi realizado com delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 × 4, sendo dois regimes de irrigação a 90% e 30% da capacidade de vaso e quatro elicitores, nitroprussiato de sódio (SNP, 100 µmol L^{-1}), prolina (PRO, 50 µmol L^{-1}) e ácido acético (AA, 50 µmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (apenas aplicação de água) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso. As aplicações dos elicitores foram feitas via pulverização foliar, fornecendo em média soluções de 50 ml $planta^{-1}$, a cada sete dias. Ao final do experimento, folhas foram coletadas e liofilizadas para após, avaliar a atividade da enzima peroxidase do guaiacol. Conclui-se que as aplicações de nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético foram eficientes no bom funcionamento da peroxidase do guaiacol, atenuando os efeitos desfavoráveis do déficit hídrico.

Palavras–chave: déficit hídrico; estresse oxidativo; *Eucalyptus urophylla.*

Introdução

Os plantios florestais apresentam resultados positivos em aspectos sociais, ambientais e econômicos, sendo o gênero *Eucalyptus* um dos principais, o que justifica seu uso em larga escala em áreas degradadas (KAUR; MONGA, 2021). Com a crescente adoção do *Eucalyptus* como um dos principais gêneros em plantações, cresce também a oportunidade do seu uso no avanço em testes e desenvolvimentos fisiológicos, afim de melhorar a produtividade sem aumentar o uso da água (GONÇALVES et al., 2017).

Em eucalipto ocorre uma série de estratégias que conferem a essa espécie florestal opções para enfrentar a deficiência hídrica, seja estratégias fisiológicas, anatômicas ou morfológicas (CORRÊA et al., 2023). Porém, em mudas de eucalipto, percebe-se um agravamento nas limitações causadas pelo déficit hídrico, destacando-se o acúmulo de espécies reativas de oxigênio (EROs), viabilizando o estresse oxidativo (BARROS et al., 2021). Como forma de tolerar o estresse oxidativo, ocorre o aumento significativo da atividade de enzimas antioxidantes, dentre elas a peroxidase do guaiacol. Essa enzima atua diretamente na eliminação de EROs, agindo principalmente sobre o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) (SENGUPTA; GUHA; REDDY, 2013).

O uso do nitroprussiato de sódio (SNP) em experimentos fisiológicos é bem avaliado, se apresentando como um composto inorgânico que atua como liberador indireto de óxido nítrico (NO) (GHOSH, 2020). O NO é importante no combate à EROs, já que pode regular a atividade de enzimas antioxidantes (GROß; DURNER; GAUPELS, 2013). A prolina (PRO) é um aminoácido que se acumula em grandes quantidades em condições de estresses abióticos, exercendo o papel de osmoproteção e sua aplicação exógena pode melhorar a atividade de enzimas antioxidantes (ASHRAF; FOOLAD, 2007). Já as aplicações de ácido acético (AA) mostram resultados positivos ao potencializar vários mecanismos de aclimatação da planta ao estresse hídrico (RAHMAN et al., 2020).

Diante ao exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos elicitores nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético sobre a atividade da enzima peroxidase do guaiacol em mudas de *Eucalyptus urophylla* submetidas ao déficit hídrico.

Metodologia

O estudo foi realizado em casa de vegetação, no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista, BA (14°53'08" sul, 40°48'02" oeste, altitude 881 m), com clima Tropical de Altitude (*Cwb*) de acordo a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 733,9 mm nos meses de novembro a março, e temperatura média anual de 20,2 °C, cujas médias máxima e mínima variam entre 26,4 °C e 16,1 °C, respectivamente.

Conduziu-se o experimento com delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 × 4, cujos fatores foram dois regimes de irrigação e quatro aplicações de nitroprussiato de sódio (SNP, 100 μmol L^{-1}), prolina (PRO, 50 μmol L^{-1}) e ácido acético (AA, 50 μmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (apenas aplicação de água) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso.

Mudas de *Eucalyptus urophylla*, clone AEC 144, aos 80 dias de idade, foram produzidas em tubetes de 54 cm^3, contendo substrato à base de vermiculita e composto orgânico à base de casca de coco, na proporção de 1:1 (v/v), adubado com macro e micronutrientes. Aos 100 dias de idade, as mudas foram transplantadas em vasos com capacidade de 20 L, contendo substrato passado em peneira de malha 5 mm.

Aos 130 dias de idade, foram estabelecidos os dois regimes de irrigação de 90% e 30% da capacidade de vaso, realizados de acordo com as quantidades requeridas para a manutenção de cada regime hídrico, de acordo com o método gravimétrico, ou seja, com base na verificação diária dos pesos dos vasos. As aplicações dos elicitores foram realizadas concomitantemente aos regimes de irrigação. Foram aplicados via pulverização foliar, utilizando pulverizador manual, fornecendo-se em média soluções de 50 mL $planta^{-1}$, a cada sete dias.

A atividade da peroxidase do guaiacol (GPX, EC 1.11.1.7) foi determinada utilizando 20 mg de material liofilizado macerado em nitrogênio líquido, adicionando-se tampão NaH_2PO_4 (50 mM, pH 6,0), com posterior ultrasonicação (8 pulsos de 10 segundos cada, amplitude de 70-80%, com 10 segundos de intervalo) em processador ultrassônico (Ultrasonic Processor Gex 130, 130 W) em gelo, até o rompimento dos tecidos. Em seguida, as amostras foram centrifugadas por 10 minutos a 15.000 × g. Foram utilizadas microplacas com 96 poços com capacidade para 300 μL, contendo 140 μL de tampão de reação peroxidase 2 × [40 M de guaiacol, H_2O_2 a 0,06% e NaH_2PO_4 (20 mM, pH 6,0)], 139 μL de tampão NaH_2PO_4 (50 mM, pH 6,0) e 1 μL de extrato enzimático, previamente diluído. A variação da

absorbância a 470 nm foi monitorada durante 1 minuto de reação, a 25 °C, em espectrofotômetro leitor de microplacas (VERSAmax). A atividade da GPX é expressa com o aumento do consumo de guaiacol, em μmol s^{-1} g^{-1} de biomassa liofilizada (PIROVANI et al., 2008).

A avaliação dos dados ocorreu quanto à homogeneidade, pelo teste de Cochran, e quanto à distribuição normal dos resíduos, pelo teste de Lilliefors. Em seguida, foram submetidos à análise de variância e comparações múltiplas de médias, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Observa-se que em aplicações com nitroprussiato de sódio (SNP) não houve diferença significativa entre regimes de irrigação. Entretanto nos demais tratamentos, ocorreu uma maior atividade da enzima peroxidase do guaiacol (GPX) em irrigação a 30%, expondo a eficiência dos elicitores em atenuar os efeitos do estresse abiótico (Figura 1).

Analisando aplicações de elicitores, nota-se uma assimetria entre eles nos dois regimes de irrigação. Quanto as condições de seca, destaca-se a maior atividade da GPX em tratamentos com ácido acético.

O aumento da GPX manifesta-se em função do acúmulo de EROs em plantas submetidas ao déficit hídrico, visto que essas enzimas operam eliminando subprodutos citotóxicos de processos metabólicos (SENGUPTA; GUHA; REDDY, 2013). Nessas condições de estresse, o ácido acético age potencializando mecanismos de aclimatação da planta ao estresse hídrico, como regular a homeostase das EROs, através da manutenção positiva das atividades de várias enzimas antioxidantes importantes, dentre elas a peroxidase do guaiacol (RAHMAN et al., 2020).

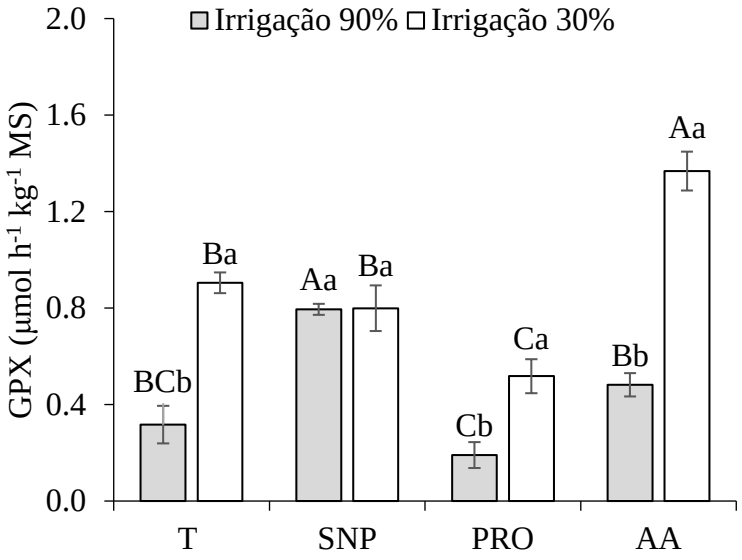


Figura 1 - Atividade da peroxidase do guaiacol (GPX) em folhas de *Eucalyptus* submetidas a aplicações de nitroprussiato de sódio (SNP), prolina (PRO) e ácido acético (AA), além da testemunha (T), em regimes de irrigação 90% e 30%. As barras em cada coluna representam o erro padrão das médias (n=5). Letras maiúsculas comparam as aplicações de elicitores em um mesmo regime de irrigação, e letras minúsculas comparam os regimes de irrigação em um mesmo elicitor, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

As aplicações exógenas de nitroprussiato de sódio, prolina e ácido acético, foram eficientes no bom funcionamento da peroxidase do guaiacol, amenizando os efeitos desfavoráveis do déficit hídrico, se torando assim uma ótima alternativa tecnológica e sustentável.

Literatura citada

ASHRAF, M.; FOOLAD, M.R. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*, v. 59, n.2, p.206–216, 2007.

BARROS JUNIOR, U.O.; LIMA, M.D.R.; ALSAHLI, A.A. et al. Unraveling the roles of brassinosteroids in alleviating drought stress in young *Eucalyptus urophylla* plants: Implications on redox homeostasis and photosynthetic apparatus. *Physiologia Plantarum*, v.172, n.2, p.748–761, 2021.

CORRÊA, T.R.; PICOLI, E.A.T.; PEREIRA, W.L. et al. Very early biomarkers screening for water deficit tolerance in commercial eucalyptus clones. *Agronomy*, v.13, n.3, p.1–20, 2023.

GHOSH, S. Protective Role of Sodium Nitroprusside in Overcoming Diverse Environmental Stresses in Plants. *Protective Chemical Agents in the Amelioration of Plant Abiotic Stress*, 2020.

GONÇALVES, J.L.M.; ALVARES, C.A.; ROCHA, J.H.T. et al. Eucalypt plantation management in regions with water stress. *Southern Forests: a Journal of Forest Science*, v.79, n.3, p.169–183, 2017.

GROß, F.; DURNER, J.; GAUPELS, F. Nitric oxide, antioxidants and prooxidants in plant defence responses. *Frontiers in Plant Science,* v.4, p.419, 2013.

KAUR, A.; MONGA, R. Eucalyptus Trees Plantation: A Review on Suitability and their Beneficial Role. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*, v.12, n.1, p.16–25, 2021.

PIROVANI, C.P.; CARVALHO, H.A.S.; MACHADO, R.C.R. et al. Protein extraction for proteome analysis from cacao leaves and meristems, organs infected by *Moniliophthora perniciosa*, the causal agent of the witches' broom disease. *Electrophoresis*, v.29, n.11, p.2391-2401, 2008.

RAHMAN, M.; MOSTOFA, M.G.; KEYA, S.S. et al. Acetic acid improves drought acclimation in soybean: an integrative response of photosynthesis, osmoregulation, mineral uptake and antioxidant defense. *Physiologia Plantarum*, v.172, n.2, p.334–350, 2020.

SENGUPTA, D.; GUHA, A.; REDDY, A.R. Interdependence of plant water status with photosynthetic performance and root defense responses in *Vigna radiata* (L.) Wilczek under progressive drought stress and recovery. *Journal of Photochemistry and Photobiology B*: *Biology*, v. 127, p.170–181, 2013.

CARBOIDRATOS E DIGESTIBILIDADE DA PALMA FORRAGEIRA MIÚDA INOCULADA COM *Azospirillum brasilense* E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA[1]

Ellen Karynne Novais Silva[2]*, Eliton Rubens Teixeira da Cruz[3], Natan Teles Cruz[4], Fábio Andrade Teixeira[5] Adriane Pereira da Silva dos Santos[3], Hackson Santos da Silva[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[5]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: ellen.novais2@gmail.com

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento, produtividade e composição bromatológica da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). O experimento foi realizado na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio do Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020. O experimento foi conduzidodo em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na ausência ou presença da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 kg.ha-¹ de N). Houve efeito significativo da utilização do inoculante para os níveis de açúcares solúveis totais e amido, onde os menores valores foram verificados nos tratamentos submetidos ao uso da bactéria. A utilização de nitrogênio ou inoculação com *Azospirillum brasilense* não promove melhoria na digestibilidade e frações de carboidratos da palma forrageira miúda.

Palavras–chave: absorção de nutrientes; cladódios; inoculante.

Introdução

No cenário atual, o Brasil vem sendo maior exportador de carne bovina no mundo e sabemos que o maior gasto na produção de carne é oriundo de sua alimentação. A alimentação a pasto é uma das formas mais baratas para alimentar os bovinos, mas não é suficiente para manter o animal o ano todo, principalmente nas regiões mais secas, causando assim perdas significativas. Como forma de evitar perdas e manter o animal durante todo o ano, a palma forrageira entra como alternativa de alimento. A planta possui uma alta produtividade mesmo em situações de escassez hídrica.

A adubação nitrogenada é um importante fator para garantir uma maior produtividade da palma forrageira, apresentando maior produção quando utilizada na palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*).

Com intuito de diminuir ainda mais o valor dessa produção, é a utilização de bactérias promotoras de crescimento que fixam, de forma biológica, o nitrogênio atmosférico, além de estimular o seu crescimento, consequentemente, sua produção. O *Azospirillum brasilense* tem se destacado dentro das bactérias promotoras de crescimento no mercado, podendo aumentar de 20 a 30% da produção de culturas como trigo, milho e pastagens, além de reduzir os custos de produção.

No entanto, pesquisas sobre os benefícios das bactérias promotoras de crescimento a palma forrageira miúda ainda são escassas.

Este presente trabalho, teve como objetivo avaliar os carboidratos e digestiblidade da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*) e a utilização do *Azospirillum brasilense*.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 $L.ha^{-1}$, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 $kg.ha^{-1}$ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8 m x 4 m, e dimensões úteis de 6 m x 3 m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10 m x 2 m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Após o processo de campo os cladódios coletados foram identificados e em seguida levados ao Laboratório Forragicultura pertencente à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, onde as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 Cº por 72 horas, em seguida foram pesadas novamente, para determinação da produção de massa seca, logo após foram moídas em moinho de facas, com peneira de 1 mm e analisadas segundo metodologia descrita por Detmann et al. (2012). Para a determinação do teor de carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNFcp) e totais (CT) das amostras de palma, utilizou-se as equações propostas por Sniffen et al. (1992). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem foi calculado por meio da equação proposta por Weiss (1999). A digestibilidade da matéria seca (DMS), energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM), foram calculados por meio de equações propostas por Rodrigues (2010).

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa ($P>0,05$), entre os fatores estudados para carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, nutrientes digestíveis totais, digestibilidade estimada da matéria seca, energia digestível estimada e energia metabolizável estimada (CHT, CNF, NDT, DMS, ED e EM) (Tabela 1).

Tabela 1- Carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), digestibilidade estimada da matéria seca (DMS), energia digestível estimada (ED), e energia metabolizável estimada (EM) da palma forrageira em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada

Itens	BAC[1]		Nitrogênio[2] (Kg ha^{-1})				CV	*P*-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
CHT[4]	69,05	70,28	69,1	69,08	70,33	70,15	3,31	0,144	0,582	0,811
CNF[4]	27,62	29,23	26,47	25,74	30,66	30,84	17,20	0,363	0,093	0,266
NDT[4]	78,31	78,61	78,51	78,20	78,54	78,59	0,73	0,163	0,548	0,179
DMS[5]	78,3	78,63	78,52	78,18	78,55	78,61	0,82	0,163	0,548	0,179
ED[6]	3,45	3,46	3,46	3,44	3,46	3,46	0,73	0,163	0,548	0,179
EM[6]	2,83	2,84	2,83	2,82	2,83	2,84	0,73	0,163	0,548	0,179

Médias não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). [1]*Azospirillum brasilense* [2]Nitrogênio [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio [4]%MS [5]%NDT [6]Kcal/kg NDT.

Mesmo sem apresentar diferença significativa os níveis de CHT, CNF e NDT, foram altos o que garante ao alimento uma excelente qualidade nutricional. A palma forrageira possui como característica importante a alta produtividade de massa verde e massa seca por unidade de área aliada a um alto teor de carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (Cavalcanti et al., 2008).

Devido a palma forrageira possuir abundância em mucilagem, e tal composto ser retirado para realização das análises bromatológicas, pode-se inferir que os valores de CNF, CHT e NDT possam estar sendo subestimados, devido a remoção de açúcares e amido das amostras, o que não aconteceu para análise fisiológica de AST e AMD, onde as amostras foram diluídas e a mucilagem não apresentou problema para análise na metodologia utilizada.

Conclusões

A aplicação de nitrogênio ou inoculação com *Azospirillum brasilense* não promove melhoria na digestibilidade e frações de carboidratos da palma forrageira miúda.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa e suporte para execução da pesquisa.

Literatura citada

CAVALCANTI, C.V.A.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, M.C. et al. Palma forrageira enriquecida com ureia em substituição ao feno de capim tifton 85 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia,* v.37, n.4, p.689-693, 2008.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. *Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

RODRIGUES, R. C. Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos. EMBRAPA Clima Temperado-Documentos (INFOTECA-E), 2010.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In*: Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers*, 61, 1999, Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

ASPECTOS FINANCEIROS DO CULTIVO DE PALMA FORRAGEIRA MIÚDA INOCULADA COM *Azospirillum brasilense* E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA [1]

Ellen Karynne Novais Silva[2]*, Eliton Rubens Texeira da Cruz[3], Natan Teles Cruz[4], Fábio Andrade Teixeira[5], Fernando Rossa[3], Vitória Karoline Santos Paixão[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[5]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: ellen.novais2@gmail.com

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento, produtividade e composição bromatológica da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). O experimento foi realizado na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio do Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020. O experimento foi conduzidodo em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na ausência ou presença da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 kg-¹ de N ha-¹). As variáveis produção de matéria seca (ProdMS), kg de proteína produzido (KgP), renda bruta total da proteína produzida (RB) e renda líquida total da proteína produzida foram influenciadas pelo fator inoculação, sendo as melhores respostas observadas quando se utilizou a inoculação, que proporcionou menores custos e maiores rendimentos. A utilização de *A. brasilense* contribui positivamente para o desenvolvimento e produtividade da palma forrageira miúda, com redução dos custos de produção e aumento dos rendimentos, trazendo maior retorno econômico.

Palavras–chave: custos de produção; microrganismos; produtividade.

Introdução

Nos dias atuais, o Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina e sabemos que o maior gasto na produção de carne vem da alimentação. A pastagem é uma das formas menos onerosa de alimentar o rebanho mas não é o bastante para mantê-los o ano todo, em regiões secas, resultando em perdas consideráveis de produtividade.

Para se evitar perdas e manter os animais o ano todo, a palma forrageira é uma alternativa alimentar. A palma forrageira é capaz de possuir um alto rendimento mesmo em condições de falta de água. A adubação nitrogenada é uma parte importante para assegurar-se maior produtividade da palma forrageira com maiores rendimentos quando é manipulada juntamente à palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*).

Com o propósito de reduzir ainda mais o valor da produção, o uso de microorganismos promotores de crescimento que unem biologicamente o nitrogénio atmosférico e provocam seu crescimento, assim sendo sua produção.

Azospirillum brasilense destaca-se no mercado como uma bacteria promotora de crescimento capaz de aumentar a produtividade de culturas como trigo, milho e pastagens em 20-30 %, além de diminuir os gastos de produção.

No entanto, são insuficientes as pesquisas sobre os benefícios das bactérias promotoras de crescimento a palma forrageira miúda.

Este presente trabalho, tem como finalidade avaliar a produtividade e aspectos financeiros da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*) e a utilização do *Azospirillum brasilense*.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 L.ha-¹, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 kg.ha-¹ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8 m x 4 m, e dimensões úteis de 6 m x 3 m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10 m x 2 m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Para os cálculos de viabilidade econômica da cultura, foram utilizados os valores dos custos de produção, insumos, fertilizantes, mão de obra e de implantação da cultura, sendo os custos de implantação diluídos em dez anos, como uma forma de depreciação da cultura. Para atribuir um valor ao material produzido pela palma forrageira, e para calcular a renda bruta, ou seja o valor sobre o que foi produzido, considerou o valor da saca de milho, representado pelo valor em R$ por kg de proteína, considerando a saca de 60 kg de milho com 13% de umidade. Os custos com ureia e inoculante foram distribuídos de acordo com a quantidade utilizada por cada tratamento, podendo se obter o custo total de produção. Para os cálculos referentes ao resultado ou renda líquida, foi utilizada a equação proposta por Nogueira (2004).

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa para o fator inoculação ($P<0,05$), para as variáveis produção de matéria seca ha-¹, kg-¹ de proteína produzido, renda bruta total

da proteína produzida e renda líquida total da proteína produzida (KGMSHA, KGP, RBKGP e RLKGP) (Tabela 1).

Tabela 1- Produção de matéria seca ha^{-1} (KGMSHA), kg ha^{-1} de proteína produzido (KGP), renda bruta total da proteína produzida (RBKGP) e renda líquida total da proteína produzida (RLKGP) em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada

Itens	BAC[1]		Nitrogênio (Kg ha^{-1})				CV	*P*-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
KGMSHA[4]	23.813A	16.695B	18.537	19.301	20.974	22.203	18,97	0,0001	0,249	0,229
KGP[4]	1.922A	1.356B	1.524	1.503	1.742	1.788	19,64	0,0001	0,207	0,070
RBKGP[5]	27.154A	19.151B	21.533	21.226	24.600	25.251	19,64	0,0001	0,207	0,070
RLKGP[5]	20.357A	12.504B	15.378	14.693	17.689	17.963	27,68	0,0001	0,395	0,070

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, para bactéria, não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). [1]*Azospirillum brasilense* [2]Nitrogênio [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio [4]kg ha^{-1} [5]R$.

Os melhores resultados produtivos e de renda líquida por kg-[1] de proteína produzido foram obtidos em plantas que foram submetidas a inoculação de *Azospirillum brasilense*. Isso aconteceu devido as plantas submetidas a inoculação terem apresentado melhores resultados tanto para os aspectos de desenvolvimento quanto para aspectos produtivos.

Hungria (2011), apresenta resultados positivos quanto a produção, rentabilidade e viabilidade econômica da utilização da bactéria A. brasilense em culturas agrícolas como milho e trigo, destacando a importância da sua utilização para maximizar rendimentos e diminuir custos.

O fato dos níveis de adubação nitrogenada testados no presente estudo (0, 50, 100 e 150 kg.ha^{-1}) não apresentar presentar resultados significativos, vai de encontro aos resultados já apresentados por Silva et al. (2012) e Souza (2017), que identificaram aumento significativo na produção utilizando quantidades acima de 200 kg de nitrogênio por hectare, destacando que doses menores não apresentam efeito significativo sobre a produção.

Conclusões

A inoculação com *Azospirillum brasilense* na palma forrageira miúda promove redução dos custos de produção e aumento no rendimento econômico da atividade.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa e suporte para execução da pesquisa.

Literatura citada

HUNGRIA, M. Documento 325: Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: EMBRAPA, 2011. 36 p.

NOGUEIRA, M.P. *Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária*. Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219 p.

SILVA, J. A., BONOMO, P., DONATO, et al. Composição bromatológica de palma forrageira cultivada em diferentes espaçamentos e adubações química. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences*, [s.l.], v. 8, n. 2, p.342-350, 29 jun. 2012.

SOUZA, T. C., DOS SANTOS, M. V. F., JÚNIOR, J. C. B. D., et al. Productivity and nutrient concentration in spineless cactus under different fertilizations and plant densities. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences*, [s.l.], v. 12, n. 4, p.555-560, 30 dez. 2017.

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA PALMA FORRAGEIRA MIÚDA INOCULADA COM *Azospirillum brasilense* E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA [1]

Ellen Karynne Novais Silva [2]*, Eliton Rubens Teixeira da Cruz[3], Natan Teles Cruz[4], Fábio Andrade Teixeira[5] Larissa Marques Santos[2], Tiago Pereira Ribeiro dos Santos[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.
[4]Pós-doutorando Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[5]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
*E-mail para correspondência: ellen.novais2@gmail.com

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento, produtividade e composição bromatológica da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*). O experimento foi realizado na Fazenda União Paraná Bahia VI, localizada no munícipio do Encruzilhada, região Sudoeste do estado da Bahia, no período de abril de 2019 a abril de 2020. O experimento foi conduzidodo em um fatorial 2x4, em um delineamento de blocos ao acaso (DBC) com trinta e duas parcelas de dimensões 8x4 m e dimensões úteis de 6x3 m com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na ausência ou presença da inoculação com *Azospirillum brasilense* e níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 kg.ha-¹ de N). A produção de matéria seca apresentou melhor resposta quando a palma forrageira foi inoculada com A. brasilense. Não houve diferença significativa nas características bromatológicas e espessura dos cladódios, considerando a utilização do inoculante e níveis de adubação nitrogenada. Houve efeito quadrático para o teor de matéria seca, peso dos cladódios terciários, número de cladódios terciários e totais e para taxa de alongamento dos cladódios secundários de palma forrageira miúda quando submetida a níveis de adubação nitrogenada. A aplicação de nitrogênio ou inoculação com Azospirillum brasilense não promove melhoria na composição bromatológica da palma forrageira miúda.
Palavras–chave: desenvolvimento; inoculante; níveis nutricionais.

Introdução

Atualmente, o Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina e sabemos que o maior gasto na produção de carne vem da alimentação. A pastagem é uma das formas mais baratas de alimentar o gado mas não é suficiente para manter o gado o ano todo, especialmente em regiões secas, resultando em perdas significantes. Como forma de evitar perdas e manter os animais o ano todo, a palma forrageira é uma alternativa alimentar. A palma forrageira é uma plantas de alto rendimento mesmo em condições de escassez de água.

A adubação nitrogenada é considerada importante para garantir maior produtividade da palma forrageira com maiores rendimentos quando aplicada à palma forrageira miúda (*Nopalea chenillifera*). Com a finalidade de reduzir ainda mais o valor da produção o uso de bactérias estimulantes do crescimento que ligam biologicamente o nitrogénio atmosférico e estimulam seu crescimento, portanto, sua produção.

Azospirillum brasilense destaca-se no mercado como uma bactéria promotora de crescimento capaz de aumentar a produtividade de culturas como trigo, milho e pastagens em 20-30 %, além de reduzir os custos de produção.

No entanto, são escassas as pesquisas sobre os benefícios das bactérias promotoras de crescimento a palma forrageira miúda.

Este presente trabalho, tem como objetivo avaliar a composição bromatológica da palma forrageira miúda (*Nopalea cochenilifera*) e a utilização do *Azospirillum brasilense*.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda União Paraná Bahia VI, zona do Rio do Curral, Encruzilhada, BA. As coordenadas geográficas em que área experimental está localizada são 15º 33’ 35” de latitude sul, 40º 43’ 39” de longitude oeste, e com uma altitude aproximada de 890 metros. A região é caracterizada por possuir clima tropical, com precipitação média anual de 777 mm, temperatura média anual de 22,2 ºC segundo a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram conduzidos em um delineamento de blocos ao acaso, composto por 8 tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, totalizando trinta e duas unidades experimentais. O primeiro fator foi constituído pela presença ou não da bactéria (*Azospirillum brasilense*) na dosagem de 1 L.ha-¹, sendo a administração do montante dividida em dois momentos, o segundo fator foi constituído por níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100 e 150 kg.ha-¹ de N). A parcela experimental teve suas dimensões de 8 m x 4 m, e dimensões úteis de 6 m x 3 m.

A palma forrageira miúda (*Napolea cochenilifera*) foi implantada no espaçamento 0,10 m x 2 m, objetivando uma população de 50.000 plantas/ha. Os cladódios foram depositados nos sulcos de plantio no dia 29 de abril de 2019, sendo os mesmos enterrados a uma profundidade de até um terço do comprimento do cladódio.

Após o processo de campo os cladódios coletados foram identificados e em seguida levados ao Laboratório Forragicultura pertencente à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, onde as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 Cº por 72 horas, em seguida foram pesadas novamente, para determinação da produção de massa seca, logo após foram moídas em moinho de facas, com peneira de 1 mm e analisadas segundo metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação a inoculação e níveis de adubação nitrogenada. Procedeu-se com o desdobramento, ou não, onde determinou-se a análise de regressão para os níveis de adubação nitrogenada e teste F para a comparação de médias dos tratamentos sem e com inoculação. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade e utilizou-se o programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

De modo gera. as variáveis de composição bromatológicas não tiveram influencia (P>0,05) da adubação nitrogenada nem da inoculação com *Azospirillum brasilense* (Tabela 1).

Tabela 1- Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDN), nitrogênio indigestível em detergente ácido (NIDA), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) em função da Aplicação de *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada.

Itens	BAC[1]		Nitrogênio (Kg ha^{-1})				CV	*P*-Valor		
	Com	Sem	0	50	100	150		BAC	N[2]	BACxN[3]
MS[4]	8,14	8,34	$\hat{Y} = 0{,}00001x^2 - 0{,}0055x + 8{,}522$				4,07	0,104	0,036	0,124
PB[5]	8,09	8,12	8,18	7,94	8,25	8,04	6,59	0,856	0,677	0,163
NIDN[5]	0,86	0,96	0,87	0,9	0,92	0,95	21,76	0,145	0,857	0,945
NIDA[5]	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25	0,26	11,12	0,926	0,846	0,706
FDNcp[5]	30,32	28,2	30,55	31,88	27,59	27,03	20,85	0,338	0,346	0,549
FDA[5]	13,83	13,62	13,76	13,86	13,95	13,32	6,82	0,536	0,549	0,177
CEL[5]	13,25	12,95	13,13	13,20	13,34	12,67	6,76	0,312	0,479	0,141
HEM[5]	9,42	9,05	9,31	9,34	9,49	8,81	11,91	0,352	0,641	0,205
LIG[5]	0,58	0,69	0,63	0,66	0,61	0,64	31,67	0,122	0,955	0,975

Médias não diferem entre si pelo teste F (P>0,05). [1]*Azospirillum brasilense* [2]Nitrogênio [3]Interação entre *Azospirillum brasilense* e Nitrogênio [4]% [5]%MS.

Apenas a matéria seca da palma forrageira miúda apresentou efeito significativo (P<0,05) em função das doses de nitrogênio aplicadas. Desta maneira, a MS apresentou efeito quadrático onde fica evidente que a medida que os níveis de adubação nitrogenada aumentaram o teor de matéria seca da planta diminuiu, podendo chegar a 7,8% quando se aplica 275 kg.ha-¹ de N. Vitor et al. (2009) relata que a medida que os níveis de adubação nitrogenada aplicados na forragem crescem, a taxa de crescimento também acompanha esse crescimento, diminuindo o teor da fração fibrosa do vegetal, o que por sua vez pode diminuir o teor de MS.

A lignina é um constituinte da célula vegetal de nula digestibilidade, portanto apresenta direta correlação com a digestibilidade da matéria seca e de seus componentes como a fibra bruta, e o restante da parede celular (celulose, hemicelulose e pectina) (Wanderley et al., 2012). Além dos baixos teores de lignina, as amostras da palma forrageira miúda ainda apresentam elevados teores de carboidratos não fibrosos, o que confirma sua elevada digestibilidade.

Os valores de FDNcp e FDA apresentam-se em quantidades relativamente baixas, o que faz com que a palma forrageira seja um alimento com baixo teor de fibras e elevada digestibilidade.

Os valores de PB (8,09% e 8,12%) foram semelhantes aos descritos por Dubeux Júnior et al., (2010) que encontrou valores próximos de 8%, para amostras de palma forrageira coletadas. Os valores para NIDN e NIDA foram consideravelmente baixos, uma vez que isso se deve ao baixo teor de fibras que a palma forrageira apresenta.

Conclusões

A aplicação de nitrogênio ou inoculação com *Azospirillum brasilense* não promove melhoria na composição bromatológica da palma forrageira miúda.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa e suporte para execução da pesquisa.

Literatura citada

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. *Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DUBEUX JÚNIOR, J. C.; DE ARAÚJO FILHO, J. T.; DOS SANTOS, M. V. et al. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira – Clone IPA-201. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences*, [s.l.], v. 5, n. 1, p.129-135, 9 mar. 2010.

VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 435-442, mar. 2009.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; BATISTA, A. M. V. et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e fenos em associação à palma forrageira. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 13, n. 2, p. 444-456, 2012.

ATIVIDADE DA PEROXIDASE DO ASCORBATO EM PLANTAS JOVENS DE *Eucalyptus urophylla* SUBMETIDAS A ELICITORES E AO DEFICIT HÍDRICO

Marcos Ferreira Almeida[1], João Victor Martins de Araújo Almeida[1], Laélcio Novato Ribeiro Filho[1], Vinícius Alves Rodrigues[2], Leandro Dias da Silva[3], Paulo Araquém Ramos Cairo[4]

[1]Graduando em Agronomia – UESB. marcosagro2014@gmail.com, laelcionovato@gmail.com e joaovmartins1408@gmail.com
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. vinicius14cnn@gmail.com
[3]Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UESB. leodias5@yahoo.com.br
[4]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia – UESB. pcairo@uol.com.br

Resumo: O aumento da concentração de espécies reativas de oxigênio (ERO) é geralmente observado em plantas submetidas à deficiência hídrica. Os radicais livres de ERO degradam proteínas estruturais e lipídios, levando à desintegração da membrana celular. Enzimas antioxidantes, a exemplo da peroxidase do ascorbato (APX), podem ajudar a degradar algumas ERO, mitigando assim o estresse oxidativo. Neste estudo, objetivou-se avaliar o potencial de aplicações exógenas de três insumos – nitroprussiato de sódio (SNP, 100 µM), prolina (PRO, 50 µmol L^{-1}) e ácido acético (AA, 50 µmol L^{-1}) na mitigação do estresse oxidativo, baseado na atividade da APX, em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla*, submetidas ao déficit hídrico. Realizou-se um experimento inteiramente casualizado em casa de vegetação, com arranjo fatorial 4×2, que corresponde a aplicações exógenas dos três insumos acrescidos do controle (sem aplicação de insumos), e regimes de irrigação baseados em 90 e 30% da capacidade do vaso. Ao final do experimento foram coletadas folhas maduras e completamente expandidas, para avaliar a atividade da enzima APX. Comparando com irrigação 90%, verificou-se que a atividade da APX aumentou sob irrigação 30%. No entanto, para o SNP não houve esse acréscimo. O aumento da atividade da APX em plantas submetidas à deficiência hídrica foi maior com a aplicação exógena de prolina (76%), seguido do AA (58%). Entretanto, para o SNP não houve diferença entre as aplicações. Concluiu-se que a prolina e ácido acético contribuiram para mitigar o estresse oxidativo, pois promoveram um aumento na atividade da APX em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla*, sob déficit hídrico.

Palavras–chave: Enzimas antioxidantes, espécies reativas de oxigênio, estresse hídrico.

Introdução

No cultivo de eucalipto, a exploração de locais sujeitos a variações nos fatores ambientais podem afetar negativamente o crescimento, desenvolvimento e produtividade, como condições adversas de radiação solar, temperatura e disponibilidade hídrica, sendo este último, o fator mais limitante (GONÇALVES, 2013).

Dentre os efeitos da deficiência hídrica, verifica-se comumente uma diminuição na assimilação de CO_2, que inibe a transferência de elétrons do centro de reação do fotossistema II (PSII) para o $NADP^+$, devido ao acúmulo de NADPH. A energia de excitação dos elétrons do PSII converte o O_2 a oxigênio singleto ($1O_2$*),

formando as espécies reativas de oxigênio (ERO). Estas, por sua vez, são prejudiciais à fotossíntese porque oxidam pigmentos fotossintéticos, reduzem a absorção da radiação luminosa (SAPETA et al., 2013) e promovem a peroxidação de lipídios de membrana (KILLI et al., 2020). Enzimas antioxidantes, como a peroxidase do ascorbate (APX), podem ajudar a degradar algumas ERO, mitigando assim o estresse oxidativo.

Alguns insumos, quando aplicados exogenamente, são capazes de acionar o sistema enzimático atenuador do estresse oxidativo, favorecendo o crescimento sob deficiência hídrica. O nitroprussiato de sódio como doador de NO irá favorecer as trocas gasosas foliares, melhora a eficiência no uso da água, acumula osmólitos compatíveis, como açúcares solúveis e redutores, e ativa enzimas antioxidantes que atuam na degradação de ERO (BATISTA et al., 2018).

A prolina é um aminoácido comumente associado à aclimatação ao estresse por deficit hídrico, sendo acumulada, principalmente em plantas que se apresentam tolerantes a estresses ambienta (CARVALHO et al., 2019). Já o ácido acético, é um composto orgânico monoácido, e sua aplicação exógena atua como um promotor de estresse químico de baixo custo, demonstrando assim, atenuando os efeitos de diferentes estresses abióticos (SUN, 2022).

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de aplicações exógenas de três insumos – SNP, prolina e ácido acético na mitigação do estresse oxidativo, com base na atividade da APX, em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla* submetidas ao deficit hídrico.

Metodologia

Este estudo foi realizado em casa de vegetação, no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista – BA (14°53’08” sul, 40°48’02” oeste, altitude 881 m). O clima da região é classificado como Tropical de Altitude (*Cwb*), de acordo a classificação de Köppen, sendo a precipitação média anual de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a março, e temperatura média anual de 20,2 °C, cujas médias máxima e mínima variam entre 26,4 °C e 16,1 °C, respectivamente.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2×4, cujos fatores foram dois regimes hídricos (irrigação equivalente a 90 e 30% da capacidade de vaso) e quatro aplicações de nitroprussiato de sódio (SNP, 100 μmol L^{-1}), prolina (PRO, 50 μmol L^{-1}) e ácido acético (AA, 50 μmol L^{-1}), acrescidas de uma testemunha (somente aplicação de água, sem os elicitores) com cinco repetições, sendo uma planta por vaso.

Mudas de *Eucalyptus urophylla*, clone AEC 144, aos 80 dias de idade, foram produzidas em tubetes de 54 cm^3, contendo substrato à base de vermiculita e composto orgânico à base de casca de coco, na proporção de 1:1 (v/v), adubado com macro e micronutrientes. Aos 100 dias de idade, as mudas foram transplantadas em vasos com capacidade de 20 L, contendo substrato passado em peneira de malha 5 mm.

Aos 30 dias após o transplantio (130 dias de idade), foram estabelecidos dois regimes hídricos caracterizados por: (1) irrigação 90%, com suprimento de água correspondente a 90% da capacidade de vaso; e (2) irrigação 30%, com suprimento de água correspondente a 30% da capacidade de vaso. O suprimento de água foi realizado de acordo com as quantidades requeridas para a manutenção de cada regime hídrico, de acordo com o método gravimétrico, com base na verificação diária dos pesos dos vasos. As aplicações dos elicitores foram realizadas

concomitantemente aos regimes de irrigação. Foram aplicados via pulverização foliar, utilizando pulverizador manual, fornecendo-se em média soluções de 50 mL planta^{-1}, a cada sete dias.

Aos 130 dias após a implantação dos regimes de irrigação, as plantas foram retiradas dos vasos. A atividade de APX foi determinada seguindo a metodologia descrita por Nakano e Asada (1981). O mix foi composto de tampão fosfato de potássio a 50 mM, pH 7,0 (154,96 µL), EDTA a 500 mM (0,04 µL), ácido ascórbico a 5 mM (20 µL) e extrato bruto vegetal (25 µL). A reação foi iniciada pela adição de H_2O_2 a 300 mM e as leituras foram feitas no comprimento de onda de 290 nm, por 180 s, em intervalos de 30 s, contra um branco livre de extrato bruto vegetal, e expressa em mmol H_2O_2 g^{-1} MS s^{-1}.

Os dados foram avaliados quanto à homogeneidade, pelo teste de Cochran, e quanto à distribuição normal dos resíduos, pelo teste de Lilliefors. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância e comparações múltiplas de médias, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os fatores elicitores e regimes hídricos (Figura 1). Sob irrigação 90%, não ocorreu variações na atividade da APX, independentemente da aplicação dos insumos. No entanto, sob irrigação 30%, a aplicação dos insumos promoveu um aumento na atividade da APX, em comparação com a irrigação 90%. Esse aumento foi mais acentuado nas plantas que receberam aplicação de prolina (76%), seguido das aplicações da AA (58%).

O aumento na atividade da APX associado a aplicações de prolina, em plantas de *Eucalyptus urophylla,* pode estar relacioanda à sua função osmoprotetora, garantindo a estabilidade de estruturas celulares, que são alvos da ação de ERO, durante o período de deficiência hídrica (LEE et al., 2019; FILHO, 2019).

O ácido acético também atuou como molécula reguladora das ERO. Esse resultado indicou que a aplicação exógena de AA regula o equlibrio de ERO pela modulação positiva da enzima APX (SUN, 2022).

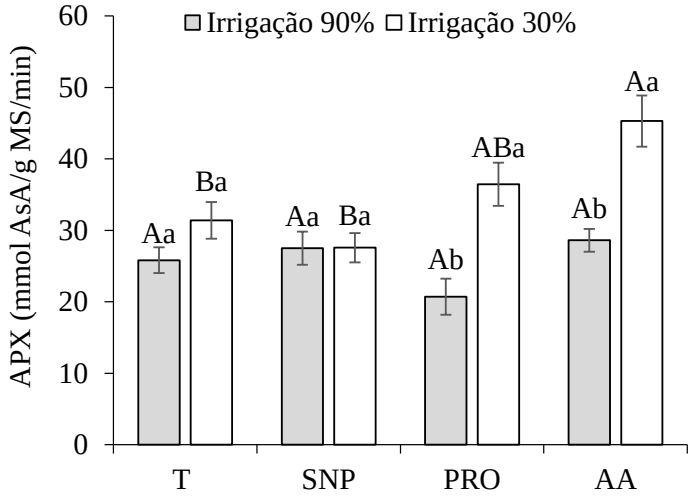


Figura 1 – Atividade da peroxidase do ascorbato (APX) em folhas de *Eucalyptus* submetidas a aplicações de Nitroprussiato de sódio (SNP), prolina (PRO) e ácido acético (AA), além da testemunha (T), em regimes de irrigação 90% e 30%. As barras em cada coluna representam o erro padrão das médias (n=5). Letras maiúsculas comparam as aplicações de elicitores em um mesmo regime de irrigação, e letras minúsculas comparam os regimes de irrigação em um mesmo elicitor, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

Conclui-se que as aplicações da prolina e ácido acético, contribuem para mitigar o estresse oxidativo, pois promovem um aumento da atividade da APX em plantas jovens de *Eucalyptus urophylla,* submetidas à deficiência hídrica.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pelo suporte no desenvolvimento da pesquisa. Ao CNPq, CAPES e FAPESB pela concessão das bolsas de estudos aos autores.

Literatura citada

BATISTA, P.F.; COSTA, A.C.; MULLER, C. et al. Nitric oxide mitigates the effect of water deficit in Crambe 53 abyssinica. *Plant Physiology and Biochemistry,* v.129, p.310–322, 2018.

CARVALHO, M.; MATOS, M.; CASTRO, I. et al. Screening of worldwide cowpea collection to drought tolerant at a germination stage. *Scientia Horticulturae,* v.247, p.107–115, 2019.

FILHO, R.C.J. *Ácido salicílico e prolina como indutores de tolerância a estresse hídrico em feijão-caupi***.** Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual da Paraíba/Embrapa Algodão, Campina Grande, 2019.

GONÇALVES, K.S. *Aplicação de reguladores vegetais e de fosfito de potássio em mudas de eucalipto submetidas à deficiência hídrica.* Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2013.

KILLI, D.; RASCHI, A.; BUSSOTTI, F. Lipid peroxidation and chlorophyll fluorescence of photosystem II performance during drought and heat stress is associated with the antioxidant capacities of C3 sunflower and C4 maize varieties. *International Journal of Molecular Sciences*, v.21, n.1, p.4846, 2020.

LEE, B. R.; ISLAM, M. T.; PARK, S. H. et al. Characterization of salicylic acid-mediated modulation of the drought stress responses: Reactive oxygen species, proline, and redox state in Brassica napus. *Environmental and Experimental Botany*, v.157, p.1–10, 2019.

SAPETA, H.; COSTA, M.; LOURENÇO, T. Drought stress response in *Jatropha curcas*: growth and physiology. *Environmental and Experimental Botany*, v.85, p.76–84, 2013.

SUN, T.; ZHANG, J.; ZHANG, Q. et al. Exogenous application of acetic acid enhances drought tolerance by influencing the MAPK signaling pathway induced by ABA and JA in apple plants. *Tree Physiology*, v.42, n.9, p.1827–1840, 2022.

INGESTÃO DE ÁGUA, ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS E EFICIENCIA DE ALIMENTAÇÃO E RUMINAÇÃO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO ASSOCIADA AO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR AMONIZADO[1]

Gabriel Rodrigues Silva Oliveira[2], Aureliano José Vieira Pires[3], Raiane Barbosa Mendes[4], Willian Nunes Soares[5], Pedro Henrique Souza Cardoso[5], Êmilly Pereira Luz Ferreira[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, bolsista CAPES.
[2]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia da UESB, Pesquisador do CNPq.
[4]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFBA.
[5]Estudante de graduação em UESB-Itapetinga.

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar a ingestão de água e a eficiência de alimentação e ruminação em cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia. A substituição do milho pela palma influenciou na ingestão de água (litros/dia), tempo de ócio (horas/dia) e a eficiência de ruminação de MS (g/hora), que reduziram linearmente. Enquanto o consumo de FDN_{cp}, tempo de ruminação (horas/dia), eficiência de alimentação e eficiência de ruminação de FDN_{cp}, expressos em g/hora, aumentaram linearmente com a substituição do milho pela palma. Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o comportamento ingestivo, por melhorar a eficiência de alimentação, além de reduzir a ingestão de água de bebida pelos animais.

Palavras-chave: concentrado; nutrição animal; ruminantes; ovinos; volumoso;

Introdução

O alto teor de carboidratos não fibrosos da palma forrageira tem despertado o interesse para sua utilização em substituição a ingredientes energéticos e também sua associação com fontes de nitrogênio não proteico, especialmente a ureia (LINS, 2014). Devido a essas características peculiares, a palma forrageira vem se mostrando uma alternativa eficaz em substituir o milho como principal fonte energética em dietas para ruminantes. Pois apesar do seu valor nutricional incontestável, seu custo elevado acaba por inviabilizar sua obtenção em determinados sistemas de produção, dessa forma, se faz necessário a busca de alimentos que possam substituí-lo nas dietas sem comprometer o desempenho animal. No entanto, para utilização da palma forrageira nas dietas, é de suma importância sua associação a um alimento volumoso com elevado teor de fibra efetiva, para manutenção da saúde ruminal, como o bagaço de cana-de-açúcar tratado pelo método de amonização, que eleva a degradação da celulose e hemicelulose, em razão da expansão de suas moléculas, com rompimento de pontes de hidrogênio e aumento da hidratação da fibra (ZANINE et al., 2007).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a ingestão de água, eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Itapetinga, BA, no setor de caprino-ovinocultura. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia segundo o NRC (2006). O experimento teve duração de 84 dias.

As dietas foram fornecidas na forma de dieta total *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 7h00 e às 16h00, sendo ajustadas de forma a permitir aproximadamente 10% de sobras do fornecido. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m^2 com piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros, dispostos frontalmente em cada baia e alimentados com as dietas referentes aos tratamentos. O bagaço da cana foi picado em máquina forrageira, regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 5 cm. No momento da amonização o bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado para 50% de MS, utilizando água juntamente com 5% de ureia e 1% de feijão moído como fonte de urease, ambos com base na matéria seca.

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais foi realizada ao final de cada período experimental de 21 dias. Os animais foram submetidos a períodos de observação visual durante 24 horas e seu comportamento registrado a cada 10 minutos, para avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio, com prévio período de adaptação a luz artificial. Foram mensurados os tempos de alimentação (TA), ruminação (TR) e ócio (TO), além das eficiências de alimentação da matéria seca (EAMS, g MS/h = CMS/TA) e da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína ($EAFDN_{cp}$, g FDN_{cp}/h = $CFDN_{cp}$/TA); a eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS, g MS/h = CMS/TR) e da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína ($ERFDN_{cp}$, g FDN_{cp}/h = $CFDN_{cp}$/TR).

Sendo nas equações acima CMS = consumo de matéria seca e $CFDN_{cp}$ = consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína. Os dados referentes ao comportamento ingestivo foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

Os dados foram analisados por meio de análises de regressão, considerando um nível de significância de 5%, usando o software SAS, versão do sistema 9.3 (SAS 2011), conforme modelo abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + Per_i + Ani_{ij} + T_i + e_{ij};$$

Onde: Y_{ij} = variável dependente observada; μ = média geral; Per_i = efeito do período; Ani_{ij} = efeito do animal; T_i = efeito do tratamento i (i = 1 a 4); e e_{ij} = erro experimental.

Resultados e discussão

A substituição do milho pela palma não influenciou (P>0,05) o consumo de matéria seca, o tempo de alimentação e a eficiência de alimentação de matéria seca em horas/dia e g/hora, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1: Consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteínas, ingestão de água, atividades comportamentais e eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV %	P-valor	
	0	333	666	1000		L	Q
Matéria seca (g/dia)	1139,85	1179,22	1121,77	1098,59	7,5	0,5570	0,3136
FDNcp (g/dia)	199,16	246,74	258,17	356,43	9,5	<0,0001[a]	0,4304
Água (litros/dia)	2,934	0,868	0,453	0,103	26,8	<0,0001[b]	0,0858
TA (horas/dia)	4,27	4,85	4,28	4,72	10,1	0,4975	0,7013
TR (horas/dia)	6,26	6,77	7,84	7,98	6,1	0,0008[c]	0,2183
TO (horas/dia)	13,61	12,38	11,87	11,26	5,7	0,0038[d]	0,2144
EAMS (g/hora)	268,43	245,26	265,10	233,97	13,1	0,9006	0,73088
$EAFDN_{cp}$ (g/hora)	46,74	51,14	60,65	75,93	9,5	<0,0001[e]	0,5645
ERMS (g/hora)	182,46	175,80	143,21	137,95	11,7	0,0002[f]	0,8736
$ERFDN_{cp}$ (g/hora)	31,83	33,99	33,61	44,74	7,5	<0,0001[g]	0,0706

Água ingestão de água, TA tempo de alimentação, TR tempo de ruminação, TO tempo de ócio, MS matéria seca, FDN_{cp} fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
[1]CV coeficiente de variação
[2]Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático
Equações de regressão: [a]$y = 1,4545x + 192,76$. $R^2 = 0,7973$; [b]$y = -0,0266x + 2,864$. $R^2 = 0,7911$; [c]$y = 0,0187x + 6,29$. $R^2 = 0,7311$; [d]$y = -0,0227x + 13,41$. $R^2 = 0,6114$; [e]$y = 0,2919x + 44,09$. $R^2 = 0,7311$; [f]$y = -0,4983x + 184,65$. $R^2 = 0,5339$; [g]$y = 0,1156x + 30,29$. $R^2 = 0,6199$

No entanto, a ingestão de água (litros/dia), tempo de ócio (horas/dia) e a eficiência de ruminação de MS (g/hora) reduziram linearmente. As reduções foram de 0,03 litros/dia, 0,02 horas/dia e 0,50 g/hora, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 1).

Já o consumo de FDN_{cp}, tempo de ruminação (horas/dia), eficiência de alimentação e eficiência de ruminação de FDN_{cp}, expressos em g/hora, aumentaram linearmente (P<0,05) com a substituição do milho pela palma. Os aumentos foram de 0,89 g/dia, 0,02 horas/dia, 0,29 e 0,12 g/hora, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 1).

Com relação a ingestão de água (Tabela 1), no tratamento onde não houve substituição do milho pela palma os animais ingeriram mais água, quando comparado ao tratamento em que houve substituição. Isto ocorreu devido a composição química da palma forrageira, composta por cerca de 90 a 95% de água, atendendo assim à exigência hídrica dos animais que a consomem, característica importante principalmente em regiões onde a disponibilidade hídrica é escassa ou de difícil acesso.

Para eficiência de alimentação de MS (Tabela 1), não houve diferença, fato já esperado tendo em vista que também não houve diferença entre o consumo de MS (Tabela 1) e o tempo de alimentação (Tabela 1), uma vez que, são nesses fatores que a eficiência se baseia. A diferença entre os tratamentos para eficiência de alimentação de FDN_{cp} (Tabela 1) se dá, pois, apesar de não ter havido diferença entre os tempos de alimentação, o consumo de FDN_{cp} (Tabela 1) foi diferente entre os tratamentos, apresentando um comportamento linear crescente à medida que ocorreu a substituição do milho pela palma, provocando dessa forma, maior eficiência alimentar de FDN_{cp} no tratamento em que houve 100% de substituição, com cerca de 75,8 g/hora (Tabela 1).

Houve diferença também para eficiência de ruminação de MS onde o tratamento sem a substituição do milho pela palma apresentou maior eficiência ($P<0,05$). No entanto, isto está relacionado ao maior tempo de ruminação (Tabela 1) observado nos tratamentos onde houve a substituição, de modo que quanto maior o nível de substituição, maior o tempo de ruminação médio diário, tendo em vista que não houve diferença significativa entre os tratamentos para o consumo de MS (Tabela 1). No que se refere a eficiência de ruminação de FDN_{cp}, apesar do maior tempo demandado pelo tratamento com 100% de substituição do milho pela palma, devido a seu consumo de FDN_{cp} (Tabela 1), superior ao tratamento onde não houve substituição, este conseguiu maior eficiência de ruminação da fibra com cerca de 44,6 g/hora (Tabela 1), compensando assim o tempo maior utilizado no processo de ruminação.

Conclusão

Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% das dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o comportamento ingestivo, por melhorar a eficiência de alimentação, além de reduzir a ingestão de água de bebida pelos animais.

Literatura citada

BURGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p 236-242, 2000.

LINS, S. E. B. *Palma em substituição ao farelo de trigo na dieta de ovinos.* 2014. 86 f. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Garanhuns, 2014.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of small ruminants*. 1. ed. Washington: National Academy Press, p.362, 2006.

SAS INSTITUTE INC. *SAS/STAT® 9.3 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2011.

ZANINE, A.M.; SANTOS E.M.; FERREIRA, D.J. et al. Efeito de níveis de ureia sobre o valor nutricional do feno de capim-Tanzânia. *Semina: Ciências Agrárias*, v.28, n.2, p.333-340, 2007.

CONSUMO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO ASSOCIADA AO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR AMONIZADO[1]

Gabriel Rodrigues Silva Oliveira[2], Amanda Santos Ribeiro[3], Ingridy de Carvalho Dutra[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Mateus Pereira Sousa[5], Nadjane Vieira da Silva[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, Bolsista CAPES.
[2]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia da UESB, Pesquisador do CNPq.
[5]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o consumo diário de componentes nutricionais de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia. A substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS não influenciou o consumo de matéria seca expresso em g/dia, %peso corporal e g/kg^{0,75}. Contudo, os consumos de EE, CNF e NDT (g/dia) reduziram linearmente. As reduções foram de 0,37, 1,69, 2,85 e 1,41 g/dia, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma. Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o consumo de MS e proporcionar consumo de NDT próximo ao preconizado pelo NRC (2006).

Palavras-chave: ovinocultura; alimentação energética; nutrição de ruminantes; conservação de forragem

Introdução

Ovinos em crescimento apresentam alta exigência de nutrientes que geralmente não são encontrados em níveis adequados nas dietas contendo apenas volumoso, precisando serem suplementados por concentrados que normalmente tem preço elevado (VÉRAS et al., 2005). Dessa forma, o fornecimento de palma forrageira para Ovinos, sobretudo na fase de crescimento, é uma alternativa interessante por disponibilizar para esses animais energia e nutrientes para seu desempenho, além de possuir custo menor em relação ao milho, alimento energético mais utilizado nos sistemas de produção. No entanto, o fornecimento da palma deve estar atrelado a uma fonte de fibra na dieta como o bagaço de cana-de-açúcar, que apresenta como principal característica, elevado conteúdo em constituintes da parede celular, importante para manter a saúde ruminal. No entanto, o bagaço de cana-de-açúcar *in natura*, possui baixa digestibilidade e baixo teor de proteína bruta, que podem ser corrigidos ou ao menos melhorados, através de tratamentos químicos como a amonização utilizando-se ureia ou amônia anidra.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o consumo diário de componentes nutricionais de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Itapetinga, BA, no setor de caprino-ovinocultura. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia segundo o NRC (2006). O experimento teve duração de 84 dias.

As dietas foram fornecidas na forma de dieta total *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 7h00 e às 16h00, sendo ajustadas de forma a permitir aproximadamente 10% de sobras do fornecido. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m^2 com piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros, dispostos frontalmente em cada baia. O bagaço da cana foi picado em máquina forrageira, regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 5 cm. No momento da amonização o bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado para 50% de MS, utilizando água juntamente com 5% de ureia e 1% de feijão moído como fonte de urease com base na matéria seca.

Para quantificação e avaliação do consumo, foram considerados os alimentos fornecidos e sobras durante os dias de coleta, sendo calculado pela diferença entre a quantidade oferecida e as sobras. A coleta das sobras foi realizada uma vez ao dia, no período da manhã antes do fornecimento da primeira refeição do dia. Amostras dos volumosos, concentrados e sobras dos alimentos foram secas em estufa com ventilação forçada (60ºC) e processadas em moinho de faca (1 mm), para obtenção dos teores de matéria seca (MS) (INCT 2022) e extrato etéreo (EE) (INCT 2022). Os carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNF_{cp}) foram calculados em adaptação ao proposto por Hall (2003), sendo: $CNF_{cp} = (100 – \%FDN_{cp} – \%PB – \%EE – \%cinza)$. Para calcular os nutrientes digestíveis totais (NDT), foi utilizada a equação proposta por Weiss (1999), com FDN e CNF corrigidos para cinza e proteína: $NDT (\%) = PBD + FDN_{cp}D + CNF_{cp}D + 2{,}25EED$. Em que: PBD = PB digestível; $FDN_{cp}D$= FDNcp digestível; $CNF_{cp}D$= CNF_{cp} digestíveis; e EED= EE digestível. Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDT_{est}), dos alimentos e dietas totais, foram calculados conforme equações descritas pelo NRC (2001).

Os dados foram analisados por meio de análises de regressão, considerando um nível de significância de 5%, usando o software SAS, versão do sistema 9.3 (SAS 2011), conforme modelo abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + Per_i + Ani_{ij} + T_i + e_{ij};$$

Onde: Y_{ij} = variável dependente observada; μ = média geral; Per_i = efeito do período; Ani_{ij} = efeito do animal; T_i = efeito do tratamento i (i = 1 a 4); e e_{ij} = erro experimental.

Resultados e discussão

A substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS não influenciou (P>0,05) o consumo de matéria seca expresso em g/dia, %peso corporal e g/kg^{0,75} (Tabela 1).

Tabela 1: Consumo de componentes nutricionais de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV %	P-valor	
	0	333	666	1000		L	Q
CMS (g/dia)	1139,85	1179,22	1121,77	1098,59	7,5	0,5570	0,3136
CEE (g/dia)	55,00	36,72	23,76	18,42	11,1	<0,0001[a]	0,0591
$CCNF_{cp}$ (g/dia)	564,37	513,61	399,58	414,02	7,4	<0,0001[b]	0,0562
$CNDT_{obs}$ (g/dia)	806,54	801,40	570,47	566,63	9,7	0,0117[c]	0,8965
$CNDT_{est}$ (g/dia)	805,51	796,68	723,01	673,92	7,6	0,0004[d]	0,3483
CMS (% PC)	3,35	3,43	3,20	3,32	12,1	0,7574	0,8621
CMS (g/kg^{0,75})	83,44	84,67	82,42	79,82	11,1	0,7672	0,5651

CMS: consumo de matéria seca, CEE: consumo de extrato etéreo, $CCNF_{cp:}$ consumo de carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteína, $CNDT_{obs}$: consumo de nutrientes digestíveis totais observados e $CNDT_{est}$: consumo de nutrientes digestíveis totais estimado

[1]CV coeficiente de variação

[2]Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: [a]y = -0,3679x + 51,78. R^2 = 0,8889; [b]y = -1,6921x + 557,08. R^2 = 0,7359; [c]y = -2,8506x + 828,08. R^2 = 0,7482; [d]y = -1,4077x + 819,81. R^2 = 0,4806;

Contudo, os consumos de EE, CNF e NDT (g/dia) reduziram linearmente (P<0,05). As reduções foram de 0,37, 1,69, 2,85 e 1,41 g/dia, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 1). A ingestão do alimento e consequentemente dos nutrientes presentes nele, é de fundamental importância para o desempenho animal em um sistema de produção. A não diferença no consumo de MS, indica que mesmo no tratamento com total substituição, a presença da palma não limitou consumo de MS. A forte correlação entre a FDN e a fase de regulação física do consumo se dá principalmente em virtude do alto volume ocupado pela fração da parede celular das forragens (Mertens, 1994), bem como as suas características de baixa densidade e de degradação mais lenta, quando comparada ao conteúdo celular (Van Soest, 1994). A distensão no compartimento rúmen-reticular provocada pelo enchimento estimula receptores na camada muscular localizados, principalmente, em nível de retículo e saco cranial, em que mecanorreceptores são excitados por estímulos mecânicos e químicos e tensorreceptores respondem à distensão em si (Allen, 2000), estimulando o final do período de alimentação.

A diminuição no consumo de EE entre os tratamentos à medida que se aumentou o nível de substituição da palma pode ser explicado pelo teor de EE do milho (6,0%) ser consideravelmente maior que o EE da palma (1,7%), deste modo, naturalmente, a dieta contendo 100% de substituição do milho pela palma forrageira continha menos EE, fazendo com que seu consumo por partes desses animais tenha sido menor, mesmo não havendo diferença no consumo de MS. Conforme apresentando na Tabela 1, houve

redução no consumo de CNF_{cp} e NDT à medida que se elevou o nível de substituição do milho pela palma.

Esse comportamento pode ser atribuído ao teor desses nutrientes dos alimentos utilizados, pois tanto para o CNF_{cp} (68,5% milho, 41,7% palma) quanto para o NDT (80,5% milho, 62,7% palma), o milho foi superior a palma. Sendo assim, as dietas apresentaram, naturalmente, redução nos teores de CNF_{cp} e NDT inversamente proporcional a quantidade de palma forrageira utilizada. Apesar de não ter havido diferença estatística significativa no consumo de MS (P>0,05), devido a menor quantidade desses nutrientes na palma em comparação ao milho, é esperado que seu consumo seja menor nos tratamentos contendo palma, em comparação ao tratamento sem palma. Vale ressaltar que o consumo de NDT_{obs} no tratamento em que houve 100% de substituição, encontra-se próximo ao preconizado pelo NRC (2006), que seria um consumo de 580 g/dia para animais desta categoria.

Conclusão

Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o consumo de MS e proporcionar consumo de NDT próximo ao preconizado pelo NRC (2006).

Literatura citada

ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.83, p.1598- 1624, 2000.

DETMANN, E.; SILVA, L. F. C.; ROCHA, G. C.; PALMA, M. N. R.; RODRIGUES, J. P. P. Métodos para análise de alimentos – INCT. Ciência animal, 18ed, 350p, 2022.

HALL, M.B. Challenges with nonfiber carbohydrates methods. *Journal of Animal Science*, v.81, n.12, p.3226-3232, 2003.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) *Forage quality, evaluation and utilization* Winsconsin: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of small ruminants*. 1. ed. Washington: National Academy Press, p.362, 2006.

SAS INSTITUTE INC. *SAS/STAT® 9.3 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2011.

VAN SOEST, P.J**.** *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. New York: Cornell University Press, 476p, 1994.

VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; CAVALCANTI, C.V.A.; VERAS, A.S.C.; 16 CARVALHO, F.F.R., SANTOS, G.R.A.; ALVES, K.S.; MAIOR JUNIOR, R.J.S. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.249-256, 2005.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. *Proceedings***…** Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

DIGESTIBILIDADE DOS COMPONENTES NUTRICINAIS EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO ASSOCIADA AO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR AMONIZADO[1]

Gabriel Rodrigues Silva Oliveira[2], Pedro Paulo Policiano Públio[3], Mateus Pereira Souza[4], Solange Silva de Amorim[4] Aureliano José Vieira Pires[5], Raiane Barbosa Mendes[6],

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, Bolsista CAPES.
[2]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.
[4]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.
[5]Professor do Departamento de Zootecnia da UESB, Pesquisador do CNPq.
[6]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFBA.

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar a digestibilidade aparente dos componentes nutricionais de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia. A substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS promoveu reduções de 0,10, 0,37 e 0,11 unidades percentuais nas digestibilidades da matéria seca, extrato etéreo e carboidratos não fibrosos, respectivamente. No entanto, as digestibilidades da proteína bruta e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína não foram influenciadas. Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre a digestibilidade da proteína bruta e FDN_{cp} dos animais, apesar de pequenas reduções na digestibilidade da MS e CNF_{cp}.

Palavras-chave: alimentos alternativos; conservação de forragem; fibra efetiva; nutrição de ruminantes; ovinos.

Introdução

Dentre as estratégias utilizadas para aumentar o desempenho produtivo dos sistemas de produção de ruminantes, sobretudo os de pequeno porte, adequar o manejo alimentar a realidade do sistema é o que pode fornecer resultados mais expressivos. Na busca por alimentos substitutos do milho, estudos com a palma forrageira estão sendo desenvolvidos, tendo em vista que ela é a base da alimentação de ruminantes no semiárido, principalmente na época seca, por ser uma cultura adaptada e apresentar alta produção de matéria seca por hectare, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (VÉRAS et al., 2005). Por conta disto, acredita-se que a palma forrageira pode se tornar uma alternativa viável para substituição do milho em sistemas de produção de ovinos confinados, sem comprometer o desempenho desses animais, além de não causar problemas metabólicos. Devido ao seu elevado teor de água, a palma pode interferir no trato digestível dos animais através do aumento da taxa de passagem ruminal, digestibilidade, fermentação, produtos finais, absorção e consequentemente, no desempenho e na saúde desses animais (GALVÃO JÚNIOR et al., 2014). Deste modo, é imprescindível que seu fornecimento esteja associado a fontes de fibra e proteína de modo

a evitar alterações no aspecto organoléptico da matéria fecal com característica física de diarreia.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar digestibilidade aparente dos componentes nutricionais de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Itapetinga, BA, no setor de caprino-ovinocultura. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia segundo o NRC (2006). O experimento teve duração de 84 dias. As dietas foram fornecidas na forma de dieta total *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 7h00 e às 16h00, sendo ajustadas de forma a permitir aproximadamente 10% de sobras do fornecido. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m^2 com piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros, dispostos frontalmente em cada baia. O bagaço da cana foi picado em máquina forrageira, regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 5 cm. No momento da amonização o bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado para 50% de MS, utilizando água juntamente com 5% de ureia e 1% de feijão moído como fonte de urease, ambos com base na matéria seca.

A produção fecal e digestibilidade aparente foram estimadas através do uso de indicador interno (FDN_i). Foi realizada coleta *spot* de fezes dos animais do 18º ao 21º dia de cada período experimental. A partir das amostras diárias, foi elaborada uma amostra composta, com base no peso pré-seco, por animal, referente aos quatro dias consecutivos de coleta. A produção fecal foi estimada, baseando-se na razão entre a quantidade do marcador administrado ao animal e sua concentração nas fezes (SMITH e REID, 1955). A determinação do teor do marcador se deu pela técnica *in situ*. Amostras de 20 mg MS/cm^2 do fornecido, sobras e fezes foram colocadas em duplicata, em sacos de tecido não-tecido (TNT), e incubados por 288 horas no rúmen de um bovino macho, fistulado. Após período de incubação, os sacos foram retirados, lavados em água corrente e o material remanescente da incubação levado à estufa de ventilação forçada a 60ºC por 72 horas. Após esta etapa, foram retirados da estufa, acondicionados em dessecador e pesados, sendo o resíduo obtido considerado como matéria seca indigestível (MS_i). Prosseguindo, os sacos foram então submetidos a solubilização com detergente neutro para quantificação dos teores de fibra em detergente neutro indigestível (FDN_i) de acordo com DETMANN et al. (2012). A digestibilidade dos nutrientes foi obtida segundo a equação proposta por SILVA e LEÃO (1979), em que: Digestibilidade (%) = [(nutriente ingerido (g) - nutriente excretado nas fezes(g)) / nutriente ingerido (g)] x 100.

Os dados foram analisados por meio de análises de regressão, considerando um nível de significância de 5%, usando o software SAS, versão do sistema 9.3 (SAS 2011), conforme modelo abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + Per_i + Ani_{ij} + T_i + e_{ij};$$

Onde: Y_{ij} = variável dependente observada; μ = média geral; Per_i = efeito do período; Ani_{ij} = efeito do animal; T_i = efeito do tratamento i (i = 1 a 4); e e_{ij} = erro experimental.

Resultados e discussão

Embora reduções (P<0,05) de 0,10, 0,37 e 0,11% unidades percentuais nas digestibilidades da MS, EE e CNF, respectivamente, tenham sido verificadas para cada unidade de palma em substituição ao milho, a digestibilidade da PB e FDN_{cp} não foram influenciadas (Tabela 1).

Tabela 1: Digestibilidade dos componentes nutricionais e cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%)[1]	*P*-valor[2]	
	0	333	666	1000		L	Q
DMS (%)	72,35	70,69	64,04	63,09	6,7	0,0004[a]	0,7939
DPB (%)	60,60	65,57	63,47	61,20	6,4	0,1498	0,0628
DEE (%)	76,57	71,19	66,26	36,99	15,9	<0,0001[b]	0,3472
DFDNcp (%)	48,40	53,12	51,12	50,68	15,7	0,3365	0,3718
DCNFcp (%)	83,01	82,80	76,62	72,57	4,7	<0,0001[c]	0,1754

DMS: digestibilidade da matéria seca, DPB: digestibilidade da proteína bruta digestibilidade, DEE: digestibilidade do extrato etéreo, $DFDN_{cp:}$ digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, $DCNF_{cp:}$ digestibilidade dos carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína

[1]CV coeficiente de variação

[2]Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: [a]y = -0,1033x + 72,68. R^2 = 0,4093; [b]y = -0,3727x + 81,30. R^2 = 0,6105; [c]y = -0,1127x + 84,36. R^2 = 0,5573

Muitos fatores podem exercer influência sobre a digestibilidade dos nutrientes na formulação de dietas para ruminantes, como as características físicas e químicas do alimento, que podem afetar positivamente ou negativamente a ingestão (YAMAMOTO et al., 2007). A diminuição na DMS à medida que a quantidade de palma nas dietas foi aumentada (Tabela 1), pode estar relacionado, principalmente, aos teores de CNF_{cp}, FDN_{cp} e NDT das dietas, uma vez que, dietas com maior teor de carboidratos tendem a ser mais digestíveis, enquanto dietas com maior teor de fibra possuem menor digestibilidade, devido à natureza química desses nutrientes e o seu processamento pelos microrganismos do rumem. O tratamento que não houve substituição do milho pela palma, possuía maior teor de CNF_{cp} e NDT, e menor quantidade de FDN_{cp} do que o tratamento onde houve 100% de substituição, promovendo taxa de passagem mais elevada devido a maior presença de carboidratos e menor quantidade de fibra. Por conta dessa diferença entre as dietas, os animais consumindo as dietas sem substituição do milho pela palma tiveram menor necessidade de ruminação, para diminuição do tamanho das partículas, o que pode explicar esse comportamento linear decrescente na DMS entre os tratamentos, a medida que aumentou-se o nível de substituição.

No que se refere a digestibilidade do EE e dos CNF_{cp}, os tratamentos que continham a palma forrageira apresentaram menor coeficiente de digestibilidade do que o tratamento onde não houve substituição, no entanto, para digestibilidade da PB e da FDN_{cp}, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. PESSOA et al. (2013), trabalhando com ovinos alimentados com palma forrageira, bagaço de cana-de-

açúcar e ureia associados a diferentes suplementes, observaram digestibilidade aparente média da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos de 60,61, 76,6, 43,2 e 87,66%, respectivamente, valores próximos as observados neste estudo. Os autores observam que o conhecimento da digestibilidade dos nutrientes é essencial para elaboração de planos nutricionais mais eficientes, que supram as exigências dos animais.

Conclusão

Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre a digestibilidade da proteína bruta e FDN_{cp} dos animais, apesar de pequenas reduções na digestibilidade da MS e CNF_{cp}.

Literatura citada

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. *Métodos para análise de alimentos*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p, 2012.

GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; SILVA, J.B.A.; MORAIS, J.H.G.; LIMA, R.N. Palma forrageira na alimentação de ruminante: Cultivo e utilização. *Acta Veterinária Brasílica*, v.8, n.2. p.78-85, 2014.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of small ruminants*. 1. ed. Washington: National Academy Press, p.362, 2006.

PESSOA, R.A.S.; FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; WANDERLEY, W.L.; VASCONCELOS, P.C. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.3, p.508-517, 2013.

SAS INSTITUTE INC. *SAS/STAT® 9.3 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2011.

SMITH, A.M.; REID, J.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. *Journal of Dairy Science*, v.38, n.5, p.515-524, 1955.

VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; CAVALCANTI, C.V.A.; VERAS, A.S.C.; 16 CARVALHO, F.F.R., SANTOS, G.R.A.; ALVES, K.S.; MAIOR JUNIOR, R.J.S. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.249-256, 2005.

YAMAMOTO, S.M.; SILVA SOBRINHO, A.G.; VIDOTTI, R.M.; HOMEM JUNIOR, A.C.; PINHEIRO, R.S.B.; BUZZULINI, C. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1131-1139, 2007.

CONSUMO DE CABRAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS NÃO FIBROSOS [1]

Caio Ferreira Lengruber [2], Raíssa Eduarda Vieira Chave[3], Karolina Barbosa Lima[4], Maria Samires Martins Castro[5], Mateus Alves Gonçalves[6], Marcelo Teixeira Rodrigues[7],

[1]Parte da tese de doutorado.
[2,3,4]Estudante de graduação em Zootecnia.
[5]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência.
[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia
[7]Professor do Departamento de Zootecnia.

Resumo: A caprinocultura leiteira está expandindo globalmente devido ao seu potencial nutritivo e terapêutico. Considerando que o consumo é provavelmente o fator mais importante para determinar o desempenho animal e está relacionado ao perfil de nutrientes do alimento que podem ser digeridos, objetivou-se avaliar o consumo de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos. Foram utilizadas 29 cabras com massa corporal média de 52,0 ± 9,46 kg, entre a 1ª e 4ª ordem de parto, no pico de lactação, distribuídas em duplo quadrado latino balanceado 4x4, alocadas em oito baias, utilizando 4 diferentes tipos de dietas em 4 períodos, sendo esta pesquisa realizada no primeiro período. Além do volumoso de silagem, as dietas de carboidratos não fibrosos eram compostas de fubá de milho (controle), amido pré-gelatinizado, polpa cítrica e sacarose. O consumo voluntário foi calculado pela diferença entre o oferecido e as sobras. A fim de favorecer as condições de seletividade foram estabelecidas 10% de sobras em matéria natural por dia. Observou-se maior consumo ($P < 0,001$) naqueles animais alimentados com amido, polpa cítrica e açúcar, sendo o fubá de milho o menos consumido. A inserção dos novos alimentos despertou interesse nos animais, provavelmente devido as características de aroma e palatabilidade. Estudos sobre consumo apresentam muitas variações, uma vez que o consumo pode ser influenciado por diversos fatores, além disso a palatabilidade de algumas dietas pode ser semelhante a fubá de milho. Sendo assim, dietas compostas por amido, polpa cítrica e açúcar aumentam o consumo dos animais.

Palavras–chave: amido; nutrição; polpa cítrica; ruminantes

Introdução

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza e correspondem cerca de 70 a 80% das dietas de pequenos ruminantes. Dentre as classificações, os carboidratos não fibrosos, como por exemplo, amido, açúcares e pectina vêm sendo comumente utilizados para maximização da produção leiteira, pois fornecem alta quantidade de energia (Carneiro et al. 2015).

Além disso, o consumo de ruminantes é regulado por diversos mecanismos, sendo estes físicos, relacionados à capacidade de distensão do trato digestivo, fisiológicos, em que o animal controla o consumo pela demanda de energia e nutrientes, e o mecanismo, psicogênico, baseado na relação do animal com o meio, que podem ser inibidores ou estimuladores, estado emocional, interações sociais, odor e aparência do alimento, dentre diversos fatores que influenciam na taxa de consumo tanto positivamente quanto negativamente (Do Nascimento et al. 2009).

Carvalho et al. (2006) ao avaliarem o consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo

diferentes teores de fibra identificaram redução linear no consumo de matéria seca. No entanto, estudos sobre carboidratos não fibrosos na dieta de cabras leiteiras ainda são escassos, sendo a maioria dos estudos concentrados na bovinocultura leiteira. Considerando que as dietas compostas por amido, polpa cítrica e açúcar podem influenciar no consumo, objetivou-se avaliar o consumo de cabras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Caprinocultura pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa em Viçosa- MG. Foram utilizadas 29 cabras leiteiras em lactação das raças saanen e alpina com massa corporal média de 53 Kg, distribuídas em oito baias sendo que a baia foi a unidade experimental, e os animais a unidade observacional.

O delineamento foi em quadrado latino 4 x 4 duplo balanceado sendo 4 dietas experimentais e 4 períodos, seguindo a proposta de Lucas (1957). Esta pesquisa foi conduzida em um período de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação e 7 dias para coleta. Os animais foram mantidos em baias coletivas (5,30 x 5,90 m), com comedouros e bebedouros disponíveis e água *ad libitum*.

As dietas avaliadas foram: T1 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Amido grão (controle), T2 – Silagem de milho + Farelo de Soja + Amido pré-gelatinizado, T3 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Polpa Cítrica Peletizada e T4 - Silagem de Milho + Farelo de Soja + Sacarose. Os critérios para alocação dos animais quanto aos diferentes tipos de dietas foi o nível de produção de leite com média de 2 Kg/dia e a ordem de parto, introduzidas no experimento próximo ao 45° dia pós-parto. As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação, para serem isoproteicas com 15% de proteína bruta e com 39% de CNF conforme (AFRC 1993; NRC 2001; NRC 2007). Além disso, foram bem homogeneizadas e oferecidas em quatro refeições diárias às 8h 00, 11h 00, 14h 00 e 17h 00.

O consumo voluntário foi calculado pela diferença entre o oferecido e as sobras, portanto antes da oferta da primeira refeição, as sobras foram coletadas, pesadas e amostradas em 10% do seu peso durante os sete dias do período de coletas para ajuste diário da ingestão. A fim de favorecer as condições de seletividade da dieta oferecida foram estabelecidas 10% de sobras em matéria natural por dia. Para o balanceamento das dietas foi utilizada uma planilha eletrônica programada no Microsoft Excel® por meio da ferramenta Solver®. Para análise dos dados as médias ajustadas dos efeitos fixos (tratamentos dietéticos) foram obtidas através do comando Lsmeans (least square means) e as comparações de Lsmeans entre tratamentos foram realizadas através do teste de Tukey-Kramer ($P<0,05$).

Resultados e Discussão

O consumo foi maior ($p<0,001$) para as dietas compostas por amido pré-gelatinizado, polpa cítrica e açúcar (Tabela 1) quando comparada a dieta de fubá de milho. É importante destacar que as cabras receberam as dietas após o pico de lactação, no qual os animais já recuperaram da mobilização de energia pós-parto. Além disso, apesar do comportamento neofóbico inicialmente observado, foi possível verificar a estabilização do consumo, provavelmente devido as características da dieta, por apresentar aroma e

palatabilidade atraente aos animais, que apesar de serem seletivos tiveram uma rápida aceitação das novas dietas. Vale salientar ainda que mesmo o consumo sendo aferido coletivamente, provavelmente não houve efeito de ambiente, pois devido a poucos animais por baias, comportamentos de disputa foram poucos observados.

Tabela 1 – Consumo de ração de cabras leiteiras alimentadas com diferentes tipos de carboidratos não fibrosos.

Variável	Tratamentos				EPM	P-value
	A	B	C	D		
CR	3,70[b]	4,78[a]	4,64[a]	4,54[a]	0,074	<0,001

A= Fubá de milho; B= Amido pré-gelatinizado; C= Polpa Cítrica; D= Açúcar; EPM= Erro Padrão da Média; CR= Consumo de ração.

ASSIS et al. (2004) não encontraram efeito da dieta sobre o consumo dos nutrientes quando avaliaram os efeitos da substituição (0, 33, 67, 100%) do milho pela polpa cítrica em dietas completas no consumo dos nutrientes de grandes ruminantes. Müller e Prado, (2004) afirmam que a palatabilidade das rações contendo polpa cítrica é comparável as que contém fubá de milho, neste trabalho o consumo das dietas contendo fubá foi menor quando comparado as demais dietas.

Conclusões

Dietas compostas por amido, polpa cítrica e açúcar aumentam o consumo dos animais.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e a Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE pela concessão da bolsa.

Literatura citada

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB, International, 1993. 159 p.

ASSIS, Anderson Jorge de et al. Polpa cítrica em dietas de vacas em lactação. 1. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 242-250, 2004.

CARNEIRO, W.P.; RAMOS, J.P.F.; PIMENTA FILHO, E.C.; MOURA, J.F.P. Utilização de Carboidratos não Fibrosos na Alimentação de Cabras Leiteiras: Composição e Perfil Lipídico. **Rev. Cient. Prod. Anim**., v.17, n.1, p.50-60, 2015, DOI: http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v17n1p50-60

CARVALHO, SÉRGIO et al. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1154-1161, 2006.

DO NASCIMENTO, Michele Lopes; FARJALLA, Yuri Baldini; DO NASCIMENTO, Jackline Lopes. Consumo voluntário de bovinos. **REDVET. Revista electrónica de Veterinaria**, v. 10, n. 10, p. 1-27, 2009.

MÜLLER, Mylene; DO PRADO, Ivanor Nunes. Metabolismo da pectina em animais ruminantes-uma revisão. **Varia Scientia**, v. 4, n. 8, p. 43-56, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7. rev. ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO INDIGESTÍVEL DE *MEGATHYRSUS MAXIMUS* (SIN. *PANICUM* SP.) PELO NIRS

Ednara Henriqueta[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Vanessa Zanon Baldissarelli[4]; Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[5], Juliana Luiz Butzge [5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: Tendo em vista os problemas ambientais causados pelas análises com reagentes em laboratórios convencionais, a espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) pode ser utilizada como método alternativo. Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) pelo NIRS. Os tratamentos foram arranjados em esquema de parcelas subdivididas, sendo nove cultivares na parcela (Áries, Atlas, Massai, Mombaça, Paredão, Quênia, Tamani, Tanzânia, Zuri) e quatro idades de corte na subparcela (30; 60; 90 e 120 dias). As forragens passaram por um processo de picagem, em seguida, colocadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 55 ºC por 72 horas. Em sequência, foram analisados os teores de FDN e FDNi pelo método de referência. Foram utilizadas 148 e 27 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. As estimativas pelo NIRS são excelentes tanto para FDN quanto para FDNi (R^2_{cv} > 0,95) demonstrando a importância desta tecnologia para avaliar o valor nutritivo de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) com baixo impacto ambiental.

Palavras–chave: calibração, FDN; FDNi; validação;

Introdução

O capim colonião (*Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.)) é a forrageira propagada por sementes mais produtiva do mercado brasileiro. É adaptada a solos leves, de média e alta fertilidade e recomendada para sistemas mais intensivos de exploração pecuária, por sua alta produtividade. Esse gênero é originário do continente africano, apresenta rápido crescimento inicial bem como persistência perante algumas adversidades edafoclimáticas (VALLE et al., 2008).

No entanto, a qualidade do pasto está diretamente relacionada à sua estrutura, fator que afeta diretamente seu valor nutricional e a capacidade de consumo pelos animais. Castro et al. (2010), avaliando capim Tanzânia, concluiu que com avanço na idade, o teor de FDN aumentou, reduzindo o valor nutritivo da forragem.

Um laboratório convencional bem equipado realiza cerca de 50 análises completas em cinco dias úteis (40 hs), sendo que um técnico gasta aproximadamente 48 minutos para obter o resultado de uma análise completa. Conforme Borges et al. (2001), contabiliza-se um gasto de 200g de reagentes químicos por amostra completa analisada sendo que um terço desse peso é constituído de ácidos fortes.

Tendo em vista os problemas tanto ambientais quanto tempo gasto das análises com reagentes, o NIRS pode ser utilizado como método alternativo. A

calibração pelo NIRS torna possível a predição da composição química de amostras desconhecidas, pertencentes à população que originou a calibração, com bom grau de confiabilidade (PIRES & PRATES, 1998).

Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de FDN e FDNi de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) pelo NIRS.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (Campus Cuiabá-MT). A calibração e validação pelo NIRS foram efetuadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina (Campus Florianópolis).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema de parcelas subdivididas, sendo nove cultivares de capim colonião na parcela (Áries, Atlas, Massai, Mombaça, Paredão, Quênia, Tamani, Tanzânia, Zuri) e quatro idades de corte na subparcela (30; 60; 90 e 120 dias).

Nas idades de corte pré-determinadas, as cultivares foram cortadas nas alturas de resíduo de 25 (Tamani), 30 (Áries e Massai), 35 (Atlas, Quênia e Tanzânia), 40 (Zuri) e 45 cm (Mombaça e Paredão). As forragens foram picadas, colocadas em sacos de papel e secas em estufa com temperatura de 55 ºC por 72 horas. As amostras de forragem foram submetidas à análise dos teores de FDN (VAN SOEST et al., 2001) e FDNi (COCHRAN et al, 1986).

Aproximadamente 15 g de amostra de forragem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen), e os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm de 4.000 a 12.500 cm de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de FDA e FDNi em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de forragem pelo software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS)(BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior valor do coeficiente de determinação (R^2). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 2003).

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 148 e 27 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. Na etapa de calibração, observou-se que os valores de R^2_{cv}, RPD e RER foram maiores que 0,95; 3 e 10 respectivamente, demonstrando uma excelente estimativa dos teores de FDN e FDNi das forragens de capim colonião (Tabela 1 e Figura 1). Adicionalmente, também foram observados baixos valores de RMSECV.

Pires & Prates (1998), utilizando a tecnologia NIRS, observaram alta precisão nas estimativas dos teores de FDN e FDA na forragem de alfafa (*Medicago sativa*) com valores de R^2_{cv} de 0,96; 0,95; 0,96; respetivamente.

Fontanelli et al. (2004), analisando a estimativa do valor nutritivo de cultivares de *Cynodon dactylon* (Tifton 68, Tifton 85, Florakirk, Coastcross) pelo NIRS, também encontraram alta precisão para o teor de FDN (R^2_{cv} =0,97).

Molano et al. (2016) usaram 1991 amostras de forragens no CIAT provenientes de 26 espécies de gramíneas e 62 espécies de leguminosas tropicais para estimativa do valor nutritivo pelo NIRS. Os autores encontraram elevados valores R^2_{cv} para FDN (0,99). Os resultados indicam que a predição de parâmetros de qualidade nutricional com o uso de NIRS em forrageiras tropicais é confiável e rápido, porém a determinação da fração FDA por este método analítico requer ajustes adicionais para aumentar sua confiabilidade.

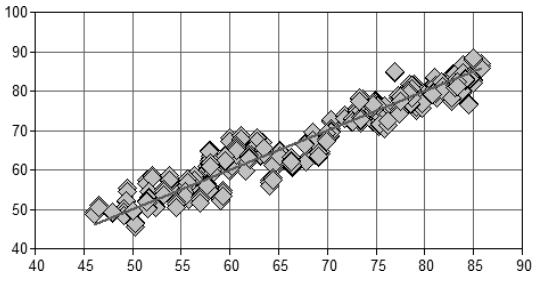
Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa para os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.).

Variáveis	Calibração		Validação Externa	
	Min	Max	Min	Max
FDN (%MS)	45,60	88,35	51,40	85,02
FDNi (%MS)	16,88	30,46	3,86	30,42

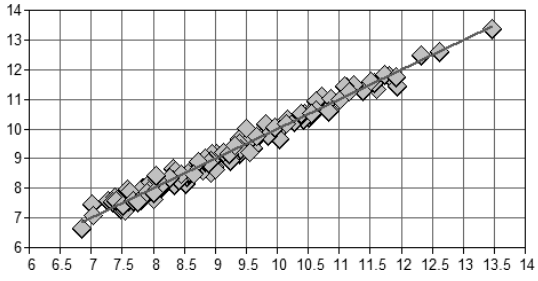
Variáveis	Calibração			
	RMSECV[a] (% MS)[1]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
FDN (%MS)	3,19	0,92	3,46	13,40
FDNi (%MS)	0,28	0,99	10,50	48,50

Variáveis	Validação Externa			
	RMSEP[e] (% MS)	r[f]	RPD[c]	Slope
FDN (%MS)	2,90	0,96	3,86	0,89
FDNi (%MS)	0,25	0,99	13,10	0,99

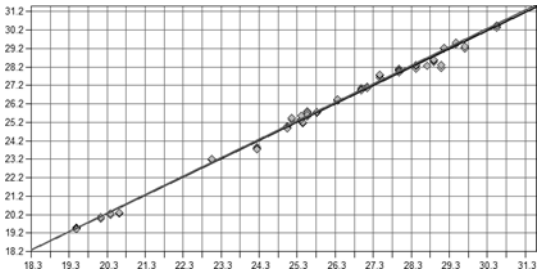
[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro; [e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.



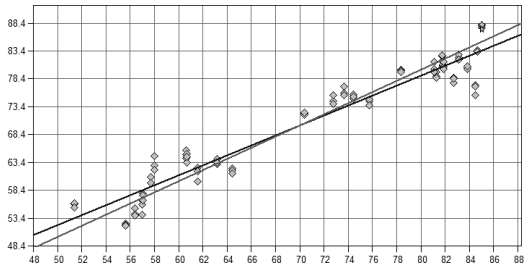
FDN (% MS) - calibração



FDNi(% MS) - calibração



FDN (% MS) – validação externa



FDNi (% MS) – validação externa

Figura 1 - Curva dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) das forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) para os conjuntos de calibração e de validação externa e para os conjuntos de calibração.

Conclusões

As estimativas pelo NIRS são excelentes para teores de FDN e FDNi (R^2_{cv}> 0,95), demonstrando a importância da tecnologia para avaliar o valor nutritivo das forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin.*Panicum* sp.) com baixo impacto ambiental.

Literatura citada

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of Near-infrared Analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001.

BORGES, F. M. de O; FERREIRA, W. M.; SIMÕES, E. de O. Espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS). *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária,* São Paulo, v.24, p.43-58, set/out. 2001.

CASTRO, G. H. F.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C. Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia*, v.62, p.654-666, 2010.

COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. *Journal of Animal Science,* v.63, n.5, p.1476-1483, 1986.

FONTANELI, R. S.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; DURR, J. W.; APPELT J. V.; BORTOLINI F.; HAUBERT, F. Predição da composição química de bermudas 45 (*Cynodon* spp.) pela espectroscopia de reflectância no infravermelho proximal. *Revista Brasileira de Zootecnia,* v. 33, n. 4, p. 838-842, 2004.

MOLANO, L. M.; CORTÉS, M. L.; ÁVILA, P.; MARTENS, S. D.; MUÑOZ, L. S. Ecuaciones de calibración en espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) para predicción de parámetros nutritivos en forrajes tropicales. *Tropical Grasslands,* v.4, n.3, p.106-107, 2016.

PIRES, F. F.; PRATES, E. R. Uso da técnica da espectrometria de reflectância no infravermelho *próximo (NIRS) na predição da composição química da alfafa (Medicago* sativa L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.6, p.1076-1081, 1998.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. *Revista Ceres,* v. 56, n. 4, p.460-472, 2009.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. D.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science,* v. 74, p. 3583- 3597, 1991.

WILLIAMS, P. C.; SOBERING, D. C. Comparasion of commercial near infrared transmittance and reflectance instruments for analysis of whole grains and seeds. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v.1, n.1, p.25-32, 2003.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE PROTEÍNA BRUTA E CINZAS DE FORRAGENS DE *MEGATHYRSUS MAXIMUS* (SIN. PANICUM SP.) PELO NIRS

Ednara Henriqueta[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Vanessa Zanon Baldissarelli[4]; Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[5], Juliana Luiz Butzge [5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: Em trabalhos de pesquisa é comum o elevado número de amostras analisadas em laboratório com o uso de reagentes químicos, que na maioria poluem o ambiente e apresentam riscos ao operador, além de consumir muito tempo. Por meio do NIRS, uma vez desenvolvidas as curvas de calibração e as equações para cada tipo de análise, a velocidade de resposta do NIRS é muito rápida. Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) pelo NIRS. Os tratamentos foram arranjados em esquema de parcelas subdivididas, sendo nove cultivares na parcela (Áries, Atlas, Massai, Mombaça, Paredão, Quênia, Tamani, Tanzânia, Zuri) e quatro idades de corte na subparcela (30; 60; 90 e 120 dias). As forragens foram picadas, colocadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 55 ºC por 72 horas. Em seguida foram submetidas à análise dos teores de PB e CIN pelo método de referência. Foram utilizadas 148 e 27 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. As estimativas pelo NIRS são excelentes (R^2_{cv} > 0,95) para PB e CIN demonstrando o potencial desta tecnologia para a avaliação do valor nutritivo de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.).

Palavras–chave: capim-colonião; espectroscopia no infravermelho próximo; matéria mineral; PB;

Introdução

Dentre as forrageiras mais utilizadas em áreas de pastagens, o capim colonião (*Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.)) é reconhecido mundialmente, por sua adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas, além de ter alta qualidade e produtividade de forragem. Esta espécie, também se faz conhecida por ser a forrageira tropical mais produtiva dentre as propagadas por sementes e desperta a atenção de produtores agropecuários, principalmente pela abundante produção de folhas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos ruminantes (JANK, 2010).

Além disso, em trabalhos de pesquisa é comum o elevado número de amostras alisadas em laboratório convencional. Nesta etapa se utilizam reagentes químicos, que na maioria poluem o ambiente e apresentam riscos ao operador, além de consumir muito tempo. Conforme Borges et al. (2001), contabiliza-se um gasto de 200 g de reagentes químicos por amostra completa analisada, sendo que um terço desse peso é constituído de ácidos fortes. Considerando um laboratório convencional com processamento de 6000 análises por ano, tem que se descartar para o meio ambiente, anualmente, cerca de 1200 kg de reagentes químicos.

Com o uso da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS), um técnico gasta dois minutos por análise completa, podendo realizar cerca de 1200 análises em 40 horas. É evidente que só será possível se o aparelho estiver calibrado, mas, uma vez desenvolvida as curvas de calibração e as equações para cada tipo de análise, a velocidade

de resposta do NIRS é muito superior quando comparada às análises químicas tradicionais (BORGES et al., 2001).

Objetivou-se avaliar a estimativa os teores de PB e CIN de forragens de capim colonião pelo NIRS.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (Campus Cuiabá-MT). A calibração e validação pelo NIRS foram efetuadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina (Campus Florianópolis).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema de parcelas subdivididas, sendo nove cultivares de capim colonião na parcela (Áries, Atlas, Massai, Mombaça, Paredão, Quênia, Tamani, Tanzânia, Zuri) e quatro idades de corte na subparcela (30; 60; 90 e 120 dias).

Nas idades de corte pré-determinadas, as cultivares foram cortadas nas alturas de resíduo de 25 (Tamani), 30 (Áries e Massai), 35 (Atlas, Quênia e Tanzânia), 40 (Zuri) e 45 cm (Mombaça e Paredão). As forragens foram picadas, colocadas em sacos de papel e secas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 55 ºC por 72 horas. As amostras de forragem foram submetidas à análise dos teores de CIN e PB, conforme Detmann et al. (2012).

Aproximadamente 15 g de amostra de forragem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen), e os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm de 4.000 a 12.500 cm de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de PB e CIN em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de forragem pelo software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS) (BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior valor do coeficiente de determinação (R^2). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 2003).

Resultados e Discussão

Foram utilizadas 148 e 27 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. Na etapa de calibração, observou-se que os valores de R^2_{cv}, RPD e RER foram maiores que 0,95; 3 e 10 respectivamente, demonstrando uma excelente estimativa dos teores de PB e CIN das forragens de capim colonião (Tabela 1 e Figura 1). Adicionalmente, também foram observados baixos valores de RMSECV.

Lobos et al. (2013), avaliando a estimativa do valor nutritivo de forragens de gramíneas e leguminosas perenes (*Lolium perenne, Agrostis sp, Holcus lanatus, Bromus valdivianus, Dactylis glomerata, Medicago sativa, Trifolium pratense e T. repens*) no Sul do Chile pelo NIRS, também encontraram alta precisão na estimativa do teor de PB (R^2_{cv} =0,99).

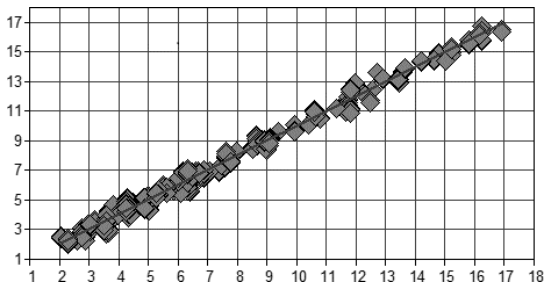
Anderson et al. (2018), analisando a estimativa da composição química de capim-elefante pelo NIRS, verificaram encontraram altos valores R^2_{cv} para predição dos teores de PB (0,99) e CIN (0,98). A alta diversidade do capim-elefante, desde material anão com alta digestibilidade de folha e caule até cultivares de capim Napier mais altas e produtivas,

permitiram uma avaliação mais rápida da biomassa do capim Napier para uso pela indústria ou por geneticistas.

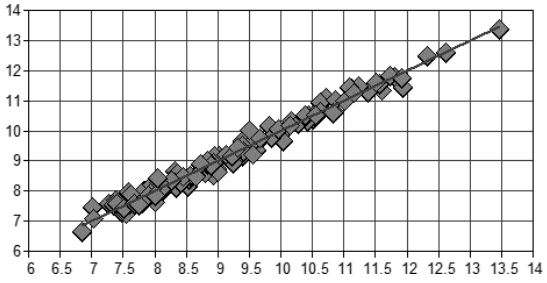
Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa para os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.).

Variáveis	Calibração		Validação Externa	
	Min	Max	Min	Max
FB (%MS)	2,00	16,74	2,27	15,95
CIN (%MS)	6,63	13,37	7,28	11,46
Variáveis	Calibração			
	RMSECV[a] (% MS)[1]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
PB (%MS)	0,37	0,99	10,3	39,83
CIN (%MS)	0,20	0,98	6,86	33,70
Variáveis	Validação Externa			
	RMSEP[e] (% MS)	r[f]	RPD[c]	Slope
PB (%MS)	0,34	0,99	14,30	0,98
CIN (%MS)	0,22	0,98	5,97	0,95

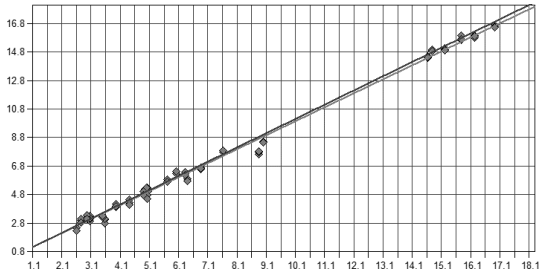
[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficiente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro;
[e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.



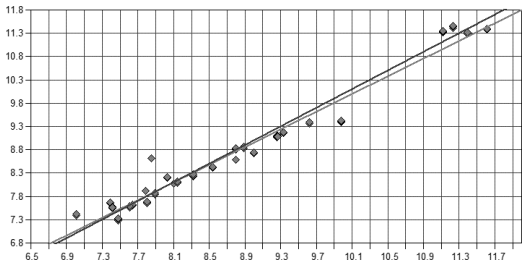
PB (% MS) - calibração



CIN (% MS) - calibração



PB (% MS) – validação externa



CIN (% MS) – validação externa

Figura 1 - Curva dos teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) das forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.) para os conjuntos de calibração e de validação externa. para os conjuntos de calibração.

Conclusões

As estimativas pelo NIRS são excelentes (R^2_{cv} > 0,95) para PB e CIN demonstrando o potencial desta tecnologia para a análise do valor nutritivo de forragens de *Megathyrsus maximus* (Sin. *Panicum* sp.).

Literatura citada

ANDERSON, W. F.; DIEN, B. S.; MASTERSON, S. D.; MITCHELL, R. B. Development of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) calibrations for traits related to ethanol conversion from genetically variable napiergrass *(Pennisetum purpureum* SCHUM.). *Bioenergy Research***,** v.12, p.34-42, 2018.

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of near-infrared analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001. p.185-208

BORGES, F. M. de O; FERREIRA, W. M.; SIMÕES, E. de O. Espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS). *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, São Paulo, v.24, p.43-58, 2001.

COSTA, J. A. A.; QUEIROZ, H. P. Q. *Régua de manejo de pastagens*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2017. 7 p. (Comunicado Técnico, 135)

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. E.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. *Métodos para análise de alimentos (INCT - Ciência Animal)***.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.

JANK, L. et al. *Panicum maximum* Jacq. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. *Plantas forrageiras*. Viçosa: UFV, 2010. p.166-196.

LOBOS, I.; GOU, P.; HUBE, R.; SALDAÑA, R.; ALFARO, M. Evaluation of potencial NIRS to predict pastures nutritive value. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, v.13, n.2, p.463-468, 2013.

WILLIAMS, P. C.; SOBERING, D. C. Comparasion of commercial near infrared transmittance and reflectance instruments for analysis of whole grains and seeds. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v.1, n.1, p.25-32, 2003.

AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DE MORINGA EM OVELHAS LEITEIRAS PANTANEIRAS: SÓLIDOS TOTAIS DO LEITE [1]

Gustavo Daniel Vega Britez[2,3], Renata Alves da Chagas[4], Bianca Bruna Nascimento Ribeiro[5], Wesley Silva de Lima[5], Luis Felipe de Oliveira Pederiva[5], Fernando Miranda de Vargas Junior[6]

[1]Parte da tese de doutorado da segunda autora, financiada pela CAPES/FUNDECT.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil, autor por correspondência: gda.vega@gmail.com
[3]Professor do Departamento de Produção Animal. Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Agrarias, Pedro Juan Caballero, Paraguay
[4]Doutora. Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil
[5]Estudante de graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, Dourados, MS, Brasil
[6]Professor do Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.

Resumo: *Moringa oleifera* é uma planta que apresenta potencial de cultivo em toda faixa tropical e subtropical. Seus princípios nutracêuticos (grande número de compostos bioativos) contribuem para o seu uso na dieta humana e animal. O extrato aquoso das folhas da moringa (EAMO) pode ser uma forma de fornecimento e de melhorar a biodisponibilidade dos compostos bioativos. Pesquisas avançam nesse sentido, porém, o uso do EAMO são poucos relatados na literatura como provável benefício na produção de leite de pequenos ruminantes, especialmente em ovelhas leiteiras. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção e a composição nutricional de leite de ovelha Pantaneira recebendo diferentes doses de EAMO. Foram utilizadas 12 ovelhas Pantaneira, o experimento foi conduzido em delineamento quadrado latino 3x3 replicado com três tratamentos (0 mL/d, 20 mL/d e 40 mL/d) de EAMO, três períodos de 14 dias (9 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados) e 12 ovelhas. O leite foi pesado nos últimos cinco dias de cada período e convertido para base mL e posteriormente analisadas. A produção de leite foi influenciada (P<0,01) pela dosagem de EAMO, onde o tratamento com 40-EAMO foi semelhante ao Controle, enquanto o tratamento com 20-EAMO foi inferior a ambos, mas apresentou maior (P=0,04) teor de sólidos totais. Observou-se redução (P<0,01) para os teores de proteína e caseína quando o 40-AEMO foi suplementado. A suplementação de EAMO para ovelhas em lactação não influenciou no teor de gordura e lactose. Concluísse que as doses de 20-EAMO e 40-EAMO apresentam comportamento diferente, a produção leiteira diminui com 20-EAMO e mantem com 40-EAMO, enquanto que os sólidos totais aumentam compensando menor produção para 20-EAMO e diminuem para a dose 40-EAMO.

Palavras–chave: Aditivos naturais, ovino leiteiro, qualidade de leite, valor agregado.

Introdução

Alimentos lácteos de pequenos ruminantes, que geralmente dependem de forragem, atuam como um veículo de componentes bioativos que podem proporcionar uma dieta de qualidade ao consumidor (Mohapatra et al., 2019). O leite de ovelha tem efeito positivo no crescimento ósseo, hidratação da pele, sistema cirulatório, saúde cardíaca e auxilia o organismo contra doenças neurológicas e oncológicas (Flis e Molik, 2022; Mohapatra et al., 2019).

Os sistemas de produção leiteira contribuem com os objetivos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) para produção e economia mais sustentável (Atzori et al., 2021). Neste sentido a adição de aditivos naturais nas dietas de ovinos veem sendo aplicados com intuito de melhorar a qualidade do produto final como na carne e leite (Webb et al., 2022). A *Moringa oleifera* é muito utilizada em toda a faixa tropical e subtropical pelas suas amplas atividades bioativos, como os antioxidantes. *M. oleifera* como forragem pode melhorar o estado oxidativo e o sistema imunológico do animal e consequentemente do consumidor através da transferência de compostos bioativos (Al-Juhaimi et al., 2020). *M. oleifera* na forma de silagem pode produzir a mesma quantidade e qualidade de leite que as dietas tradicionais.

Com o intuito de aproveitar o máximo dos compostos bioativos da *M. oleifera*, diferentes métodos de extração veem sendo utilizados, entre estes o aquoso (Olvera-Aguirre et al., 2022), que tem o potencial de aumentar o teor de sólidos totais do leite (Kholif et al., 2019). Os sólidos totais refletem diretamente a qualidade do leite quanto ao seu potencial de agregação de valor no leite via seus derivados e neste sentido, esta pesquisa traz a hipótese de que o extrato aquoso de *M. oleifera* pode melhorar a produção e a composição do leite de ovelhas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção e a composição nutricional de leite de ovelha Pantaneira recebendo diferentes doses de extrato aquoso de *M. oleifera*.

Metodologia

Folhas frescas de *Moringa oleifera* foram colhidas e armazenadas a -20 ºC até a preparação do extrato. A colheita foi realizada em árvores jovens e maduras, no outono, com tempo ensolarado, no período da manhã (7h às 12h). As folhas foram picadas e diluídas em água destilada com base na proporção matéria seca (MS) (163,3 g de MS/L). O extrato foi aquecido a 30 °C por 24 h, seguido de remoção de partículas sólidas. O extrato aquoso foi congelado em porções diárias e descongelado a 4 °C durante a noite antes do uso. Foram utilizadas 12 ovelhas Pantaneira com 87 ± 4,33 dias em lactação e 46,7 ± 4,19 kg de peso vivo. O experimento foi conduzido em delineamento quadrado latino 3x3 replicado com três tratamentos, três períodos de 14 dias (9 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados) e 12 ovelhas. As ovelhas foram divididas em quatro grupos de três com base na produção de leite e peso corporal, atribuídas a um quadrado e, em seguida, atribuídas aleatoriamente à sequência de tratamento dentro de cada quadrado.

Os tratamentos correspondem a suplementação oral diária por animal: Controle, 20 ml de água como placebo; 20-EAMO, 20 ml de extrato aquoso de *M. oleifera*; e 40-EAMO, 40 ml de extrato aquoso de *M. oleifera*. O leite foi pesado nos últimos cinco dias de cada período e convertido para base mL (1,03 g/mL). No 10º, 11º e 12º dia de cada período experimental foi realizada uma amostra composta (50 ml) de duas ordenhas de cada dia. Durante os últimos cinco dias de cada período, o leite foi armazenado para composição química. Os teores de gordura, proteína e caseína do leite foram determinados segundo Silva et al. (1997), a lactose foi determinada de acordo com Teles et al. (1978), e sólidos totais de acordo com a norma internacional (International Standard, 2010). As análises de umidade, proteína e cinzas foram realizadas de acordo com a AOAC (1990). As médias foram calculadas para todas as medições de cada variável durante o período de avaliação para cada ovelha. Os dados de produção foram analisados usando o procedimento

Misto de SAS (Versão 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC) de acordo com um delineamento quadrado latino 3 × 3 replicado.

Resultados e Discussão

A produção de leite foi influenciada (P<0,01) pela dosagem de EAMO, onde o tratamento com 40-EAMO foi semelhante ao Controle, enquanto o tratamento com 20-EAMO foi inferior a ambos. Apesar da menor produção de leite, o tratamento com 20-EAMO apresentou maior (P=0,04) teor de sólidos totais. Observou-se redução (P<0,01) para os teores de proteína e caseína quando o 40-AEMO foi suplementado. A suplementação de EAMO para ovelhas em lactação não influenciou a gordura e a lactose (Tabela 1).

Tabela 1 – Rendimento e composição nutricional de leite de ovelha Pantaneira recebendo 10 ml/d de agua (controle), 20 ml/d (20-EAMO) e 40 ml/d (40-EAMO) de extrato aquoso de *Moringa oleifera* como aditivos naturais.

Variáveis	Tratamentos			EPM	P-valor
	Controle	20-EAMO	40-EAMO		
Produção de leite, mL	609,5a	551,7b	605,1a	17,44	<0,01
Gordura, %	4,0	4,3	4,5	0,42	0,47
Proteína, %	6,6a	6,4a	6,0b	0,12	<0,01
Caseína, %	2,6a	2,7a	2,3b	0,01	<0,01
Lactose, %	3,8	3,7	3,8	0,09	0,60
Sólidos totais, %	16,8b	17,6a	16,7b	0,37	0,04

EPM: erro padrão da média

Kholif et al., (2019) testaram 0, 10, 20 e 40 mL/d por cabras de extrato aquosos de *M. oleifera* (EAMO), via oral, onde constataram que a produção de leite (g/d) teve um efeito linear, conforme aumenta a dose de EAMO, aumenta a produção, porém, menores concentrações de sólidos totais, gordura e lactose verificaram em leite de animais controle (0 mL/d), entretanto, proteína e minerais não foram influenciadas pelo EMO, portanto, segundo esses autores, em cabras leiteiras, 20 mL/d de EAMO aumenta a ingestão de alimentos e aumenta a produção e composição do leite. Entretanto, em ovelhas, extrato hidroalcoólicos de folha de *M. oleifera* não tem efeito negativo na composição nutricional e rendimento do leite (Olvera-Aguirre et al., 2020). Desta forma, o presente estudo, é uma das primeiras que avaliaram diferentes níveis de EAMO, e que demostra a influência na qualidade nutricional de leite de ovelhas, aumentando a produção dos sólidos totais (20-EAMO).

Conclusões

Concluísse que Extrato Aquoso de *M. oleifera* tem o potencial de influenciar na qualidade do leite de ovelha Pantaneira, diminui a produção leiteira compensando com aumentando no sólidos totais na dose de 20 mL/d enquanto a dose maior de 40 mL/d mantém a produção leiteira, mas diminui os sólidos totais.

Agradecimentos

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida. À Universidade Federal da Grande Dourados (Brasil) e à *Universidad Nacional de Asunción* / *Facultad de Ciencias Agrarias* (Paraguai) pela oportunidade.

Literatura citada

AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. Arlington, Virginia, USA.

AL-JUHAIMI, F.Y.; ALSAWMAHI, O.N.; ABDOUN, K.A. et al. Antioxidant potential of Moringa leaves for improvement of milk and serum quality of Aardi goats. *South African Journal of Botany*, v.129, p.134–137, 2020. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.03.022

ATZORI, A.S.; BAYER, L.; MOLLE, G. et al. Sustainability in the Sardinian sheep sector: A systems perspective, from good practices to policy. *Integrated Environmental Assessment and Management*, v.18, n.5, p.1187–1198. DOI: 10.1002/ieam.4593

FLIS, Z.; MOLIK, E. Importance of Bioactive Substances in Sheep's Milk in Human Health. *International Journal of Molecular Science*, v.22, p.4364, 2021. https://doi.org/10.3390/ijms22094364

KHOLIF, A.E.; GOUDA, G.A.; GALYEAN, M.L. et al. Extract of *Moringa oleifera* leaves increases milk production and enhances milk fatty acid profile of Nubian goats. *Agroforestry Systems*, v.93, p.1877–1886, 2019. https://doi.org/10.1007/s10457-018-0292-9

INTERNATIONAL STANDARD. ISO 6731. IDF 21. 2010 *(E) Milk, cream and evaporated milk-Determination of total solids content* (Reference method).

MOHAPATRA, A.; SHINDE, A.K.; SINGH, A. Sheep milk: A pertinent functional food. *Small Ruminant Research*, v.181, p.6-11, 2019. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.10.002

SILVA, P.H.F.; PEREIRA, D.B.C.; COSTA JUNIOR, L.C.G. 1997. *Físico-Química do leite e derivados – Métodos analíticos*. Juiz de Fora: Oficina de Impressão Gráficas e Editora Ltda. Capítulo 2: p. 27-28; Capítulo 2: 56-59; Capítulo 2: 62-65; Capítulo 2: 66-67.

TELES, F.F.F.; YOUNG, C.K.; STULL, J.W.A method for rapid determination of lactose. *Journal of. Dairy Science*, v.61, p.506-508, 1978. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(78)83626-1

OLVERA-AGUIRRE, A.; MENDOZA-TACO, M.M.; MOO-HUCHIN, V.M. et al. Effect of Extraction Type on Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of *Moringa oleifera* Lam. Leaves. *Agriculture*, v.12, p.1462, 2022. https://doi.org/10.3390/agriculture12091462

OLVERA-AGUIRRE, A.; MENDOZA-TACO, M.M.; ARCOS-ÁLVAREZ, D.N. et al. Effect of Feeding Lactating Ewes with Moringa oleifera Leaf Extract on Milk Yield, Milk Composition and Preweaning Performance of Ewe/Lamb Pair. *Animals*, v.10, p.1117, 2020. doi:10.3390/ani10071117

WEBB, E.C.; HASSEN, A.; OLANIYI, M.O. et al. Effect of Dietary Inclusion of *Azadirachta indica* and *Moringa oleifera* Leaf Extracts on the Carcass Quality and Fatty Acid Composition of Lambs Fed High Forage Total Mixed Rations. *Animals*, v.12, p.2039, 2022. https://doi.org/10.3390/ani12162039

INTERAÇÃO DE BEZERROS LEITEIROS CRIADOS EM GRUPO COM DIFERENTES ENRIQUECIMENTOS FÍSICOS EM SISTEMA A BASE DE PASTO[1]

Vitória Tobias Paris[2], Teresa Cristina Alves[3*], Sophia Aparecida Morro Chamilete [4], Karolini Tenffen De-Sousa[5], Matheus Deniz[6]

[1] Parte da iniciação científica do primeiro autor, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).
[2] Estudante de graduação em Medicina Veterinária, Centro Universitário Central Paulista, São Carlos - SP.
[3] Pesquisadora na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. Autor correspondente*: teresa.alves@embrapa.br
[4] Mestranda na Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós Graduação em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, Araraquara - SP.
[5] Pós-doutoranda no Instituto de Zootecnia, Sertãozinho - SP.
[6]Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP.

Resumo

O sistema coletivo para a criação de bezerros oferece espaço e estímulos necessários ao bom desenvolvimento cognitivo. Porém, um desafio frequente nesse sistema é a ocorrência de comportamento oral não nutritivo e o enriquecimento ambiental é uma forma de reduzir essa adversidade. O objetivo deste estudo observacional foi descrever a interação de bezerros leiteiros criados em grupo com diferentes recursos de enriquecimento físico oferecidos simultaneamente em sistema a base de pasto. O experimento foi conduzido no Sistema de Produção de Leite da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP. Participaram desse estudo 16 bezerros leiteiros (Holandes e Jersolando) distribuídos em piquetes coletivos com diferentes recursos de enriquecimento físico (espantalho, bola e escova) oferecidos simultaneamente. As observações comportamentais foram realizadas do nascimento ao desmame (60 dias) a cada 14 dias, durante 10 horas consecutivas, utilizando a metodologia de instantâneos a cada 5 min. A interação social foi o comportamento que apresentou a maior frequência (41,3%). As maiores frequências de mamada não nutritiva foram observadas entre as 8h e 9h (51,5%) e entre as 15h e 16h (42,4%). Os bezerros interagiram com maior frequência com a escova (48,2%), seguida da bola (26,5%) e do espantalho (25,6%). No geral, 16,7% dos bezerros (n=3) não interagiram com o espantalho e com a bola, enquanto 11,1% (n=2), não interagiram com a escova. Conclui-se que, os bezerros interagiram com recursos de enriquecimento físico disponibilizados; somado a isto, a criação de bezerro em grupo promove um importante enriquecimento que são as interações sociais.

Palavras–chave: bem-estar; bovinocultura leiteira; comportamento animal; enriquecimento ambiental.

Introdução

O período entre o nascimento e a desmama dos bezerros leiteiros é bastante delicado. Essa é a fase mais onerosa na criação de fêmeas bovinas, pelo alto custo da dieta. Além disso, as bezerras são susceptíveis a doenças, demandando atenção especial. Uma das formas de monitorar a saúde de bezerras e prevenir a contaminação cruzada entre os animais é a criação individual. Todavia, a criação individual priva os animais de realizarem interações sociais. A privação social é um fator estressante para os bovinos e afeta o modo como os animais enfrentam os desafios ambientais (HORVAT *et al*., 2017). O sistema coletivo de criação de bezerras promove interação com outros animais, melhora a capacidade de lidar com as mudanças de ambiente, além de oferecer espaço e estímulos necessários ao desenvolvimento cognitivo. Porém, um desafio frequente nesse sistema é a

ocorrência de comportamento oral não nutritivo, incluindo a mamada cruzada entre os animais.

O enriquecimento ambiental é um conjunto de modificações ambientais com o intuito de melhorar as funções biológicas dos animais (BOERE *et al.*, 2005). A inclusão de elementos de enriquecimento ambiental pode promover melhora no desempenho (COSTA e*t al.*, 2015), e redução de comportamento agonístico (NINOMIA e SATO, 2009). Portanto, o objetivo deste estudo observacional foi descrever a interação de bezerros leiteiros criados em grupo com diferentes recursos de enriquecimento ambiental físico, oferecidos simultaneamente em sistema a base de pasto.

Metodologia

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (protocolo 03/2023) e realizado no Sistema de Produção de Leite da Embrapa Pecuária Sudeste, localizada no município de São Carlos-SP, Brasil (-21.955114, -47.847256) entre os meses de novembro e maio de 2022. O clima da região é caracterizado como tropical, de acordo com a classificação de Köppen. A região possui temperatura média anual que varia entre 11°C (estações frias) e 23°C (estações quentes).

Participaram desse estudo 16 bezerros leiteiros, (4 Holandeses e 12 Jersolandos), do nascimento até o desmame (60 dias). Nas primeiras 24h de vida, os bezerros receberam colostro e a partir do segundo dia de vida receberam leite integral (aproximadamente15% do peso vivo) duas vezes por dia em baldes com bico tipo Milkbar®. Do nascimento até o quarto dia de vida os bezerros foram alocados individualmente em bezerreiro do tipo argentino e a partir do quinto dia de vida, os bezerros foram alocados em um sistema de criação coletivo. No sistema de criação coletivo, os bezerros tinham acesso livre a água e alimento sólido (ração comercial para bezerros) e recebiam leite (2x por dias) em balde coletivo com bico tipo Milkbar®. O desaleitamento foi realizado de forma gradual, a partir da idade média do lote, com início aproximadamente aos 50 dias de vida.

No sistema de criação coletivo, os bezerros foram distribuídos em grupos de no máximo 5 bezerros, com a condição de que não tivessem uma diferença de idade maior que 15 dias, e alocado em um dos 12 piquetes disponíveis. Os piquetes coletivos possuíam uma área (64 m²) composta por pastagem de *Cynodon* ssp., sombreamento artificial (no sentido norte-sul) proporcionado por tela de polipropileno tipo sombrite® e diferentes recursos de enriquecimento físico (espantalho, bola e escova) oferecidos simultaneamente.

Os comportamentos [interação social (comportamentos direcionados a outro bezerro: esfregando alguma parte do corpo, lambendo, cabeçada ou cheirando); comportamento oral não nutritivo (movimentos nítidos de sucção em qualquer objeto, parte da instalação, próprio corpo ou em outro bezerro); e interação com os recursos de enriquecimento físico (comportamentos direcionados aos enriquecimentos: esfregando alguma parte do corpo, lambendo, cabeçada ou cheirando)] foram registrados durante 10 horas (7h às 17h) do nascimento até desmame (60 dias de idade) a cada 14 dias por meio de instantâneos a cada 5 min. (MARTIN e BATESON, 1993).

Resultados e Discussão

Durante o período experimental foram observados 140 eventos de interação social e 33 eventos de mamada não nutritiva. A interação social foi o comportamento que apresentou a maior frequência (41,3%), sendo observada principalmente (17,2%) nos horários (7h e 15h) que antecederam o fornecimento do leite (Figura 1). Tal fato pode ser explicado pelo comportamento gregário dos bovinos, apresentando comportamentos típicos que demonstram a necessidade de interagir com outros indivíduos e constituir grupos (NETO *et al*., 2009). As maiores frequências de comportamento oral não nutritivo foram observadas entre às 8h e 9h (51,5%) e entre às 15h e 16h (42,4%). Provavelmente pela necessidade de saciar a motivação por realizar o comportamento de sucção, ocorrendo em maior repetição após o fornecimento da dieta líquida (leite) (RUSHEN *et al*., 2008).

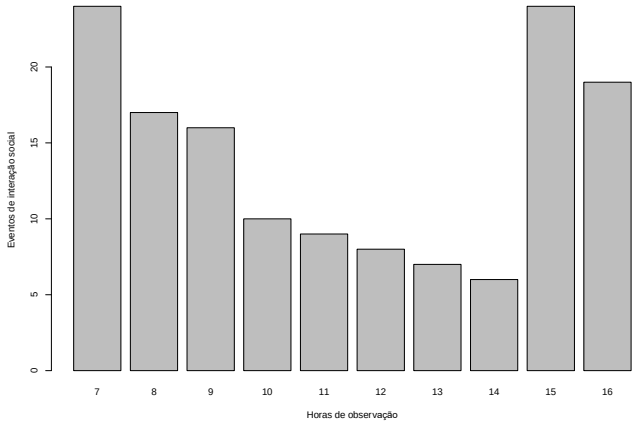


Figura 1. Número de eventos de interação social que os bezerros realizaram por hora de observação.

Durante o período experimental foram observados 166 eventos de interação com os enriquecimentos, sendo que a frequência variou em relação às horas de observação (Figura 2). Os bezerros interagiram com maior frequência com a escova (48,2%), seguida da bola (26,5%) e do espantalho (25,6%). No geral, 16,7% dos bezerros (n = 3) não interagiram com o espantalho e com a bola, enquanto 11,1% (n = 2), não interagiram com a escova. Esses dados corroboram com Pempek *et al.* (2017) e Zobel *et al.* (2017) que avaliando o uso de diferentes enriquecimentos ambientais observaram maior tempo gasto com a utilização do escovão em comparação com outros. Isso pode ser explicado pelo fato dos bovinos possuírem alta motivação por realizar o comportamento de se coçar para remover sujeira, restos de excrementos, ectoparasitas, e fluídos corporais (BRAN *et al*., 2005).

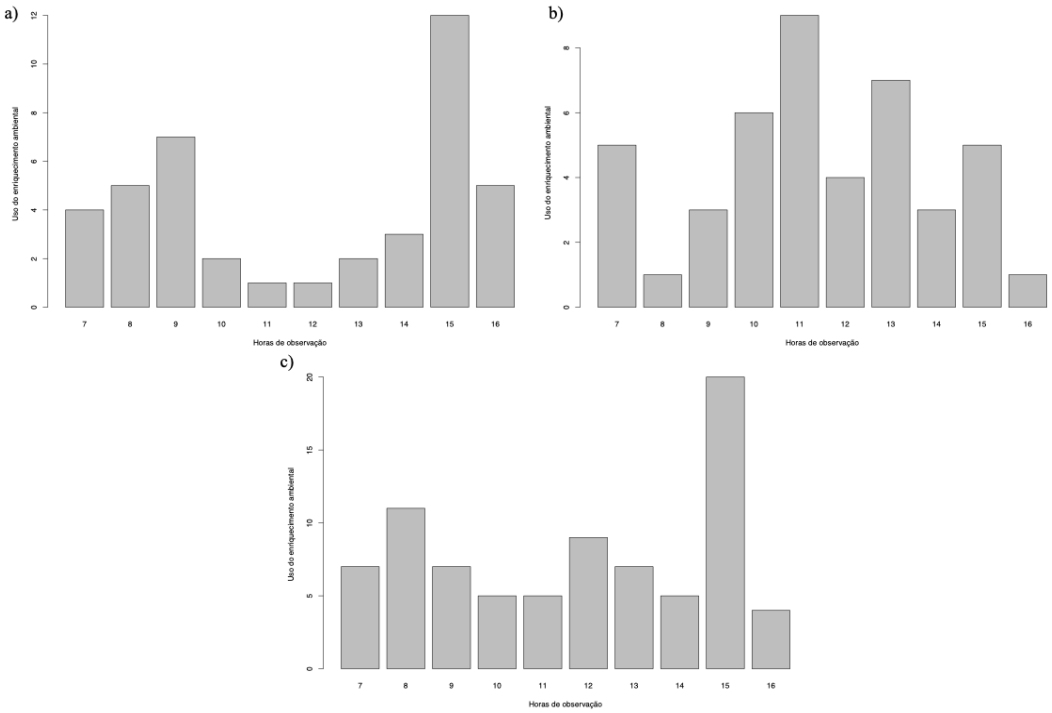


Figura 2. Número de eventos de interação dos bezerros leiteiros com os diferentes recursos de enriquecimento físico fornecidos simultaneamente por hora de observação (a – espantalho, b – bola e c - escova).

Assim, destaca-se a importância de objetos inanimados (ex., escovas) que apresentam função biológica para a manutenção de bons níveis bem-estar aos animais de produção

(KILGOUR *et al.*, 2005). De acordo com Newberry (1995), um enriquecimento irá falhar quando tem pouca ou nenhuma função relevante para o animal, ou quando não é focado para atender a um objetivo em específico. Além disso, temos variações individuais dos animais, no qual alguns animais são mais corajosos ou curiosos do que outros. Neste estudo, a interação dos bezerros com o espantalho nos horários próximos ao fornecimento do leite pode estar relacionada com a interação humano-animal positiva. Provavelmente, os bezerros associaram a imagem do espantalho com o manejador, uma vez que os espantalhos foram confeccionados com a vestimenta padrão da fazenda.

Conclusões

Os bezerros gastam mais tempo interagindo com outro bezerro do que com os enriquecimentos físicos. Em relação aos enriquecimentos físicos, os bezerros gastaram mais tempo com a escova. Além disso, observou-se que a maior frequência de mamada não nutritiva ocorreu após os períodos de aleitamento. A criação de bezerros em sistemas coletivos é a melhor forma de promover enriquecimento social. Porém, mesmo criados em grupo, os bezerros interagiram com recursos de enriquecimento físico disponibilizados, tendo maior inclinação por interagir com os recursos que desempenham função biológica, como, por exemplo, a escova.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela bolsa de iniciação científica concedida.

Literatura citada

BOERE, V. et al. Effects of novelty isolation stress and environmental enrichment on some haematological parameters in marmosets (Callithrix penicillata). *Comparative Biochemistry Physiology Pharmacology and Toxicology*, v. 119, p. 261-274, 2005.

BRAN, J. A.; QUADROS, S. A. F.; MACHADO FILHO, L. C. P. Scratching, cleaning and social bonding: grooming and their biological meaning in ruminants. *CES Medicine Veterinaria y Zootecnia*, v. 8, n. 2, p. 120–131, 2013.

COSTA, J. H. C. et al. Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, v. 98, n. 9, p. 6381-6386, 2015.

HORVATH, K.; FERNANDES, M.; MILLER-CUSHON, E. K. The effect of feeding enrichment in the milk-feeding stage on the cognition of dairy calves in a T-maze. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 187, p. 8-14, 2017.

KILGOUR, R. J.; UETAKE, K.; ISHIWATA, T. Cattle at pasture use inanimate objects to groom specific parts of the body. In: Proceedings of the 39th international congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE), Tokyo: ISAE, 2005. p.183.

MARTIN, P.; BATESON, P. *Measuring Behavior:* An Introductory Guide. Second Edition. Cambridge University Press, 1993. p. 222.

NETO, J.G.; TEIXEIRA, F.A.; NASCIMENTO, P.V.N.; MARQUES, J. de A. Comportamento social dos ruminantes. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.6, n. 4, p.1039-1055, 2009.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 44, n. 2-4, p. 229-243, 1995.

NINOMIYA, S.; SATO, S. Effects of 'Five freedoms' environmental enrichment on the welfare of calves reared indoors. *Animal Science Journal*, v.80, p.347-351, 2009.

RUSHEN, J. et al. The Welfare of Cattle. *Springer Science+Business*, v.5, p.310, 2008.

PEMPEK, J. A.; EASTRIDGE, M. L.; PROUDFOOT, K. L. The effect of a furnished individual hutch pre-weaning on calf behavior, response to novelty, and growth. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 6, p 4807–4817.

ZOBEL, G.; NEAVE, H.; HENDERSON, H.; WEBSTER, J. Calves use an automated brush and a hanging rope when pair-housed. *Animals*, v.7, p.84, 2017.

QUALIDADE E RENDIMENTO DO QUEIJO DE OVELHAS PANTANEIRAS RECEBENDO DIFERENTES DOSES DE EXTRATO AQUOSO DE MORINGA[1]

Gustavo Daniel Vega Britez[2,3], Renata Alves da Chagas[4], Tatiane Fernandes[4], Cristiane Rebouças Barbosa[5], Samuel Rodrigues Navarro[6], Fernando Miranda de Vargas Junior[7]

[1]Parte da tese de doutorado da segunda autora, financiada pela CAPES/CNPQ/FUNDECT
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil, autor por correspondência: gda.vega@gmail.com.
[3]Professor do Departamento de Produção Animal. Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Agrarias, Pedro Juan Caballero, Paraguay
[4]Doutora. Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil
[5]Mestre. Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil
[6]Estudante de graduação em Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, Dourados, MS, Brasil
[7]Professor do Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.

Resumo: Plantas com potenciais antioxidantes tem interessado a comunidade cientifica para melhorar a qualidade nutricional das dietas humanas e animal. *M. oleifera* é uma das principais plantas com potenciais antioxidantes tem interessado a comunidade cientifica para melhorar a qualidade nutricional das dietas humanas e animal. A *Moringa oleifera* apresenta grande quantidade de antioxidantes e a hipótese desta pesquisa é que sua utilização na forma de extrato aquoso fornecida diretamente ao animal pode melhorar a biodisponibilidade destes compostos bioativos alcançando o leite e o queijo. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar a composição nutricional e o rendimento do queijo de ovelha Pantaneira recebendo diferentes doses de extrato aquoso de Moringa *oleifera* (EAMO). Foram utilizadas 12 ovelhas Pantaneira em lactação, o experimento foi conduzido em delineamento quadrado latino 3x3 replicado quatro vezes com três tratamentos (0 mL/d, 20 mL/d e 40 mL/d) de EAMO, três períodos de 14 dias (9 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados). Durante os últimos cinco dias de cada período, o leite foi armazenado para composição química leite e elaboração do queijo. O leite foi peneirado, pasteurizado (72°C por 20 segundos), levado a banho de gelo, adicionado de NaCl (25 g/L) e resfriado (38°C). Foram adicionados fermento (0,02 g/L) e coalho (1 mL/L). A massa foi cortada após 50 min de coagulação; após 10 min a massa foi desintegrada e deixada em repouso por 10 min. A qualidade nutricional do queijo não foi influenciada (P>0,01) pela dosagem de EAMO. Outros parâmetros qualitativos como os ácidos graxos ou antioxidantes devem ser avaliados e considerados para o uso de EAMO para ovelhas em lactação para a produção de queijo.

Palavras–chave: Aditivos naturais, ovino leiteiro, qualidade de leite, valor agregado.

Introdução

Pequenos ruminantes oferecem alternativas viáveis de uma produção sustentável e de incalculável benefício para a subsistência e segurança alimentar, principalmente na agricultura camponesa de todo o mundo. Produção de ovino, além das qualidades conhecidas em termos de carnes, destaca-se pela produção de leite, que pode tornar uma agregação de valor com produtos *premium* para determinados nichos de mercado. Entre os derivados do leite, o queijo é o principal e desperta interesses nos consumidores mais refinados. Com o intuito de agregar qualidade, vem sendo utilizado plantas ou partes delas com conhecida riqueza em compostos bioativos capazes de fornecer ações antioxidante no produto final como no queijo.

Moringa oleifera tem demostrado potencial antioxidante, especificamente as folhas, para melhorar a capacidade bioativos desta parte da planta, pesquisas foram desenvolvidas para obter a maior eficiência de extração, entre ela o aquoso, elevando a capacidade antioxidante (Bennour et al., 2021). Pesquisas utilizando EAMO em cabras leiteiras demostraram potencial para aumentar os sólidos totais (Kholif et al., 2019), o uso de extrato hidroalcoólico de folha de *M. oleifera* apresentaram resultados semelhantes, sem efeito negativo na composição nutricional e rendimento do leite de ovelhas (Olvera-Aguirre et al., 2020). Porém, efeito do EAMO sobre a qualidade do queijo ainda é escassa na literatura, más, folha seca da *M. oleifera* melhora a composição química e o valor nutricional do queijo (Morsy et al., 2022). Esses estudos mencionados levanta a hipótese dos benefícios que proporcionariam o EAMO na qualidade do queijo e o rendimento. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar a composição nutricional e o rendimento do queijo do leite de ovelhas Pantaneiras recebendo diferentes doses de EAMO.

Metodologia

Folhas frescas de *Moringa oleifera* foram colhidas e armazenadas a -20 ºC até a preparação do extrato. A colheita foi realizada em árvores jovens e maduras, no outono, com tempo ensolarado, no período da manhã (7h às 12h). As folhas foram picadas e diluídas em água destilada com base na proporção matéria seca (MS) (163,3 g de MS/L). O extrato foi aquecido a 30 °C por 24 h, seguido de remoção de partículas sólidas. O extrato aquoso foi congelado em porções diárias e descongelado a 4 °C durante a noite antes do uso. Foram utilizadas 12 ovelhas Pantaneira com 87 ± 4,33 dias em lactação e 46,7 ± 4,19 kg de peso vivo. O experimento foi conduzido em delineamento quadrado latino 3x3 replicado com três tratamentos, três períodos de 14 dias (9 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados) e 12 ovelhas. As ovelhas foram divididas em quatro grupos de três com base na produção de leite e peso corporal, atribuídas a um quadrado e, em seguida, atribuídas aleatoriamente à sequência de tratamento dentro de cada quadrado.

Os tratamentos correspondem a suplementação oral diária: Controle, 20 ml de água como placebo; 20-EAMO, 20 ml de extrato aquoso de *M. oleifera*; e 40-EAMO, 40 ml de extrato aquoso de *M. oleifera*. O leite foi pesado nos últimos cinco dias de cada período e convertido para base mL (1,03 g/mL). Durante os últimos cinco dias de cada período, o leite foi armazenado para composição química e elaboração de leite. O leite foi peneirado, pasteurizado (72°C por 20 segundos), levado a banho de gelo, adicionado de NaCl (25 g/L) e resfriado (38°C). Foram adicionados fermento (0,02 g/L) e coalho (1 mL/L). A massa foi cortada após 50 min de coagulação; após 10 min a massa foi desintegrada e deixada em repouso por 10 min. Para o escoamento do soro, a massa foi peneirada, pesada total, para determinação do rendimento, e posteriormente pesada em porções de 350 g, acondicionadas em formas específicas. Os queijos foram armazenados em câmara de maturação com temperatura de 15 ± 0,33 °C e umidade de 69 ± 8,79% por 14 dias. O rendimento do queijo foi baseado no teor de sólidos totais do queijo (diferença entre os litros totais e o teor de umidade dos queijos), em relação a cada leite utilizado, determinado pelo cálculo de Furtado (2005).

As análises de umidade, proteína e cinzas foram realizadas de acordo com a AOAC (1990). Para determinação da gordura foi utilizado um butímetro Van Gulik próprio para queijo com graduação de 40%, conforme metodologia de Silva et al. (1997), utilizando a equação de Santos et al. (2011). A atividade de água (Aw) foi

determinada a 25 ± 0,1 °C usando um analisador de água (AquaLab, Washington). Para determinar o pH dos queijos, foram realizadas três avaliações em diferentes pontos do queijo, logo após a retirada da sala de maturação, utilizando um potenciômetro digital (TESTO-205). Os dados do queijo foram analisados usando o procedimento SAS Mixed (Versão 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC) de acordo com um delineamento completamente aleatório. O modelo contém efeitos fixos de tratamentos (Controle, 20-AEMO e 40-AEMO) e efeito aleatório de bloco. As médias dos mínimos quadrados foram testadas usando o Tukey (5% de probabilidade).

Resultados e Discussão

A qualidade nutricional do queijo não foi influenciada (P>0,01) pela dosagem de EAMO (Tabela 1). Outros parâmetros qualitativos como os ácidos graxos ou antioxidantes devem ser avaliados e considerados para o uso como de EAMO para ovelhas em lactação para a produção de queijo.

Tabela 1 – Valor nutricional e rendimento do queijo do leite de ovelhas Pantaneiras recebendo 10 ml/d de agua (controle), 20 ml/d (20-EAMO) e 40 ml/d (40-EAMO) de extrato aquoso de *Moringa oleifera* como aditivos naturais.

Variáveis	Tratamentos			EPM	P-valor
	Controle	20-EAMO	40-EAMO		
Gordura, %	15,75	16,75	16,08	3,474	0,95
Proteína, %	47,02	44,43	47,15	1,248	0,15
Mineral, %	13,03	12,47	12,87	0,707	0,73
Umidade, %	40,59	39,51	39,01	2,267	0,78
Aw, %	0,92	0,92	0,91	0,010	0,74
Rendimento, g ST/L	65,19	65,36	61,32	9,158	0,88
pH	6,46	6,42	6,45	0,018	0,18

Aw: atividade de água; ST/L: sólidos totais/litro; EPM: erro padrão da média

O uso de EAMO na qualidade nutricional de queijo de ovelha ainda foi relatada, porém, em queijo de cabras, extrato de semente e flor de *M. oleifera* apresentam alta atividade de coagulação do leite, adequada para a fabricação de queijo (Abdeen et al., 20121) e com melhores atributos sensoriais, maior vida útil de 8 dias em temperatura ambiente (28 ± 2°C) ou estabilidade de prateleira utilizando extrato de sementes de *M. oleifera* como coagulante em leite de vaca para a produção de queijo (Adesina et al., 2021), extrato da semente de *M. oleifera* gera atividade de coagulação do leite adequada para a fabricação de queijos (Sánchez-Muñoz et al., 2017). Por tanto, o EAMO apresentaria o mesmo potencial para produção de queijo de qualidades, mais pesquisas devem ser conduzidas para explorar o benefício desta milenária planta.

Conclusões

Extrato aquoso de *M. oleifera* não influencia a qualidade nutricional e rendimento do queijo de ovelha Pantaneira.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida. À Universidade Federal da Grande Dourados e à

Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Agrarias, filial Pedro Juan Caballero, Paraguai pela oportunidade.

Literatura citada

ABDEEN, E.M.M.; IBRAHIM, O.A.; KHOLIF, A.M.M. Utility of *Moringa oleifera* waste as a coagulant in goat soft cheese production. *Heliyon*, v.7, p.e07536, 2021. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07536

ADESINA, A.R.; OGUNMOYELA, O.A.B.; ARISA, N.U. et al. Optimization of the production of local cheese from cow milk processed with the seed of *Moringa oleifera*. *Journal of Food Processing and Preservation*, v.46, p.e16189. https://doi.org/10.1111/jfpp.16189

AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. Arlington, Virginia, USA.

BENNOUR, N.; MIGHRI, H.; BOUHAMDA, T. et al. *Moringa oleifera* leaves: could solvent and extraction method affect phenolic composition and bioactivities?. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 2021. doi: 10.1080/10826068.2021.1891550

FURTADO, M.M. Main cheese problems: causes and prevention. Page 200. Ed. *Fonte Comunicações e Editora*, São Paulo, BR, 2005.

KHOLIF, A.E.; GOUDA, G.A.; GALYEAN, M.L. et al. Extract of *Moringa oleifera* leaves increases milk production and enhances milk fatty acid profile of Nubian goats. *Agroforestry Systems*, v.93, p.1877–1886, 2019. https://doi.org/10.1007/s10457-018-0292-9

MORSY, T.A.; FARAHAT, E.S.A.; AZZAZ, H.H. et al. Quality Evaluation of Processed Cheese Made From Milk of Ewes Fed Diets Supplemented With *Moringa Oleifera* or *Echniacea Purpurea*. *Egyptian Journal of Chemistry*, v.65, n.4, p.241-248, 2022. doi: 10.21608/EJCHEM.2021.88660.4270

SÁNCHEZ-MUÑOZ, M.A.; VALDEZ-SOLANA, M.A.; AVITIA-DOMÍNGUEZ, C. et al. Utility of Milk Coagulant Enzyme of *Moringa oleifera* Seed in Cheese Production from Soy and Skim Milks. *Foods*, v.6, p.62, 2017. doi:10.3390/foods6080062

SANTOS, B.M.; OLIVEIRA, M.E.G.; SOUSA, Y.R.F. et al. Physicochemical and sensory characterization of coalho cheese produced with a mixture of goat's milk and cow's milk. Rev. Inst. Adolfo Lutz. v. 70, p.302-310, 2011. https://doi.org/10.53393/rial.2011.v70.32537

SILVA, P.H.F.; PEREIRA, D.B.C.; COSTA JUNIOR, L.C.G. *Físico-Química do leite e derivados – Métodos analíticos*. Juiz de Fora: Oficina de Impressão Gráficas e Editora Ltda. Capítulo 2: p. 27-28; Capítulo 2: 56-59; Capítulo 2: 62-65; Capítulo 2: 66-67. 1997.

OLVERA-AGUIRRE, A.; MENDOZA-TACO, M.M.; ARCOS-ÁLVAREZ, D.N. et al. Effect of Feeding Lactating Ewes with *Moringa oleifera* Leaf Extract on Milk Yield, Milk Composition and Preweaning Performance of Ewe/Lamb Pair. *Animals*, v.10, p.1117, 2020. doi:10.3390/ani10071117

A PRODUÇÃO OVINA ESTÁ ALINHADA AOS ODS'S?[1]

Gustavo Daniel Vega Britez[2,3], Fernando Miranda de Vargas Junior[4], Nelson David Lesmo Duarte[3], José Augusto Velazquez Duarte[3], Carolina González Aquino[5], Jorge Daniel Caballero Mascheroni[6]

[1]Revisão de literatura elaborado pelo grupo de *Investigación en Producción Animal y Agroeconomía de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Paraguay*.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil, autor por correspondência: gda.vega@gmail.com
[3]Professor do Departamento de Produção Animal. Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Agrarias, Pedro Juan Caballero, Paraguay
[4]Professor da Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.
[5]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.
[6]Professor do Departamento de Produção Animal. Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay

Resumo: O Desenvolvimento Sustentável é um grande desafio da humanidade nas próximas décadas, que se pode tornar uma grande oportunidade no sistema de produção animal, especificamente de ovinos, tanto de carne, de leite, ou, no aproveitamento de recursos genéticos locais, como as raças de adaptações locais, que podem contribuir ao desenvolvimento sustentável e responderem ao programa global das Nações Unidas denominada Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O objetivo desta revisão de literatura sistematizada foi verificar se a produção ovina está alinhada aos ODS's em nível global e quais as perspectivas quanto a sustentabilidade. Utilizou-se uma metodologia própria para a revisão sistematizada buscando enquadrar as informações publicadas em forma de artigo completo quanto suas análises na tomada de decisão sobre o tema abordado. Foram identificados primeiramente 45 artigos e após análises, 14 artigos foram selecionado pois abordaram diretamente o tema da revisão. Como resultado observou-se que entre os sistemas de produção de ovinos, a alimentação foi o ponto chave para a determinação da sustentabilidade econômica e ambiental, sendo observado que a maioria dos sistemas revisados não demonstraram sustentabilidade.

Palavras–chave: Mudança climática, pequeno ruminante, segurança alimentar.

Introdução

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) globais foram apresentados em 2016 pela Organização da Nações Unidas (ONU) e fornecem uma estrutura baseada em evidências para planejamento e programação de desenvolvimento sustentável até 2030. A estrutura de 17 objetivos, 169 metas e 232 indicadores se baseia no sucesso de outras estruturas baseadas em metas e indicadores, como os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs). Atualmente, uma abordagem eficaz para a implementação dos ODS provavelmente exigirá a priorização de objetivos e metas para se concentrar em um conjunto reduzido de prioridades altamente inter-relacionadas e a dependência de um conjunto de abordagens e ferramentas analíticas que ajudem os países a avaliar as interações e interligações e a compreender e otimizar o impacto sistêmico de diferentes intervenções.

Entretanto, existem lacunas consideráveis na prática, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. Essas lacunas são significativas, pois

prejudicam a implementação efetiva e o potencial transformador dos ODS (Allen et al., 2018). A ovinocultura tem relevância para a segurança alimentar, podendo ser uma opção para combater a fome e a desnutrição dentro de um cenário de sustentabilidade global (Scortichini et al., 2016), porém, como todas atividades de produção, a ovinocultura em sistemas agrícolas tradicionais emite considerável CO_2/ano, levando à necessidade de planos de mitigação (Atzori et al., 2021). Para cumprir com os diferentes ODS's, independentemente do sistema de produção ovina seja para corte, leite, lã, pele, utilizando raças exóticas ou autóctonas, entre outras variáveis, as atividades devem ser alinhadas para cumprir os objetivos ambientais, sociais e econômicos (Vourak et al., 2020; Ciliberti et al., 2021).

Assim, o objetivo desta revisão de literatura sistematizada foi verificar se a produção ovina está alinha aos ODS's em nível global e quais as perspectivas quanto a sustentabilidade.

Metodologia

Foi realizado um estudo aplicado (exploratório e descritivo) visando trazer informações práticas que auxiliem a tomada de decisão de forma que permitisse uma avaliação dos dados de forma holística e interpretativa. Para isto foi escolhido como procedimento técnico aplicado a revisão sistematizada da literatura.

Este estudo seguiu algumas etapas propostas por Cronin et al. (2008), que foram: (I) formular a questão de pesquisa; (II) identificar as bases de dados e definir as estratégias de busca; (III) selecionar e acessar a literatura; (IV) avaliar a qualidade da literatura incluída na avaliação; e, (V) analisar, sintetizar e divulgar os resultados, conforme:

(I) A produção ovina está alinhada aos ODS's?: cenário global e perspectiva para a sustentabilidade; (II) *Google Scholar* e *Science Direct* foram utilizados como bases de dados, desde 2000 até 2023; (III) Busca por: produção de cordeiros ou ovinos, seja de carne, leite, ou ênfases a raça autóctono de todo o mundo, com enfoque na sustentabilidade é o principal critério de inclusão (III); (IV) Os artigos escolhidos foram lidos na íntegra para extrair aspectos relevantes dos objetivos, metodologia, resultados e conclusões (IV); (V) A apresentação dos resultados foi direcionada para descrição das principais características dos estudos, destacando os locais onde foram conduzidos, as tecnologias e as abordagens usadas em os sistemas de produção. Foram identificados no total 45 artigos, aplicando os filtros correspondentes, restaram 14 artigos, os quais foram considerados para a revisão de literatura.

Desenvolvimento

A produção e o consumo de produtos pecuários estão sendo examinados por motivos ambientais, de saúde humana e de bem-estar animal. Benoit et al. (2019) destacaram que sistemas de produção ovina que dependem mais de pastagem, apresentam melhores desempenhos econômicos e ambientais, no entanto, geram uma alta sazonalidade da produção que não atende à demanda da indústria por um abastecimento regular de carne ao longo do ano. Segundo esses autores, sistemas de produção acelerada geram uma oferta de cordeiros mais regular, mas exigem um maior nível de alimentação concentrada, o que afeta negativamente o desempenho económico e ambiental.

Geß e Kalonya (2023) afirmaram que a intensificação da criação de ovinos pode levar à diminuição das emissões de gases de efeito estufa por kg de carne. No entanto, a criação extensiva de ovinos mostra menos impactos na acidificação ou eutrofização do solo e pode até ser benéfica para a resistência à erosão ou para a biodiversidade se manejada adequadamente. Neste sentido, sistemas mais resilientes,

ou seja, aqueles com menor coeficiente de variação da receita líquida, são aqueles que combinam um baixo nível de insumos com pelo menos dois períodos de parição por ano (Benoit et al., 2020). Segundo Reis et al. (2021), outra possível estratégia para melhorar a sustentabilidade do sistema de produção ovina de carne é produzir os insumos mais utilizados, como milho, soja e forragem de cana-de-açúcar.

A pressão que exercem sobre o meio ambiente as atividades com alta carga emergética na produção ovina, segundo Faleh et al. (2023) é insustentável. O sistema intensivo apresenta o pior desempenho para indicadores econômicos e emergéticos (Rojas-Moreno et al., 2022). Mas, Sabia et al. (2020) destacam que com gestão ambiental a sustentabilidade das fazendas de ovinos pode ocorrer desde que sejam constantemente controladas sempre com o foco em minimizar seus impactos sem comprometer a competitividade deste setor produtivo.

O nível de tecnologia, uso de raças especializadas e tamanho da propriedade são as principais variáveis que diferenciam os criatórios de ovinos, porém, especificamente quanto a rentabilidade na terminação de ovinos está associada ao uso do pasto, raças especializadas e tamanho do rebanho (Salinas-Martínez et al., 2022). As raças ovinas autóctonas possuem potencial para contribuir com o desenvolvimento local (ODS 2, fome zero e agricultura sustentável), os mesmos demostram potencialidade para produzir com menor uso de insumos e consequente menor impacto quanto aos custos de produção e ambiental (Ciliberti et al., 2021).

Ações devem ser considerados para o cumprimento dos ODS relacionados a ovinocultura, entre eles, o 1 (erradicação da pobreza), 2 (fome zero e agricultura sustentável), 8 (trabalho decente e crescimento económico), 12 (consumo e produção responsáveis), 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida terrestre). Na Tabela 1 são apresentadas as limitações ou ações a serem superados para que a produção ovina cumpra os ODS.

Tabela 1 – Cenário global para a sustentabilidade em sistemas de produção ovina, limitações ou ações a superarem

ODS	Limitações ou ações a superarem	Referências
	Adoção de boas práticas agrícolas ajudaria a sustentar as práticas da agricultura familiar. Explorar a utilização de subprodutos comestíveis do abate de ovinos pode gerar renda aos produtores. A redução do impacto ecológico pode promover a sustentabilidade social e econômica do setor da ovinocultura leiteira. A rentabilidade na engorda de ovinos está ligada ao aproveitamento do pasto. Sistema intensivo apresenta o pior desempenho para indicadores econômicos e emergéticos. Alta dependência de insumos econômicos externos tem um alto impacto ambiental. A seleção genômica pode ser usada para aumentar o ganho genético em pequenos rebanhos de ovinos.	Scortichini et al. (2016) Albuquerque et al. (2019) Sabia et al. (2020) Salinas-Martínez et al. (2022) Rojas-Moreno et al. (2022) Reis et al. (2021) Molotsi et al. (2017)

Conclusões

Aspectos relacionados a eficiência nutricional e a autosuficiência alimentar da criação determina a eficiência econômica e consequente sustentabilidade da produção ovina.

Literatura citada

ALLEN, C.; METTERNICHT, G.; WIEDMANN, T. Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (SDGs): a review of evidence from countries. *Sustainability Science*, v.13, p.1453-1467, 2018. https://doi.org/10.1007/s11625-018-0572-3

ALBUQUERQUE, G.N.; COSTA, R.G.; BARBA, F.J. et al. Effect of organic acids on the quality of sheep "buchada": From food safety to physicochemical, nutritional, and sensorial evaluation. *Journal of Food Processing and Preservation*, v.43, n.3, p. e13877, 2019. https://doi.org/10.1111/jfpp.13877

ATZORI, A.S.; BAYER, L.; MOLLE, G. et al. Sustainability in the Sardinian sheep sector: A systems perspective, from good practices to policy. *Integrated Environmental Assessment and Management*, v.18, n.5, p.1187–1198. DOI: 10.1002/ieam.4593

BENOIT, M.; JOLY, F.; BLANC, F. et al. Assessment of the buffering and adaptive mechanisms underlying the economic resilience of sheep-meat farms. *Agronomy for Sustainable Development*, v.40, n.34, 2020. https://doi.org/10.1007/s13593-020-00638-z

BENOIT, M.; SABATIER, R.; LASSEUR, J. et al. Optimising economic and environmental performances of sheep-meat farms does not fully fit with the meat industry demands. *Agronomy for Sustainable Development*, v39, n.40, 2019. https://doi.org/10.1007/s13593-019-0588-9

CILIBERTI, M.G.; SANTILLO, A.; MARINO, R. et al. Lamb Meat Quality and Carcass Evaluation of Five Autochthonous Sheep Breeds: Towards Biodiversity Protection. *Animals*, v.11, n.11, p.3222, 2021. https://doi.org/10.3390/ani11113222

CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, v.17, p.38– 43, 2008. doi: 10.12968/bjon.2008.17.1.28059

FALEH, N.EL.; HNICH, B.; HAJJAJI, N. Sustainability evaluation of H_2 production from sheep tallow by combining Emergy and environmental life cycle assessment. *International Journal of Environmental Science and Technology*, v.20, p.4057–4072, 2023. https://doi.org/10.1007/s13762-022-04271-z

GEß, A.; KALONYA, D.H. Sustainable Husbandry?—A Comparative LCA of Three Lamb Breeding Systems in Turkey. *Circular Economy and Sustainability*, 2023. https://doi.org/10.1007/s43615-023-00249-2

MOLOTSI, A.; DUBE, B.; OOSTING, S. et al. Genetic Traits of Relevance to Sustainability of Smallholder Sheep Farming Systems in South Africa. *Sustainability*, v.9, p.1225, 2017. doi:10.3390/su9081225

REIS, B.Q.; ROJAS-MORENO, D.A.; NASCIMENTO, R.A. et al. Economic and Environmental Assessment Using Emergy of Sheep Production in Brazil. *Sustainability*, v.13, p.11595, 2021. https://doi.org/10.3390/su132111595

ROJAS-MORENO, D.A.; NASCIMENTO, R.A.; PENA-BERMUDEZ, Y.A. et al. Can we obtain high productivity allied to environmental gains? An emergy-economic study of sheep meat production systems. *Journal of Cleaner Production*, v.365, p.132722, 2022. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132722

SABIA, E.; GAULY, M.; NAPOLITANO, F. et al. Dairy sheep carbon footprint and ReCiPe end-point study. *Small Ruminant Research*, v.185, p.106085, 2020. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106085

SALINAS-MARTÍNEZ. J.A.; POSADAS-DOMÍNGUEZ, R.R.; ÁNGELES-HERNÁNDEZ, J.C. et al. The economic effects of grazing in small-scale lamb fattening production systems in central México through a scenario analysis. *Tropical Animal Health and Production*, v.54, p.233, 2022. https://doi.org/10.1007/s11250-022-03240-5

SCORTICHINI, G.; AMORENA, M.; BRAMBILLA, G. et al. Sheep farming and the impact of environment on food safety. *Small Ruminant Research*, v.135, p.66–74, 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.013

VOURAKI, S.; SKOURTIS, I.; PSICHOS, K. et al. 2020. A Decision Support System for Economically Sustainable Sheep and Goat Farming. Animals, v.10, p.2421, 2020. doi:10.3390/ani10122421

INTERAÇÃO DE BEZERROS LEITEIROS CRIADOS EM GRUPO COM DIFERENTES ENRIQUECIMENTOS FÍSICOS EM SISTEMA A BASE DE PASTO[1]

Vitória Tobias Paris[2], Teresa Cristina Alves[3*], Sophia Aparecida Morro Chamilete [4], Karolini Tenffen De-Sousa[5], Matheus Deniz[6]

[1] Parte da iniciação científica do primeiro autor, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).
[2] Estudante de graduação em Medicina Veterinária, Centro Universitário Central Paulista, São Carlos - SP.
[3] Pesquisadora na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. Autor correspondente*: teresa.alves@embrapa.br
[4] Mestranda na Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós Graduação em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, Araraquara - SP.
[5] Pós-doutoranda no Instituto de Zootecnia, Sertãozinho - SP.
[6]Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP.

Resumo

O sistema coletivo para a criação de bezerros oferece espaço e estímulos necessários ao bom desenvolvimento cognitivo. Porém, um desafio frequente nesse sistema é a ocorrência de comportamento oral não nutritivo e o enriquecimento ambiental é uma forma de reduzir essa adversidade. O objetivo deste estudo observacional foi descrever a interação de bezerros leiteiros criados em grupo com diferentes recursos de enriquecimento físico oferecidos simultaneamente em sistema a base de pasto. O experimento foi conduzido no Sistema de Produção de Leite da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP. Participaram desse estudo 16 bezerros leiteiros (Holandes e Jersolando) distribuídos em piquetes coletivos com diferentes recursos de enriquecimento físico (espantalho, bola e escova) oferecidos simultaneamente. As observações comportamentais foram realizadas do nascimento ao desmame (60 dias) a cada 14 dias, durante 10 horas consecutivas, utilizando a metodologia de instantâneos a cada 5 min. A interação social foi o comportamento que apresentou a maior frequência (41,3%). As maiores frequências de mamada não nutritiva foram observadas entre as 8h e 9h (51,5%) e entre as 15h e 16h (42,4%). Os bezerros interagiram com maior frequência com a escova (48,2%), seguida da bola (26,5%) e do espantalho (25,6%). No geral, 16,7% dos bezerros (n=3) não interagiram com o espantalho e com a bola, enquanto 11,1% (n=2), não interagiram com a escova. Conclui-se que, os bezerros interagiram com recursos de enriquecimento físico disponibilizados; somado a isto, a criação de bezerro em grupo promove um importante enriquecimento que são as interações sociais.

Palavras–chave: bem-estar; bovinocultura leiteira; comportamento animal; enriquecimento ambiental.

Introdução

O período entre o nascimento e a desmama dos bezerros leiteiros é bastante delicado. Essa é a fase mais onerosa na criação de fêmeas bovinas, pelo alto custo da dieta. Além disso, as bezerras são susceptíveis a doenças, demandando atenção especial. Uma das formas de monitorar a saúde de bezerras e prevenir a contaminação cruzada entre os animais é a criação individual. Todavia, a criação individual priva os animais de realizarem interações sociais. A privação social é um fator estressante para os bovinos e afeta o modo como os animais enfrentam os desafios ambientais (HORVAT *et al*., 2017). O sistema coletivo de criação de bezerras promove interação com outros animais, melhora a capacidade de lidar com as mudanças de ambiente, além de oferecer espaço e estímulos necessários ao desenvolvimento cognitivo. Porém, um desafio frequente nesse sistema é a

ocorrência de comportamento oral não nutritivo, incluindo a mamada cruzada entre os animais.

O enriquecimento ambiental é um conjunto de modificações ambientais com o intuito de melhorar as funções biológicas dos animais (BOERE *et al.*, 2005). A inclusão de elementos de enriquecimento ambiental pode promover melhora no desempenho (COSTA e*t al.*, 2015), e redução de comportamento agonístico (NINOMIA e SATO, 2009). Portanto, o objetivo deste estudo observacional foi descrever a interação de bezerros leiteiros criados em grupo com diferentes recursos de enriquecimento ambiental físico, oferecidos simultaneamente em sistema a base de pasto.

Metodologia

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (protocolo 03/2023) e realizado no Sistema de Produção de Leite da Embrapa Pecuária Sudeste, localizada no município de São Carlos-SP, Brasil (-21.955114, -47.847256) entre os meses de novembro e maio de 2022. O clima da região é caracterizado como tropical, de acordo com a classificação de Köppen. A região possui temperatura média anual que varia entre 11°C (estações frias) e 23°C (estações quentes).

Participaram desse estudo 16 bezerros leiteiros, (4 Holandeses e 12 Jersolandos), do nascimento até o desmame (60 dias). Nas primeiras 24h de vida, os bezerros receberam colostro e a partir do segundo dia de vida receberam leite integral (aproximadamente15% do peso vivo) duas vezes por dia em baldes com bico tipo Milkbar®. Do nascimento até o quarto dia de vida os bezerros foram alocados individualmente em bezerreiro do tipo argentino e a partir do quinto dia de vida, os bezerros foram alocados em um sistema de criação coletivo. No sistema de criação coletivo, os bezerros tinham acesso livre a água e alimento sólido (ração comercial para bezerros) e recebiam leite (2x por dias) em balde coletivo com bico tipo Milkbar®. O desaleitamento foi realizado de forma gradual, a partir da idade média do lote, com início aproximadamente aos 50 dias de vida.

No sistema de criação coletivo, os bezerros foram distribuídos em grupos de no máximo 5 bezerros, com a condição de que não tivessem uma diferença de idade maior que 15 dias, e alocado em um dos 12 piquetes disponíveis. Os piquetes coletivos possuíam uma área (64 m²) composta por pastagem de *Cynodon* ssp., sombreamento artificial (no sentido norte-sul) proporcionado por tela de polipropileno tipo sombrite® e diferentes recursos de enriquecimento físico (espantalho, bola e escova) oferecidos simultaneamente.

Os comportamentos [interação social (comportamentos direcionados a outro bezerro: esfregando alguma parte do corpo, lambendo, cabeçada ou cheirando); comportamento oral não nutritivo (movimentos nítidos de sucção em qualquer objeto, parte da instalação, próprio corpo ou em outro bezerro); e interação com os recursos de enriquecimento físico (comportamentos direcionados aos enriquecimentos: esfregando alguma parte do corpo, lambendo, cabeçada ou cheirando)] foram registrados durante 10 horas (7h às 17h) do nascimento até desmame (60 dias de idade) a cada 14 dias por meio de instantâneos a cada 5 min. (MARTIN e BATESON, 1993).

Resultados e Discussão

Durante o período experimental foram observados 140 eventos de interação social e 33 eventos de mamada não nutritiva. A interação social foi o comportamento que apresentou a maior frequência (41,3%), sendo observada principalmente (17,2%) nos horários (7h e 15h) que antecederam o fornecimento do leite (Figura 1). Tal fato pode ser explicado pelo comportamento gregário dos bovinos, apresentando comportamentos típicos que demonstram a necessidade de interagir com outros indivíduos e constituir grupos (NETO *et al*., 2009). As maiores frequências de comportamento oral não nutritivo foram observadas entre às 8h e 9h (51,5%) e entre às 15h e 16h (42,4%). Provavelmente pela necessidade de saciar a motivação por realizar o comportamento de sucção, ocorrendo em maior repetição após o fornecimento da dieta líquida (leite) (RUSHEN *et al*., 2008).

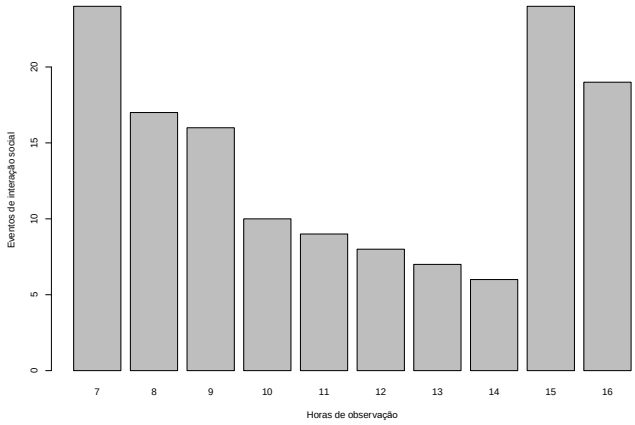


Figura 1. Número de eventos de interação social que os bezerros realizaram por hora de observação.

Durante o período experimental foram observados 166 eventos de interação com os enriquecimentos, sendo que a frequência variou em relação às horas de observação (Figura 2). Os bezerros interagiram com maior frequência com a escova (48,2%), seguida da bola (26,5%) e do espantalho (25,6%). No geral, 16,7% dos bezerros (n = 3) não interagiram com o espantalho e com a bola, enquanto 11,1% (n = 2), não interagiram com a escova. Esses dados corroboram com Pempek *et al.* (2017) e Zobel *et al.* (2017) que avaliando o uso de diferentes enriquecimentos ambientais observaram maior tempo gasto com a utilização do escovão em comparação com outros. Isso pode ser explicado pelo fato dos bovinos possuírem alta motivação por realizar o comportamento de se coçar para remover sujeira, restos de excrementos, ectoparasitas, e fluídos corporais (BRAN *et al*., 2005).

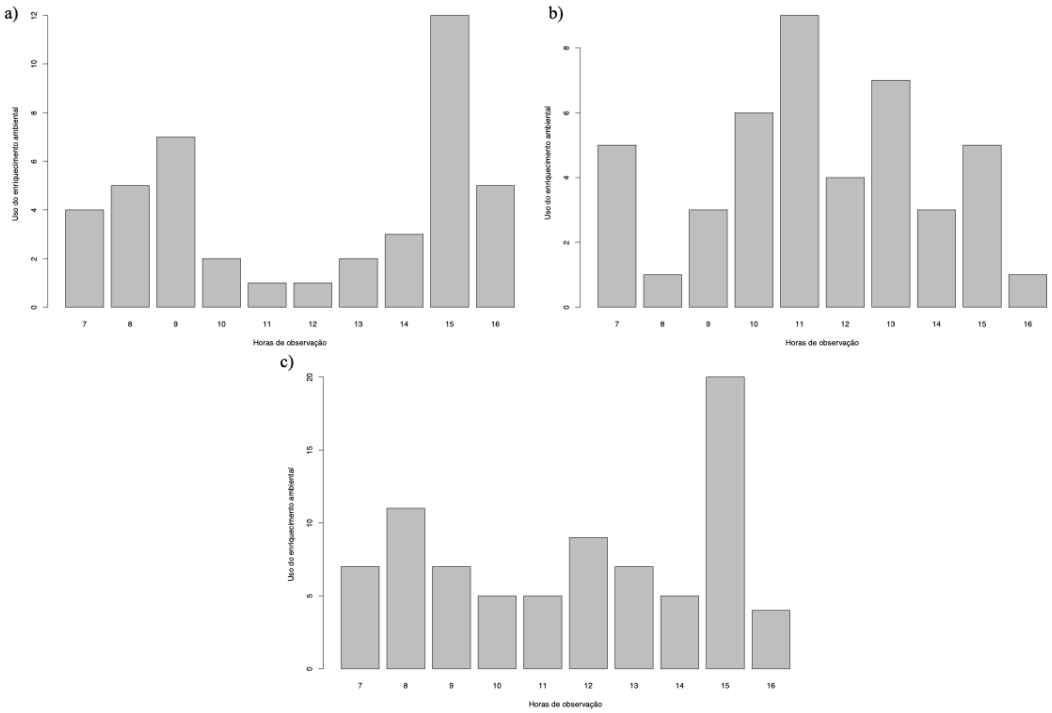


Figura 2. Número de eventos de interação dos bezerros leiteiros com os diferentes recursos de enriquecimento físico fornecidos simultaneamente por hora de observação (a – espantalho, b – bola e c - escova).

Assim, destaca-se a importância de objetos inanimados (ex., escovas) que apresentam função biológica para a manutenção de bons níveis bem-estar aos animais de produção

(KILGOUR *et al.*, 2005). De acordo com Newberry (1995), um enriquecimento irá falhar quando tem pouca ou nenhuma função relevante para o animal, ou quando não é focado para atender a um objetivo em específico. Além disso, temos variações individuais dos animais, no qual alguns animais são mais corajosos ou curiosos do que outros. Neste estudo, a interação dos bezerros com o espantalho nos horários próximos ao fornecimento do leite pode estar relacionada com a interação humano-animal positiva. Provavelmente, os bezerros associaram a imagem do espantalho com o manejador, uma vez que os espantalhos foram confeccionados com a vestimenta padrão da fazenda.

Conclusões

Os bezerros gastam mais tempo interagindo com outro bezerro do que com os enriquecimentos físicos. Em relação aos enriquecimentos físicos, os bezerros gastaram mais tempo com a escova. Além disso, observou-se que a maior frequência de mamada não nutritiva ocorreu após os períodos de aleitamento. A criação de bezerros em sistemas coletivos é a melhor forma de promover enriquecimento social. Porém, mesmo criados em grupo, os bezerros interagiram com recursos de enriquecimento físico disponibilizados, tendo maior inclinação por interagir com os recursos que desempenham função biológica, como, por exemplo, a escova.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela bolsa de iniciação científica concedida.

Literatura citada

BOERE, V. et al. Effects of novelty isolation stress and environmental enrichment on some haematological parameters in marmosets (Callithrix penicillata). *Comparative Biochemistry Physiology Pharmacology and Toxicology*, v. 119, p. 261-274, 2005.

BRAN, J. A.; QUADROS, S. A. F.; MACHADO FILHO, L. C. P. Scratching, cleaning and social bonding: grooming and their biological meaning in ruminants. *CES Medicine Veterinaria y Zootecnia*, v. 8, n. 2, p. 120–131, 2013.

COSTA, J. H. C. et al. Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, v. 98, n. 9, p. 6381-6386, 2015.

HORVATH, K.; FERNANDES, M.; MILLER-CUSHON, E. K. The effect of feeding enrichment in the milk-feeding stage on the cognition of dairy calves in a T-maze. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 187, p. 8-14, 2017.

KILGOUR, R. J.; UETAKE, K.; ISHIWATA, T. Cattle at pasture use inanimate objects to groom specific parts of the body. In: Proceedings of the 39th international congress of the International Society for Applied Ethology (ISAE), Tokyo: ISAE, 2005. p.183.

MARTIN, P.; BATESON, P. *Measuring Behavior:* An Introductory Guide. Second Edition. Cambridge University Press, 1993. p. 222.

NETO, J.G.; TEIXEIRA, F.A.; NASCIMENTO, P.V.N.; MARQUES, J. de A. Comportamento social dos ruminantes. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.6, n. 4, p.1039-1055, 2009.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 44, n. 2-4, p. 229-243, 1995.

NINOMIYA, S.; SATO, S. Effects of 'Five freedoms' environmental enrichment on the welfare of calves reared indoors. *Animal Science Journal*, v.80, p.347-351, 2009.

RUSHEN, J. et al. The Welfare of Cattle. *Springer Science+Business*, v.5, p.310, 2008.

PEMPEK, J. A.; EASTRIDGE, M. L.; PROUDFOOT, K. L. The effect of a furnished individual hutch pre-weaning on calf behavior, response to novelty, and growth. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 6, p 4807–4817.

ZOBEL, G.; NEAVE, H.; HENDERSON, H.; WEBSTER, J. Calves use an automated brush and a hanging rope when pair-housed. *Animals*, v.7, p.84, 2017.

ADUBAÇÃO VERDE: ESTRATÉGIA ESSENCIAL PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO EM CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Laura Aparecida Félix de Almeida[1], Cintia Dayrane Duarte Moreira[2], David Gabriel Campos Pereira[3]

[1]Estudante de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Viçosa, laura.felix@ufv.br.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.

Resumo: A adubação verde é um tipo de cultura de cobertura, utilizada como prática de conservação do solo, podendo gerar benefícios para a melhoria na qualidade do solo, pelo aumento da biomassa sobre o solo, e consequente, elevação da matéria orgânica. Além disso, essa pratica pode favorecer o fornecimento de nitrogênio e outros nutrientes necessários para as culturas. No entanto, é importante saber se a adubação verde pode aumentar a produtividade das lavouras, pois, embora ajude a sustentar os solos, os agricultores também visam o retorno da produtividade. Diante disso, esta revisão visa apontar tais benefícios gerados pela implantação da adubação verde em sistemas consorciados ou em rotação. A pesquisa baseou-se na exploração de artigos relacionados à adubação verde, reunindo informações importantes relacionadas a esse assunto. Por fim, discutimos informações que correlacionam os benefícios da adubação verde na conservação do solo, produtividade e para um melhor entendimento de como a adubação verde se relaciona com as emissões de gases de efeito estufa. De fato, a adubação verde pode ser considerada uma das chaves das práticas agrícolas para a conservação do solo, podendo ter efeito na diminuição das emissões de gases de efeito estufa, aumentando também a produtividade.

Palavras–chave: sustentabilidade; qualidade do solo; nitrogênio;

Introdução

Uma das maiores preocupações da sociedade atual é o aquecimento global. Assim, a conservação do solo surge como uma das soluções para diminuir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Esses gases são fortes absorvedores e fortes emissores de energia térmica radiante e, uma vez introduzidos na atmosfera, lá permanecem por décadas ou mais devido à sua característica de não condensação (Lacis et. al, 2013). Duxbury (1994) descreve que diferentes processos na terra e atividades agrícolas foram responsáveis por aumentar cerca de 25%, 65% e 90% das emissões antrópicas totais de CO_2, CH_4 e N_2O, respectivamente. A principal fonte de CH_4 é a pecuária, principalmente devido aos animais ruminantes, enquanto o N_2O tem como principais fontes os fertilizantes nitrogenados (Duxbury, 1994). Considerando todos esses aspectos relacionados ao efeito estufa, é importante identificar alternativas de práticas agrícolas que ajudem a fixar carbono e nitrogênio, de forma a mitigar as emissões desses gases de efeito estufa.

Além disso, como uma das indicações para as práticas de conservação do solo é a cobertura do solo, para prevenir a erosão. A adubação verde é uma prática funcional

que pode ser aplicada, auxiliando na estabilidade dos agregados por meio das raízes, aumentando a matéria orgânica e servindo também como barreira contra a erosão hídrica, e assim, evitando perda de solo e nutrientes. Por esta razão, esta revisão visa investigar artigos que abordem sobre o uso de adubos verdes, buscando detectar os efeitos positivos e suas implicações na sustentabilidade do solo, visando a redução das emissões de gases de efeito estufa. Para além disso, identificar os efeitos que a adubação verde proporciona na produtividade de um sistema, e na necessidade de fertilizantes.

Objetivo

Esta revisão visa reunir informações relacionadas à adubação verde em diferentes aspectos. Em primeiro lugar, definir o que são os adubos verdes, descrevendo seus efeitos na qualidade do solo. Trazer informações sobre a resposta da adubação verde na produtividade. Além disso, aponta as características que o adubo verde oferece, como a entrada de biomassa, e como isso pode estar relacionado com a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

Desenvolvimento

Carvalho (2008) descreve que a adubação verde corresponde à implantação de plantas, em sistemas de suscetibilidade, rotação ou consorciação, com lavouras, que visa proteger o solo, mantendo e melhorando as propriedades químicas, físicas, hídricas e biológicas. No entanto o mesmo autor afirma que essa prática já era aplicada com sucesso por povos antigos, como os romanos e gregos. Atualmente, a adubação verde tem se tornado uma das práticas agrícolas mais comuns, pois implica em múltiplos benefícios para a fertilidade do solo e acúmulo de carbono (Carvalho, 2008). De fato, alguns autores (Ansari et. al, 2022; Yang, 2023) observaram que a biomassa gerada pela adubação verde, quando incorporada ao solo em sistemas de cultivo intensivo à base de cereais levou ao acúmulo de matéria orgânica, em que aproximadamente 58% dessa matéria orgânica era composta de carbono (Mendonça e Matos, 2017). Os resíduos oriundos dessa prática interagem com partículas de argila, formando agregados organominerais, estes agregados estabilizam compostos de carbono no seu interior (Oades, 1988), acumulando carbono que seria emitido como CO_2. Além disso, de acordo com Song-Juan (2022), o adubo verde fixa o CO_2 atmosférico e o N_2 (ao usar leguminosas) como fonte de biomassa.

As leguminosas, por apresentarem uma relação simbiótica com nódulo-raiz (rizóbios), são capazes de fixar nitrogênio (Becker, 1995). Então, esse tipo de adubo verde serve como fonte de nitrogênio para a cultura posterior, que será disponibilizado pela ciclagem desse nutriente. Por esta razão, a incorporação de leguminosas pode diminui a necessidade do uso de fertilizantes químicos nitrogenados (Carvalho, 2008; Song-Juan, 2022; Liang, 2022). Ablimit (2022) descreve que a adubação verde pode ser fonte de nutrientes como K, P e N, e também fontes de energia para os microrganismos, que iram decompor este material, e posteriormente disponibilizará estes nutrientes para as plantas. Existem alguns métodos e aspectos para o uso de adubação verde no solo. Para Walker (2023) os adubos verdes são formados por materiais vegetais, que quando maduros, são incorporados ao solo, tornando-se uma cobertura morta que aumenta a fertilidade (USDA, 2020). Essa técnica pode ser

realizada durante o pousio, em sistema de rotação, e então incorporada ao solo na fase de plena floração antes do cultivo (Liang, 2022, Biederbeck, 1994). Mas, de acordo com Zentner et. al (2004), embora incorporar a leguminosa em plena floração maximize a fixação de N, pode levar ao esgotamento de água, o autor sugere que a redução da escassez de água pode ser beneficiada pela incorporação da leguminosa antes do estágio de plena floração.

Assim, o tempo de incorporação da adubação verde depende da vontade de maximizar a fixação de nitrogênio ou de aproveitar melhor a água como recurso. Ambos os casos diminuem a necessidade de fertilizantes nitrogenados (Zentner et. al, 2004). Ainda sobre esses fertilizantes, Song-Juan (2022) mostra que o uso de adubação verde combinado com fertilizantes químicos pode melhorar o rendimento das culturas. Assim, ao mesmo tempo que a leguminosa como adubo verde diminui a necessidade desse fertilizante, também aumenta a produtividade quando ambos são combinados. Gao (2023) em seu estudo, observou que o uso da adubação verde e 60% de adubação química nitrogenada afetou positivamente a qualidade do arroz em sistema de rotação, e até mesmo aumentou a eficiência de uso da adubação química nitrogenada.

Além disso, a adubação verde também pode ser implementada por consórcio, em que mais de uma cultura é cultivada simultaneamente. Li (2023) observou que essa prática apresentou efeitos positivos na produtividade do milho e na mitigação de carbono quando o nitrogênio é reduzido no sistema, isso ocorre devido ao adubo verde compensar a redução de N. Com relação a produtividade, Yang (2023) observou que em solos de baixa fertilidade em regiões áridas, apresentou um aumento de 11,7% no rendimento do milho, com o uso combinado de sistema de rotação, em comparação com o sistema de cultivo convencional. A implementação do feijão guandu e feijão de porco com milho, aumentaram os teores nutrientes no solo, sendo uma estratégia de recuperação da fertilidade dos solos, bem como, uma forma acessível de fertilizantes para pequenos agricultores (CIMMYT, 2018).

É importante ressaltar que a adubação verde não é uma solução única para os desafios das mudanças climáticas e da conservação do solo. Ela deve ser combinada com outras práticas agrícolas sustentáveis, como rotação de culturas, manejo integrado de pragas e uso eficiente de recursos hídricos. Além disso, a eficácia da adubação verde pode variar dependendo das condições locais, como tipo de solo, clima e culturas específicas.

Conclusão

A adubação verde pode ser considerada uma prática agrícola promissora para promover a conservação do solo e mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Ela contribui para melhorar a fertilidade do solo, reduzir a erosão, aumentar a capacidade de armazenamento de água e sequestrar carbono atmosférico. No entanto, sua implementação eficaz requer uma abordagem integrada e adaptada às condições locais.

Literatura citada

ABLIMIT, R. e cols. Alterando a comunidade microbiana para melhorar as propriedades do solo e a sustentabilidade agrícola durante um consórcio de milho e adubo verde de 10 anos no noroeste da China. v. 321, pág. 115859–115859, 1 nov.

2022.
ANSARI, MA et al. Adubação verde e gestão de resíduos de culturas: Efeito sobre o estoque de carbono orgânico do solo, agregação e produtividade do sistema no sopé do Himalaia Oriental (Índia). Pesquisa de Solo e Cultivo, v. 218, p.
105318, abr. 2022.
BECKER, M.; LADHA, JK; ALI, M. Tecnologia de adubação verde: potencial, uso e limitações. Um estudo de caso para o arroz de várzea. v. 65, 1 jul. 1995.
BIEDERBECK, VO et al. Atributos de qualidade do solo influenciados por leguminosas anuais utilizadas como adubo verde. Biologia e Bioquímica do Solo, v. 30, n. 8-9, p. 1177–1185, atrás. 1998.
DUXBURY, JM A importância das fontes agrícolas de gases de efeito estufa. Pesquisa de Fertilizantes, v. 38, n. 2, pág. 151-163, 1994.
ELLIOTT, S. Redescobrindo as culturas de cobertura e o poder do "adubo verde". Disponível em: <https:// www.usda.gov/media/blog/2020/01/14/rediscoveringcover-crops-and-power-green-manure>.
GAO, S. et al. O potencial do adubo verde para aumentar o sequestro de carbono do solo e reduzir a pegada de carbono em escala de rendimento da produção de arroz no sul da China. Revista de Agricultura Integrativa, dez. 2022.
GAO, S. et al. O sul da China pode produzir mais arroz de alta qualidade com menos N por meio de adubação verde. v. 196, pág. 107025–107025, 1 conjunto. 2023.
LACIS, AA et al. O papel dos gases de efeito estufa de vida longa como o principal botão de controle LW que governa a temperatura da superfície global para mudanças climáticas passadas e futuras. Tellus B: Meteorologia Química e Física, v. 65, n. 1, pág. 19734, 27 nov. 2013.
LI, H. et al. Adubação verde e milho consorciado com N químico reduzido aumenta a produtividade e a mitigação de carbono de terras agrícolas em áreas áridas. v. 145, pág. 126788–126788, 1 abr. 2023.
MONTGOMERY, DR Erosão do solo e sustentabilidade agrícola. Proceedings of the National Academy of Sciences,
v. 104, n. 33, pág. 13268–13272, 8 atrás. 2007.
O'LEARY, M. O que é adubo verde? E como está ajudando os produtores de milho? Disponível em: <https:// www.cimmyt.org/news/what-is-green-manure-and-how-isit-helping-maize-farmers/>.
OADES, JM A retenção de matéria orgânica nos solos. Biogeoquímica, v. 5, n. 1, pág. 35–70, fev. 1988.
WALKER, BAR e cols. Dez anos de adubação verde e biofumigação alteram as características do solo e a microbiota. v. 187, pág. 104836–104836, 1 jul. 2023.
YANG, R. et al. Avaliação adaptativa da rotação de adubo verde para um sistema de terras agrícolas de baixa fertilidade:
impactos no rendimento das culturas, nutrientes do solo e comunidade microbiana do solo. CATENA, v. 222, pág. 106873, mar. 2023.
ZENTNER, RP et al. Avaliação a longo prazo da gestão de uma cultura anual de adubo verde de leguminosas para substituição de pousio na zona de solo pardo. v. 84, n. 1, pág. 11–22, 1 jan. 2004.

CONVENTIONAL METHODS AND CURRENT TECHNOLOGY APPLIED IN SEEDS VIGOR TESTS

Laura Aparecida Félix de Almeida[1], Cintia Dayrane Duarte Moreira[2], David Gabriel Campos Pereira[3]
[1]Estudante de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Viçosa, laura.felix@ufv.br.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.

ABSTRACT: A component of the United Nations Sustainable Development Goals (SDG) is to double agricultural productivity by 2030, so seed vigor emerges as a important aspect of agriculture that implies the density and uniformity of crops, increasing its income. But to determine if the seeds are high, intermediate or low vigor, vigor tests must first be applied, which have as characteristics the practicality, persistence of results in the field and low cost. Today, with innovation and evolution of technologies, there are more possibilities in seed vigor tests, mainly in laboratory research. Thus, it is valid to point out the initial definitions, the common tests, the implications of vigor on crop productivity and, in the end, the current reality on the topic, gathering important information from articles. It is worth to make a contrast between the first studies and current articles on seed vigor tests, to point out the possibilities that technologies create. Therefore, different technologies are being used to assess seed vigor, although conventional tests are more commonly used in industry and by farmers.

Keywords: harvest; germination; seedlings.

Introduction

The evaluation of seed vigor plays a crucial role in the success of the establishment of agricultural crops. The seed vigor test is a essential tool to determine germination capacity and growth potential of plants from these seeds. It provides valuable information about the physiological properties of seeds, helping producers to make decisions related to planting (McDonald, 1975; ISTA, 1993). However, it is necessary to point out that the germination test results may be affected by the need for ideal field conditions. As pointed out by McDonald (1975) and ISTA (1993), the germination is sensitive to factors such as temperature, humidity, light and appropriate substrate. For this reason, seed vigor tests are based on field conditions to represent realistic conditions for the establishment of culture (Wen et. al, 2018).

Vigor tests can help identify when seeds are damaged during harvesting, storage, etc., causing the seeds to present low vigor, this identification allows corrections in cultivation practices and commercialization, which allows optimizing the process and adopting better practices for the good quality of crop development (McDonald, 1975). Due to a certain influence of seed vigor on crop uniformity and establishment and even in the yield of certain crops, there is a lot of research on tests of seed vigor. Furthermore, although there are many practical tests, such as the tetrazolium, for example, there was an increase in possibilities, now correlated with the use of technologies. For this reason, it is important to know the state of the art regarding the motivation for creating seed vigor tests and what is the reality of researches.

Objective

This review aims to gather information about seed vigor, making a definition of the term based on research by authors and institutions involved in the topic. Describe the main methods applied for seed vigor tests, as well as the importance of using high vigor seeds with their corresponding result seen in the field.

Development

Currently, the seed vigor test is implemented by the seed industry to define seed quality for crops. And this seeds vigor is related to the potential for rapid germination and establishment of uniform crops after emergence under suitable conditions (Wen et. al, 2018, AOSA, 1983, McDonald, 1975). The germination process is important as it will affect the establishment and also the growth of the plant, because a high rate of germination in the field implies a high rate of canopy growth, and also influences in crop yield (Soleymani, 2019). These seeds have the ability to germinate quickly before competitive plants (McDonald, 1975). Furthermore, a uniform crop increases productivity in plants harvested vegetatively and at the beginning of reproduction (TeKrony and Egli, 1991).

According to the Association of Official Seed Analysts (1983), seeds vigor tests can be classified as growth tests and evaluation of seedlings, stress tests and biochemical tests. But, according to McDonald (1975), these tests can also be classified as: physical, physiological and biochemical tests. Physical tests include aspects such as weight, height, coat color and density. Whereas the physiological tests will analyze the speed of germination and accelerated aging, for example. And, biochemical tests evaluate chemical reactions that occur microscopically inside the seed, such as digestion of seed reserves (McDonald, 1975).

In the US, six vigor tests were used in laboratories, according to Grabe (1976): cold, accelerated aging, tetrazolium, seedling growth rate, germination speed and germination at cold temperature. Other tests defined the seed vigor based on biochemical and physiological aspects, these tests were: classification of seedling vigor, conductivity, respiration, activity enzyme activity, seed size (Grabe, 1976). So, there were a variety of tests, although many of these were uncommon. It is noteworthy that each test must be applied according to the characteristics being analyzed, for example: establishment of the stand, yield, uniformity, to evaluate these aspects one must choose specific seed vigor tests, such as seed size test or mechanical damage (Grabe, 1976).

One aspect to be considered is whether seed vigor implies yield of culture. The answer to this depends on the timing of the harvest, which can be in the vegetative, reproductive development or reproductive maturity. The crops most susceptible to seed vigor are those harvested in the vegetative growth and at the beginning of reproduction, while crops harvested at full reproductive maturity do not show results by the use of high vigor seeds (TeKrony and Egli, 1991). This is due to the indirect relationship between seed vigor and crop uniformity and density (TeKrony and Egli, 1991; Ellis, 1989; Burris, 1976 and Roberts, 1986). On the other hand, a study carried out in Brazil showed no correlation between soybean yield and seed vigor (Rossi, 2018). This occurs because the soybean yield is at reproductive maturity.

Although the plant structures present in the seeds are not related with the mass production and yield of a plant, the tissues involved in production of these only form after emergence, and there is a relationship between vigor of the seeds and the final result in mass and yield. The corn crop cycle is affected by seed vigor, e.g., low vigor seeds have a delay in development compared to high vigor seeds, but in the reproductive phase, has no effect (Vaz Mondo, 2015).

Today farmers and the seed industry use practical methods for seed vigor testing, however, there are many articles that include various others, using technology such as: infrared hyperspectral imaging system used to predict seed viability and vigor (Kandpal, 2016; Xu et.al, 2022; Jin et. al 2022), genetic improvement to increase seed vigor (Gai et. al, 2023). These are examples of technologies applied in seed vigor tests, and that allow more accurate results in the evaluation of seed vigor, which will reflect in better quality in the crop.

Conclusion

According to the study, new seed vigor tests are being implemented using technologies, however, its use is widely used in research, with traditional tests being the most used in industry and by farmers. Future studies will allow the development of practical means of using the new technologies, allowing a better evaluation of seed vigor.

Cited literature

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seeds vigor testing handbook. 1. ed. [s.l: s.n.], 1983.

DELOUCHE, J.C.; CALDWELL, W. P. SEED VIGOR AND VIGOR TESTS. In: Association of Official Seed Analysts. *Proceedings of the Association of Official Seed Analysts*. [s.1:s.n.], 1960. v. 50. p. 124-129.

ELLIS, R. H. Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. Plant Growth Regulation, v. 11, n. 3, p. 249–255, ago. 1992.

GAI, W.-X. et al. Pepper heat shock transcription factor A1d contributes to seed thermotolerance and germination vigor. Scientia Horticulturae, v. 311, p. 111786, 1 mar. 2023.

GRABE, D. F. Measurement of Seed Vigor. Journal of Seed Technology, v. 1, n. 2, p. 18–32, 1976.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (IS. International rules for seed testing. [s.l.] Zuerich (Switzerland) ISTA, 1993.

JIN, B. et al. Determination of viability and vigor of naturally-aged rice seeds using hyperspectral imaging with machine learning. Infrared Physics & Technology, v. 122, p. 104097, maio 2022.

KANDPAL, L. M. et al. Near-infrared hyperspectral imaging system coupled with multivariate methods to predict viability and vigor in muskmelon seeds. Sensors and Actuators B: Chemical, v. 229, p. 534–544, jun. 2016.

MCDONALD, M. B. A Review and Evaluation of Seed Vigor Tests. In: *Proceedings of the Association of Official Seed Analysts* [s.l.] Association of Official Seed Analysts and the Society of Commercial Seed Technologists (SCST), 1975. p.109–139.

MONDO, V. H. V.; DIAS, M. A. N.; CICERO, S. M. Maize seed vigor and its effects on crop cultivation cycle. www.alice.cnptia.embrapa.br, v. 90, n. 2, p. 168–178, 2015.

ROBERTS, E. H. Quantifying Seed Deterioration. v. 11, 1 jan. 1986.

ROSSI, R.; CAVARIANI, C.; FRANÇA-NETO, J. DE B. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agronômico de soja. Revista de Ciências Agrárias, v. 60, n. 3, p. 215–222, 2017.

SOLEYMANI, A. Safflower (Carthamus tinctorius L.) seed vigor tests for the prediction of field emergence. *"Industrial Crops and Products"*, v. 131, p. 378–386, 19 abr. 2017.

Sustainable Development Goals (SDG 2). Disponível em: <https://unric.org/en/sdg-2/>.
TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Relationship of Seed Vigor to Crop Yield: A Review. Crop Science, v. 31, n. 3, p. 816–822, maio 1991.
WEN, D. et al. Rapid evaluation of seed vigor by the absolute content of protein in seed within the same crop. Scientific Reports, v. 8, n. 1, 3 abr. 2018.
XU, P. et al. Vigor identification of maize seeds by using hyperspectral imaging combined with multivariate data analysis. v. 126, p. 104361–104361, 1 set. 2022.

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PREPARO E CULTIVO DO SOLO

Louiza Lourrane Mendes Pereira[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Cintia Dayrane Duarte Moreira[3], Gustavo de Oliveira Alves[3], Nelson de Abreu Delvaux Júnior[4]; Teogenes Senna de Oliveira[5]

[1]Mestranda em Produção Vegetal no Semiárido na Universidade Estadual de Montes Claros, louiza.lourrane@gmail.com.

[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa, david.g.pereira@ufv.br.

[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa. cintiadmoreira@ufv.br, gustavodalves@ufv.br.

[4]Professor, Dr., Universidade Estadual de Montes Claros. nelson.junior@unimontes.br.

[5]Professor, Dr., Universidade Federal de Viçosa. teo@ufv.br.

RESUMO: Uma das maiores demandas dos sistemas mundiais de alimentos é aumentar a produção usando menos recursos e, ao mesmo tempo, reduzir as consequências ambientais negativas. O plantio direto surge como uma estratégia ideal para o manejo sustentável dos solos, pois a sua implantação diminui os custos de produção, atrelado à necessidade de melhoria na qualidade dos solos. Sistemas como a integração lavoura-pecuária (ILP) e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) têm se mostrado eficientes na recuperação de áreas degradadas, conservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade dos solos. Preocupações com a insustentabilidade da agricultura convencional promoveram interesse em outros sistemas agrícolas, como a agricultura orgânica, integrada e de conservação. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) apresentam grande potencial fortalecer e aumentar a viabilidade das culturas, com um modelo ambiental e economicamente mais sustentável e de menor risco que o monocultivo. Com base nas evidências atuais, os sistemas sustentáveis são mais rentáveis e ecológicos e fornecem alimentos iguais ou mais nutritivos com menos ou nenhum resíduo de pesticida.

Palavras–chave: Plantio direto; ILPF; Cultivo orgânico; SAF's

Introdução

A atividade agrícola surgiu há cerca de 10 a 12 mil anos e, desde então, técnicas de cultivo vêm sendo desenvolvidas com o intuito de atender à crescente demanda humana por alimentos, fibras e combustíveis. De acordo com dados da ONU até 2050 a população mundial irá atingir cerca de 9,6 bilhões de pessoas, sendo a população brasileira responsável por 253 milhões de habitantes, atrás somente da Índia, China, EUA e Indonésia (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

Uma das maiores demandas dos sistemas mundiais de alimentos é aumentar a produção usando menos recursos e, ao mesmo tempo, reduzir as consequências ambientais negativas. Devido as práticas de uso do solo iniciadas na segunda metade do século XX, o mesmo vem sofrendo diversos impactos socioambientais deletérios, tais como erosão contaminação do solo e da água, redução da biodiversidade, empobrecimento e expulsão de populações rurais, demonstrando a necessidade de se buscar uma agricultura mais sustentável. Em resposta a esses desafios, a intensificação em busca de uma produção sustentável emergiu como um conjunto de princípios orientadores para melhorar a produtividade agrícola (TSENG *et al.*, 2020).

Objetivo

Esta revisão busca filtrar e reunir informações a respeito do uso de sistemas sustentáveis de preparo e cultivo do solo

Desenvolvimento

Plantio direto e sistemas integrados

O plantio direto é uma estratégia de manejo sustentável do solo que traz benefícios econômicos e ambientais. Ao minimizar o revolvimento do solo, através da semeadura direta, rotação de culturas e manutenção da palha na superfície, esse sistema reduz os custos de produção e melhora a qualidade do solo. Vários trabalhos (LI *et al.*, 2020) têm destacado que a adoção desse sistema de manejo, em substituição ao preparo convencional, contribui para a melhoria das características físicas, químicas e biológica do solo à medida que os cultivos forem se sucedendo, principalmente em razão da cobertura proporcionada, pelas plantas vivas e mortas, que contribuem para a redução da erosão, minimizando as perdas de água, solo e nutrientes além de promover o acúmulo de material orgânico na superfície do solo e redução das emissões de gases de efeito estufa.

O componente florestal da ILPF pode ser composto por ampla quantidade de espécies arbóreas. O sistema introduz diversos benefícios a qualidade do solo com consequente melhoria na sua sustentabilidade, dentre os benefícios encontrados, pode-se citar o desenvolvimento de melhor ambiente para o crescimento e desenvolvimento radicular. O sistema de integração-lavoura-pecuária-floresta (ILPF) têm ganhado destaque nas últimas décadas como uma alternativa de uso sustentável das terras, especialmente em regiões onde existe pressão contra a expansão agropecuária sobre ecossistemas protegidos, como é o caso da Amazônia Brasileira (MOREIRA *et al.*, 2018). O uso deste sistema tem papel positivo na melhoria da densidade do solo (Ds) e porosidade, com redução na infiltração de água (BONINI et al., 2016).

Em trabalho realizado por LEVINSKI-HUF *et al.* (2018), os autores observaram que a proporção de agregados em cada componente nas camadas amostradas do solo demonstra a contribuição do componente florestal para estabilidade do solo, na camada de 0-0,15 m, em relação ao componente de corte. Concluíram que a presença do componente florestal melhora o diâmetro médio geométrico e ponderado, bem como o índice de estabilidade dos agregados do solo.

Agricultura orgânica

A adoção de sistemas agrícolas verdadeiramente sustentáveis em larga escala se tornou a melhor oportunidade para enfrentar esse grande desafio e garantir a segurança futura dos alimentos e do ecossistema. Preocupações com a insustentabilidade da agricultura convencional promoveram interesse em outros sistemas agrícolas, como a agricultura orgânica, integrada e de conservação. O estudo publicado por FIBL & IFOAM (2019), mostra um número crescente na adoção da agricultura orgânica. Qualquer produtor, seja orgânica ou convencional, só pode ser considerada sustentável se produzir quantidades adequadas de alimentos de alta qualidade, melhorar a base de recursos naturais e o ambiente, for viável financeiramente e contribui para o bem-estar dos agricultores e de suas comunidades.

O Brasil está em 12º em termos de área com adoção deste sistema tendo uma área de pouco mais de 1,1 milhões de hectare, sendo a Austrália o principal representante no mundo. Dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) revelam que 77% (3,9 milhões) dos estabelecimentos rurais brasileiros são classificados na categoria agricultura familiar e empregam 67% (10,1 milhões) do total de pessoas ocupadas no setor agropecuário.

Entretanto, a agricultura familiar detém apenas 23% (80,9 milhões de hectares) do total de área rural do país e produz 23% (R$107 bilhões) de toda a produção agropecuária brasileira.

Há poucos estudos relacionado ao tema no Brasil, pois a mesma tem sido permeada por uma lógica baseada na mera substituição de insumos, faltando um aprofundamento em relação ao reconhecimento dos componentes do sistema (CANDIOTTO e MEIRA, 2014). Ainda há uma concepção inadequada que o orgânico é sinônimo de substituição de insumos, sendo muitos trabalhos baseados simplesmente na troca de insumos "sintéticos" por "orgânicos ou biológicos" (CEGLIE et al., 2016). Ou seja, persiste a lógica do sistema convencional. Com base nas evidências atuais, argumentamos que, embora os sistemas de agricultura orgânica produzam rendimentos mais baixos em comparação com a agricultura convencional, eles são mais rentáveis e ecológicos e fornecem alimentos iguais ou mais nutritivos com menos ou nenhum resíduo de pesticida.

Sistema agroflorestais - SAFs

Agroflorestais (SAFs) são descritos como sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras, em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações desses componentes. A ILPF e os SAFs contribuem para recuperação de áreas degradadas, manutenção e reconstituição da cobertura florestal, promoção e geração de emprego e renda, adoção de boas práticas agropecuárias (EMBRAPA, 2020).

A serapilheira depositada sobre o solo é uma importante fonte de nutrientes, principalmente devido a ciclagem, apresentando uma correlação positiva com a fertilidade do solo. Com isso os sistemas agroflorestais podem contribuir com a melhoria da qualidade do solo, os SAFs podem auxiliar no aumento da biodiversidade e contribuir para o controle biológico. A Organização das Nações Unidas (ONU, 2018) ressalta como as florestas poderiam ser a chave para acabar com a fome e o vínculo que possuem com a luta global contra as mudanças climáticas.

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) apresentam grande potencial fortalecer e aumentar a viabilidade das culturas, com um modelo ambiental e economicamente mais sustentável e de menor risco que o monocultivo. Os SAFs podem reduzir os danos de efeitos climáticos adversos; aumentar a estabilidade da produção; gerar serviços ambientais; proporcionar a produção uma segunda fonte de renda ou insumo, reduzindo a necessidade de aporte de fertilizantes; favorecer o aumento da biodiversidade, reduzindo a incidência de pragas e plantas daninhas e, consequentemente, o uso de agrotóxicos, refletindo diretamente sobre a redução dos custos de produção.

Há poucos estudos sobre as SAF’s no Brasil sendo os principais realizados pela Embrapa. O desenvolvimento de métodos para localizar, quantificar e qualificar as áreas conduzidas com SAFs tornou-se prioridade. Pesquisas de Ribeiro *et al.* (2019) sobre a fertilidade do solo e estoques de carbono e nitrogênio sob sistemas agroflorestais no Cerrado Mineiro, permitiram os autores concluírem que o manejo conservacionista dos sistemas agroflorestais contribuiu para a manutenção da densidade do solo em níveis semelhantes a vegetação nativa, e ao longo do tempo, promovendo melhoria da fertilidade do solo na camada superficial, permitindo a manutenção dos teores e estoques de C do solo.

Conclusões

Emborra o surgimento da agricultura convencional seja um marco na expansão agropecuária, já se conhece as suas limitações quando não empregada de maneira sustentável. Os sistemas sustentáveis, como o plantio direto, ILPF, agricultura orgânica e SAFs, surgem como novas estratégias para melhoria e conservação da água e do solo, partes essenciais para uma agricultura de qualidade. No entanto, é preciso mais pesquisa para entender as consequências, limitações e melhorias de cada sistema, a fim de generalizar os resultados.

Literatura citada

BONINI, C.S.B; LUPATINI, G.C; ANDRIGHETTO C; MATEUS, GP, HEINRICHS, R; ARANHA, A.S; SANTANA, E.A.R; MEIRELLES, G.C. Forage production and chemical and physical soil attributes in integrated agricultural production systems. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2016;51(9):1695-8.

Candiotto, L.Z.P.; Meira, S.G. 2014. Agricultura orgânica: uma proposta de diferenciação entre estabelecimentos rurais. Campo-Território: Revista de Geografia Agrária 9: 149-176.

Ceglie, F.G.; Amodio, M.L.; Colelli, G. 2016. Effect of organic production systems on quality and postharvest performance of horticultural produce. Horticulturae 2016: 1-7.

EMBRAPA (org.). Estratégia de recuperação | Sistemas Agroflorestais - SAFs**:** controle de fatores de degradação ambiental. Controle de fatores de degradação ambiental. 2020.

IFOAM, Fibl. The World of Organic Agriculture: statistics and emerging trends 2019. Switzerland: Die Deutsche Bibliothek, 2019. 351 p.

IBGE. Censo agropecuário 2017. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Primeiros Resultados.

LEVINSKI-HUF, F; Klein, V.A. Organic matter and physical properties of a Red Latosol under an integrated crop-livestock-forestry system. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 48, n. 3, p. 316-322, dez. 2018.

Li, J.; Wang, Y.; Guo, Z. Effects of Conservation Tillage on Soil Physicochemical Properties and Crop Yield in an Arid Loess Plateau, China. *Sci Rep* 10, 4716 (2020).

MIRANDA, G.M.D; MENDES, A.C.G; SILVA, A.L.A. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 19, n. 3, p. 507-519, jun. 2016.

MOREIRA, G. M.; NEVES, J. C. L.; ROCHA, G. C.; MAGALHÃES, C. A. de S.; FARIAS NETO, A. L.; MENEGUCI, J. L. P.; FERNANDES, R. B. A. PHYSICAL Quality of soils under a crop-livestock-forest system in the cerrado/amazon transition region. Revista Árvore, v. 42, n. 2, 18 out. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. ONU destaca contribuição das florestas para acabar com a fome. Brasília, 07 de maio de 2018.

Tseng, M., Roel, A., Deambrosi, E. *et al*. Towards actionable research frameworks for sustainable intensification in high-yielding rice systems. *Sci Rep* 10, 9975 (2020).

RIBEIRO, J. M.; FRAZÃO, L. A.; FERNANDES, L. A.; SAMPAIO, R. A.; CARDOSO, P. H. S.; OLIVEIRA, A. L. G. Fertilidade do solo e estoques de carbono e nitrogênio sob sistemas agroflorestais no Cerrado mineiro. Ciência Florestal, v. 29, n. 2, p. 913–923, 30 jun. 2019.

ATRATIVIDADE DO ÓLEO DE ARROZ, PARA CAPTURA DE *Sitophilus zeamais*, USANDO MILHO COMO ESTÍMULO ALIMENTAR [1]

Andrey Martinez Rebelo [2], Marcelo Mendes Haro [3]

[1]Parte do trabalho de pesquisa, do Programa de Desenvolvimento Sustentável e Ambiental da Epagri.
[2]Pesquisador em Química Analítica - Epagri - Estação Experimental de Itajaí, andrey@epagri.sc.gov.br.
[3]Pesquisador em Entomologia - Epagri - Estação Experimental de Itajaí, marceloharo@epagri.sc.gov.br.

Resumo:

O ataque de insetos *Sitophilus zeamais* a grãos armazenados causa perdas quanti-qualitativas na produção, causando redução no valor de mercado e perdas de até 10%. O controle tem sido realizado, com produtos sintéticos que pode eliminar inimigos naturais, intoxicar trabalhadores, contaminar fontes hídricas, favorecer a seleção de insetos resistentes e se tratando de alimento, o controle não deve deixar resíduos. Os metabólitos secundários das plantas são responsáveis pelas interações inseto-planta. Estas substâncias podem ter ação inseticida, repelente, estimulante, fagoinibidora e atrativas a insetos. O óleo de arroz possui: vitamina E; y-orizanol; ácidos graxos; tocoferol; B-caroteno. Alguns destes podem atrair o S. zeamais. Em virtudes das perdas causadas por insetos na pós-colheita, avaliamos o efeito atrativo do óleo de arroz, como possibilidade de emprega-lo em armadilhas. Foram utilizados como modelo indivíduos de uma colônia de S. zeamais. Os testes realizados (seis repetições) em arenas em "X", compostas por câmara central ligada a outras quatro. Os insetos eram liberados na câmara central e as marginais preenchidas com milho, sendo duas com papel filtro embebidos em 0,1 mL de emulsão, de Twenn 80 contendo óleo de arroz. Nas outras, foram inseridos papel com Twenn 80. A frequência de insetos nas câmaras com óleo foi de 63,33%, com controle 24,58% e 12,08% não apresentaram escolha. O uso do óleo de arroz tem potencial como atrativo destes insetos. Talvez um dos compostos presentes neste óleo seja responsável por esta atração, ou a presença de mais de um pode sinergicamente ter resultado nesta atratividade..

Palavras–chave: armadilha; gorgulho; Insetos de armazenamento.

Introdução

O milho é uma das matérias-primas mais significativas globalmente, sendo amplamente utilizado na alimentação humana e animal, bem como na produção de etanol. Além disso, sua produção atingiu uma magnitude impressionante a nível mundial, estimando-se cerca de 1,2 bilhões de toneladas para a safra 2021/2022 (USDA, 2023).

O ataque de insetos aos grãos armazenados, tais como *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), causam perdas quanti e qualitativas na produção (ANTUNES, et al., 2011; SIMON-DELSO, et al., 2015). Estas perdas causam redução no valor de mercado e perda de lotes inteiros de sementes e/ou grãos (STEINHAUS, 2022).

Além do manejo de insetos-praga durante a produção agrícola, existe a necessidade de evitar perdas no armazenamento, que podem chegar a 10% (LORINI, 2015). O controle de insetos tem sido realizado, na sua maioria, com produtos sintéticos cujo desenvolvimento não previu o uso contínuo/irracional que pode

eliminar inimigos naturais, intoxicar trabalhadores, contaminar fontes hídricas e os alimentos, além de favorecer a seleção de insetos resistentes (RATAN, 2010). Além disso, em se tratando de grãos armazenados, o controle não deve deixar resíduos no alimento.

Diante disso, existem incentivos a estudos e emprego de técnicas de manejo de baixo impacto, visando produção limpa e alimentos seguros. Neste contexto, os produtos de origem vegetal podem ser uma opção sustentável, relativamente mais baratos, acessível aos agricultores e que sejam mais seguros que os produtos hora disponíveis (RAJENDRAN; SRIRANJINI, 2008). Mais importante que eliminar o inseto que esteja atingindo o material armazenado, é evitar que estes cheguem a entrar em contato com alimento.

Os metabólitos secundários das plantas são os principais componentes responsáveis pelas interações inseto-planta (KAPLAN, 2012). Muitas destas substâncias possuem efeito inseticida, repelente, estimulante e fagoinibidora (CHIU, eta al., 2021). Porém sabemos também que algumas substâncias são responsáveis pela atração destes insetos para que ele encontre alimento.

O óleo de arroz é extraído do farelo de arroz e é rico de inúmeras substâncias como: vitamina E; y-orizanol (uma mistura de ésteres de ácido ferúlico de álcoois trierpênicos e esteróis); ácidos graxos (ácido linoleico, ácido oleico, ácido linolênico); tocoferol; B-caroteno (RUPÉREZ, et al. 2001; SANTESTEVAN, 2011). Nesta fração apolar, da composição do arroz, alguns destes compostos ou a mistura destes podem ser responsáveis por atrair o *Sitophilus zeamais*, que busca no arroz fonte de alimento.

Em virtudes das perdas quanti e qualitativas causadas por insetos na pós-colheita de grãos, avaliamos o efeito atrativo do óleo de arroz, como possibilidade deste material poder ser empregado em armadilhas de controle do *Sitophilus zeamais*.

Metodologia

Foram utilizados como modelo indivíduos de uma colônia de laboratório da espécie *Sitophilus zeamais*, criados em arroz a temperatura de 27±2°C, umidade relativa 70±10% e fotoperíodo de 12h.

Os testes foram realizados em arenas em "X", compostas por uma câmara central ligada a outras quatro. Os insetos eram liberados na câmara central, na quantidade de 40 indivíduos em cada uma das seis repetições. Cada câmara marginal foi preenchida com milho (estímulo alimentar). Duas câmaras receberam papel filtro (2,5 x 2,5 cm) embebidos individualmente em 0,1 mL de solução aquosa de Twenn 80 a 1% contendo 1% de óleo de arroz emulsionado. Nas outras duas câmaras (controle), foram inseridos papéis filtro embebidos individualmente em Twenn 80 a 1%, em água. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado.

Análises estatísticas: Foi calculado o índice de repelência espacial: IRE= [((Nc-Nt))/((Nc+Nt))]×(Nm/N) onde; Nc é o número de insetos no controle, Nt nas câmaras do tratamento, Nm insetos nas câmaras e N número total de insetos utilizados no bioensaio. Resultados iguais a 0 indicam ausência de resposta, variando de -1 a 0 que o inseto foi atraído pelo tratamento com óleo de arroz e variando de 1 a 0 repelência pelo tratamento. Adicionalmente, a repelência foi analisada pelo o teste de frequência Qui-Quadrado (χ^2) ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O óleo de arroz atraiu significativamente os adultos de *S. zeamais* nos bioensaios (Figura 1). A frequência de insetos presentes nas câmaras contendo o óleo, foi de 63,33 (±5,19)%. Por outro lado, 24,58 (±3,05)% dos insetos apresentaram preferência pelo tratamento contendo apenas o controle e 12,08(±2,71)% não apresentaram escolha após 48 h.

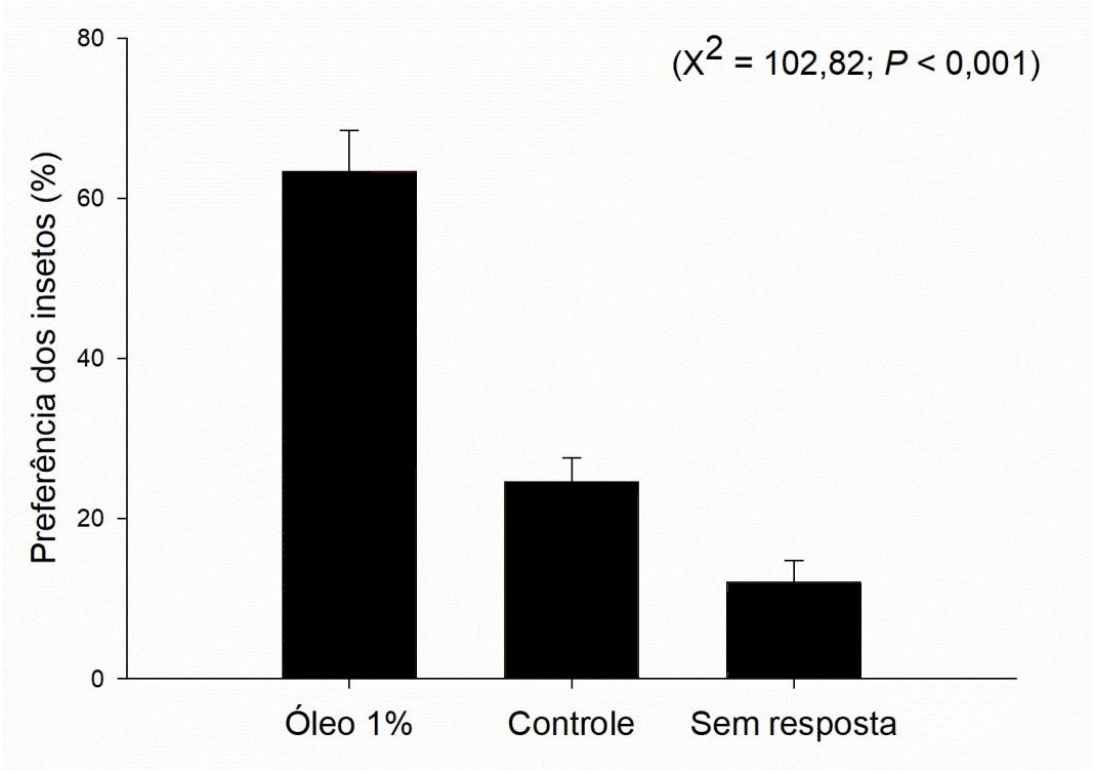


Figura 1 - Resultados dos testes de atratividade, em arena X, do óleo de arroz a 1% em twin 80 a 1%, empregando como estímulo alimentar o milho.

Segundo o IRE, o tratamento com óleo de arroz atraiu os insetos, apresentando coeficiente médio de -0,3735.

Possivelmente, o efeito atrativo está ligado à presença de metabólitos secundários presentes no óleo, pois este óleo é rico em inúmeros compostos que podem ser rica fonte de energia e compostos essenciais a dieta deste inseto.

Estudos posteriores para determinar quali ou quais compostos têm este efeito atrativo e testes em campo, devem ser executados, visando o manejo sustentável da produção e armazenamento agrícola.

Conclusões

O uso do óleo de arroz tem potencial como atrativo aos insetos modelo testado. Talvez um dos compostos presentes neste óleo possa ser responsável por esta atração, ou a presença de mais de um atrativo pode sinergicamente influenciar o inseto, quanto sua resposta atrativa.

Literatura citada

ANTUNES, L.E.G.; VIEBRANTZ, P.C.; GOTTARDI, R.; et al..Características físico-químicas de grãos de milho atacados por Sitophiluszeamais durante o

armazenamento. *Ver. Bras. de Eng. Agrícola e Ambiental* v.15, n.6, p.615–620, 2011.

CHIU, M. H.; LIN, Y. S.; WANG, S. H.; et al. Identification and characterization of insecticidal, repellent, and feeding deterrent compounds from Artemisia princeps var. orientalis. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 1-12, 2021

KAPLAN, IAN. Attracting carnivorous arthropods with plant volatiles: The future of biocontrol or playing with fire? *Biological Control*, v. 60, n. 2, p. 77-89, 2012.

LORINI, IRINEU. Perdas anuais em grãos armazenados chegam a 10% da produção nacional. *Visão Agrícola: colheita e armazenamento*. v. 13, p.127-129, 2015.

RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plant products as fumigants for stored-product insect control. *Journal of Stored Products Research*, v. 44, n. 2, p. 126-135, 2008.

RATTAN, R. S.. Mechanism of action of insecticidal secondary metabolites of plant origin. *Crop Protection*, v. 29, n.9, p. 913-920, 2010

REGNAULT-ROGER, C.; VINCENT, C.; ARNASON, J. T.. Essential Oils in Insect Control: Low-Risk Products in a High-Stakes World. *Annual Review of Entomology*, v. 57, n. 1, p. 405-424, 2012.

RUPÉREZ, F.J.; MARTÍN, D.; HERRERA, E.; BARBAS, C..Chromatographic analysis of alpha-tocopherol and related compounds in various matrices. *Journal Chromatography A*. v. 23, n. 935(1-2), p45-69, 2001

SANTESTEVAN, V. A.. Desenvolvimento de metodologia para análise de óleo de arroz. [Dissertação de mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. 84p.

SIMON-DELSO, N.; AMARAL-ROGERS, V.; BELZUNCES, et al.. Systemic insecticides (neonicotinoids and fipronil): trends, uses, mode of action and metabolites. *Environmental Science and Pollution Research*, v.22, n.1, p. 5-34, 2015.

STEINHAUS, JONATAS IBAGÉ. Detecção precoce da perda de matéria seca do milho armazenada em silos verticais. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS), 2022.

USDA - United States Department of Agriculture - Feed grains Sector at a Glance, Disponivel em: https://www.ers.usda.gov/data-products/. Acesso em 19 fev. 2023

AGROFORESTRY SYSTEM: ECONOMIC AND ALTERNATIVE IMPLICATIONS ON SOIL CONSERVATION

Laura Aparecida Félix de Almeida[1], Cintia Dayrane Duarte Moreira[2], David Gabriel Campos Pereira[3]

[1]Estudante de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Viçosa, laura.felix@ufv.br.

[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.

[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.

ABSTRACT: This review aims to gather definitions of agroforestry systems to understand the importance of this system and the relationship between man and field. The objective was to correlate the effects of agroforestry on ecosystems, on the reduction of soil erosion and whether this management has the potential to mitigate greenhouse gases. In addition to pointing out the implications on crop productivity when using this system. The research was based on the exploration of articles related to agroforestry and soil erosion, in addition to several other social, economic and environmental factors. It can be said that agroforestry has positive consequences for soil fertility, especially through the entry of biomass, biodiversity and soil conservation. Another effect is the increase in crop yields, providing more possibilities for harvesting, helping to reduce deforestation, allowing subsistence and requiring more labor, generating job opportunities for communities. Thus, it is concluded that the implementation of this system, if well executed, has many possibilities to benefit communities and nature.

Keywords: soil erosion; productivity; use of the soil.

Introduction

Concern for environmental preservation has increased in recent decades in the face of social and economic development (Best, 2010). This may have occurred as a consequence of many damages caused by man against nature, which are currently being confirmed. An example of this is climate change and the greenhouse effect. These future prospects are demanding serious changes in the way we deal with the environment, requiring the adoption of more sustainable practices. Diekmann and Preisendorfer (2003) point out that these practices are only considered for human beings, if there is “low cost and little inconvenience for individual actors”, which means that there is still more weight in economic aspects than in environmental damage.

Agroforestry thus emerges as a possible solution to this statement, as it is considered a sustainable practice of land use with “multifunctional properties”, exercising environmental, economic and social functions (RRB, 1996), in addition to being a strategy for several global issues such as food security, climate change resilience and livelihoods (FAO, 2019).

Therefore, this review aims to define agroforestry, based on research in books and articles, gathering information about the use of agricultural ecosystems that are based on the implantation of trees next to crops. As well as defining possible

gains in crop yields, biodiversity and other aspects related to income generation, serving as a sustainable practice of land use.

Objective

This literary review seeks to filter and gather information about the effect of adopting the agroforestry system on soil quality and crop harvest. Point out the social and economic implications generated and the effects on reducing deforestation. It is, finally, to present the possible improvements that this system can offer, compared to the others, especially, in relation to the conventional planting system.

Development

Thousands of years ago, practices related to agroforestry consisted of using trees to restore soil fertility after harvesting (Torquebiau, 2000). Contrary to common sense, the origin of agroforestry is not influenced by the forest, but by agriculture, by the domestication of native species (Miller and Nair, 2006). Another characteristic of these agroforestry systems is the maintenance of soil fertility (Young, 1989). Currently, farmers combine the use of native and exotic fruit trees for subsistence and trade, helping in food security and source of income for families (Miller and Nair, 2006).

Agroforestry is a system that has been applied by former farmers around the world, based on the combination of crops and trees (Nair, 1993). Briefly, this system includes evergreen trees intercropped with crops or animals (Young, 1989), being species that do not present competition and with ecological and economic results (FAO, 2019). There are three main types of agroforestry systems: agroforestry, silvopastoral and agrosilvopastoral. Agroforestry consists of crops and trees (or shrubs), while silvopastoral includes trees and pastures/animals, finally, agrosilvopastoral consists of trees, crops and pastures (Nair, 1993).

To begin to appreciate the benefits of agroforestry, it is significant how species diversity increases farmers' harvest possibilities. It has at least two or more outputs, serving as a secure income for them, as one of the attributes of agroforestry is productivity (Nair, 1993). This means that farmers are less economically susceptible to variations in crop yields, because wood also serves as a source of income (FAO, 2019). Another benefit that agroforestry offers is that it improves crop yields in terms of quality and quantity (Dori et al. 2022). In many ways, agroforestry has social impacts, for example, it requires more labor, being a great source of employment for communities (FAO, 2019).

Farmers formerly implemented trees in cropping systems, probably with the insightful idea that doing so would positively affect land and crop yields (Young, 1989). In fact, there are many challenges faced by farmers since the implantation of crops and their subsequent maintenance. Therefore, soil conservation emerges as a source to reduce the impacts caused by its incorrect use. One of the consequences arising from the bad use of the soil is erosion, which is the rupture of the soil mantle, mainly due to the action of materials of exogenous origin, such as rainwater (Zachar, 1982). This process occurs naturally, but can be intensified by conventional agricultural practices (Montgomery, 2007). Erosion negatively impacts soils through soil loss, which leads to a decrease in the levels of organic matter and nutrients in the soil. Soil conservation emerges as a strategy that aims to maintain fertility, by maintaining organic matter, and consequent improvement in the physical properties of the soil, and thus reducing erosion losses (Young, 1989).

In this way, it is possible to state that with the increase in erosion rates, global society will be compelled to choose between implementing agricultural methods that sustain the soil or facing increasing competition for an ever-decreasing availability of agricultural land (Montgomery, 2007). Sustainable land use means productivity combined with resource conservation, which should not worry farmers.

Young (1989) describes agroforestry as a system that is related to various aspects of soil conservation, providing increased soil fertility, the canopy of trees and litter protect the soil from the direct effects of rainwater, reducing risks of erosion. Trees in this system play an important role in surface runoff, serving as a barrier and managing soil water. Thus, trees and shrubs act as soil loss minimizers, which will consequently lead to improvements in its quality. It is known that soil organic matter is composed of about 58% of carbon, which is accumulated in the soil by the entry of biomass and organic waste (E. S. Matos, 2017), presenting itself as a mitigated potential of CO2 emissions (FAO, 2019; Dori et al., 2022).

In addition, the plant species of the agroforestry system play the role of absorbing nutrients in deeper horizons of the soil and, later, through the cycling of nutrients by the litter or root turnover, make them available in the superficial layers, therefore, it is important that the residues of the harvest be kept in the area, because if exported, the nutrients will be depleted over time, if there is no replacement (Young, 1989). Therefore, the use of appropriate agroforestry systems acts in erosion control, maintains organic matter, consequently, improves the physical properties of the soil and promotes the efficient cycling of nutrients.

Many studies have shown that crop yields increase with the intercropping of trees and crops (Dori et al. 2022; Lehmann et al., 2020). In addition to satisfactory economic results (Lehmann et al., 2020). Thus, agroforestry provides ecosystem approaches (Sharma, et al., 2023). It helps to avoid deforestation, as the wood is produced in the field, avoiding the cutting of trees native to the forest and also acts indirectly in mitigating climate change (FAO, 2019). In 2005, a study showed that of the total emissions of greenhouse gases, 5.2% were related to emissions of nitrous oxide (N2O) originating from agricultural soils, also in the same year, soil management and harvesting produced 1 .3% of a total of 77% of CO2 emissions (Herzog, 2005). In fact, one of the main sources of N2O emissions is the use of chemical nitrogen fertilizers and animal manure applied to the soil (Shcherbaka, 2014). Thus, as nitrous oxide is an important greenhouse gas, another way in which AFS acts in mitigating climate change is the low need for nitrogen fertilizers in this system (FAO, 2019).

Conclusion

Through the analysis of journals, it was possible to observe that the adoption of land use systems with agroforestry has proven to be efficient in improving soil quality and crop yields. Economically, this system reduces the need for fertilizers and allows income diversification. It acts in the process of mitigating greenhouse gases, CO2 and N2O, although there are still few studies. The roles performed by this system, compared to conventional land use systems, are shown to be beneficial for the soil and farmers. Thus, this review allowed listing possible contributions from the adoption of the agroforestry system and its social, economic and environmental benefits, being a sustainable agricultural alternative to prevent soil erosion.

Cited literature

Agroforestry. Disponível em: <https://www.fao.org/forestry/agroforestry/en/>.

BEST, H. Environmental Concern and the Adoption of Organic Agriculture. Society & Natural Resources, v. 23, n. 5, p. 451–468, 5 abr. 2010.

DIEKMANN, A.; PREISENDÖRFER, P. Green and Greenback: The behavioral effects of environmental attitudes in low-cost and high-cost situations. Rationality and Society, v. 15, n. 4, p. 441–472, nov. 2003.

DORI, T.; ASEFAW, Z.; KIPPIE, T. Soil characteristics under dominant agroforestry systems along toposequence of Gedeo, Southeastern Ethiopia. Environmental and Sustainability Indicators, v. 15, p. 100191, set. 2022.

FAO; ICRAF. Agroforestry and tenure. [s.l.] Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Centre for Research in Agroforestry, 2019.

HERZOG, T. World Greenhouse Gas Emissions: 2005. Disponível em: <https://www.wri.org/data/world-greenhouse-gas-emissions-2005#:~:text=In%202005%2C%20total%20GHGs%20are>.

LEAKEY, R. R. B. Definition of Agroforestry Revisited. Multifunctional Agriculture, p. 5–6, 2017.

LEHMANN, L. M. et al. Productivity and Economic Evaluation of Agroforestry Systems for Sustainable Production of Food and Non-Food Products. Sustainability, v. 12, n. 13, p. 5429, 6 jul. 2020.

MATOS, E. S. et. al; Carbono Total e Frações Químicas de Carbono do Solo. In: MENDONÇA, E. S.; MATOS E. S. (Ed.) Matéria Orgânica do Solo: Métodos de Análises, v. 1, p. 9-59, 2017.

MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. S. Matéria Orgânica do Solo: Métodos de Análises. [s.l: s.n.].

MILLER, R. P.; NAIR, P. K. R. Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. Agroforestry Systems, v. 66, n. 2, p. 151–164, fev. 2006.

MONTGOMERY, D. R. Soil erosion and agricultural sustainability. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 104, n. 33, p. 13268–13272, 8 ago. 2007.

NAIR, P. K. R. An introduction to agroforestry. [s.l.] Kluwer Academic Publishers, 1993.

SHARMA, H. et al. Estimation of biomass and carbon storage potential in agroforestry systems of north western Himalayas, India. v. 225, p. 107009–107009, 1 maio 2023.

SHCHERBAK, I.; MILLAR, N.; ROBERTSON, G. P. Global metaanalysis of the nonlinear response of soil nitrous oxide (N2O) emissions to fertilizer nitrogen. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 111, n. 25, p. 9199–9204, 9 jun. 2014.

TORQUEBIAU, E. F. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie, v. 323, n. 11, p. 1009–1017, nov. 2000.

YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. Wallingford: C A B International, 1989.

ZACHAR, D. Soil erosion. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1982.

MANEJO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

Louiza Lourrane Mendes Pereira[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Cintia Dayrane Duarte Moreira[3], Gustavo de Oliveira Alves[3], Nelson de Abreu Delvaux Júnior[4] Teogenes Senna de Oliveira[5]

[1]Mestranda em Produção Vegetal no Semiárido na Universidade Estadual de Montes Claros, louiza.lourrane@gmail.com.

[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa, david.g.pereira@ufv.br.

[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa. cintiadmoreira@ufv.br, gustavodalves@ufv.br.

[4]Professor, Dr., Universidade Estadual de Montes Claros. nelson.junior@unimontes.br.

[5]Professor, Dr., Universidade Federal de Viçosa. teo@ufv.br.

RESUMO: A microbacia é um termo bastante utilizado quando falamos de bacias hidrográficas, e denominada como uma área com drenagem direta ao curso d'água principal de uma sub-bacia, o conjunto de microbacias forma uma sub-bacia. Alguns autores poderão que o seu tamanho seja de 100 a 200 km^2. As propriedades físicas da bacia são imprescindíveis de serem avaliadas antes da sua implantação, com elas e possível estimar o seu potencial, compreender a sua dinâmica ambiental e suas possíveis baixas, a partir deste dados e possível estimar o escoamento e processos erosivos incluindo a possibilidade de cheia. Tem – se realizado vários estudos com relação ao monitoramento das microbacias hidrográficas, como resultado um conjunto de modelos hidrológicos está sendo desenvolvido ou adaptado para apoiar o manejo destes ambientes, entre eles o uso de modelagem para gerenciamento, seu design, implementação e avaliação, incluindo modelos comuns de código aberto, como SWAT, InVEST e ARIES, além de modelos proprietários, como HydroBID. Sabe atualmente que o tamanho e tipo de vegetação da zona riparia está diretamente ligada a melhoria da qualidade e atributos da água. Existem ainda empecilhos quanto a ausência de séries históricas de dados hidrometeorológicos consistentes, descontinuidade dos estudos, dificuldade de resposta rápida e em linguagem adequada aos públicos-alvo, dentre outros. Contudo é necessário que façamos estudos que permitam aplicar modelos hidrológicos e elaborar cenários de uso da terra e o seu impacto nos recursos hídricos, levando também em conta as alterações climáticas.

Palavras–chave: Manejo da água; rios; preservação de recursos; recursos hídricos;

Introdução

As regiões hidrográficas são as divisões hidrográficas do país, no Brasil existem 12 regiões sendo a maior a Amazônica, dentro destas regiões estão presentes todos os recursos hídricos do país, seja ele um rio, lago, bacia, sub-bacia e microbacias hidrográficas. A microbacia é um termo bastante utilizado quando falamos de bacias hidrográficas, e denominada como uma área com drenagem direta ao curso d'água principal de uma sub-bacia, o conjunto de microbacias forma uma sub-bacia. Alguns autores poderão que o seu tamanho seja de 100 a 200 km^2 (CECÍLIO e REIS, 2006). O manejo dessas bacias tem se tornado cada vez mais importante, sua implantação requer vários cuidados, para que não ocorra um desequilíbrio no desempenho normal das funções do curso de água (ARGOLLO FERRÃO e BRAGA, 2015).

As propriedades físicas da bacia são imprescindíveis de serem avaliadas antes da sua implantação, com elas e possível estimar o seu potencial, compreender a sua dinâmica ambiental e suas possíveis baixas, a partir deste dados e possível

estimar o escoamento e processos erosivos incluindo a possibilidade de cheia. O gerenciamento de bacias hidrográficas é o processo de organização e orientação de terra, água e outros recursos naturais usados em uma bacia hidrográfica para fornecer os bens e serviços apropriados, mitigando o impacto nos recursos do solo e da bacia hidrográfica. Envolve inter-relações socioeconômicas, humanas-institucionais e biofísicas entre o solo (WANG et al., 2016).

O conceito de gerenciamento de bacias hidrográficas e bem antigo e tem evoluído e melhorado a cada ano. Segundo o Departamento de Conservação da Califórnia (2015), o gerenciamento de bacias hidrográficas pode ser definido de forma ampla como "o estudo das características relevantes de uma bacia hidrográfica visando à distribuição sustentável de seus recursos e o processo de criação e implementação de planos, programas e projetos para sustentar e aprimorar a função da bacia hidrográfica que afeta a planta, o animal e comunidades humanas dentro de um limite de bacia hidrográfica.

Portanto o manejo integrado de microbacias hidrográficas é o processo de criação e implementação de planos, programas e projetos para sustentar e aprimorar as funções das microbacias hidrográficas que fornecem os bens, serviços e valores desejados pela comunidade pelas condições dentro de seus limites. A gestão é integrada e complexa, incluindo componentes internos e externos, afetando fatores naturais e artificiais.

Objetivo

Esta revisão busca filtrar e reunir informações a respeito do manejo de microbacias hidrográficas.

Desenvolvimento

O manejo de microbacias hidrográficas tem – se evoluído com o foco no gerenciamento dos recursos hídricos e no ciclo hidrológico, atualmente há integração destes recursos com os elementos físicos, sociais e biológicos. As bacias hidrográficas propriamente ditas e denominada como as melhores unidades para gerenciamento da água e do ecossistema sua abordagem ao gerenciamento de bacias hidrográficas vai muito além das considerações hidrológicas - ela visa utilizar a terra e os recursos dentro de uma bacia hidrográfica para obter os bens e serviços desejados sem prejudicar o solo e a água.

Atualmente vários países estão se adequando para melhoria quanto o uso e manejo das microbacias hidrográficas no contexto de sistemas naturais e humanos. (Sanchez et al. 2014). A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), tem utilizado abordagens de manejo de bacias hidrográficas para avaliar os benefícios ambientais de projetos de desenvolvimento e têm como objetivo melhorar o fornecimento de bens e serviços de bacias hidrográficas, incluindo agricultura, silvicultura e pesca.

Em estudo realizado por WANG et al. (2016), o autor descreveu etapas gerais para o manejo de bacias hidrográficas: (1) Pesquisar o status da bacia hidrográfica e identificar sua situação; (2) identificar partes interessadas; (3) identificar interesses e objetivos; (4) determinar a meta e o plano; (5) implementar o plano; e (6) avaliar o sucesso e as falhas do gerenciamento, reavaliar os objetivos e ajustar o plano para melhorar o sucesso do gerenciamento.

Tem – se realizado vários estudos com relação ao monitoramento das microbacias hidrográficas (Biddle, 2017; Salzman et al., 2018). Como resultado, um conjunto de modelos hidrológicos está sendo desenvolvido ou adaptado para apoiar o manejo destes ambientes, entre eles o uso de modelagem para gerenciamento, seu design, implementação e avaliação, incluindo modelos comuns de código aberto,

como SWAT, InVEST e ARIES, além de modelos proprietários, como HydroBID (Martínez - López et al., 2019; Vogl et al., 2017).

Em trabalho realizado por Hamel et al. (2020) na bacia do rio Camboriú, foi possível indicar através de estimativas utilizando os modelos de InVEST e SWAT as áreas prioritárias para intervenção para restauração. É sabido que no planejamento de uma microbacia deve-se prezar pela sua segurança, principalmente com o risco de encharcamento, e posterior prejuízos ao projeto, por tanto seu tamanho e forma estão diretamente ligados ao seu potencial de encharcamento. Araújo (2018) estudando a caracterização hidroambiental de uma microbacia hidrográfica da bacia do rio São Mateus, no Vale do Mucuri, Minas Gerais, concluiu que devido ao seu formato arredondado a mesma estava propensa a ocorrência de enchentes em sua área de drenagem, apresentando uma declividade média de 33,9%, podendo condicionar maior velocidade de fluxo da água sobre a superfície do solo, desfavorecendo sua infiltração.

Notou-se no mesmo estudo que o uso da pastagem em áreas que deveriam ser destinadas a APP's contribui para a menor taxa de infiltração de água da chuva na microbacia. A pastagem foi a classe de uso do solo mais presente na microbacia, ocupando quase 56% de sua área. A floresta corresponde a quase 30%, e solo exposto, a 15% da área. Por outro lado, notou-se presença de floresta no entorno da nascente e durante uma porção das margens do curso d'água, sendo de grande importância para manutenção de água.

Conclusões

Tendo em vistas os avanços no manejo das microbacias com o passar dos anos, faz-se necessário a implementação de projetos e pesquisas que forneça melhores condições de monitoramento, principalmente que visem a diminuição dos custos. A criação de softwares de modelagem que permitem o monitoramento das microbacias foi um grande avanço, porém deve se buscar maneiras para que seu uso fique mais facilitado. O manejo das áreas riparias são de suma importância, pois são elas que permitem a manutenção do sistema e melhoria da qualidade da água. Contudo é necessário que façamos estudos que permitam aplicar modelos hidrológicos e elaborar cenários de uso da terra e o seu impacto nos recursos hídricos, levando também em conta as mudanças climáticas.

Literatura citada

AGUIAR JUNIOR, T. R.; RASERA, K.; PARRON, L. M.; BRITO, A. G.; FERREIRA, M. T. Nutrient removal effectiveness by riparian buffer zones in rural temperate watersheds: The impact of no-till crops practices. Agricultural Water Management, Philadelphia, v. 149, p. 74-80, 2015a.

AGUIAR JUNIOR, T. R.; BORTOLOZO, F. R.; HANSEL, F. A.; RASERA, K.; FERREIRA, M. T. 2015. Riparian buffer zones as pesticide filters of no-till crops. Environmental Science and Pollution Research, Philadelphia, v. 22, n. 14, p. 10618-10626, 2015b.

ARAÚJO, Tulio Menezes. **CARACTERIZAÇÃO HIDROAMBIENTAL DE UMA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO SÃO MATEUS, NO VALE DO MUCURI, MINAS GERAIS**. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

Argollo Ferrão, A.M., Braga, L.M.M. (2016) "Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas: paisagem cultural e parques fluviais como instrumentos de desenvolvimento regional", Labor & Engenho, Campinas (Brasil), n. 23, 2015.

Biddle, J. C. (2017). Improving the effectiveness of collaborative governance regimes: Lessons from watershed partnerships. Journal of Water Resources Planning and Management, 143(9), 1–12.

BORTOLOZO, F. R. Campos hidrófilos de altitude como ferramenta natural na atenuação dos impactos causados por pesticidas. 2015. 132 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

BORTOLOZO, F. R.; AGUIAR, TERENCIO R.; HANSEL, F. A.; ROSA FILHO, E. F.; PARRON, L. V.; FROEHNER, S. Peatland as a natural sink for pesticides from no-till systems in subtropical climate. Agricultural Water Management, Philadelphia, v. 163, p. 19-27, 2016.

California Department of Conservation (2015). Watershed Program.

CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.

EMBRAPA (2017). Pesquisas sobre os impactos do uso e cobertura da terra nos recursos hídricos: caracterização, estado da arte, limitações e perspectivas futuras / Rachel Bardy Prado … [et al.]. – Dados eletrônicos. – Rio de Janeiro, RJ : Embrapa Solos, 2017.

HAMEL, Perrine *et al*. The value of hydrologic information for watershed management programs: the case of camboriú, brazil. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 705, p. 135871, fev. 2020. Elsevier BV.

Martínez-López, J., Bagstad, K. J., Balbi, S., Magrach, A., Voigt, B., Athanasiadis, I., et al. (2019). Towards globally customizable ecosystem service models. Science of the Total Environment, 650, 2325–2336.

Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A., & Jenkins, M. (2018). The global status and trends of payments for ecosystem services. Nature Sustainability, 1(3), 136–144.

Sanchez GM, Nejadhashemi AP, Zhang Z, Woznicki SA, Habron G, Marquart-Pratt HS, Shortridge A (2014) Development of a socio-ecological environmental justice model for watershed-based management. J Hydrol 518:162–177

SILVA, Ana Flavia da et al. OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSO HÍDRICO COMO INSTRUMENTO QUE PRECEDE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Águas Subterrâneas, [S.L.], p. 1-2, 20 mar. 2017. Lepidus Tecnologia.

Vogl, A. L., Goldstein, J. H., Daily, G. C., Vira, B., Bremer, L., McDonald, R. I., et al. (2017). Mainstreaming investments in watershed services to enhance water security: Barriers and opportunities. Environmental Science & Policy, 75, 19–27.

Wang, G., Mang, S., Cai, H. et al. Integrated watershed management: evolution, development and emerging trends. J. For. Res. 27, 967–994 (2016).

ESTADO DA ARTE NA PESQUISA DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO NO MANEJO DE SOLOS TROPICAIS

Louiza Lourrane Mendes Pereira[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Cintia Dayrane Duarte Moreira[3], Gustavo de Oliveira Alves[3], Nelson de Abreu Delvaux Júnior[4]; Teogenes Senna de Oliveira[5]

[1]Mestranda em Produção Vegetal no Semiárido na Universidade Estadual de Montes Claros, louiza.lourrane@gmail.com.

[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa, david.g.pereira@ufv.br.

[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa. cintiadmoreira@ufv.br, gustavodalves@ufv.br.

[4]Professor, Dr., Universidade Estadual de Montes Claros. nelson.junior@unimontes.br.

[5]Professor, Dr., Universidade Federal de Viçosa. teo@ufv.br.

RESUMO: Uma das maiores demandas dos sistemas mundiais de alimentos é aumentar a produção usando menos recursos e, ao mesmo tempo, reduzir as consequências ambientais negativas. O plantio direto surge como uma estratégia ideal para o manejo sustentável dos solos, pois a sua implantação diminui os custos de produção, atrelado à necessidade de melhoria na qualidade dos solos. Sistemas como a integração lavoura-pecuária (ILP) e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) têm se mostrado eficientes na recuperação de áreas degradadas, conservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade dos solos. Preocupações com a insustentabilidade da agricultura convencional promoveram interesse em outros sistemas agrícolas, como a agricultura orgânica, integrada e de conservação. Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) apresentam grande potencial fortalecer e aumentar a viabilidade das culturas, com um modelo ambiental e economicamente mais sustentável e de menor risco que o monocultivo. Com base nas evidências atuais, os sistemas sustentáveis são mais rentáveis e ecológicos e fornecem alimentos iguais ou mais nutritivos com menos ou nenhum resíduo de pesticida.

Palavras–chave: Plantio direto; ILPF; Cultivo orgânico; SAF's

Introdução

Os solos carregam com ele uma grande biodiversidade, bem como diferentes formas de vidas que estão intimamente ligadas tanto a fatores bióticos como os abióticos, como é o caso dos microrganismos, estes são responsáveis por diversos processos no solo, bem como a decomposição da matéria orgânica, se relacionando com os ciclos biogeoquímicos. Os atributos físicos que é um fator abiótico está interligado a atividade dos microrganismos edáficos presentes no solo, ocorrendo uma interação, fazendo com que os atributos sejam afetados por essas atividades.

Porém, devido ao aumento da demanda de alimentos em decorrência principalmente do crescimento populacional, tem-se aumentado uso sobre a "terra", ou seja, práticas agrícolas intensivas ao solo de maneiras desordenadas provocando desequilíbrios e na maioria das vezes esgotamento. De acordo com Arcoverde et al. (2015) a implantação de sistemas agrícolas em áreas ocupadas por vegetação nativa ou em processo de regeneração pode acarretar alterações em propriedades e processos de ordem física, química e biológica no solo. As perdas iniciam principalmente com a retirada do material vegetal do solo, fazendo com que o mesmo fique exposto aos fatores ambientais, diminuindo os processos de ciclagem

de nutrientes e decomposição da matéria orgânica, podendo então modificar características físicas como densidade, estrutura e porosidade.

Os solos tropicais presente no território brasileiro são na maioria das vezes classificados como Latossolos que tem por características serem bastante intemperizados, ou seja, solos velhos, ricos em óxidos de ferro e alumínio, que contribuem para formação de estrutura na forma granular, além de favorecerem a agregação do solo, funcionando como agente ligante entre as partículas minerais, assim formando uma estrutura, tais óxidos contribuem para que estes solos apresentem características físicas desejáveis, como boa estruturação, no entanto, estes os solos tropicais possuem variações mineralógicas que solos de outras regiões.

Outros fatores oriundos da ação antrópica interferem nos atributos dos solos tropicais, como é o caso da compactação. O preparo do solo convencional envolve subsolagem, operações de tração e aração e causa perturbações graves do solo até uma profundidade de 0,40 m (Cherubin et al., 2016a). Segundo alguns autores (BARBOSA et al., 2019), altos níveis de compactação impactam os atributos, processos e funções do solo, aumentando densidade aparente e resistência do solo à penetração, que consequentemente reduzem a porosidade do solo, infiltração de água e condutividade hidráulica e difusão de gases no solo.

Por estes fatores mencionados acima, bem como a preocupação em solucionar esses problemas, a ciência do solo, tem-se engajado para buscar maneiras de solucionar ou mesmo de minimizar as perdas que ocorrem no solo, bem como, o uso de técnicas que permitam mapear e classificar o solo através de seus atributos.

Objetivo

Esta revisão tem como objetivo filtrar e reunir informações sobre os atributos físicos do solo no manejo de solos tropicais.

Desenvolvimento

Os métodos atuais para quantificação de atributos do solo são caros e demorados, gerando resíduos nocivos ao meio ambiente (NOCITA et al., 2015). Nesse contexto, são necessárias ferramentas que permitam a determinação de atributos de maneira rápida e eficiente. A espectrorradiometria é uma alternativa para facilitar a quantificação dos atributos do solo, o que fornece grande quantidade de dados através das regiões do espectro eletromagnético, do visível ao infravermelho em uma taxa rápida (SALAZAR et al., 2020). A espectrorradiometria utiliza métodos não destrutivos, livres de qualquer reagente químico, o uso de sensores terrestres e de satélite na estimativa dos atributos químicos e físicos do solo vem gerando resultados promissores para a previsão do teor de areia e argila (SALAZAR et al., 2020).

Atualmente, os estudos com espectrometria têm experimentado um crescimento significativo. Uma das técnicas amplamente empregadas é o mapeamento dos solos e seus atributos por meio da análise da luz refletida pelo solo, conhecida como Mapeamento Digital do Solo (MDS). Mendes et al. (2019) afirmam que o MDS utiliza informações de campo e laboratório, bem como dados do solo, para prever padrões em várias escalas temporais e espaciais. Essa abordagem emprega métodos quantitativos que estimam características em locais desconhecidos com base em padrões conhecidos, correlacionados com espectros de satélite e/ou dados topográficos, usando técnicas multivariadas

Estudos tem demostrado que os padrões da superfície obtidos por satélite podem discriminar diversas classes de solo. Na maioria, apenas os atributos de

superfície foram previstos em estudos usando imagens de satélite (DIEK et al., 2017) e/ou relevo (WILFORD et al., 2016). Um estudo recente de Ordóñez et al. (2018) exemplificou a importância de compreender os atributos do solo subterrâneo para o desenvolvimento das culturas e a sua produtividade.

Na pesquisa conduzida por Mendes et al. (2019), foi constatado que, com base nas informações espectrais da superfície do satélite, os atributos do solo subterrâneo, como teor de argila e matiz, foram estimados com sucesso utilizando as funções espectrais de pedotransferência (SPEDO), com valores de R^2 entre 0,61 e 0,70.A refletância espectral das superfícies do solo, obtida por sensores de satélite, correlacionou-se com os espectros de subsuperfície, atingindo R^2 de 0,72. Isso apoiou a previsão espacial de espectros de subsuperfície com base nos padrões de superfície e no mapeamento dos atributos do solo pelo MDS.

As mudanças na qualidade física do solo têm sido tradicionalmente avaliadas usando atributos físicos quantitativos do solo, como densidade do solo, porosidade do solo, resistência à penetração do solo e distribuição de tamanho de agregados, que estão indiretamente relacionados à estrutura do solo (CHERUBIN et al., 2016b). Entretanto, métodos visuais como a avaliação visual da estrutura do solo - VESS também foram aplicados em canaviais brasileiros (CASTIONI et al., 2018). Os métodos visuais são semi-quantitativos e caracterizados como simples e fáceis de executar, além de produzir resultados rapidamente e serem facilmente compreendidos por especialistas e não especialistas (FRANCO et al., 2019).

Os atributos físicos do solo (quantitativos e semiquantitativos) governam múltiplas funções físicas, como fluxos de água, armazenamento de água, aeração e resistência do solo, que são cruciais para o crescimento e desenvolvimento das raízes, bem como a resistência do solo à degradação (RABOT et al., 2018). A integração de múltiplas funções do solo por abordagens de indexação (CHERUBIN et al., 2016a), é considerável uma estratégia útil para avaliar e monitorar os efeitos do uso da terra e práticas de manejo no funcionamento físico do solo ao longo do tempo.

O entendimento das condições para o crescimento das raízes é fundamental no manejo sustentável de solos tropicais. Métodos como análise da distribuição de raízes por escaneamento a laser e imagens tridimensionais têm avançado na compreensão das interações solo-raiz. A avaliação da porosidade e densidade do solo é crucial para compreender a aeração, infiltração e retenção de água, além da disponibilidade de oxigênio para as raízes. Técnicas como tomografia computadorizada de raios X são utilizadas para mapear a distribuição espacial desses atributos em diferentes escalas.

Esses são apenas alguns exemplos de novos métodos de análises físicas do solo que estão sendo desenvolvidos e aprimorados. À medida que a tecnologia avança, espera-se que mais inovações surjam, oferecendo novas abordagens para a caracterização e monitoramento das propriedades físicas do solo.

Conclusões

De fato, é importante buscar constantemente técnicas eficazes para melhorar a identificação dos atributos do solo e entender como eles afetam o crescimento das culturas. É essencial utilizar métodos sustentáveis e versáteis que impulsionem o avanço científico nessa área.

Literatura citada

ALEXANDRE, J.; MARCELO CORRÊA ALVES; TERRA, S.; WAINER, R.; CAIO TROULA FONGARO; PEDRO PAULO BARROS. Is It Possible to Classify

Topsoil Texture Using a Sensor Located 800 km Away from the Surface? v. 40, n. 0, 17 out. 2016.
ARCOVERDE, S. N. S.; SALVIANO, A. M.; OLSZEVSKI, N.; MELO, S. B. de; CUNHA, T. J. F.; GIONGO, V.; PEREIRA, J. de S. Qualidade Física de Solos em Uso Agrícola na Região Semiárida do Estado da Bahia. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 5, p. 1473–1482, out. 2015.
BARBOSA, L. C.; MAGALHÃES, P. S. G.; BORDONAL, R. O.; CHERUBIN, M. R.; CASTIONI, G. A. F.; TENELLI, S.; FRANCO, H. C. J.; CARVALHO, J. L. N. Soil physical quality associated with tillage practices during sugarcane planting in south-central Brazil. Soil and Tillage Research, v. 195, p. 104383, dez. 2019.
J.R. Wilford; R. Searle; M. Thomas, D; Pagendam, M.J. Grundy A regolith depth map of the Australian continent Geoderma, 266, pp. 2016.
Castioni, G.A.; Cherubin, M.R.; Menandro, L.M.S; Sanches, G.M; Bordonal, R.O; Barbosa, L.C; Carvalho, J.L.N. Soil physical quality response to sugarcane straw removal in Brazil: a multi-approach assessment Soil Till Res., 184, pp. 301-309, 2018.
CHERUBIN, M. R.; KARLEN, D. L.; CERRI, C. E. P.; FRANCO, A. L. C.; TORMENA, C. A.; DAVIES, C. A.; CERRI, C. C. Soil Quality Indexing Strategies for Evaluating Sugarcane Expansion in Brazil. PLOS ONE, v. 11, n. 3, p. e0150860, 3 mar. 2016.
DIEK, S.; FORNALLAZ, F.; SCHAEPMAN, M. E. Barest Pixel Composite for Agricultural Areas Using Landsat Time Series. Remote Sensing, v. 9, n. 12, p. 1245, 1 dez. 2017.
Franco, H.H.S; Guimarães, R.M.L; Tormena, C.A; Cherubin, M.R; Favela, H.S. Global applications of the visual evaluation of soil structure method: a systematic review and meta- analysis. Soil Till Res., 190 (2019), pp. 61-69.
MENDES, W. de S.; MEDEIROS NETO, L. G.; DEMATTÊ, J. A. M.; GALLO, B. C.; RIZZO, R.; SAFANELLI, J. L.; FONGARO, C. T. Is it possible to map subsurface soil attributes by satellite spectral transfer models? Geoderma, v. 343, p. 269–279, jun. 2019.
NOCITA, M.; STEVENS, A.; BAS VAN WESEMAEL; AITKENHEAD, M.; BACHMANN, M. F.; BARTHÈS, B.; EYAL BEN-DOR; BROWN, D.; CLAIROTTE, M.; CSORBA, Á.; DARDENNE, P.; ALEXANDRE, J.; VALÉRIE GENOT; GUERRERO, C.; KNADEL, M.; LUCA MONTANARELLA; NOON, C.; RAMIREZ-LOPEZ, L.; ROBERTSON, J.; SAKAI, H. Soil Spectroscopy: An Alternative to Wet Chemistry for Soil Monitoring. Advances in Agronomy, p. 139–159, 1 jan. 2015.
RABOT, E.; WIESMEIER, M.; SCHLÜTER, S.; VOGEL, H.-J. . Soil structure as an indicator of soil functions: A review. Geoderma, v. 314, p. 122–137, mar. 2018.
ORDÓÑEZ, R. A.; CASTELLANO, M. J.; HATFIELD, J. L.; HELMERS, M. J.; LICHT, M. A.; LIEBMAN, M.; DIETZEL, R.; MARTINEZ-FERIA, R.; IQBAL, J.; PUNTEL, L. A.; CÓRDOVA, S. Carolina.; TOGLIATTI, K.; WRIGHT, E. E.; ARCHONTOULIS, S. V. Maize and soybean root front velocity and maximum depth in Iowa, USA. Field Crops Research, v. 215, p. 122–131, jan. 2018. Acesso em: 27 dez. 2021.
SALAZAR, Diego F.u. et al. Emissivity of agricultural soil attributes in southeastern Brazil via terrestrial and satellite sensors. Geoderma, [s.l.], v. 361, p. 0-1, mar. 2020. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.114038.

TECNOLOGIAS PARA UMA RANICULTURA SUSTENTÁVEL[1]

Marcelo Maia Pereira[1]

[1]Pesquisador da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), mmaiap2001@yahoo.com.br

Resumo: A sustentabilidade em um estabelecimento de produção rural é a capacidade da atividade em gerar renda ao produtor rural sem esgotamento dos recursos naturais, respeitando o meio ambiente, utilizando o espaço de produção da melhor forma com eficiência. A ranicultura utiliza em quantidade um recurso natural muito importante ser preservado e cuidado. O presente trabalho foi elaborado com objetivo de mostrar e discutir como tecnologias e técnicas existentes e atuais que podem levar a ranicultura a ser sustentável. Dentro das tecnologias desenvolvidas na ranicultura destacam-se o sistema de criação de rãs em recirculação de água que apresentou bons índices produtivos, criação de rãs em sistema de policultivo com tilápia do Nilo que surge como opção para pequeno produtor diversificar a criação e uso mais eficiente do espaço de criação, pesquisas que avaliaram a digestibilidade de nutrientes de vários alimentos para rã-touro e a utilização de ingrediente não tradicionais comuns em pequenas propriedades (banana, abóbora e abacate) para dietas de girinos de rã-touro, pois rações elaboradas a partir dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes específicos para espécie contribuem para diminuição de resíduos orgânico e para melhoria da qualidade da água. Todas essas técnicas desenvolvidas e informações obtidas pela pesquisa contribuem para construção de uma ranicultura lucrativa, sustentável e que respeitam o meio ambiente.

Palavras–chave: alagado; produção; nutrição.

Introdução

A sustentabilidade em um estabelecimento de produção rural é a capacidade da atividade em gerar renda ao produtor rural sem esgotamento dos recursos naturais, respeitando o meio ambiente, utilizando o espaço de produção da melhor forma com eficiência.

A produção de rãs no Brasil possui pequenos, médios e grandes produtores, entretanto a maioria destes produtores são pequenos, principalmente no estado do Rio de Janeiro um dos maiores produtores de carne de rãs que possui produção advinda dos pequenos produtores muitos como complemento de renda de uma mesma propriedade (Esteves et al., 2023).

Quando se utiliza da palavra sustentabilidade, se fala em meio ambiente, quando se trata da ranicultura nacional se retrata diretamente em produção de rã-touro espécie exótica. A produção desta espécie é importante para diminuir a caça indevida das espécies nativas, porém esta mesma não deve escapar e ir ao ambiente natural onde pode causar impacto negativo.

No Brasil existem algumas instituições de pesquisas e de ensino que produzem tecnologias principalmente para os pequenos produtores de rãs, como Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Pesca de São Paulo, Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista, Universidade Federal de Viçosa e outras.

Dentre as tecnologias desenvolvidas envolvidas abrangem as áreas principalmente da nutrição, sistemas de produção, reprodução e tratamento da água residuária.

Objetivo

O presente trabalho foi elaborado com objetivo de mostrar e discutir como tecnologias e técnicas existentes que podem levar a ranicultura a ser sustentável.

Desenvolvimento

Vários sistemas para criação de rãs foram desenvolvidos aos longos dos últimos 40 anos, o de maior destaque nos anos 80 e 90 foi o sistema anfigranja e nos últimos anos o sistema alagado ou inundado. O sistema alagado consiste em criação dos animais o tempo todo dentro da água e apresenta índices excelente de produção e zootécnicos, por exemplo conversão alimentar aparente de 1,2 Kg/Kg (Pahor Filho, et al 2019).

Com objetivo tornar o sistema alagado mais sustentável principalmente com o foco em economia de água e no tratamento dos resíduos foi proposto um sistema de criação de rãs em sistema alagado com recirculação e tratamento da água residuária. O sistema consiste em baia para rãs com saídas das águas residuárias para um sistema com filtro mecânico para sólidos, caixas de decantação de resíduos sólidos, filtro anaeróbio e um filtro aeróbio no final a água retorna as caixas com os animais, o sistema apresentou ganho de peso de 0,79 a 2,40 g/dia e conversão alimentar aparente de 1,1 g/g para rãs em crescimento (Mello et al., 2016).

O sistema em recirculação de água para criação de anfíbios ou peixes possuem gasto maior com energia elétrica devido as bombas de água, porém existem soluções como energia solar com placas solares nos telhados da criação por exemplo.

Água um bem renovável e de extrema importância para ranicultura em todas as suas fases de criação seja para rã ou para os girinos, então por que não maximizar seu uso e o ambiente de criação? Existe uma forma de criação já bem estabelecida na aquicultura que é o policultivo, onde uma ou mais espécies dividem o mesmo espaço, porém usufruindo de forma não competitiva e sim colaborativa, na ranicultura a opção identificada é a de criação de girinos de rã-touro com alevinos de tilápia do Nilo (Sarturi et al., 2021).

O policultivo é uma forma de criação que se adequa bem ao conceito da sustentabilidade, pois comtempla conceitos ambientais e econômicos, essa forma de trabalho é bem interessante ao pequeno produtor rural e dentro do conceito de diversificação de produtos dentro de uma propriedade pequena.

No policultivo com girinos de rã-touro e alevinos de tilápia do Nilo dois aspectos devem ser respeitados, os anfíbios devem maiores em comprimento (cm) e a proporção deve-se de 1 alevino para cada dez girinos (Sarturi et al., 2021)

A alimentação e a nutrição adequada para girinos e rãs se fazem necessária não somente para crescimento adequado dos animais e para índices excelentes de produção, mas também para a qualidade da água. Pois alimentação dos animais com alimentos adequados que atendem a exigências nutricionais vai apresentar melhores índices de digestibilidade e com isso menor quantidade de resíduos sólidos (Seixas Filho et al., 2022).

Uma série de ingredientes de origem animal e vegetal foram avaliados quanto a digestibilidade pelas rãs quanto a energia digestível, proteína e aminoácidos digestíveis (Mansano et al., 2020), essas informações são imprescindíveis para elaboração de uma ração comercial para rãs, pois a atividade ainda não conta com uma ração comercial com bases em suas exigências nutricionais, isso em razão da

demanda e consumo de rações pela atividade ainda não ser de interesse da agroindústria por considerar pequena.

Em relação aos ingredientes utilizados na elaboração das rações para animais aquáticos se utiliza dos tradicionais como soja, milho e farinha de peixes; porém existem os não tradicionais como farinhas de abóbora, abacate e banana de origem de matérias primas de boa qualidade para uso em rações, porém são descartadas em unidades de distribuição de alimentos por questões de aparência dos produtos. Estes ingredientes apresentaram bons desempenhos em dietas para girinos de rã-touro (Seixas Filho et al., 2022).

Essas farinhas de ingredientes de matérias primas que são descartadas vão ao encontro da sustentabilidade que prega a utilização dos recursos da melhor forma possível evitando desperdícios e resíduos que podem ser reaproveitados.

Conclusões

Todas essas técnicas desenvolvidas e informações obtidas pela pesquisa contribuem para uma ranicultura sustentável, e que respeitam o meio ambiente.

Literatura citada

ESTEVES, P.V.; THULLER, M.A.O.; FERNANDES, A.B. et al. Productive diagnosis of frog culture in the state of Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, *24*, 20220035, 2023. https://doi.org/10.1590/S1519-994020220035

MANSANO, C.F.M.; MACENTE, B.I.; NASCIMENTO, T.M.T. et al. Amino acid digestibility of protein and energy ingredients of plant origin in bullfrog (*Lithobates catesbeianus*), *Aquaculture Reports*, Volume 18, 2020, https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100413

MELLO, S.C.R.P.; OLIVEIRA, R.R.;, PEREIRA, M.M. et al. (2016). Development of a water recirculating system for bullfrog production: technological innovation for small farmers. *Ciência e Agrotecnologia*, *40*(1), 67–75. 2016. https://doi.org/10.1590/S1413-70542016000100006

PAHOR-FILHO, E.; MANSANO, C.F.M.; PEREIRA, M.M. et al. The most frequently bullfrog productive systems used in Brazilian aquaculture: A review, *Aquacultural Engineering*, Volume 87, 2019, https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2019.102023

SARTURI, C.; HELUY, G.M.; SARMIENTO, P.C.J. et al. Polyculture of bullfrog tadpoles and Nile tilapia fry. Anais da Academia Brasileira Ciências 93: e20210270. 2021. https://doi.org/10.1590/0001-3765202120210270

SEIXAS FILHO, J.T.; MELLO, D.S.; MELLO, S.C.R.P. et al. Performance of bullfrog tadpoles (*Lithobates catesbeianus*) fed balanced diets using alternative energy ingredients containing vegetable mesocarp. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, *23*, e2122312021. 2022. https://doi.org/10.1590/S1519-99402122312022

ESTUDO FLORÍSTICO DE ÁREA DE PASTAGEM DEGRADADA NO SUDESTE PARAENSE

Sâmia Alves Lopes[1], Wilton Pires da Cruz[2], Tiago Barbalho André[3], Kaio Cesar Lima Vale[4], Vinicius Silva Viana[5]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT, samia.lopes@mail.uft.edu.br, autora por correspondência
[2]Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal Rural da Amazônia, wilton@mail.uft.edu.br
[3]Doutor do Centro de Ciências Agrárias, UFNT
[4]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, UFNT
[5]Graduando em Zootecnia, UFNT

Resumo: No Brasil, as áreas de pastagens estão localizadas em áreas marginais, com solos de baixo fertilidade natural ou com acentuada declividade da área, que, aliado à falta de manejo ou manejo inadequado, torna a atividade pecuária pouco produtiva. Um dos problemas consequentes da degradação pelo manejo inadequado das pastagens é a infestação por plantas daninhas. Desse modo, o objetivo do trabalho foi identificar as espécies invasoras presentes em pastagem degradada no município de Marabá, PA, por meio de estudo florístico. A coleta de dados ocorreu entre os dias 13/01 a 21/01 de 2017. Através do método de parcelas fixas, foram demarcadas cinco parcelas de 10x10 (100 m^2) e contados os indivíduos, sendo identificados por família, espécie e gênero botânico. As espécies foram classificadas quanto a forma e ciclo de vida. Para os cálculos dos parâmetros utilizou-se o programa Microsoft Excel (2016), aplicando-se análise descritiva dos dados.

Palavras–chave: invasoras; manejo de pastagens; vegetação.

FLORISTIC STUDY OF DEGRADED PASTURE AREA IN SOUTHEAST PARAENSE

Abstract: In Brazil, pasture areas are located in marginal areas, with soils of low natural fertility or with a steep slope in the area, which, combined with lack of management or inadequate management, makes livestock activity less productive. One of the consequent problems of degradation due to inadequate management of pastures is infestation by weeds. Thus, the objective of this work was to identify the invasive species present in degraded pastures in the municipality of Marabá, PA, through a floristic study. Data collection took place between 01/13 and 01/21, 2017. Using the fixed plot method, five 10x10 (100 m^2) plots were demarcated, all with equidistances of about 300 m and the individuals that were identified were counted. by family, species and botanical genus. The species were classified according to their forms and life cycles. For parameter calculations, the Microsoft Excel (2016) program was used, applying descriptive data analysis.

Keywords: invasive; pasture management; vegetation.

Introdução

Um dos problemas consequentes da degradação pelo manejo inadequado das pastagens é a infestação por plantas daninhas, as quais possuem grande capacidade de interferir no desempenho das gramíneas forrageiras cultivadas, uma vez que, devido ao seu comportamento oportunista, ocupam espaços deixados pelas forrageiras (DIAS FILHO, 2011).

As Técnicas de recuperação produtiva em áreas de pastagens degradadas são favoráveis e, proporcionam maior lucratividade, reduz as emissões de gases do

efeito estufa e conserva os recursos naturais (VIEIRA, 2016). Contudo, a primeira etapa para se definir um programa adequado no manejo de plantas daninhas em pastagens é a identificação e caracterização da vegetação da área (MASCARENHAS et al., 2009). Portanto, a partir do levantamento adequado das infestantes, será possível traçar estratégias eficientes, visando o manejo dessas áreas.

O estudo de levantamento florístico destas espécies pode indicar tendências de variação da importância de uma ou mais espécies, podendo essas variações estar relacionadas às práticas agrícolas adotadas, (MASCARENHAS et al., 2012).

O objetivo do estudo foi identificar as espécies presentes em pastagem degradada no município de Marabá, PA, por meio de estudo florístico.

Metodologia

O município de Marabá está situado na região Amazônica, a sudeste do Estado do Pará, com coordenadas de acesso 5°21'55.08"S e 49° 3'51.68"O, às margens da Rodovia Transamazônica (BR 230). Segundo a classificação de Köppen o clima do município caracteriza-se como equatorial, quente e úmido, apresentando temperaturas médias mensais entre 22,9°C e 32°C, com média anual de 26°C.

A área estudada corresponde a uma extensa pastagem que foi abandonada e que está passando por processos de regeneração natural, sendo identificadas áreas de floresta secundária e áreas de pastagem degradada em estágio inicial de sucessão.

A coleta de dados ocorreu entre os dias 13/01 a 21/01 de 2017, na época que compreende ao período chuvoso. Sistematicamente, de acordo com as características da vegetação e através do método de parcelas fixas, foram demarcadas e contados os indivíduos de cinco parcelas de 10x10 (100 m^2), todas com equidistâncias de cerca de 300 m, sendo marcada uma coordenada de referência com GPS de navegação.

As identificações foram feitas com o auxílio da literatura específica, consultas à especialistas e comparações com material dos herbários virtuais. Com base em Rizzini (1997), as espécies foram classificadas em formas de vida arbórea, arvoreta, arbustiva, herbácea, lianas e epífitas e também quanto ao seu ciclo de vida. Para os cálculos dos parâmetros florísticos utilizou-se o programa Microsoft Excel (2016), aplicando-se análise descritiva dos dados.

Resultados e Discussão

Foram levantados 3.903 indivíduos, sendo que destes, 89,6% correspondem as espécies *Urochloa brizantha* (70%) e *Calopogonium mucunoides* (19,6%). O restante (10,4%) corresponde a 30 espécies pertencentes a 30 gêneros e classificadas dentro de 19 famílias botânicas (Tabela 1).

Quanto as formas de vida das espécies, as herbáceas possuem o maior número de espécies (43,8%) sendo as principais representantes *Andropogon bicornis e Urochloa brizantha*. Em geral, espécies herbáceas são mais comuns em áreas alteradas e vegetação secundária (MONACO et al., 2003). As espécies com forma de vida subarbustiva foram as de menor ocorrência (9,4%).

O maior número de indivíduos foi registrado na família Poaceae, compreendendo 73,3% do total das espécies. Em seguida apresentou-se a família Fabaceae com 20,4%, que são geralmente encontradas como pioneiras na sucessão de espécies em áreas onde há luz em abundância (ABER, 1992). A família Malvaceae (1,8%) com 69 indivíduos das espécies *Peltaea riedelii* e *S. micranthum* e a família Cyperaceae (1,0%) com 40 indivíduos todos da espécie *Cyperus difformis.* As demais famílias botânicas registraram 3,5% do total de indivíduos avaliados.

Tabela 1 - Composição florística da área de pastagem degradada na cidade de Marabá-PA.

Família / Espécies	Nome Vulgar	FV	CV	NI
ACANTHACEAE				
Mendoncia sp.	*	Li	NC	2
ANACARDIACEAE				
Tapirira guianensis	Pau-pombo	Av	Pe	1
ASTERACEAE				
Galinsoga parviflora Cav.	Fazendeiro	He	An	1
Lactuca virosa L.	Alface-brava	He	An	1
Vernonia polyanthes Less.	Assa-peixe	Ab	Pe	3
COMMELINACEAE				
Commelian benghalensis	Trapoeraba	He	Pe	8
CONVOLVULACEAE				
Ipomoea sp.	Glória-da-manhã	Li	An	1
CUCURBITACEAE				
Melothria pendula	Pepino-do-mato	He	An	1
CYPERACEAE				
Cyperus difformis L.	Tiririca-do-brejo	He	An	40
DILLENIACEAE				
Davilla rugosa	Cipó-caboclo	Li	NC	20
EUPHORBIACEAE				
Croton sp.	Cotron	He	An	3
Sebastiania corniculata	Guanxuma-de-chifre	He	An	8
FABACEAE				
Calopogonio mucunoides	Calopogonio	Li	Pe	19,61[1]
Canavalia sp.	Feijão-de-porco	Li	NC	4
Cassia ferruginea (Schrad.)	Chuva-de-ouro	Av	Pe	3
Centrosema sp.	*	He	An	3
Desmodium tortuosum	Pega-pega	Sb	An	4
Galactea sp.	*	He	NC	1
Mimosa pudica L.	Dormideira	He	Pe	13
HYPERICACEAE				
Vismia guianensis	Lacre	Ab	Pe	20
MALPIGHIACEAE				
Byrsonima sp.	Murici	Av	Pe	18
MALVACEAE				
Peltaea riedelii	*	Sb	Pe	5
Sidastrum micranthum (A. St.-Hil)	Guaxima	Ab	Pe	64
MORACEAE				
Brosimum sp.	Mama-cadela	Av	Pe	7
POACEAE				
Andropogon bicornis	Capim-rabo-de-burro	He	Pe	116
Urochloa brizantha	Braquiária	He	Pe	70[1]
RUBIACEAE				
Spermacoce latifolia Aubl.	Poaia-do-campo	He	An	28
SALICACEAE				
Casearia sessiliflora	Guaçatonga	Av	Pe	2
SOLANACEAE				
Physalis sp.	Camapú	He	An	1
Solanum paniculatum L.	Jurubeba	Ab	Pe	9
VERBANACEAE				
Stachytarpheta sp.	Gervão	Sb	NC	1
INDETERMINADA				
Indeterminada 1	*	NC	NC	1

FV = Forma de vida (Av = arbóreo; At = arvoreta; Ab = arbustivo; Sb = subarbustiva; He = herbáceo; Li = liana; Ep = epífito); CV = Ciclo de vida (An = anual; Pe = perene); NC = Não classificada); NI = Número de indivíduos encontrados. * = Não determinado.[1] = Estimado em porcentagem de cobertura da área.

Quanto aos ciclos de vida têm-se que 46,9% das espécies tem ciclo perene e 34,4% têm ciclo anual. O restante (18,7%) corresponde a espécies que não puderam ter o ciclo de vida classificado (NC).

A espécie *Andropongon bicornis* destaca-se por estar presente em todas as parcelas amostrais, apresentando altos índices de cobertura, sendo que a presença se deve, possivelmente, ao sucesso e adaptação a estes ambientes alterados, com elevada compactação e em fase inicial de sucessão ecológica.

A diversidade de espécies da família Fabaceae é um indicador importante, uma vez que quase todas as espécies da família apresentam simbiose de suas raízes com bactérias do gênero *Rhizobium* e semelhante (OTTOBELLI et al., 2010).

As plantas pertencentes as famílias Cyperaceae, Malvaceae e Poaceae indicam, de acordo com Primavesi (1992), a predominância de solos com problemas de manejo como compactação, falta de aeração, acidez e baixos teores de Ca e Mg.

Conclusões

A área de pastagem degradada é dominada pelas espécies *Urochloa brizantha* e *Calopogonium mucunoides.*

Há alta proporção de formações pioneiras em face de um baixo número de espécies secundárias em franco desenvolvimento após distúrbios antrópicos, indicando estágio inicial de sucessão.

Literatura citada

ABER, J.; WILLIAM, M.C.D.; KNUTE, N. et al. Nitrogen Saturation in Temperate Forest Ecosystems. *BioScience*, v.48, n.11, p.921–934, 1998.

DIAS FILHO, M.N. *Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação*. Belém, PA: autor, 2011. 215p.

MASCARENHAS, M.H.T.; LARA, J.F.R.; MACÊDO, G.A.R. et al. Efeito de culturas antecessoras à cana-de-açúcar na composição florística de plantas daninhas. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.11, n.2, p.241-248, 2012.

MASCARENHAS, L.M.A.; FERREIRA, M.E.; FERREIRA, L.G. Sensoriamento Remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: Análise da cobertura vegetal remanescente na Bacia do Rio Araguaia. *Sociedade & Natureza*, v.21, n.1, p.5-18, 2009.

MÔNACO, L.M.; MESQUITA, R.C.G.; WILLIANSON, G.B. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica. *Acta Amazônica*, v. 33, n.1, p.41-52, 2003.

OTTOBELLI, I. Estudo químico de duas plantas medicinais da Amazônia: *Philodendron scabrum* k. Kruse (araceae) e *Vatairea guianensis* aubl. (fabaceae). *Acta Amazônica,* v.41, n.3, p.393-400, 2011.

PRIMAVESI, A. *Agricultura sustentável***.** São Paulo, SP: Nobel, 1992. 142p.

RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos***.** Rio de Janeiro, RJ: Âmbito Cultural, 2ª ed., 1997. 747p.

VIEIRA FILHO, J.E.R. Fronteira agropecuária brasileira: redistribuição produtiva, efeito poupa-terra e desafios estruturais logísticos. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Ed.). *Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade*. Brasília: Ipea, 2016. p.89-108.

ESTRUTURA E PRODUTIVIDADE DE PASTAGENS DE *UROCHLOA* SPP. APÓS ESTABELECIMENTO EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

Sâmia Alves Lopes[1], Antonio Clementino dos Santos[2], Tiago Barbalho André[3], Caryze Cristine Cardoso Sousa[4], Luan Ferraz de Queiroz[5], João Lucas da Silva Abreu[6]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT, samia.lopes@mail.uft.edu.br, autora por correspondência.
[2]Professor do Departamento de Solos, UFNT, clementino@mail.uft.edu.br
[3]Doutor do Centro de Ciências Agrárias, UFNT
[4]Doutora do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT
[5]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, UFNT
[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT

Resumo: A fase de estabelecimento das forrageiras é de grande relevância para a formação de boas pastagens. As espécies do gênero *Urochloa* são as mais usadas nesta fase. Nesse contexto, objetivou-se avaliar características estruturais e respostas agronômicas de pastagens de cultivares de *Urochloa* spp. 45 dias após estabelecimento da área. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos (Marandu, Mavuno, Piatã e Xaraés) e 4 repetições (blocos). Foram analisados os dados referentes à altura de dossel (AD), densidade populacional de perfilhos (DPP), massa seca de folha (MSF), massa seca de colmo (MSC), massa seca de material morto (MSMM) e relação folha colmo (rF:C). Para a determinação do efeito dos tratamentos, utilizou-se o Software SAS, comando Proc Glm, com 5% de significância. Não foram verificados efeitos dos tratamentos quanto aos parâmetros relacionados à estrutura e produtividade das cultivares avaliadas (p>0,05). Todas as cultivares poderiam ser indicadas para o estabelecimento de pastagens em condições ambientais semelhantes ao do estudo, no entanto sugere-se mais estudos.

Palavras–chave: cultivares; neossolo quartzarênico; sustentabilidade.

STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF *UROCHLOA* SPP PASTURES AFTER ESTABLISHMENT IN QUARTZARENIC NEOSOL

Abstract: The forage establishment phase is of great relevance for the formation of pastures. Species of the genus Urochloa are the most used in this phase. In this context, the objective was to evaluate structural characteristics and agronomic responses of pastures with Urochloa spp. 45 days after establishment of the area. The design used was in randomized blocks, with 4 treatments (Marandu, Mavuno, Piatã and Xaraés) and 4 repetitions (blocks). Data regarding canopy height (AD), tiller population density (DPP), leaf dry mass (MSF), stem dry mass (MSC), dead material dry mass (MSMM) and leaf-stem ratio (rF:C). To determine the effect of the treatments, the SAS Software was used, command Proc Glm, with 5% of significance. There were no effects of the treatments regarding the parameters related to the structure and productivity of the evaluated cultivars (p>0.05). All cultivars could be indicated for the establishment of pastures under environmental conditions similar to those of the study, however further studies are suggested.

Keywords: cultivars; quartzarenic neosol; sustainability.

Introdução

Uma melhor eficiência produtiva da pecuária nacional requer maior sustentabilidade das pastagens. Assim, a inclusão de cultivares de forrageiras

adaptadas às condições climáticas, que apresentem maior persistência e produtividade durante a formação de pastos, se faz necessária (SOUZA et al., 2021).

A fase de estabelecimento das forrageiras é de grande relevância para a formação de uma pastagem bem estruturada, com bom perfilhamento. A escolha da espécie forrageira e o manejo inicial possibilitam uma rebrota vigorosa, favorecendo a perenidade do pasto, elevando a produção de matéria seca e minimizando perdas por senescência, o que eleva a eficiência produtiva (LOPES et al., 2013).

As espécies do gênero *Urochloa* são as mais usadas no estabelecimento, na formação e na recuperação de pastagens no Brasil (ZIMMER; EUCLIDES, 2000), pela nítida capacidade de adaptação às diversas condições ambientais e de manejo e boa produção em solos de fertilidade natural baixa (VALLE et al., 2007).

Diante disso, objetivou-se avaliar características estruturais e respostas agronômicas de pastagens de cultivares de *Urochloa* spp. 45 dias após estabelecimento da área.

Metodologia

O ensaio foi conduzido no Setor de Agrostologia da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ), da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus de Araguaína, Araguaína – TO, Brasil, sobre Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018). De acordo com a classificação de Köppen (1948), o clima da região é o Aw, clima tropical com estação seca de inverno e chuvas no verão, quente e úmido, e chuvas de outubro a abril.

Para implantação da área, foi realizada a correção do solo, por meio de 1.500 kg ha^{-1} de calcário, e adubações com 70 kg ha^{-1} de fósforo na semeadura, 60 kg ha^{-1} de potássio e 50 kg ha^{-1} de nitrogênio, após emergência das plântulas. A semeadura (14/02/2022) foi realizada em linhas, com auxílio de um sulcador, a uma profundidade de 0,05 m, mantendo uma distância entre linhas de 0,40 m e buscando-se uma densidade de 400.000 plântulas ha^{-1}.

Os tratamentos consistiram em cultivares de *Urochloa* spp. (Marandu, Xaraes, Piatã e Mavuno) com avaliação realizada 45 dias após a semeadura. Para determinar a massa de forragem total e dos componentes morfogênicos, foi coletada uma amostra por parcela com resíduo de 0,20 cm, com quadro amostral com área de 0,25 m^2 (0,5x0,5 m). As amostras, foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa a 55°C por 72 horas, sendo determinada a porcentagem dos componentes para verificar a relação folha:colmo.

A altura do dossel foi determinada com auxílio de uma régua graduada sendo realizadas 5 leituras ao acaso por parcela. A densidade populacional de perfilhos foi estimada com base na área de coleta de forragem (0,15m^2).

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos (Marandu, Mavuno, Piatã e Xaraés) e 4 repetições (blocos). Os resultados foram avaliados pela análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o comando Proc Glm do SAS.

Resultados e Discussão

Não foram verificados efeitos dos tratamentos quanto aos parâmetros relacionados à estrutura e produtividade das cultivares avaliadas ($p>0,05$), conforme pode ser observado na Tabela 1.

No estudo de Magalhães et al. (2021) sobre renovação de pastos utilizando a cultivar Marandu, 133 dias após a semeadura, obteve resultados da estrutura do pasto de 390,67 perfilhos por m^2 e altura de dossel de 83,13 cm.

Tabela 1 - Estrutura e produtividade de cultivares de *Urochloa* spp. após formação de pastagens.

Variável	Cultivar				Média	Pr(>F)	CV%
	Marandu	Mavuno	Piatã	Xaraés			
AD (m)	0,62	0,56	0,76	0,63	64,18	0,35	17,62
DPP (m²)	497,92	381,25	474,16	434,58	893,94	0,27	13,84
MSF (%)	59,51	64,07	58,97	64,13	61,67	0,14	5,33
MSC (%)	36,02	31,84	37,94	32,32	34,53	0,13	9,19
MSMM (%)	4,47	4,09	3,09	3,55	37,99	0,27	25,03
rF:C	1,72	2,03	1,57	2,01	18,32	0,14	13,52

AD = altura de dossel; DPP = densidade populacional de perfilhos; MSF = massa seca de folha; MSC = massa seca de colmo; MSMM = massa seca de material morto; rF:C = relação folha colmo.

A baixa intensidade luminosa na base das touceiras, é um dos principais fatores que interferem no perfilhamento de pastos com alturas mais elevadas, devido ao alongamento de colmo (SBRISSIA, 2008). Isso resultou numa relação folha:colmo inferior ao preconizado, já que a relação folha:colmo possui influência direta no ganho de peso dos animais, pois quanto maior esta relação, melhor será a ingestão de MS e digestibilidade por partes dos animais (GRISE et al., 2001).

No estudo de Silva et al. (2019), sobre proporção de lâmina foliar e colmo de materiais forrageiros na fase de estabelecimento, obteve para a cultivar Marandu cerca de 63 % de folhas e 32% de colmos, com desempenho semelhante às das demais cultivares e híbridos observados.

As participações dos componentes, folha, colmo e material morto, são importantes na caracterização da massa de forragem, pois, além de indicar composição química e digestibilidade próprios, a proporção dos componentes pode influenciar a apreensão e consumo de forragem pelos animais (BITTAR, 2017).

Conclusões

As cultivares apresentaram desempenhos semelhantes quanto aos parâmetros avaliados, podendo ser indicadas para o estabelecimento de pastagens em condições ambientais semelhantes ao do estudo

Novos estudos e maior período de observação são relevantes, haja vista que a escolha da forrageira e o manejo na fase de implantação pode determinar a perenização da pastagem ou propiciar para a sua degradação.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) pelo apoio financeiro e institucional para o desenvolvimento da pesquisa.

Literatura citada

BITTAR, D.Y. *Características morfológicas e cúmulo de biomassa de forrageiras irrigadas em ambiente de domínio de Cerrado*. 101 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado – Tecnologias de Irrigação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, GO. 2017.

GRISE, M.M.; CECATO, U.; MORAES, A.de. et al. Avaliação da composição química e da digestibilidade in vitro da mistura aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa*

Schreb.) + ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) em diferentes alturas sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.3, p.659-665, 2001.

LOPES, M.N.; CÂNDIDO, M.J.D.; POMPEU, R.C.F.F. et al. Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. *Revista Ceres*, v.60, p.363-371, 2013.

MAGALHÃES, A.; MOREIRA, B.R.A.; FIGUEIREDO, P.A.M. de. et al. Renovação de pasto por meio de diferentes conjuntos mecanizados. *Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas*, v.11, p.385-399, 2017.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T; ANJOS, L.H.C. et al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 590p.

SBRISSIA, A.F. da Silva. Tiller size/density compensation in Marandu palisadegrass swards. *Revista Brasileira de Zootecnia,* v.37, n.1, p.35-37, 2008.

SILVA, R.V.; ARAUJO, R.P.; PAULA NETO, J.J.de. et al. Relação folha/colmo e proporção de lâmina foliar e colmo de materiais forrageiros na fase de estabelecimento no norte do Tocantins. In: 10ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão, 2019. *Anais...*Palmas: IFTO, 2019.

SOUZA, E.L. de; CRUZ, P.J.R. da; BONFÁ, C.S. et al. Plantas forrageiras para pastos de alta produtividade. *Nutritime Revista Eletrônica*, v.15, n.4, p.8272-8284, 2021.

VALLE, C.B. do; EUCLIDES, V.; VALERIO J. et al. *Brachiaria Brizanta* Cv. Piatã: uma forrageira para a diversificação de pastagens tropicais. *Seed News*, v.11, n.2, p.28-30, 2007.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: Simpósio de forragicultura e pastagem, 2000. *Anais***...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.1-49.

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DE CULTIVARES DE *UROCHLOA* SSP. EM PASTAGENS DIFERIDAS

Sâmia Alves Lopes[1], Antonio Clementino dos Santos[2], Tiago Barbalho André[3], Luan Ferraz de Queiroz[4], Caryze Cristine Cardoso Sousa[5], João Lucas da Silva Abreu[6]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT, samia.lopes@mail.uft.edu.br, autora por correspondência.
[2]Professor do Departamento de Solos, UFNT, clementino@mail.uft.edu.br
[3]Doutor do Centro de Ciências Agrárias, UFNT
[4]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, UFNT
[5]Doutora do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT
[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, UFNT

Resumo: Adubações nitrogenadas realizadas no período de transição águas-seca podem diminuir as diferenças de produção de massa de forragem ao longo do ano. No entanto, em pastagens diferidas deve ser efetuada com critério, já que ocorrem respostas distintas em função das características inerentes a cada forrageira e que podem alterar a sua qualidade. Nesse contexto, objetivou-se estudar pastagens diferidas de cultivares de *Urochloa*, spp. sob efeito da adubação nitrogenada. O delineamento foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x2, resultando em 8 tratamentos e 4 repetições. Foram analisados dados pertinentes às características estruturais e também quanto à produtividade das cultivares diferidas pelo período de 90 dias. Para a determinação do efeito dos tratamentos, os dados foram submetidos à análise de variância, e, posteriormente, os efeitos dos níveis dos fatores foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P<0,05$). Nenhuma variável apresentou efeito de interação ($P>0,05$) entre cultivares e doses. Para o fator dose, não houve efeito dos tratamentos para nenhuma variável analisada. Para o fator cultivar, foram apresentadas diferenças estatísticas quanto aos parâmetros estudados ($p<0,05$). Os capins Marandu, Piatã e Xaraés, por suas características estruturais, são os mais recomendados para o período de diferimento de 90 dias, visando maior qualidade da forragem.

Palavras–chave: adubação nitrogenada; estacionalidade; forragem; massa seca.

Nitrogen fertilization carried out in the water-dry transition period can reduce the differences in forage mass production throughout the year. However, in deferred pastures, it must be carried out with discretion, since different responses occur depending on the inherent characteristics of each forage and that can alter its quality. In this context, the objective was to study deferred pastures of Urochloa, spp. under the effect of nitrogen fertilization. The design was in randomized blocks, in a 4x2 factorial scheme, resulting in 8 treatments and 4 replications. Data pertaining to structural characteristics and also to the productivity of cultivars deferred for a period of 90 days were analyzed. To determine the effect of the treatments, the data were submitted to analysis of variance, and, subsequently, the effects of the levels of the factors were compared by Tukey's test at the level of 5% of probability ($P<0.05$). No variable showed interaction effect ($P>0.05$) between cultivars and doses. For the dose factor, there was no treatment effect for any analyzed variable. The cultivars, on the other hand, showed statistical differences regarding the studied parameters ($p<0.05$). Marandu, Piatã and Xaraés grasses, due to their structural characteristics, are the most recommended for the 90-day deferral period, aiming at better forage quality.

Keywords: Nitrogen fertilization; seasonality; fodder; dry mass.

Introdução

O diferimento de pastagem é uma das estratégias de manejo adotada para reduzir o efeito da estacionalidade da produção de forragem durante o ano (SANTOS et al., 2009), de modo que, no período da seca, quando ocorre déficit de produção de forragem, essa estratégia visa minimizar o balanço negativo de forragem, favorecendo o acúmulo de massa seca (MACÊDO et al., 2016).

Adubações nitrogenadas realizadas no período de transição águas-seca podem diminuir as diferenças de produção ao longo do ano, uma vez que mesmo as espécies com melhor distribuição de produção, apresentam redução de seu crescimento em condições climáticas adversas (SANTOS; BERNARDI, 2005).

No entanto, em pastagens diferidas deve ser efetuada com critério, considerando-se todos os efeitos no acúmulo de forragem, já que é um agente controlador dos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas (VASCONCELOS et al., 2021) e doses elevadas podem resultar em menor qualidade.

As espécies forrageiras indicadas para o diferimento de pastagens devem ter bom potencial de acúmulo de forragem e baixo ritmo de redução do valor nutritivo durante o crescimento, fase em que a qualidade decresce (SANTOS et al., 2010).

Nesse contexto, objetivou-se estudar pastagens diferidas de cultivares de *Urochloa*, spp. sob efeito de adubação nitrogenada aos 90 dias de diferimento.

Metodologia

O ensaio foi conduzido no Setor de Agrostologia da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ), da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus de Araguaína, Araguaína – TO, Brasil, sobre Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018). De acordo com a classificação de Köppen (1948), o clima da região é o Aw, clima tropical com estação seca de inverno e chuvas no verão, quente e úmido, e chuvas de outubro a abril.

Para implantação da área, foi realizada a correção do solo, por meio de 1.500 kg ha^{-1} de calcário, e adubações com 70 kg ha^{-1} de fósforo na semeadura, 60 kg ha^{-1} de potássio e 50 kg ha^{-1} de nitrogênio, após emergência das plântulas. A semeadura (14/02/2022) foi realizada em linhas e no início de abril (08/04/2022) foi realizado corte de uniformização das parcelas experimentais e adubação nitrogenada nas doses de 50 e 70 kg ha^{-1} de N e após 90 dias foram realizadas as coletas.

Para determinar a massa de forragem total e dos componentes morfogênicos, foi coletada uma amostra com resíduo de 0,05 cm, com retângulo amostral com área de 0,50 m^2 (0,1 x 0,5 m). A altura do dossel foi determinada com auxílio de uma régua graduada sendo realizadas 5 leituras ao acaso por parcela. A densidade populacional de perfilhos foi estimada com base na área de coleta de forragem (0,15m^2). O índice de tombamento foi determinado pelo quociente entre a altura da planta estendida e a altura média da planta (altura do dossel), conforme proposto por Santos (2009).

O delineamento foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x2, com 8 tratamentos e 4 repetições (blocos). Foram realizadas análises de variância, e, posteriormente, os efeitos dos níveis dos fatores foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P<0,05$), por meio do software SISVAR 5.8.

Resultados e Discussão

Nenhuma variável apresentou efeito de interação ($P>0,05$) entre cultivares e doses aos 90 dias de diferimento, de modo que, o efeito dos fatores foram estudados de forma isolada (Tabela 1).

Para o fator dose, não houve efeito dos tratamentos para nenhuma variável analisada (P>0,05).

Em relação as cultivares, obteve-se que os parâmetros AD, DPP, MSF e rF:C, foram significativos (p<0,05). Quanto à altura do dossel, a maior média foi para Xaraés (a), seguido de Piatã (ab), que também se igualou a Marandu (b) e Mavuno (b), com as menores alturas de dossel.

Tabela 1 - Disponibilidade de massa seca total (MST) em kg ha^{-1}, massa seca de folha (MSF) em %, massa seca de caule (MSC) em %, massa seca de material morto (MSMM) em %, relação folha:colmo (rF:C), altura do dossel (AD) em cm e índice de tombamento (Tomb) dos pastos de *Urochloa* spp., aos 90 dias de diferimento.

Variável	Cultivar				EPM	Dose		EPM	Valor de P		
	Xaraés	Piatã	Mavuno	Marandu		50	70		Cult	Dose	CxD
AD	81,98A	75,23AB	68,60B	68,30B	0,03	73,23a	73,83a	0,02	0,014	0,847	0,804
Tomb	1,28A	1,27A	1,26A	1,31A	0,03	1,29a	1,27a	0,02	0,584	0,574	0,607
DPP	713B	1128A	906AB	969AB	93,84	927a	931a	66,35	0,039	0,971	0,638
MST	8136A	7197A	8545A	75656A	760,46	7781a	7941a	537,73	0,611	0,836	0,564
MSF	38,21AB	40,87A	36,55B	39,95AB	0,96	38,93a	38,86a	0,68	0,021	0,942	0,658
MSC	46,48A	44,21A	49,13A	47,70A	1,55	46,75a	47,01a	1,10	0,178	0,864	0,328
MSMM	15,31A	14,92A	14,33A	12,34A	1,72	14,32a	14,12a	1,21	0,629	0,909	0,361
rF:C	0,86AB	0,94A	0,75B	0,84AB	0,04	0,86a	0,84a	0,03	0,052	0,562	0,372

CVR = Médias seguidas de letras distintas, diferem entre si estatisticamente P<(0,05). Letras maiúsculas comparam as cultivares e letras minúsculas comparam as doses. EPM (erro padrão da média); Cult (cultivar); CxD (interação cultivar e dose).

Para a variável altura de tombamento, não houve diferença estatística. Pastagens diferidas por maior período apresentaram plantas de maior peso e altura, que, não se mantém eretas, apresentando maior tombamento (SANTOS et al., 2009).

O capim Piatã apresentou menor diferença entre a APE e AD (0,11m) (Figura 1), tendo por sequência o Marandu (0,21m), Xaraés (0,23m) e Mavuno (0,25m), indicando maiores índices de tombamento para os capins que apresentaram maiores diferenças entre APE e AD, como é o caso do Mavuno, e menores índices para os capins com menor diferença entre esses parâmetros, a exemplo do Piatã.

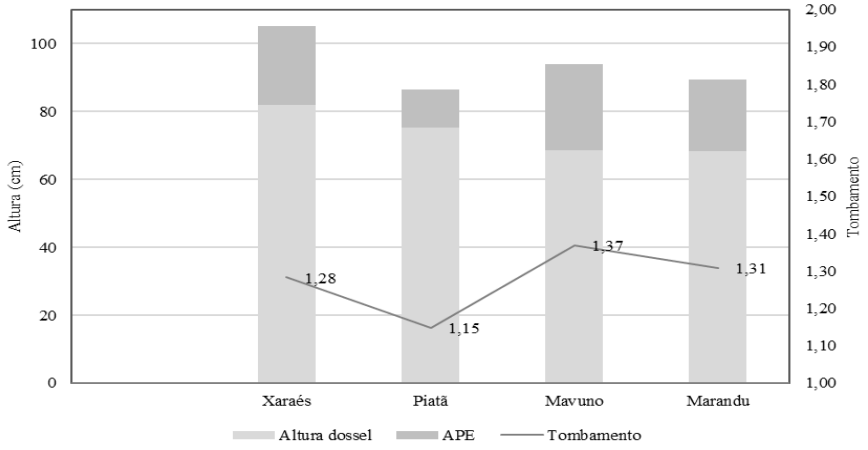


Figura 1 - Altura de dossel, altura de planta estendida e tombamento de cultivares de *Urochloa* spp., aos 90 dias de diferimento.

Os dados sugerem que maiores alturas de dosséis, possibilitam menor perfilhamento, efeito observado para a cultivar Xaraés, o que corrobora com resultados disponíveis na literatura, que indicam decréscimo na população de perfilhos à medida que os pastos são mantidos mais altas (SBRISSIA et al., 2003).

Não houve diferença na produção de massa seca total das cultivares (P>0,05). Em relação ao porcentual dos componentes, não foram verificadas diferenças entre as médias das cultivares para %MSC e %MSMM (P>0,05), sendo observada apenas para %MSF (P<0,05), em que o capim Piatã obteve maior média (0,87a) e menor média para o capim Mavuno (36,55b).

Quanto maior a proporção de folhas em relação aos colmos, maior será a rF:C, assim, referente a esse parâmetro, a maior média encontrada foi para a cultivar Piatã (0,94a), e a menor para a cultivar Mavuno (0,75b).

Conclusões

As doses de N não influenciaram as respostas estruturais e produtivas. As cultivares influenciaram quanto as respostas estruturais.

Os capins Marandu, Piatã e Xaraés, por suas características estruturais, são os mais recomendados para o período de diferimento de 90 dias.

Desde que manejadas corretamente, todas as cultivares podem ser usadas no diferimento de pastagens.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) pelo apoio financeiro e institucional para o desenvolvimento da pesquisa.

Literatura citada

MACÊDO, J.D.B.; TEIXEIRA, F.A.; SILVA, F.F. et al. Ingestive behavior of heifers on *Brachiaria* pasture deferred with different periods of sealing. *Semina: Ciências Agrárias,* v.37, n.6, p.4275–4284, 2016.

SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T; ANJOS, L.H.C. et al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 590p.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.D.; BALBINO, E.M. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SANTOS, M.V.F.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEREA, J.M. et al. Fatores que afetam o valor nutritivo de silagens de forrageiras tropicais. *Archivos de Zootecnia*, v.59, p.25-43, 2010.

SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.D.C. Diferimento do uso de pastagens. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 2005, Piracicaba-SP. *Anais...* Piracicaba: ESALQ, 2005.

VASCONCELOS, E.C.G; CÂNDIDO, M.J.D.; POMPEU, R.C.F.F. et al. Morphogenesis and biomass production of 'BRS Tamani' guinea grass under increasing nitrogen doses. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.55, p.11, 2021.

SBRISSIA, A.F. da Silva. Tiller size/density compensation in Marandu palisadegrass swards. *Revista Brasileira de Zootecnia,* v.37, n.1, p.35-37, 2008.

ACÚMULO DE AMIDO EM COLMOS DO CAPIM MARANDU DURANTE A REBROTA SOB DIFERENTES ALTURAS DE RESÍDUO [1]

Luís Henrique Tigre Lacerda[2], Gabriel Garcia Dias Ressureição[3], Natan Teles Cruz[4], Daniela Deitos Fries[5], Hackson Santos da Silva[6], Ênila Oliveira Ribeiro Santos[7]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do segundo autor, financiado pela CAPES.
[2]Graduando em Agronomia - UESB, Vitória da Conquista, BA. Email: luishenrique5373@gmail.com
[3]Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA.
[4]Bolsista de Pós-doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA.
[5]Professora do Departamento de Ciências Exatas e Naturais - DCEN/UESB, Itapetinga, BA.
[6]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga/BA

Resumo: A utilização de forrageiras do gênero *Brachiaria* é comum em grande parte do território nacional, com destaque para o capim Marandu. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a altura de resíduo sobre os teores de amido no colmo residual no capim Marandu e sua influência no processo de rebrota e acúmulo de forragem. O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Itapetinga, BA. Em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas intensidades de desfolhação: altura de resíduo de 10 e de 20 cm e três períodos de crescimento (0, 14 e 28 dias após corte de uniformização). Em cada período de crescimento foi feito um corte na respectiva altura de resíduo e o material acumulado foi separado em lâmina foliar e colmo. Amostras secas de colmo da massa residual foram moídas em moinho de bola para que fosse feita a extração do amido. A interação foi significativa ($P<0,05$) entre altura de resíduo e período de crescimento para o amido. Verificou-se redução dos teores de amido encontrados conforme com o decorrer dos dias, o que demonstra a utilização desses carboidratos no processo de rebrota da planta, independente da altura de resíduo. As plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com 20 cm de resíduo apresentam maior utilização dos teores de amido como fonte de energia e carbono para a rebrota.

Palavras–chave: Crescimento; desfolhação; fotossíntese; reserva.

Introdução

A pecuária brasileira está cada vez mais competitiva, seletiva e concentrada em trazer mais benefícios ao sistema com sustentabilidade (Barbieri et al., 2020). Essa atividade agropecuária é baseada na alimentação de bovinos a pasto, provenientes em sua maioria de gramíneas forrageiras tropicais, que retrata a forma mais econômica.

Segundo a FAO (2015) 33% dos solos do mundo encontram-se em processo de degradação. A perda da produtividade e fertilidade do solo prejudica a produção de alimentos, que devera suprir uma demanda de 60% maior que 2030. No Brasil, estima-se que 50% das áreas de pastagens estejam degradadas (Macedo et al., 2014).

O processo de degradação das pastagens tem início com a perda de vigor e queda na disponibilidade de forragem, com redução da capacidade lotação e do ganho de peso animal (Macedo et al., 2014). Todos esses fatores estão ligados à condução do manejo empregado, quando o pastejo animal é realizado inadequadamente, dificultando o crescimento de novos perfilhos, ou seja, a rebrota.

A busca por compreender a melhor forma de utilização da forragem sob frequência de desfolhação são pontos essenciais para que o manejo seja realizado adequadamente, visto que, essa relação afeta a produção forrageira e os impactos

gerados na estrutura do dossel sob essas condições (Lopes, 2006). Essa produtividade ainda está relacionada com a produção de amido e a forma como esses carboidratos são armazenados e utilizados durante o ciclo de rebrota da forragem, uma vez que são imprescindíveis para o crescimento dessas plantas.

Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi mensurar os teores de amido no colmo residual da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em diferentes alturas de rebrota.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e no Laboratório de Anatomia e Fisiologia Ecológica de Plantas (LAFIEP), campus Itapetinga, BA. Foram avaliadas as respostas do capim Marandu (Brachiaria brizantha cv. Marandu) submetido a uma combinação de alturas de resíduo e períodos de crescimento. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas intensidades de desfolhação: altura de resíduo de 10 e de 20 cm e três períodos de crescimento (0, 14 e 28 dias após corte de uniformização), com quatro repetições.

O solo utilizado foi coletado no Campus Juvino Oliveira, Itapetinga/BA, na camada de 0-20 cm de profundidade e, após destorroado e peneirado, foi enviado para análise. Foi realizada uma adubação fosfatada de 50 kg P_2O_5.ha^{-1}, considerando o teor de argila do solo e o médio nível tecnológico adotado. As temperaturas mínima, máxima e média e umidade relativa média foram registradas dentro da casa de vegetação durante todo o período, com termo-higrômetro digital.

A semeadura foi feita diretamente nos vasos e, após 15 dias de emergência, foi realizado um desbaste mantendo-se quatro plantas por vaso. Vinte e cinco dias após o desbaste foi realizado um corte de uniformização em cada respectiva altura de resíduo, marcando o início das avaliações (dia 0).

Em cada período de crescimento (0, 14 e 28 dias após corte de uniformização), foi feito um corte nas respectivas alturas de resíduo e o material acumulado foi separado em lâmina foliar e colmo. Os vasos foram desmontados no momento correspondente a cada idade de rebrota e separado o resíduo em lâmina foliar e colmo.

No momento do desmanche, o material correspondente ao resíduo de colmo de cada altura foi dividido por estratos de 10 em 10 cm, assim foi separado da seguinte maneira: 10 cm (0-10 cm), 20 cm (0-10 e 10-20 cm) para as análises de amido.

A quantificação do amido foi realizada pelo método da antrona, descrito por (Dische, 1962), com leitura em espectrofotômetros a 620 nm e dado pela unidade de medida de $mg.g^{-1}$ de MS. Os teores de amido em cada resíduo corresponderam ao total de 0 a 10 cm de colmo, para o resíduo de 10 cm, e 0 a 10 mais 10 a 20 cm de colmo, para o resíduo de 20 cm.

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SAS On Demand, considerando o efeito de altura de resíduo e período de crescimento e a interação entre esses fatores. Os efeitos das alturas de resíduo e o efeito dos períodos de crescimento foram avaliados por meio do teste de Tukey. Adotou-se $\alpha = 0,05$. Os valores de cada fração de resíduo foram analisados de forma descritiva

Resultados e Discussão

A interação foi significativa (P<0,05) entre altura de resíduo e período de crescimento para o amido. Em cada período, observou-se que as plantas com altura de resíduo de 20 cm apresentaram maiores teores de amido, demonstrando que a manutenção de colmos maiores favorece a retenção do amido para ser utilizado na rebrota (Tabela 1).

Quando comparados os resultados durante os períodos de crescimento, para cada altura de resíduo, houve diferença para o período 0 em relação à 14 e 28 dias, porém não houve diferença entre os períodos 14 e 28 dias, independente da altura do resíduo (Tabela 1).

Tabela 1 - Teores de amido em colmo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivado sob duas alturas de resíduo e diferentes períodos de crescimento.

Período de crescimento	Altura de resíduo		Média	CV[1] (%)
	10 cm	20 cm		
0 dias	14,3bA	28,5aA	21,4	
14 dias	5,3bB	8,1aB	6,7	6,96
28 dias	5,5bB	8,1aB	6,8	
Média	8,4	14,9		

[1]Coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05).

As reservas de amido foram exigidas devido ao corte, apresentando valores menores aos 14 e aos 28 dias. Rosas (2017) afirmou que os teores de amido são, durante todo o período de rebrota, mais altos nas raízes, evidenciando essa estrutura como o principal órgão de reserva na *Brachiaria brizantha*. Tal afirmação corrobora com a ideia de que o amido presente no caule das plantas foi utilizado para a rebrota.

As plantas com resíduo de 20 cm apresentaram, no período do corte de uniformização (dia 0), o dobro dos teores de amido no colmo que as plantas com 10 cm de resíduo (Tabela 1).

Tabela 2 - Teores de amido em diferentes frações do colmo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivado sob duas alturas de resíduo e diferentes períodos de crescimento.

Período de crescimento (dias)	Altura de resíduo			
	10 cm		20 cm	
	0-10	10-20	0-10	10-20
0	14,34	---	14,34	14,14
14	5,27	---	5,18	2,88
28	5,54	---	5,18	2,97

Essa diferença diminuiu após 14 e 28 dias, para 53 e 48%, respectivamente. As diferenças entre as alturas de resíduo se devem à fração de 10 a 20 cm de colmo, que ficou a mais nas plantas com 20 cm de resíduo (Tabela 2). Ao mesmo tempo, nestas plantas, houve maior redução dos teores totais de amido, chegando à 72% do dia 0 para 14 dias, enquanto, nas plantas com 10 cm de resíduo, essa redução foi de 63%.

De uma maneira geral, observou-se que as plantas com 20 cm de resíduo utilizaram tanto as reservas da fração de 0 a 10 cm, quanto da fração de 10 a 20 cm (Tabela 2), o que demonstra que elas demandaram maiores quantidades de reservas

para a rebrota. Isso pode ter influenciado em maior crescimento ou maior velocidade de crescimento em relação às plantas com 10 cm de resíduo.

Conclusões

A concentração de amido em colmos do capim-Marandu reduz após desfolhação e se apresenta em maior quantidade em plantas que foram cortadas a 20cm.

Literatura citada

DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L. *Carbohydrate chemistry*. New York: Academic Press, p.477-520. 1962.

LOPES, B. A. *Morphophysiological characteristics and herbage accumulation in mombaça grass subjected to defoliation regimes.* Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 221. 2006.

LUPINACCI, A. V. et al. *Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em Brachiaria brizantha cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte.* (Tese de Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba: SP. 2002.

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. DE & ARAUJO, A.R. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: *Anais* de Congresso, Ribeirão Preto, SP, Embrapa Gado de Corte. p. 158–181. 2014.

FAO com participação da Embrapa revela que 33% dos solos do mundo estão degradados. [S. l.], 7 dez. 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8104410/relatorio-da-fao-com-participacao-da-embrapa-revela-que-33-dos-solos-do-mundo-estao-degradados. Acesso em: 20 mai. 2023.

ROSAS, R. de C. *Brachiaria brizantha cv. marandu x adubação nitrogenada: influência no crescimento inicial e características fisiológicas.* Dissertação (Mestre em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, p. 86. 2017.

BARBIERI, S. R. et al. *Análise técnico-econômica de sistemas de recuperação de pastagens de Urochloa brizantha CV. Marandu*. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente – RAMA. v. 15, n. 1, e8380, 2022

CURVAS DE CRESCIMENTO DE RÃ-TOURO: EVOLUÇÃO NOS ÚLTIMOS ANOS

Marcelo Maia Pereira[1]

[1]Pesquisador da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), e-mail: mmaiap2001@yahoo.com.br.

Resumo: Umas das formas de verificar as mudanças no padrão de crescimento das rãs no Brasil é através dos trabalhos científicos com curvas de crescimento e dos seus resultados de desempenhos zootécnicos. Este trabalho foi elaborado com objetivo de analisar diferentes curvas de crescimento em peso vivo (g) de rã-touro e verificar a evolução em crescimento corporal nos últimos anos desta espécie no Brasil. Na ranicultura dentre os trabalhos de pesquisas com curvas de crescimento realizados para rã-touro se destacou ajustes através dos modelos de Gompertz e Logístico. A primeira curva de crescimento para rã-touro em peso vivo (g) descrita foi para animais em criação no sistema anfigranja, resultou no modelo através da equação de Gompertz: $Pt = 321,0\ e\ (-\ e\ (-\ 0,0061\ (t - 142,8)))$. A segunda curva de crescimento descrita também em sistema anfigranja e melhor ajuste foi a equação de Gompertz com o modelo: $Pt = 334,6\ e\ (-\ 2,9463\ e\ (\ -0,0137\ t))$). A terceira curva de crescimento ajustada ocorreu em sistema versátil e a equação que melhor representou foi o Logístico com o modelo: $Pt = 343,7\ (1 + e\ (-\ 0,0313\ (t - 109,5)))^{-1}$. A mais recente curva de crescimento de rã-touro ajustada foi para reprodutores e a equação foi de Gompertz e o modelo: $Pt = 656,9\ e\ (-\ e\ (-\ 0,0138\ (t - 173,3)))$. Houve mudanças positivas no padrão de crescimento em peso vivo da rã-touro nas últimas décadas no Brasil com crescimento mais rápido e com peso maior quando comparado mesmo período.

Palavras–chave: peso; produção; ranicultura.

Introdução

Apesar dos 90 anos que a ranicultura começou no Brasil, a atividade a possui vários entraves na sua cadeia produtiva, dentre eles não possui um programa de melhoramento genético nem pela iniciativa pública e nem pela privada, o que se tem feito é uma seleção de reprodutores dentro dos ranários sem critérios zootécnicos na maioria das vezes.

Umas das formas que temos de verificar as mudanças no padrão de crescimento das rãs no Brasil é através dos trabalhos científicos com curvas de crescimento e dos seus resultados de desempenhos zootécnicos, além das informações obtidas juntos aos produtores de rãs.

Em animais não submetidos a restrições alimentares, a relação do peso com a idade ou o tempo resulta numa curva de crescimento com característica sigmoide, consistindo em três partes diferenciadas: uma fase inicial acelerada, uma fase intermediária linear e uma fase de desaceleração final quando o animal atinge a maturidade. A taxa de crescimento (ganho de peso por unidade de tempo, geralmente em g ou kg dia-1) varia com a idade, aumentando durante a fase acelerada até atingir um máximo na fase intermediária, em que é relativamente constante. Na última fase, a taxa de crescimento diminui progressivamente até zero, quando o animal atinge o corpo maduro ou peso assintótico (Pereira et al., 2015).

Objetivo

Este trabalho foi elaborado com objetivo de analisar e discutir diferentes curvas de crescimento em peso vivo (g) de rã-touro e verificar a evolução em crescimento corporal nos últimos anos desta espécie no Brasil.

Desenvolvimento

Dentre as várias equações não-lineares as que se destacam são a de Gompertz, Logística, Von Bertalanffy, Brody e Richards, pois foram adotadas para representar através de curvas o crescimento para diversas espécies de animais domésticos (Pereira et al., 2015).

Na ranicultura dentre os trabalhos de pesquisas com curvas de crescimento realizados para rã-touro se destacou ajustes através dos modelos de Gompertz (variação 1 $Pt = Pm\ e\ (-\ e\ (-\ b\ (t\ -\ t^*)))$ ou variação 2 $Pt = Pm\ e\ (-\ k\ e\ (-b\ t))$) e Logístico $Pt = Pm\ .\ (1 + e\ (-\ b\ (t - t^*)))^{-1}$. Os parâmetros do modelo de Gompertz e Logístico significam: *Pt = peso ao tempo (g); Pm = peso a maturidade (g); b=taxa de crescimento relativa (g/dia); k= constante de integração; t = tempo (dia) e t* = tempo (dia) em que taxa de crescimento é máxima.*

A primeira curva de crescimento para rã-touro descrita foi para animais em criação através do sistema anfigranja, resultou no modelo: $Pt = 321{,}0\ e\ (-\ e\ (-\ 0{,}0061\ (t - 142{,}8^*)))$ através da equação de Gompertz (Ramos, 2000).

A segunda curva de crescimento para rã-touro descrita também foi para animais em sistema anfigranja e com objetivo de avaliar outros modelos não linear e resultou com melhor ajuste foi a equação de Gompertz com o modelo: $Pt = 334{,}6\ e\ (-\ 2{,}9463\ e\ (\ -0{,}0137\ t))$).

A terceira curva de crescimento em peso vivo (g) ajustada para rã-touro, ocorreu em sistema versátil (anfigranja com modificações) e com objetivo de determinar curvas de crescimento também para outras órgãos e partes do corpo e a equação que melhor representou foi o Logístico com o modelo a seguir: $Pt = 343{,}7\ (1 + e\ (-\ 0{,}0313\ (t - 109{,}5)))^{-1}$ (Pereira et al., 2014).

A mais recente curva de crescimento de rã-touro ajustada foi para reprodutores de um pequeno ranário com objetivo de verificar seu crescimento para critérios de seleção de animais para reprodução e em sistema alagado de criação, e a equação adotada foi a de Gompertz e o modelo: $Pt = 656{,}9\ e\ (-\ e\ (-\ 0{,}0138\ (t - 173{,}3)))$ (Pereira et al., 2021).

Ao colocar as quatro curvas de crescimento de rã-touro no Brasil no mesmo plano verificou-se mudanças no padrão de crescimento aos longos desses anos, como aumento do peso até os 225 dias de criação e curvas aos longos dos anos apresentaram padrão de aceleração mais acentuados (Figura 1).

A principal diferença entre as quatro curvas de crescimento em peso vivo para rã-touro é superioridade das três curvas mais recentes em relação a primeira curva descrita (Ramos, 2000), nesse caso não é somente a seleção e as mudanças genética ao longo dos anos que levaram a esses ganhos, mas sim as muitas mudanças significativas quanto aos sistemas de criação (sistema alagado), a nutrição (ração extrusada) e a alimentação (alimentadores automáticos) nesses últimos anos.

Ao comparar os parâmetros das equações para cada curvas de crescimento em peso vivo (g) da rã-touro, é possível verificar aumento crescente ao longo dos anos (Ramos, 2000: Rodrigues et al., 2007; Pereira et al., 2014; Pereira et al., 2021). Porém quanto a taxa de crescimento relativo (parâmetro *b*), verificou-se que a terceira curva (Pereira et al., 2014) é a mais precoce ao atingir o peso de abate para rãs de 250 a 300 g.

Importante ressaltar que a rã-touro é um anfíbio anuro que sua fisiologia, crescimento e desempenho possui dependência direta com a temperatura do ambiente (Braga e Lima, 2001), com isso é necessário lembrar que por mais que essas curvas foram obtidas a partir das melhores condições em cada local

experimental, existem variações como a temperatura e esta deve sempre ser considerada na ranicultura.

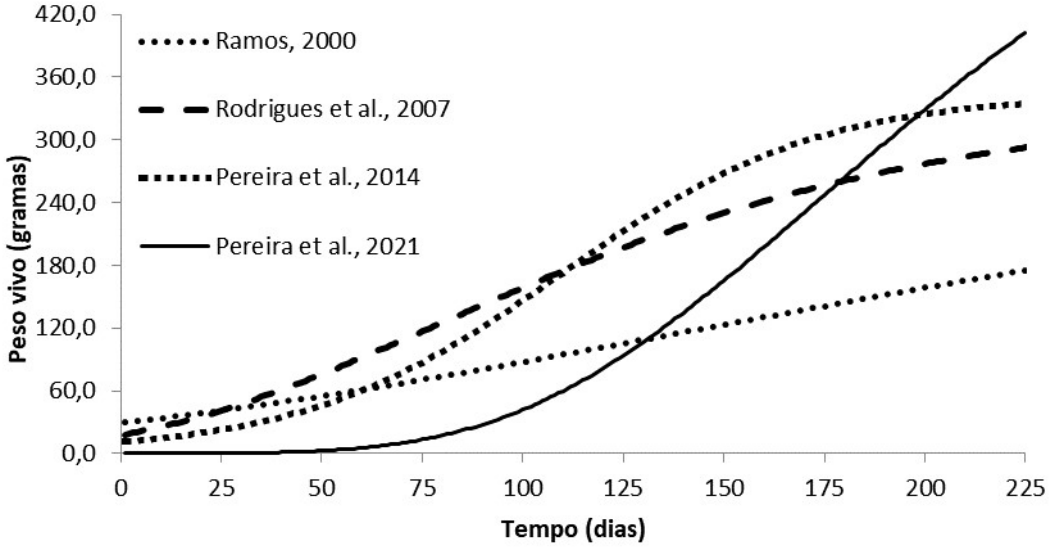


Figura 1 – Curvas de crescimento em peso vivo (g) para rãs-touro (*Aquarana catesbeiana*) entre os anos de 2000 e 2021, no Brasil.

Conclusões

Houve mudanças positivas no padrão de crescimento em peso vivo (g) da rã-touro nas últimas décadas no Brasil, por exemplo, crescimento mais rápido e com peso maior quando comparado mesmo período.

Literatura citada

BRAGA, L.G.T.; LIMA, S.L. Influência da temperatura ambiente no desempenho da Rã-touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na Fase de Recria. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(6):1659-1663, 2001.

PEREIRA, M.M.; MANSANO, C.F.M.; PERUZZI, N.J. et al. Nutrient deposition in bullfrog during the fattening phase. *Boletim do Insituto de Pesca*, 41 (2): 305-318, 2015.

PEREIRA, M.M.; MANSANO, C.F.M.; SILVA, E.P. et al. Growth in wheight and of some tissues in the bullfrog: Fitting nonlinear models during the fattening phase. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 6, p.598-606, 2014.

PEREIRA, M.M.; XAVIER, J.C.O.; MUZITANO, I.S. Curvas de crescimento de reprodutores de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) em ranário de pequeno porte. In: 9º CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA – *ANAIS*: VOLUME 1, p. 244, 2021.

RAMOS, E.M. Características alométricas e químicas de rã-touro (*Rana catesbeiana*, Shaw 1802). Viçosa, MG, 2000. 124 p. (*Dissertação de Mestrado*). Universidade Federal de Viçosa, 2000.

RODRIGUES, M.L.; LIMA, S.L.; MOURA, O.M. et al. Curva de crescimento em rã-touro na fase de recria. *Archivos de Zootecnia*, v. 56, n. 214, p. 125-136, 2007.

POTENCIAL PRODUTIVO DE VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA CULTIVADAS NO PLANALTO DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA [1]

André Luiz de Jesus Dantas[2], Juan Mark Silva Amorim[3], José Roberto Amorim da Silva[4], Hugo Pereira Santos[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[4], Márcio dos Santos Pedreira[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Estudante de graduação em Engenharia Agronômica - UESB, autor por correspondência. andreljdantas@gmail,com
[3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[4]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB.
[5]Professor do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia - UESB. Email: m.pedreira@uesb.edu.br

Resumo: A palma se torna uma ferramenta ideal para regiões onde a carência por chuvas é intensa o que dificulta o fornecimento de alimento para os animais. Diante disso, objetivou-se avaliar o potencial produtivo de quatro variedades de palma forrageira em condições do planalto de Vitória da Conquista-BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (*Opuntia fícus indica* "Palma Gigante", *Opuntia stricta* Howard "Mexicana", *Nopalea cochenillifera* "Miúda" e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck "IPA") e quatro repetições. Avaliou-se a taxa de sobrevivência (TXSB), produção por planta (PP) e teor de massa seca (MS). As variedades não diferiram entre si para nenhuma das variáveis estudadas. A variedade Gigante alcança maiores taxas de sobrevivência, produção por planta e teor de massa seca, no entanto, as demais variedades conseguem valores semelhantes. Observa-se que os valores se assemelham em agrupamento por gênero. Dessa maneira, as variedades do gênero *Opuntia* e *Nopalea* possuiem potencial para desempenho produtivo no planalto de Vitória da Conquista – BA.

Palavras–chave: Cactácea, produtividade, seca, semiárido.

Introdução

A produção pecuária ao longo dos anos conseguiu um crescimento extraordinário, principalmente, pelos avanços no manejo do pasto que busca elevar a produtividade. No entanto, as dificuldades climáticas regionais de muitas localidades tem sido um grande limitador para o desempenho dos animais devido os intensos períodos de seca.

A palma forrageira, uma espécie de cacto e pertence à família das Cactaceae, cujo nome científico é *Opuntia ficus-indica*, é uma planta originária da região central e norte do México, mas tem ampla distribuição geográfica, sendo cultivada na América Central e América do Sul. Sua adaptabilidade e capacidade de fornecer alimento para animais em áreas com poucos recursos tornaram-na uma cultura importante em muitas regiões do globo, principalmente em áreas áridas e semiáridas, onde é uma fonte valiosa de alimento para o gado, seus cladódios (hastes achatadas) são ricos em água e nutrientes, fornecendo uma fonte de alimento suculento para os animais, mesmo em períodos de escassez de chuva (MARQUES et al., 2017).

Diante das adversidades climáticas do nordeste brasileiro, a palma torna-se uma importante fonte forrageira devido ao seu caráter rústico em ambientes com escassez de água e alta produtividade se bem manejada e escolhido um sistema de cultivo adequado. Conforme Reis et al. (2012) o sucesso atribuído aos sistemas pecuários é resultado de um equilíbrio entre o desempenho animal e a alimentação que é ofertada a ele, portanto, é imprescindível a realização de pesquisas voltadas ao conhecimento das características produtivas desta planta, a fim de avaliar os

potenciais produtivos e adaptação da forrageira atrelado as condições de clima-solo-planta do local de implantação (CÂNDIDO et al., 2013).

Assim, diante dessas considerações, objetivou-se com este experimento avaliar o desempenho produtivo de quatro variedades de palma forrageira em condições do planalto de Vitória da Conquista-BA.

Metodologia

O estudo foi conduzido em condições de campo, na Estação Experimental da Palma Forrageira na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), o período experimental ocorreu de dezembro de 2021 a dezembro de 2022, no município de Vitória da Conquista-BA, na latitude 14.8619237 sul e longitude 40.8445346 oeste a 900 m acima do nível do mar.

O clima da região, de acordo com a classificação de Koppen é do tipo "CW" clima mesotérmico úmido e subúmido quente, com inverno seco, precipitação média de 867 mm e uma temperatura média de 23,6 ºC, com as chuvas concentradas no verão. A precipitação pluviométrica acumulada no período experimental foi de 1350,2 mm e a temperatura máxima média de 26,1 °C e mínima de 15,2 ºC.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, cada parcela experimental constituiu em 16 m² (4m x 4m). Os tratamentos constituíram de quatro variedades de palma forrageira, sendo duas do gênero Opuntia (*Opuntia fícus indica* "Palma Gigante" e *Opuntia stricta* Howard "Mexicana") e duas do gênero Nopalea (*Nopalea cochenillifera* "Miúda" e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck "IPA"), totalizando 32 parcelas experimentais em toda a área.

A semeadura foi realizada em linha espaçadas em 1 m, respeitando a taxa de 80 mudas/parcela. A avaliação da sobrevivência foi realizada a partir da subtração do total de plantas implantadas no início do experimento em relação a quantidade de plantas ao final do período experimental.

Para a determinação da produção de massa verde por planta, foram retiradas duas amostras por parcela, registrando seu peso em campo. Posteriormente, as amostras de cada parcela foram picadas e homogeneizadas, em seguida retirou-se uma alíquota de 500g para a realização do processo de secagem em estufa de circulação forçada à 55°C, até peso constante, conseguindo mensurar o teor da massa seca.

Os dados foram organizados e submetidos a análise de variância utilizando o pacote estatístico SAS (Statiscal Analysis System). A comparação entre as médias foi realizada pelo teste Tukey, com significância de 5%.

Resultados e Discussão

Os dados para Taxa de Sobrevivência (TXSB), Produção por Planta (PP) e teor da Massa Seca (MS), conforme descritos na Tabela 1, entre as variedades estudadas não diferiram entre si (P>0,05).

Tabela 1 – Taxa de Sobrevivência (TXSB), Produção por planta (PP) e Teor de Matéria Seca (MS) de variedades da palma forrageira cultivadas no planalto de Vitória da Conquista-BA

Variedades	**TXSB** (%)	**PP** (kg.planta)	**MS** (%)
Gigante	64,69	7,45	14,10
Ipa	59,69	5,35	11,92
Mexicana	49,69	6,44	13,02
Miúda	47,66	5,44	11,74
P-Valor	0,27	0,44	0,33
CV (%)	22,43	38,59	25,55

CV: coeficiente de variação. Médias não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Apesar de não diferirem entre si, a variedade Gigante apresenta o maior valor da taxa de sobrevivência (64,69%), seguida da variedade Ipa com 59,69%, Mexicana 49,69% e Miúda 47,66%. Os cladódios da variedade Gigante são maiores e mais espessos, com a possibilidade de aguentar mais tempo no solo sob condições adversas (falta de chuva, entre outros).

A produção por planta, observa-se maior valor de produção para a variedade Gigante em 7,45 kg.planta, mesmo que as variedades não diferiram entre si (P>0,05), seguida da Mexicana com 6,44 kg. planta, Miúda 5,44 kg.planta e Ipa de 5,35 kg.planta. A variedade Gigante possui um incremento de 13,5% na produção por planta em relação a variedade Mexicana, ambas da mesma espécie. Em relação as variedades do gênero da *Nopalea*, observa-se uma produção semelhante entre as variedades Ipa e Miúda.

Comportamento semelhante é observado para o teor de massa seca, em que, a variedade Gigante apresenta 14,1% da MS, seguida da Mexicana 13,02%, Ipa 11,92% e Miúda 11,74%, mesmo que essas plantas não apresentaram diferença entre si (P>0,05). Observa-se um agrupamento entre as variedades do gênero *Opuntia* e *Nopalea* para o teor de massa seca.

O comportamento produtivo entre as variedades serem semelhantes é relatado e corroborado por Cavalcante et al. (2014), que apresenta a variedade Miúda com cladódios menores, quando comparada com a variedade Gigante, mas, apresenta teores de massa seca semelhante ou maior. A menor forma dos cladódios da Miúda é compensada pela quantidade distribuída na planta, algo apontado por Cunha et al. (2012), relatando a versatilidade da variedade da Miúda em distribuir os cladódios ao longo do perfil da planta.

Conclusões

As variedades do gênero *Opuntia* e Nopalea possui potencial produtivo e de sobrevivência as condições edafoclimáticas do planalto de Vitoria da Conquista – BA.

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) por toda infraestrutura e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento das bolsa de pesquisa.

Literatura citada

CÂNDIDO, M. J. D.; GOMES, G. M. F.; LOPES, M. N.; XIMENES, L. J. F. Cultivo de palma forrageira para mitigar a escassez de forragem em regiões semiáridas. Banco do Nordeste do brasil. Informe Rural, v.7, n.3, 2013.

CAVALCANTE, L. A. D., SANTOS, G. R. DE A., SILVA, L. M. DA., FAGUNDES, J. L., & SILVA, M. A. da. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, *44*(4), 424–433, 2014.

CUNHA, D. de N. F. V. da et al. Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1156-1165, 2012.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 3. p. 203-210, 2012.

MARQUES, O.F.C. et al. Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos. Caderno de Ciências Agrárias, Montes Claros, v. 9, n. 1, p. 75–93, 2017. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2940. Acesso em: 06 abr. 2023

EFICÁCIA DO EFEITO MACHO INTERESPÉCIE NA INDUÇÃO DE ESTRO DE OVELHAS CRIADAS EM CLIMA TROPICAL SEMIÚMIDO

Vivian Laura Magalhães Lopes de Sousa[1], Lucas dos Santos Silva[1], Ana Jullya da Costa Clarindo[1], Larissa Fernandes Baia César[1], Bruna Vitória de Freitas Alves[1], Aderson Martins Viana Neto[2]

[1]Estudante de graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará.
[2]Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará.

Resumo: A bioestimulação interespécie, quando aplicada em cabras, tem demonstrado elevada eficiência ao induzir o estro, sem atualidades quanto às ovelhas. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência do efeito macho interespécie na indução do estro de fêmeas ovinas criadas no clima tropical semiúmido. Para tanto, foram utilizadas 9 ovelhas cíclicas e um bode da raça Marota, criados separadamente, em regime de confinamento. Diariamente, o macho caprino permanecia na baia das fêmeas por 30 minutos, nos turnos da manhã e da tarde. Além de observar a ocorrência de cio, foram registrados os comportamentos exibidos tanto pelo bode quanto pelas fêmeas durante a bioestimulação; a fim de obter o percentual de fêmeas em estro, o intervalo entre exposição ao macho e a manifestação de cio, bem como o quantitativo de comportamentos em decorrência da bioestimulação. Assim, foi observado que 100% das ovelhas manifestaram estro, com maior percentual na segunda semana, tendo sido observado 90% de fêmeas em estro até a terceira semana; destas, 33% apresentaram de repetição de estro, com ocorrência de ciclo curto de 6 dias. Ainda que as fêmeas tenham inicialmente fugido do macho, não foram registrados comportamentos agonísticos, podendo ser destacado o comportamento de urinar e cheirar o macho, com consequentes comportamentos de cheirar a vulva e a urina das fêmeas e realização de reflexo de Flehmen por parte do bode. Portanto, o emprego do efeito macho interespécie não compromete a interação reprodutiva, resultando em eficiente indução do estro de ovelhas em resposta à exposição ao bode.

Palavras–chave: bioestimulação; feromônios; ciclo estral; comportamento; marota

Introdução

Os caprinos e ovinos são animais difundidos em todo o mundo, possuindo importância econômica, cultural e social. Desta forma, a melhoria dos indicadores produtivos e da rentabilidade da atividade está intrinsecamente relacionada à aumentos na eficiência reprodutiva do rebanho, a qual pode ser potencializada pelo emprego do efeito macho. Esta bioestimulação sexual estimula as fêmeas a apresentarem estro em decorrência dos efeitos dos feromônios oriundos do macho que são captados pelas vias olfativas da fêmea atuam sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, elevando os níveis de LH, culminando com a ovulação. Além de possuir baixo custo, o efeito macho é uma alternativa aos sistemas de produção que visam uma produção sob a chancela da sustentabilidade, atendendo aos interesses da sociedade (CHEMINEAU *et al.*, 2017).

Além disso, existe a possibilidade de aplicação do efeito macho interespécie, ou seja, a inserção de machos caprinos em um rebanho de fêmeas ovinas, ou vice-versa, sendo uma possibilidade já comprovada para a indução e sincronização do estro, em decorrência da semelhança química entre os feromônios das espécies caprinas e ovinas. Assim, Knight et al. (1983) observaram que a introdução de um bode em m rebanho de ovelhas em anestro foi capaz de induzir estro com eficiência

comparável ao carneiro. Contudo, mais recentemente, há apenas relatos de efeito macho interespécie em rebanhos caprinos, com uso de carneiro, de modo que a qualidade do estímulo do macho de espécie diferente, tende a ocorrer devido à maior interação social; como visto por Vitaliano et al. (2012), que ao avaliarem a presença de um carneiro em um rebanho de cabras leiteiras, relataram inicialmente um desinteresse do carneiro nas fêmeas, bem como um maior número de comportamentos agressivos em relação ao macho, mas, no final da estação de monta, o carneiro apresentou maior número de comportamentos reprodutivos em relação ao macho caprino.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do efeito macho interespécie em induzir o estro de ovelhas, bem como os comportamentos demonstrados pelas espécies, criadas em clima tropical semiúmido.

Metodologia

O estudo foi realizado no Setor de Ovinocaprinocultura, localizado em Fortaleza-CE (-3.742; -38.57'; 15m), durante os meses de março a maio (período chuvoso), ao longo da estação de monta. Ademais, foram utilizadas 9 ovelhas (32,9 ± 1,83 kg; 4,6 ± 0,72 anos), cíclicas e vazias, alocadas em baia coletiva (128 m²), provida de área sombreada (9 m²) e piso de areia. Além disso, foi utilizado um reprodutor caprino da raça nativa Marota (26,2 kg; 2,5 anos), com alta libido, alocado em baia individual (9 m²). As baias eram providas de bebedouro (água a vontade) e comedouros, de modo que os animais foram alimentados com feno de capim Tifton e ração concentrada a fim de atender suas exigências nutricionais.

O efeito macho interespécie foi realizado diariamente, durante os 60 dias, sendo o bode conduzido à baia das ovelhas, permanecendo nesta por 30 minutos, nos turnos da manhã e da tarde. Quando identificada em estro (ao aceitar ser montada pelo bode), a ovelha era conduzida a baia do reprodutor ovino para cobertura (monta dirigida). Desse modo, foi calculado o percentual de fêmeas em estro, o intervalo de dias entre a introdução do macho e a ocorrência de estro, ocorrência de repetição de estro, bem como a taxa de não retorno ao cio.

Duas vezes por semana foram registrados os comportamentos realizados pelo macho e pelas fêmeas, em ambos os turnos de exposição ao efeito macho, conforme etograma de Vitaliano et al (2011), que abrange comportamentos individuais e de interação social. Os dados foram inseridos no software jamovi para realização de estatística descritiva, a fim de obter medidas de tendência central e de dispersão.

Resultados e Discussão

Após a exposição ao bode, 100% das ovelhas apresentaram estro, de modo que o intervalo entre o início do efeito macho e a ocorrência de estro foi de 14,6 ± 3,14 dias, sendo o mínimo de 2 dias e o máximo de 35 dias (referente a um animal que apresentou cio no dia anterior ao início da estação de monta; figura 1). Tanto em ovelhas cíclicas quanto em anestro, o efeito macho apresenta importância em induzir o estro; como observado por Clemente et al. (2012) que observaram que ovelhas Suffolk em anestro mostraram atividade ovariana e sexual após a exposição ao macho, com taxa de indução ao estro de 91,6%, e comportamento estral entre os dias 18-26, e níveis de progesterona acima de 1 ng/ml até o dia 29.

Das ovelhas que entraram em cio, duas apresentaram repetição de estro após ciclo curto (6 dias), enquanto uma terceira apresentou duração normal (18 dias), de modo que o intervalo entre o início do efeito macho e a ocorrência do segundo cio foi de 16,0 ± 2,08 dias. Ademais, uma das ovelhas apresentou uma segunda

repetição de cio 13 dias após o anterior, ou seja, aos 28 dias do início do efeito macho. A ocorrência de ciclos curtos, ainda que mais relatado em cabras, também tem sido observada em ovelhas, como descrito por Lima et al. (2015) que relataram, além de 98% de estro, 8% de repetição de estro quando ovelhas Morada Nova cíclicas foram submetidas à efeito macho.

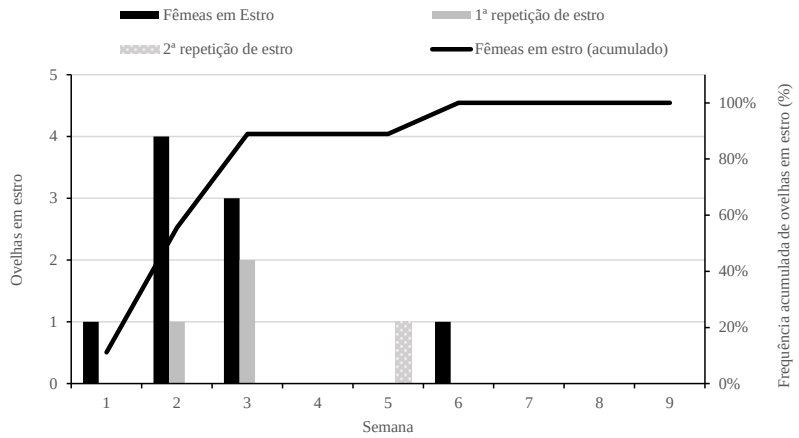


Figura 1 – Ocorrência, frequência acumulada e repetição de estro de ovelhas cíclicas submetidas ao efeito macho interespécie ao longo das 9 semanas de estação de monta.

Ao avaliar os comportamentos exibidos pelo bode pode-se destacar a ausência de brigas, favorecendo a interação entre as espécies (tabela 1). Ainda que não houvesse fêmea em estro, o bode realizou diversos comportamentos interativos junto às ovelhas, como vocalização, cheirou (a fêmea e sua urina), reflexo de Flehmen. Ademais, quando havia(m) ovelha(s) em cio o macho caprino foi capaz de identificá-las e cortejá-las visto o maior número de comportamentos referentes à escoiceamento, exposição do pênis e tentativa de monta.

Tabela 1 – Comportamentos exibidos pelo bode e pelas ovelhas (frequência absoluta), quando havia ou não fêmea em estro, durante a realização do efeito macho interespécie em clima tropical semiúmido.

Comportamento do Macho	**Ovelha em estro**		**Comportamento das ovelhas**	**Ovelha em estro**	
	Não	**Sim**		**Não**	**Sim**
Brigou	0	0	**Brigou**	0	0
Vocalização	64	60	**Vocalização**	6	21
Cheirou a urina	29	10	**Urinou**	24	17
Cheirou a vulva	94	91	**Cheirou o macho**	14	8
Exposição do pênis	20	39	**Fugiu do macho**	39	9
Reflexo de Flehmen	39	22	**Montou nas companheiras**	0	0
Escoiceamento	21	72	**Aproximação ao macho**	9	14
Tentativa de monta	4	14	**Receptividade do macho**	2	34
TOTAL	271	308	**TOTAL**	94	103

As ovelhas, ao perceberem a presença do macho, respondiam a tal fato urinando, cheirando-o, ainda que dele fugissem quando não estavam em estro. Quando em estro, as fêmeas não montaram em outras fêmeas, contudo demonstraram maior interesse no macho, aproximando-se, sendo receptivas, permitindo monta e vocalizando. Tal proximidade observada entre o bode e as

ovelhas foi diferente dos relatos de Knight et al. (1983) os quais destacaram que o macho caprino se manteve mais distante das fêmeas ovinas que o carneiro. Por outro lado, em consonância com os resultados do presente estudo, Vitaliano et al. (2012) observaram que a introdução de um macho de espécie diferente não compromete a interação entre os progenitores nem a indução ao estro.

Conclusões

Portanto, a exposição diária de ovelhas cíclicas ao macho caprino, por curtos períodos, é eficiente em induzir o estro das fêmeas ovinas, podendo ser uma ferramenta de manejo para reduzir o tempo de estação de monta e emprego de monta dirigida, favorecendo uma produção sustentável e livre de fármacos hormonais.

Literatura citada

CHEMINEAU, P.; KHALDI, G.; LASSOUED, N. et al. Des apports originaux sur l'« effet mâle », une technique agro-écologique de maîtrise de la reproduction des brebis et des chèvres, fruits d'une longue collaboration scientifique entre la Tunisie, le Mexique et la France. INRAE *Productions Animales*, v.30, p.427-438, 2017.

CLEMENTE, N.; ORIHUELA, A.; FLORES-PÉREZ, I. et al. Reproductive activity of Suffolk ewes in seasonal anestrus after being exposed to Saint Croix or Suffolk rams. *Journal of Applied Animal Research*, v.40, p203-207, 2012.

KNIGHT, T. W.; TERVIT, H. R.; LYNCH, P. R. Effects of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season. *Animal Reproduction Science*, v.6, p.129-134, 1983.

LIMA, R.M.D.; VIANA NETO, A. M.; FONSECA, L. dos S. et al. Reproductive performance of morada nova ewe subjected to estrus induction by male effect. *Journal of advances in agriculture*, v.5, p.557–564, 2015.

VITALIANO, A. B.; SALLES, M. G. F.; VIANA NETO, A. M. et al. Comportamento reprodutivo caprino e ovino, utilizando o efeito macho interespécie. *Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais*, v.10, p.221-228, 2012.

VITALIANO, Aline Bezerra. Comportamento reprodutivo caprino e ovino com o uso do efeito macho interespécie. 2011. 93 f. *Dissertação* (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2011.

MÉTODO NÃO-INVASIVO DE COLETA DE DNA DE FEZES DE JAVALI COMO FERRAMENTA DE MONITORIA E CONTROLE POPULACIONAL [1]

Adriana Mello de Araujo[*2], Diego Helcias Cavalcante[3], Raquel Soares Juliano[2], Marcia Furlan Nogueira[2], Aiesca Pellegrin Oliveira[2]

[1]Parte do projeto "Consolidação da rede de pesquisa e inovação para o manejo e controle adaptativo do javali (*Sus scrofa*) do estado de Mato Grosso do Sul pela chamada FUNDECT N° 28/2016-Javali-MS e a Embrapa, através do projeto SEG código 20.18.03.049.00.00
[*] Autor para correspondência.
[2] Pesquisadoras do Laboratório de Virologia e Biologia Molecular, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS
[3] Professor de Zootecnia UESPI. Teresina, PI

Resumo: O javali (*Sus scrofa*) é uma espécie animal invasora no Brasil, causando prejuízo ao ambiente, fauna selvagem e também aos animais domésticos. A obtenção de amostras de DNA através das fezes é uma maneira eficiente e não-invasiva de conhecer a diversidade genética em populações selvagens. Este trabalho testou estratégias de amostragem a campo de fezes coletadas frescas (úmidas) e secas, submetidas ao armazenamento em caixa de isopor com gelo no estado "in natura" ou em etanol 70%no Mato Grosso do Sul. O DNA foi posteriormente extraído das amostras de fezes pelo *Stool DNA Isolation Kit* (NORGEN BIOTEC). Foram coletadas 12 pelets fecais, sendo apenas dois frescos e úmidos. Foram realizadas 16 reações de extração de DNA. Em média, todas as soluções obtidas tiveram concentração acima de 180 ng/µL e absorvância 260/280 (razão) de1,9, indicando que as amostras de pelet fecal seco, a campo, foram estáveis para procedimento de estudos genéticos. Contudo, o pelet úmido forneceu melhores concentrações de DNA e o uso de tratamento em etanol não mostrou melhora no resultado da extração em pelets secos.

Palavras–chave: espécie invasora, pragas, prejuízos na paisagem agropecuária

Introdução

O javali (*Sus scrofa*) é uma espécie introduzida no Brasil. Devido a sua capacidade de rápida multiplicação populacional e expansão de território, tornou-se um problema para as lavouras e criatórios comerciais de várias espécies domésticas. O javali é responsável por danos ambientais causados por traço de comportamento de escavar mananciais de água e nascentes. É também uma ameaça sanitária, pois frequenta bebedouros e cochos nas áreas silvestres, pecuárias e também as periferias de habitações ou quintais. O Plano Nacional de Controle do Javali busca soluções de conter o aumento populacional e reduzir os prejuízos causados pelo invasor. A estimativa do tamanho populacional de espécies ferais é o principal objetivo da análise denominada captura-marca-recaptura (CMR). A CMR é uma abordagem estatística baseada na genotipagem de DNA e tem sido usada no monitoramento de populações, seja como abordagem principal ou complementar para o monitoramento da vida selvagem (junto com os dados de imagens de câmaras, transmissor radiofrequencia, etc.). Os métodos não invasivos de amostragem de DNA incluem materiais biológicos expostos ao ambiente, como fezes, saliva ou pelos - onde a extração da molécula integra de DNA alvo pode ser um obstáculo para os resultados da genotipagem, gerando dados imprecisos que necessitam de repetições para aumentar a confiança nas estimativas de tamanho populacional (Moeller et al.,

2021). A atividade desta pesquisa teve o objetivo de padronizar o material e a técnica de coleta para a extração não-invasiva de DNA fecal de javali em vida livre (Lampa et al., 2013), para as condições de temperatura e umidade do Mato Grosso do Sul (MS).

Metodologia

A coleta de fezes de javali foi executada em três áreas de aproximadamente 1,0 km^2 onde a presença da espécie foi relatada por produtores no Município de Bonito, região Sul do MS. Ao total, foram localizados 12 pelet de fezes de javali durante o período de coleta (maio-junho, 2022) no campo, nos locais monitorados pelo projeto. Foram coletadas no campo amostras de fezes em pelet seco (10) e úmido (2). As amostras secas são endurecidas e fibrosas, mais limitantes ao manuseio laboratorial. A fim de verificar se o pré-tratamento traria melhora na qualidade do material biológico, quatro dessas amostras secas foram imediatamente imersas em álcool etílico 70% por 48 horas. Todas as amostras foram acondicionadas em gelo e transportadas para o laboratório da Embrapa Pantanal.

Para a reação de extração, os pelet de fezes secos foram macerados, inclusive aqueles armazenados imersos em álcool. Alíquotas de 200 mg foram adicionadas em 1,0 mL da solução de extração. (Lim et al., 2020). As alíquotas exatas para cada reação de extração podem ser vistas na Tabela 1. O DNA foi posteriormente extraído seguindo o protocolo *Stool DNA Isolation* Kit / Spin Column (NORGEN BIOTEK). As estimativas de concentração e pureza do DNA extraído foram obtidas por espectrofotômetro (NanoVue™ Plus Spectrophotometer, GE Helthcare). Os testes estatísticos não paramétricos para verificar a diferença entre os métodos foram realizados no R.

Resultados e Discussão

A metodologia CMR de estudo populacional através de DNA não-invasivo é apontada por especialistas como um método eficaz de monitorar o controle populacional da fauna (Flasko et al., 2017). Entretanto, o DNA-alvo obtido através de amostras de fezes encontra-se no ambiente já deteriorado e contaminado, gerando erros e dificultando as etapas seguintes de genotipagem (Lampas et al, 2015).

A trilha inicial deste trabalho percorreu cerca de 1,0 km^2 em três áreas previamente sinalizadas pelo avistamento de javalis (Lopo et al, 2022). A época de junho foi escolhida por ser uma época de temperaturas amenas (14-25°C) e baixa probabilidade de chuvas no Mato Grosso do Sul. Baixas temperaturas e fezes de animais em estado congelado são ideais para trabalhos de DNA-não invasivo, por aumentar a integridade do DNA extraído (Flasko et al, 2017). O número de pelet de fezes encontrados no campo (12) foi abaixo do esperado, talvez devido ao comportamento de grande deslocamento dos javalis no campo aberto e lavouras. A obtenção de amostras úmidas e recentes foi mínima (somente 2) e só foi localizada próximo à mata bem ao amanhecer. Os pelet de fezes secos foram proporcionalmente mais abundantes a campo e a imersão do material em álcool foi uma tentativa de melhorar a eficiência de armazenamento antes do processo de extração de DNA (Lampas et al. 2015). Entretanto, observou-se na condição do ambiente que o pelet fecal não solubilizou e permaneceu sólido e fibroso nas amostras imersas em etanol PA 70%.

As leituras do espectofotômetro revelou estimativas de soluções finais com concentração média de 183 ng/ µl e razão de pureza 1,9 (**Tabela 1**). As alíquotas úmidas foram mais pesadas ($p<0,05$) do que as secas e tratadas com etanol. Pelo

teste estatístico não-paramétrico, não houve diferença (p>0.05) na concentração e razão 260/280 entre os tratamentos. Entretanto, o pelet úmido resultou numa tendência numérica de maiores concentrações de DNA na solução, mas não comprovada estatisticamente e pode ainda ser correspondente ao aumento de peso da alíquota na reação. O pelet úmido também foi considerado como material de coleta mais raro, representando menos de 20% dos acessos. As etapas posteriores de amplificação por PCR indicarão a usabilidade de amostras de DNA obtidas de fezes de javali no MS para estudos de controle e monitoramento populacional.

Tabela 1 – Peso médio de alíquota por reação (mg), concentração de DNA (ng/µl) e pureza (A260/A280) de DNA extraído de fezes de javali em pelet sece (S) e úmido (U). Amostras secas em solução de álcool etanol-48hs (E).

AMOSTRA	N	ALÍQUOTA FEZES (MG)	CONCENTRAÇÃO (NG/ ML)	ABSORBÂNCIA 260/280
S	10	183,50[a]	148,78[a]	1,96[a]
E	4	185,68[a]	140,00[a]	1,97[a]
U	4	256,38[b]	262,76 [a]*	1,98[a]
Média		-	183,85	1,97

As diferentes letras demonstram diferenças significativas entre os tratamentos utilizando o teste Kruskal Wallis (p<0,05).
* p-value = 0.0646

Conclusões

O método de coleta de fezes para obtenção não-invasiva de DNA em javalis de vida livre no Mato Grosso de Sul é uma oportunidade para os estudos na genética populacional da espécie invasora, fornecendo amostras de DNA com concentração e pureza compatíveis para estudos genéticos futuros.

Agradecimentos

A FUNDECT pelo apoio financeiro ao Projeto. Ao Med. Vet. Carlos Palhares pela recepção e rede de contato local.

Literatura citada

FLASKO, A., M. MANSEAU, G. MASTROMONACO, M. et al. Fecal DNA, hormones, and pellet morphometrics as a noninvasive method to estimate age class: an application to wild populations of Central Mountain and Boreal woodland caribou (Rangifer tarandus caribou). *Canadian Journal of Zoology*, v.95, p311–321, 2017. https://doi.org/10.1139/cjz-2016-0070

LAMPA,S., HENLE, K., KLENK, R. et al. Genotyping Errors in CMR—A Review. *The Journal of Wildlife Management* v.77, n.08, p.1490–1511; 2015. https://doi.org/10.1002/jwmg.604

LOPO, L. C. P.; OLIVEIRA, M. da R.; MOREIRA, T. de A.; PORTALETE, L. C.; SOUZA, T. A. de; PELLEGRIN, A. O. Avaliação preliminar do impacto causado pelo javali em lavouras de milho no Mato Grosso do Sul. Corumbá: Embrapa

Pantanal, 2022. 10 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 124). Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148617/1/CT124-Avaliacao-Javali2022.pdf

LIM, M., PARK, YS., KIM, JH. et al. Evaluation of fecal DNA extraction protocols for human gut microbiome studies. *BMC Microbiol* v.20, n.212, 2020. https://doi.org/10.1186/s12866-020-01894-5

MOELLER A. K., J. J. NOWAK, L. NEUFELD, M. et al.. 2021. Integrating counts, telemetry, and non-invasive DNA data to improve demographic monitoring of an endangered species. *Ecosphere.,* v. 12, n.5, 2021. https://doi.org/10.1002/ecs2.3443

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM FITASE E XILANASE EM DIETAS COM AJUSTES NUTRICIONAIS: FASE DE CRESCIMENTO

Natália Ramos Batista Chaves[1], Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento[2], Charles Kiefer[2], Thiago Rodrigues da Silva[3], Mauricio Silva Rosa[4]

[1]Professora do Curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT Campus Alta Floresta.
[2]Professores do Curso de Zootecnia e Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande.
[3]Pós-doutorando em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS.
[4]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal.

Resumo

O moderno contexto no qual a nutrição de frangos de corte está inserido, possibilita a formulação de dietas contendo enzimas exógenas afim melhorar o aproveitamento de alimentos de origem vegetal ao atuarem na quebra de fitatos e polissacarídeos não amiláceos. Dessa forma, objetivo de avaliar o efeito da inclusão de fitase e xilanase em dietas com redução de energia metabolizável (EM) e ajustadas para fósforo (P), cálcio (Ca) e sódio (Na) sobre o desempenho de frangos de corte durante a fase de crescimento (1-33 dias). Foram utilizados 250 frangos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 aves cada. Os tratamentos foram: dieta controle positivo – exigência nutricional completa e sem fitase e xilanase, dieta controle negativo - redução de 100 Kcal/kg de EM, 0,15% de P, 0,165% de Ca e 0,035% de Na sem fitase e xilanase e dietas com reduções de 50, 100 e 150 Kcal/kg de EM, P (0,15%), Ca (0,165%) e Na (0,035%) com fitase e xilanase. As variáveis analisadas foram: ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e conversão alimentar (g/g). O pior ($P<0,05$) desempenho foi observado nos frangos alimentados com a dieta controle negativo por meio de todas as variáveis analisadas. Conclui-se que com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte é possível reduzir em até 150 Kcal/kg a EM, 0,15% o P disponível, 0,165% o Ca e em 0,035% o Na sem prejudicar o desempenho na fase de crescimento.

Palavras–chave: energia metabolizável; enzimas exógenas; fitato; fósforo disponível; polissacarídeos não-amiláceos.

Introdução

A enzima fitase desempenha um papel importante na quebra dos complexos insolúveis do ácido fítico, liberando fósforo, minerais, proteínas, aminoácidos e amido, tornando-os assimiláveis para absorção (RAVINDRAN et al., 1999). Por outro lado, as xilanases atuam na hidrólise dos carboidratos presentes na parede celular vegetal, liberando amido e lipídios encapsulados, ou nutrientes que foram envolvidos pela viscosidade dos polissacarídeos não-amiláceos durante a passagem pelo intestino das aves, melhorando assim a ação das enzimas endógenas nesses nutrientes (COWIESON et al., 2011).

Estudos indicam que a combinação de fitase e carboidrases pode ter um efeito aditivo (COWIESON & ADEOLA, 2005; SCHRAMM et al., 2017), pois a eficiência da fitase adicionada à dieta pode ser reduzida quando o acesso ao substrato é limitado devido à presença de polissacarídeos não-amiláceos. Da mesma forma, a falta de fitase pode reduzir a ação das carboidrases nos nutrientes que podem estar complexados com a molécula de fitato (OLUKOSI et al., 2007).

A inclusão de xilanase nas dietas de frangos pode levar à redução do nível de energia metabolizável. Isso ocorre porque, mesmo mantendo um desempenho semelhante às dietas sem enzimas, a xilanase é capaz de melhorar a metabolizabilidade da energia. Donato et al. (2011) mencionam que a redução nos níveis de proteína bruta e minerais como o fósforo, cálcio e sódio nas formulações com suplementação de fitase não prejudica o desempenho das aves. Com isso, também é importante equilibrar adequadamente a relação entre cálcio e fósforo na formulação de dietas com suplementação de fitase, a fim de otimizar a absorção de nutrientes e evitar possíveis interações negativas. Similarmente, é importante destacar que altas concentrações de sódio podem interagir com o fitato, resultando na indisponibilidade de aminoácidos endógenos e reduzindo o efeito benéfico da fitase sobre a disponibilidade de nutrientes e desempenho da ave (COWIESON et al, 2011).

Desta forma, a utilização dessas enzimas nas dietas de frangos de corte podem aumentar o valor nutricional das dietas e favorecer formulações com níveis reduzidos de energia e nutrientes, destacando-se o fósforo, proteína bruta, cálcio e sódio, além de apresentarem eficácia na redução da emissão de elementos poluentes nas excretas. Neste sentido, realizou-se esse estudo com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de fitase e xilanase em dietas com redução de energia metabolizável e ajustadas para fósforo, cálcio e sódio sobre o desempenho de frangos de corte durante a fase de crescimento (1-33 dias).

Metodologia

O estudo foi conduzido no Laboratório Experimental em Ciência Aviária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFMS) protocolado com o número 737/2015.

Foram alojados 250 pintainhos de um dia, machos, da linhagem Cobb 500 até 42 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 aves cada. As aves foram padronizadas por peso (±10% do peso médio do lote), de forma que todas as unidades experimentais possuíssem pesos semelhantes.

Os frangos foram alojados em galpão convencional, coberto por telha de fibrocimento e dividido em 25 boxes de 2,5 m^2 com piso de terra batida, sendo utilizada maravalha (lascas de madeira não tratada) como cama e equipados com campânulas elétricas contendo duas lâmpadas incandescentes de 100 W para o aquecimento das aves, comedouro tubular e bebedouro pendular. As dietas e água foram fornecidas à vontade.

O programa de iluminação adotado foi de 24 horas por dia (natural + artificial) durante todo o período experimental. Diariamente foram verificadas a ocorrência de mortalidade e as temperaturas, máxima e mínima, e a umidade relativa do ar, às 07 e 17h.

Os tratamentos foram: dieta controle positivo com exigência nutricional completa e sem fitase e xilanase, dieta controle negativo com redução de 100 Kcal/kg de energia metabolizável sem fitase e xilanase e dietas com reduções de 50, 100 e 150 Kcal/kg de energia metabolizável com fitase e xilanase. Para todas as dietas reduzidas em energia metabolizável foi considerada a matriz nutricional da fitase com redução de fósforo disponível (0,15%), cálcio (0,165%) e sódio (0,035%).

A fitase utilizada foi proveniente do microrganismo *Escherichia coli* e a xilanase do *Tricoderma reesei*, com inclusão fixada em 75 g/t (500 FTU/kg) e 100

g/t (16.000 BXU/kg) de ração, respectivamente, ambas as enzimas foram obtidas de empresas comerciais.

As dietas experimentais foram na forma farelada e formuladas a base de milho e farelo de soja, de forma a atenderem as exigências nutricionais das aves segundo as recomendações de Rostagno et. al. (2011) para cada fase de criação, exceto para energia metabolizável, fósforo disponível, cálcio e sódio.

O desempenho das aves foi avaliado pelo ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave), conversão alimentar (g/g) obtidos semanalmente e analisados nos períodos acumulados de 1 a 33 dias de idade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico SAS (versão University).

Resultados e Discussão

Durante o período de crescimento (1 a 33 dias) (Tabela 1) o pior (P<0,05) desempenho foi observado nos frangos alimentados com a dieta controle negativo. O maior ganho de peso foi estatisticamente semelhante entre as aves do tratamento controle positivo com as dos tratamentos com redução de 50 e 100 Kcal/kg de EM, suplementados com fitase e xilanase e ajustados para fósforo, cálcio e sódio. A dieta com redução de 150 Kcal/kg suplementada com as enzimas, resultou em valores intermediários para ganho de peso.

Tabela 1- Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis reduzidos de energia metabolizável, fósforo, cálcio e sódio suplementadas com fitase e xilanase durante a fase de crescimento (1 a 33 dias)

Redução de energia metabolizável (Kcal/kg)*	Enzimas	Variáveis		
		GP (g/ave)	CR (g/ave)	CA (g/g)
0	Sem	1202,2a	3365,0a	1,46b
100	Sem	1035,2b	3100,2b	1,52a
50	Com	1176,7a	3309,4ab	1,48ab
100	Com	1159,0a	3327,9ab	1,51ab
150	Com	1137,7ab	3322,5ab	1,51ab
Média		1142,19	3285,02	1,49
CV(%)[1]		5,02	4,10	2,19
P-value[2]		0,002	0,041	0,039

*Redução de 0 Kcal/kg – controle positivo; Redução de 100 Kcal/kg sem enzimas – controle negativo; **GP: ganho de peso; PM: peso médio; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar; [1]CV = coeficiente de variação; [2]Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05);

O maior (P<0,05) consumo de ração e melhor (P<0,05) conversão alimentar para essa fase também foram observados em aves do tratamento controle positivo em relação ao tratamento controle negativo. No entanto, todos as tratamentos que continham redução de energia metabolizável, fósforo, cálcio e sódio contendo fitase e xilanase resultaram em valores intermediários para essas variáveis.

Esses resultados demonstraram que a redução energética associada à utilização de fitase e xilanase em dietas ajustadas para fósforo, cálcio e sódio pode otimizar a produção durante a fase de crescimento. Ao considerar a redução de 50, 100 e150 Kcal/kg de energia metabolizável obtém-se economia de 55,6, 37,1 e 42,5 g de ração/ave, respectivamente, com ganho de peso similar à dieta controle positivo.

Um fato também a ser considerado nesse estudo é a redução do consumo de ração quando o nível de energia metabolizável foi reduzido, evidenciado

principalmente nas aves que foram alimentadas com a dieta controle negativo (P<0,05). Várias pesquisas demonstraram que à medida que reduz a inclusão de energia nas dietas, aumenta o consumo de ração pelos frangos afim de compensar a deficiência energética, estes fatos não se sustentam com os dados encontrados nesse trabalho. Possivelmente o resultado obtido pode estar relacionado à reduzida capacidade do trato gastrintestinal em função do menor crescimento da ave pela ingestão insuficiente de energia metabolizável e nutrientes.

Conclusões

Com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte é possível reduzir em até 150 Kcal/kg a energia metabolizável, 0,15% o fósforo disponível, 0,165% o cálcio e em 0,035% o sódio sem prejudicar o desempenho na fase de crescimento (1-33 dias de idade).

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CNPq.

Literatura citada

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; BONATO, M.A. Enzimas exógenas em dietas de frangos de corte: desempenho. *Ciência Rural*, v.42, p.1497-1502, 2012.

COWIESON, A.J.; ADEOLA, O. Carbohydrases, protease and phytase have an additive beneficial effect in nutritionally marginal diets for broiler chicks. *Poultry Science*, v.84, p.1860-1867, 2005.

COWIESON, A.J.; BEDFORD, M.R.; RAVINDRAN, V. et al. Increased dietary sodium chloride concentrations reduce endogenous amino acid flow and influence the physiological response to the ingestion of phytic acid by broiler chickens. *British Poultry Science*, v.52, p.613-624, 2011.

DONATO, D.C.Z.; ALBUQUERQUE, R.; GARCIA, P.D.S.R. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de cálcio suplementadas com fitase. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.2161-2166, 2011.

OLUKOSI, O.A.; COWIESON, A.J.; ADEOLA, O. Age-related influence of a cocktail of xylanase, amylase, and protease or phytase individually or in combination in broilers. *Poultry Science*, v.86, p.77-86, 2007.

RAVINDRAN, V.; SELLE, P.H.; RAVINDRAN, G. et al. Microbial phytase improves performance, apparent metabolizable energy, and ileal amino acid digestibility of broilers fed a lysine-deficient diet. *Poultry Science*, v.80, p.338- 344, 2001.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. Et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos (composição de alimentos e exigências nutricionais)*. 3ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 235p, 2011.

SCHRAMM, V.G.; DURAU, J.F.; BARRILLI, L.N.E. et al. Interaction between xylanase and phytase on the digestibility of corn and a corn/soy diet for broiler chickens. *Poultry Science*, v.96, p.1204–1211, 2017.

EFICÁCIA DO EFEITO MACHO INTERESPÉCIE NA INDUÇÃO DE ESTRO DE OVELHAS CRIADAS EM CLIMA TROPICAL SEMIÚMIDO

Vivian Laura Magalhães Lopes de Sousa[1], Lucas dos Santos Silva[1], Ana Jullya da Costa Clarindo[1], Larissa Fernandes Baia César[1], Bruna Vitória de Freitas Alves[1], Aderson Martins Viana Neto[2]

[1]Estudante de graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará.
[2]Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará.

Resumo: A bioestimulação interespécie, quando aplicada em cabras, tem demonstrado elevada eficiência ao induzir o estro, sem atualidades quanto às ovelhas. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência do efeito macho interespécie na indução do estro de fêmeas ovinas criadas no clima tropical semiúmido. Para tanto, foram utilizadas 9 ovelhas cíclicas e um bode da raça Marota, criados separadamente, em regime de confinamento. Diariamente, o macho caprino permanecia na baia das fêmeas por 30 minutos, nos turnos da manhã e da tarde. Além de observar a ocorrência de cio, foram registrados os comportamentos exibidos tanto pelo bode quanto pelas fêmeas durante a bioestimulação; a fim de obter o percentual de fêmeas em estro, o intervalo entre exposição ao macho e a manifestação de cio, bem como o quantitativo de comportamentos em decorrência da bioestimulação. Assim, foi observado que 100% das ovelhas manifestaram estro, com maior percentual na segunda semana, tendo sido observado 90% de fêmeas em estro até a terceira semana; destas, 33% apresentaram de repetição de estro, com ocorrência de ciclo curto de 6 dias. Ainda que as fêmeas tenham inicialmente fugido do macho, não foram registrados comportamentos agonísticos, podendo ser destacado o comportamento de urinar e cheirar o macho, com consequentes comportamentos de cheirar a vulva e a urina das fêmeas e realização de reflexo de Flehmen por parte do bode. Portanto, o emprego do efeito macho interespécie não compromete a interação reprodutiva, resultando em eficiente indução do estro de ovelhas em resposta à exposição ao bode.

Palavras–chave: bioestimulação; feromônios; ciclo estral; comportamento; marota

Introdução

Os caprinos e ovinos são animais difundidos em todo o mundo, possuindo importância econômica, cultural e social. Desta forma, a melhoria dos indicadores produtivos e da rentabilidade da atividade está intrinsecamente relacionada à aumentos na eficiência reprodutiva do rebanho, a qual pode ser potencializada pelo emprego do efeito macho. Esta bioestimulação sexual estimula as fêmeas a apresentarem estro em decorrência dos efeitos dos feromônios oriundos do macho que são captados pelas vias olfativas da fêmea atuam sobre o eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, elevando os níveis de LH, culminando com a ovulação. Além de possuir baixo custo, o efeito macho é uma alternativa aos sistemas de produção que visam uma produção sob a chancela da sustentabilidade, atendendo aos interesses da sociedade (CHEMINEAU *et al.*, 2017).

Além disso, existe a possibilidade de aplicação do efeito macho interespécie, ou seja, a inserção de machos caprinos em um rebanho de fêmeas ovinas, ou vice-versa, sendo uma possibilidade já comprovada para a indução e sincronização do estro, em decorrência da semelhança química entre os feromônios das espécies caprinas e ovinas. Assim, Knight et al. (1983) observaram que a introdução de um bode em m rebanho de ovelhas em anestro foi capaz de induzir estro com eficiência

comparável ao carneiro. Contudo, mais recentemente, há apenas relatos de efeito macho interespécie em rebanhos caprinos, com uso de carneiro, de modo que a qualidade do estímulo do macho de espécie diferente, tende a ocorrer devido à maior interação social; como visto por Vitaliano et al. (2012), que ao avaliarem a presença de um carneiro em um rebanho de cabras leiteiras, relataram inicialmente um desinteresse do carneiro nas fêmeas, bem como um maior número de comportamentos agressivos em relação ao macho, mas, no final da estação de monta, o carneiro apresentou maior número de comportamentos reprodutivos em relação ao macho caprino.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do efeito macho interespécie em induzir o estro de ovelhas, bem como os comportamentos demonstrados pelas espécies, criadas em clima tropical semiúmido.

Metodologia

O estudo foi realizado no Setor de Ovinocaprinocultura, localizado em Fortaleza-CE (-3.742; -38.57'; 15m), durante os meses de março a maio (período chuvoso), ao longo da estação de monta. Ademais, foram utilizadas 9 ovelhas (32,9 ± 1,83 kg; 4,6 ± 0,72 anos), cíclicas e vazias, alocadas em baia coletiva (128 m²), provida de área sombreada (9 m²) e piso de areia. Além disso, foi utilizado um reprodutor caprino da raça nativa Marota (26,2 kg; 2,5 anos), com alta libido, alocado em baia individual (9 m²). As baias eram providas de bebedouro (água a vontade) e comedouros, de modo que os animais foram alimentados com feno de capim Tifton e ração concentrada a fim de atender suas exigências nutricionais.

O efeito macho interespécie foi realizado diariamente, durante os 60 dias, sendo o bode conduzido à baia das ovelhas, permanecendo nesta por 30 minutos, nos turnos da manhã e da tarde. Quando identificada em estro (ao aceitar ser montada pelo bode), a ovelha era conduzida a baia do reprodutor ovino para cobertura (monta dirigida). Desse modo, foi calculado o percentual de fêmeas em estro, o intervalo de dias entre a introdução do macho e a ocorrência de estro, ocorrência de repetição de estro, bem como a taxa de não retorno ao cio.

Duas vezes por semana foram registrados os comportamentos realizados pelo macho e pelas fêmeas, em ambos os turnos de exposição ao efeito macho, conforme etograma de Vitaliano et al (2011), que abrange comportamentos individuais e de interação social. Os dados foram inseridos no software jamovi para realização de estatística descritiva, a fim de obter medidas de tendência central e de dispersão.

Resultados e Discussão

Após a exposição ao bode, 100% das ovelhas apresentaram estro, de modo que o intervalo entre o início do efeito macho e a ocorrência de estro foi de 14,6 ± 3,14 dias, sendo o mínimo de 2 dias e o máximo de 35 dias (referente a um animal que apresentou cio no dia anterior ao início da estação de monta; figura 1). Tanto em ovelhas cíclicas quanto em anestro, o efeito macho apresenta importância em induzir o estro; como observado por Clemente et al. (2012) que observaram que ovelhas Suffolk em anestro mostraram atividade ovariana e sexual após a exposição ao macho, com taxa de indução ao estro de 91,6%, e comportamento estral entre os dias 18-26, e níveis de progesterona acima de 1 ng/ml até o dia 29.

Das ovelhas que entraram em cio, duas apresentaram repetição de estro após ciclo curto (6 dias), enquanto uma terceira apresentou duração normal (18 dias), de modo que o intervalo entre o início do efeito macho e a ocorrência do segundo cio foi de 16,0 ± 2,08 dias. Ademais, uma das ovelhas apresentou uma segunda

repetição de cio 13 dias após o anterior, ou seja, aos 28 dias do início do efeito macho. A ocorrência de ciclos curtos, ainda que mais relatado em cabras, também tem sido observada em ovelhas, como descrito por Lima et al. (2015) que relataram, além de 98% de estro, 8% de repetição de estro quando ovelhas Morada Nova cíclicas foram submetidas à efeito macho.

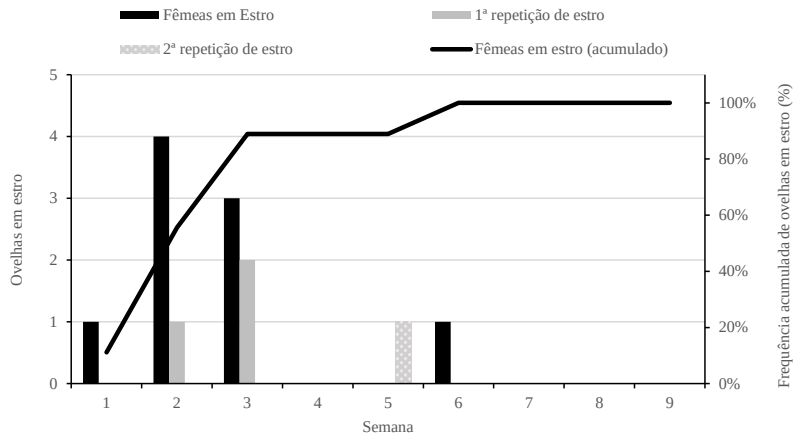


Figura 1 – Ocorrência, frequência acumulada e repetição de estro de ovelhas cíclicas submetidas ao efeito macho interespécie ao longo das 9 semanas de estação de monta.

Ao avaliar os comportamentos exibidos pelo bode pode-se destacar a ausência de brigas, favorecendo a interação entre as espécies (tabela 1). Ainda que não houvesse fêmea em estro, o bode realizou diversos comportamentos interativos junto às ovelhas, como vocalização, cheirou (a fêmea e sua urina), reflexo de Flehmen. Ademais, quando havia(m) ovelha(s) em cio o macho caprino foi capaz de identificá-las e cortejá-las visto o maior número de comportamentos referentes à escoiceamento, exposição do pênis e tentativa de monta.

Tabela 1 – Comportamentos exibidos pelo bode e pelas ovelhas (frequência absoluta), quando havia ou não fêmea em estro, durante a realização do efeito macho interespécie em clima tropical semiúmido.

Comportamento do Macho	**Ovelha em estro**		**Comportamento das ovelhas**	**Ovelha em estro**	
	Não	**Sim**		**Não**	**Sim**
Brigou	0	0	**Brigou**	0	0
Vocalização	64	60	**Vocalização**	6	21
Cheirou a urina	29	10	**Urinou**	24	17
Cheirou a vulva	94	91	**Cheirou o macho**	14	8
Exposição do pênis	20	39	**Fugiu do macho**	39	9
Reflexo de Flehmen	39	22	**Montou nas companheiras**	0	0
Escoiceamento	21	72	**Aproximação ao macho**	9	14
Tentativa de monta	4	14	**Receptividade do macho**	2	34
TOTAL	271	308	**TOTAL**	94	103

As ovelhas, ao perceberem a presença do macho, respondiam a tal fato urinando, cheirando-o, ainda que dele fugissem quando não estavam em estro. Quando em estro, as fêmeas não montaram em outras fêmeas, contudo demonstraram maior interesse no macho, aproximando-se, sendo receptivas, permitindo monta e vocalizando. Tal proximidade observada entre o bode e as

ovelhas foi diferente dos relatos de Knight et al. (1983) os quais destacaram que o macho caprino se manteve mais distante das fêmeas ovinas que o carneiro. Por outro lado, em consonância com os resultados do presente estudo, Vitaliano et al. (2012) observaram que a introdução de um macho de espécie diferente não compromete a interação entre os progenitores nem a indução ao estro.

Conclusões

Portanto, a exposição diária de ovelhas cíclicas ao macho caprino, por curtos períodos, é eficiente em induzir o estro das fêmeas ovinas, podendo ser uma ferramenta de manejo para reduzir o tempo de estação de monta e emprego de monta dirigida, favorecendo uma produção sustentável e livre de fármacos hormonais.

Literatura citada

CHEMINEAU, P.; KHALDI, G.; LASSOUED, N. et al. Des apports originaux sur l'« effet mâle », une technique agro-écologique de maîtrise de la reproduction des brebis et des chèvres, fruits d'une longue collaboration scientifique entre la Tunisie, le Mexique et la France. INRAE *Productions Animales*, v.30, p.427-438, 2017.

CLEMENTE, N.; ORIHUELA, A.; FLORES-PÉREZ, I. et al. Reproductive activity of Suffolk ewes in seasonal anestrus after being exposed to Saint Croix or Suffolk rams. *Journal of Applied Animal Research*, v.40, p203-207, 2012.

KNIGHT, T. W.; TERVIT, H. R.; LYNCH, P. R. Effects of boar pheromones, ram's wool and presence of bucks on ovarian activity in anovular ewes early in the breeding season. *Animal Reproduction Science*, v.6, p.129-134, 1983.

LIMA, R.M.D.; VIANA NETO, A. M.; FONSECA, L. dos S. et al. Reproductive performance of morada nova ewe subjected to estrus induction by male effect. *Journal of advances in agriculture*, v.5, p.557–564, 2015.

VITALIANO, A. B.; SALLES, M. G. F.; VIANA NETO, A. M. et al. Comportamento reprodutivo caprino e ovino, utilizando o efeito macho interespécie. *Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais*, v.10, p.221-228, 2012.

VITALIANO, Aline Bezerra. Comportamento reprodutivo caprino e ovino com o uso do efeito macho interespécie. 2011. 93 f. *Dissertação* (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2011.

BALANÇO DE NITROGÊNIO E SÍNTESE DE PROTEÍNA MICROBIANA EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO ASSOCIADA AO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR AMONIZADO[2]

Franciele de Jesus Conceição[2], Gabriel Rodrigues Silva Oliveira[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Amanda dos Santos Ferreira[5], Hellen Oliveira Santos[5], Matheus Madeira de Souza Oliveira[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, bolsista CAPES.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB – francizootec@gmail.com
[3]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB
[4]Professor do Departamento de Zootecnia da UESB, Pesquisador do CNPq.
[5]Estudante de graduação em UESB-Itapetinga.
[6]Estudante de graduação em UESB-Itapetinga.

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o balanço aparente de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana em cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia. A substituição do milho pela palma não influenciou a quantidade de nitrogênio retido e síntese de proteína microbiana pelos animais. No entanto, a eficiência microbiana aumentou linearmente, com acréscimo de 0,35 g P-Mic/kg NDT para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma, sendo maior quando se substituiu 100% do milho pela palma. Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o balanço aparente de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana, além de aumentar a eficiência microbiana dos animais.

Palavras-chave: alimentação animal; concentrado energético; fibra dietética; nutrição de ruminantes; forragem

Introdução

A palma forrageira é capaz de produzir grande quantidade de matéria seca por área, principalmente devido a sua alta eficiência no uso da água, com a particularidade de estar disponível no período de maior escassez de forragem e aceitação comprovada pelos animais (RAMOS et al., 2017). Por ser uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos e nutrientes digestíveis totais, a palma forrageira apresenta-se como uma cultura com potencial de substituir o milho em dietas para ruminantes, pois apesar do seu valor nutricional indiscutível, a forma de aquisição, o custo e até mesmo o cultivo do milho em determinadas regiões, impossibilita sua aquisição.

No entanto, o fornecimento da palma deve estar atrelado a uma fonte de fibra fisicamente efetiva na dieta de modo a proporcionar as condições necessárias para a manutenção da atividade normal da mastigação (promovendo ruminação), teor de gordura do leite e o funcionamento do rúmen, que é de suma importância para a digestibilidade e consequente absorção dos nutrientes oriundos da dieta (VIEIRA et al., 2008).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o balanço aparente de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana de cordeiros confinados alimentados com dietas contendo palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Itapetinga, BA, no setor de caprino-ovinocultura. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0; 333; 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia segundo o NRC (2006). O experimento teve duração de 84 dias.

As dietas foram fornecidas na forma de dieta total *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 7h00 e às 16h00, sendo ajustadas de forma a permitir aproximadamente 10% de sobras do fornecido. Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m^2 com piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros, dispostos frontalmente em cada baia e alimentados com as dietas referentes aos tratamentos. O bagaço da cana foi picado em máquina forrageira, regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 5 cm. No momento da amonização o bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado para 50% de MS, utilizando água juntamente com 5% de ureia e 1% de feijão moído como fonte de urease, ambos com base na matéria seca.

Foi realizada coleta de urina (*spot)* no 20º dia de cada período experimental por micção espontânea dos animais. A concentração de creatinina foi estimada por meio de kits comerciais e o nitrogênio total da urina pelo método Kjeldahl, segundo os procedimentos descritos por Silva e Queiroz (2002). O balanço de nitrogênio foi calculado pela diferença entre o N consumido (g) e, o N fecal (g) e urinário (g). Foram estimados também, o valor de nitrogênio digerido (N_{Dig}) pela diferença entre o N ingerido e o N das fezes, e o nitrogênio retido (N_{Ret}) pela diferença entre o N_{Dig} e o N presente na urina.

O fluxo intestinal de nitrogênio microbiano (g NM/dia) foi estimado a partir da quantidade de purinas absorvidas (mmol/dia), segundo a equação de Chen e Gomes (1992): NM(g/dia) = (70 * PA) / (0,83*0,116*1000). Assumindo-se o valor de 70 para conteúdo de nitrogênio nas purinas (mg/mmol); 0,83 para a digestibilidade intestinal das purinas microbianas e 0,116 para a relação N_{PURINA}:N_{TOTAL} nas bactérias. A eficiência microbiana foi calculada pela razão entre a síntese de proteína microbiana e o consumo de NDT em kg: EM = P-Mic/CNDTobs. Em que: EM corresponde a eficiência microbiana; P-Mic corresponde a quantidade de proteína microbiana sintetizada e CNDTobs corresponde ao consumo de nutrientes digestíveis totais observado.

Os dados foram analisados por meio de análises de regressão, considerando um nível de significância de 5%, usando o software SAS, versão do sistema 9.3 (SAS 2011), conforme modelo abaixo:

$Y_{ij} = \mu + Per_i + Ani_{ij} + T_i + e_{ij}$;

Onde: Y_{ij} = variável dependente observada; μ = média geral; Per_i = efeito do período; Ani_{ij} = efeito do animal; T_i = efeito do tratamento *i* (*i* = 1 a 4); e e_{ij} = erro experimental.

Resultados e discussão

A substituição do milho pela palma reduziu (P<0,05) linearmente a quantidade de nitrogênio ingerido e excretado nas fezes, além de promover um comportamento quadrático (P<0,05) no nitrogênio excretado na urina, expressos em g/dia, respectivamente (Tabela 1). A diminuição na ingestão de nitrogênio pelos animais à medida que se aumentou a substituição do milho pela palma nas dietas se dá em grande parte por uma característica natural do animal. Segundo o NRC (2006), ovinos são animais que tendem a selecionar alimentos que apresentam maior digestibilidade, maior concentração de proteína e baixa presença de compostos secundários.

Além disso, à medida que os animais ingeriram menor quantidade de nitrogênio, é natural que menor quantidade seja excretada nas fezes. No entanto, apesar disto, o nitrogênio retido pelos animais, não foi influenciado (P>0,05) pela substituição do milho pela palma, que apresentaram média de 15,8 g/dia (Tabela 1). Furtado et al. (2020) trabalhando com ovinos alimentados com torta de mamona desintoxicada em substituição ao farelo de soja observaram valor médio de 17,75 g/dia de nitrogênio retido para os diferentes níveis de substituição, valor próximo ao observado neste estudo.

Tabela 1: Balanço aparente de nitrogênio e síntese de proteína microbiana de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%)[1]	*P*-valor[2]	
	0	333	666	1000		L	Q
N ingerido (g/dia)	39,06	38,91	31,34	29,71	10,5	<0,0001[a]	0,6179
N fecal (g/dia)	16,23	14,84	8,44	9,01	36,8	0,0076[b]	0,5095
N urinário (g/dia)	6,91	7,66	7,55	5,39	21,2	0,0447	0,0092[c]
N retido (g/dia)	15,92	16,41	15,35	15,31	14,2	0,9382	0,7455
P-Mic (g/dia)	40,26	43,63	44,47	46,01	18,1	0,4681	0,7403
EM (g P-Mic/kg NDT)	50,05	54,31	78,50	81,29	18,6	0,0106[d]	0,6032

P-Mic: proteína microbiana, EM: eficiência microbiana, NDT: nutrientes digestíveis totais, N: nitrogênio
[1]CV coeficiente de variação
[2]Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático
Equações de regressão: [a]$y = -0,1069x + 40,07$. $R^2 = 0,6817$; [b]$y = -0,0841x + 16,31$. $R^2 = 0,3551$; [c]$y = -0,0006x^2 + 0,0509x + 6,85$. $R^2 = 0,2926$; [d]$y = 0,3536x + 48,44$. $R^2 = 0,5344$.

Ainda que a substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS não tenha influenciado (P>0,05) na síntese de proteína microbiana em g/dia, que apresentou média de 43,4 g/dia, a eficiência microbiana aumentou linearmente, com acréscimo de 0,35 g P-Mic/kg NDT para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma, sendo maior quando se substituiu 100% do milho pela palma. Isto está relacionado ao menor consumo de NDT por parte do tratamento com 100% de substituição, de modo que mesmo consumindo menores quantidades de NDT por dia que o tratamento onde não houve substituição, os animais desse tratamento conseguiram ser mais eficientes em sintetizar a proteína microbiana ruminal, que é a proteína de maior valor para os ruminantes devido a seu perfil aminoacídico, sendo de fundamental importância para seu desempenho.

Almeida (2020) trabalhando com ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e palma forrageira em substituição ao milho, observou que o balanço de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana não diferiu entre os animais alimentados com dietas sem a substituição do milho pela palma e com 100% de substituição. De acordo com o NRC (2001), as proteínas sintetizadas pelos microrganismos ruminais possuem excelente

perfil aminoacídico e composição pouco variável, fazendo com que o estudo dos mecanismos de síntese proteica microbiana e dos fatores relacionados a essa síntese, sejam de grande importância.

Conclusão

Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o comportamento ingestivo, por melhorar a eficiência de alimentação, além de reduzir a ingestão de água de bebida pelos animais.

Literatura citada

ALMEIDA, B. T. *Substituição do milho pela palma forrageira associada à cana-de-açúcar em dietas para ovinos confinados*. n. 43, (Dissertação de Mestrado em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga, 2020.

CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives- an overview of technical details. International feed research unit. Aberdeen: *Rowett Research Institute*, 1992 21p. (Occasional publication).

FURTADO, R. N., CARNEIRO, M. S. D. S., PEREIRA, E. S., MOREIRA FILHO, E. C. & SILVA, E. B. D. Feeding behavior of dairy cows fed different levels of xiquexique (Pilosocereus gounellei). *Revista Ciência Agronômica*, v.51, n.1, 2016.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of dairy cattle***.** 7 ed. Washington: National Academy Press. p.450, 2001.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of small ruminants*. 1. ed. Washington: National Academy Press, p.362, 2006.

RAMOS, J. P. F.; SOUSA, W. H.; SANTOS, E. M.; MEDEIROS, A. N.; MOURA, J. F.; LIMA JUNIOR, A. C.; CARTAXO, F. Q.; OLIVEIRA, J. S.; SILVA, M. A. Fontes de volumoso em dieta para cabras Anglo Nubiana em lactação: consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo. *Revista Electrónica de Veterinaria*, v.18, n.3, p.1-20, 2017.

SAS INSTITUTE INC. *SAS/STAT® 9.3 User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2011.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análises de Alimentos: Métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235p, 2002.

VIEIRA, E. L.; BATISTA. A.M.V.; GUIM, A.; CARVALHO, F. F.; NASCIMENTO, A. C.; ARAÚJO, R. F. S.; MUSTAFA, A. Effects of hay inclusion on intake, *in vivo* nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus indica* Mill) based diets. *Animal Feed Science and Technology.* v.141, n.3, p.199-208, 2008.

FITASE E XILANASE EM DIETAS PARA FRANGOS DE CORTE NA FASE PRÉ-INICIAL: DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

Natália Ramos Batista Chaves[1], Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento[2], Charles Kiefer[2], Thiago Rodrigues da Silva[3], Mauricio Silva Rosa[4]

[1]Professora do Curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT Campus Alta Floresta.
[2]Professores do Curso de Zootecnia e Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande.
[3]Pós-doutorando em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS.
[4]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal.

Resumo

Como forma de reduzir os efeitos por fatores antinutricionais presentes nos alimentos utilizados na alimentação de frangos de corte, a utilização de enzimas exógenas, em especial, fitase e xilanase atuam diretamente na maior disponibilidade de fósforo e energia, respectivamente, proporcionando maior desempenho das aves. Dessa forma, objetivo de avaliar o efeito da inclusão de fitase e xilanase em dietas com redução de energia metabolizável (EM) e ajustadas para fósforo (P), cálcio (Ca) e sódio (Na) sobre o desempenho de frangos de corte durante a fase pré-inicial (1-7 dias). Foram utilizados 250 frangos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 aves cada. Os tratamentos foram: dieta controle positivo – exigência nutricional completa e sem fitase e xilanase, dieta controle negativo - redução de 100 Kcal/kg de EM, 0,15% de P, 0,165% de Ca e 0,035% de Na sem fitase e xilanase e dietas com reduções de 50, 100 e 150 Kcal/kg de EM, P (0,15%), Ca (0,165%) e Na (0,035%) com fitase e xilanase. As variáveis analisadas foram: ganho de peso (g/ave), peso médio (g) e consumo de ração (g/ave). Não houve efeito (P>0,05) dos tratamentos avaliados sobre as variáveis analisadas. Conclui-se que com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte é possível reduzir em até 150 Kcal/kg a EM, 0,15% o P disponível, 0,165% o Ca e em 0,035% o Na sem prejudicar o desempenho na fase pré-inicial.

Palavras–chave: energia metabolizável; enzimas exógenas; fitato; fósforo disponível; polissacarídeos não-amiláceos.

Introdução

O milho e farelo de soja são considerados como ingredientes basais para a maior parte das dietas de não ruminantes em âmbito nacional. Embora apresentem alta metabolizabilidade, possuem nutrientes não passíveis de digestão pelas aves, como o fitato e os polissacarídeos não amiláceos (PNAs).

a utilização de enzimas exógenas pode amenizar os impactos desses fatores antinutrionais, em específico, a fitase sobre os fitatos e a xilanase sobre os PNAs. Pesquisas sugerem que estas enzimas quando combinadas possuem ação aditiva e potencializam seus efeitos. No entanto, a produção endógena de fitase e xilanase pelas aves é praticamente nula, enquanto seus substratos, arabinoxilanos e fitatos são abundantes nas dietas (SCHRAMM et al., 2017).

Devido aos efeitos benéficos da inclusão de fitase sobre o aproveitamento dos nutrientes da dieta, ao levar em consideração a matriz nutricional da fitase, ou seja, a quantidade de nutrientes que será liberada quando a enzima é acrescentada à dieta, torna possível a redução dos níveis de energia e nutrientes como minerais, proteína e

aminoácidos. A redução de fósforo total pode ser feita desde que se mantenha a relação cálcio/fósforo, uma vez que níveis elevados de cálcio podem aumentar o pH intestinal e formar fitato de cálcio, complexando outros minerais como o ferro, magnésio e zinco reduzindo a atividade da fitase (QIAN et al., 1997). Assim, os níveis de cálcio devem ser reduzidos proporcionalmente à redução nos níveis de fósforo total (SCHOULTEN et al., 2003)

A inclusão de xilanase, que tem por substrato polissacarídeos não amiláceos, quando incluídas nas dietas de frangos pode levar à redução do nível de energia metabolizável. Isso ocorre porque, mesmo mantendo um desempenho semelhante às dietas sem enzimas, a xilanase é capaz de melhorar a metabolizabilidade da energia (DONATO et al., 2011). Neste sentido, realizou-se esse estudo com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de fitase e xilanase em dietas com redução de energia metabolizável e ajustadas para fósforo, cálcio e sódio sobre o desempenho de frangos de corte durante a fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade).

Metodologia

O estudo foi conduzido no Laboratório Experimental em Ciência Aviária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFMS) protocolado com o número 737/2015.

Foram alojados 250 pintainhos de um dia, machos, da linhagem Cobb 500 até 42 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 aves cada. As aves foram padronizadas por peso (±10% do peso médio do lote), de forma que todas as unidades experimentais possuíssem pesos semelhantes.

Os frangos foram alojados em galpão convencional, coberto por telha de fibrocimento e dividido em 25 boxes de 2,5 m^2 com piso de terra batida, sendo utilizada maravalha (lascas de madeira não tratada) como cama e equipados com campânulas elétricas. As dietas e água foram fornecidas à vontade. O programa de iluminação adotado foi de 24 horas por dia (natural + artificial) durante todo o período experimental. Diariamente foram verificadas a ocorrência de mortalidade e as temperaturas, máxima e mínima, e a umidade relativa do ar, às 07 e 17h.

Os tratamentos foram: dieta controle positivo com exigência nutricional completa e sem fitase e xilanase, dieta controle negativo com redução de 100 Kcal/kg de energia metabolizável sem fitase e xilanase e dietas com reduções de 50, 100 e 150 Kcal/kg de energia metabolizável com fitase e xilanase. Para todas as dietas reduzidas em energia metabolizável foi considerada a matriz nutricional da fitase com redução de fósforo disponível (0,15%), cálcio (0,165%) e sódio (0,035%).

A fitase utilizada foi proveniente do microrganismo *Escherichia coli* e a xilanase do *Tricoderma reesei*, com inclusão fixada em 75 g/t (500 FTU/kg) e 100 g/t (16.000 BXU/kg) de ração, respectivamente, ambas as enzimas foram obtidas de empresas comerciais.

As dietas experimentais foram na forma farelada e formuladas a base de milho e farelo de soja, de forma a atenderem as exigências nutricionais das aves segundo as recomendações de Rostagno et. al. (2011) para a fase de criação (Tabela 1), exceto para energia metabolizável, fósforo disponível, cálcio e sódio.

O desempenho das aves foi avaliado pelo ganho de peso (g/ave), peso médio (g) e consumo de ração (g/ave) analisados no período acumulado de 1 a 7 dias de idade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico SAS (versão University).

Tabela 1. Composição percentual e valores calculados das dietas experimentais para frangos de corte na fase pré inicial (1 a 7 dias de idade)

Ingredientes %	Controle positivo	Controle negativo	Redução de energia metabolizável (Kcal/kg) com fitase e xilanase		
			50	100	150
Milho, 7,88%	54,05	54,05	54,05	54,05	54,05
Farelo de soja, 46%	38,82	38,82	38,82	38,82	38,82
Óleo de soja	2,57	1,42	1,99	1,42	0,85
Fosfato bicálcico	1,90	1,09	1,09	1,09	1,09
Calcário calcítico	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal comum	0,51	0,42	0,42	0,42	0,42
Suplemento min-vit.[1]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
DL- Metionina	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
L- Lisina HCl	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
L- Treonina	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Inerte	0,10	2,05	1,48	2,05	2,62
Xilanase	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Fitase	0,00	0,00	0,0075	0,0075	0,0075
			Valores calculados		
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2.960	2860	2910	2860	2810
Proteína bruta (%)	22,71	22,71	22,71	22,71	22,71
Arginina dig. (%)	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Lisina dig. (%)	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
Metionina+cistina dig. (%)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Treonina dig. (%)	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Triptofano dig. (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cálcio (%)	0,92	0,75	0,75	0,75	0,75
Potássio (%)	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Fósforo disp. (%)	0,47	0,32	0,32	0,32	0,32
Cloro (%)	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30
Sódio (%)	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18

[1]Níveis por kg de ração do suplemento mineral-vitamínico inicial: 450,75 g metionina; 65,25 g colina; 2.750.000 UI Vitamina A; 500.000 UI Vitamina D3; 4.000 UI Vitamina E; 375 mg Vitamina K3; 300 mg Vitamina B1; 1.125 mg Vitamina B2; 500 mg Vitamina B6; 4.000 mcg Vitamina B12; 8.750 mg Niacina; 2.300 mg Ácido Pantotenico; 100 mg Ácido Fólico; 15 mg Biotina; 7.500 mg Ferro; 2.250 mg Cobre; 15 g Manganês; 15 g Zinco; 250 mg Iodo; 62,5 mg Selênio; 2500 mg Avilamicina; 10 g Nicarbazina; 3.750 mg Senduramicina.

Resultados e Discussão

Os resultados de desempenho dos frangos de corte no período pré-inicial (1 a 7 dias) (Tabela 2) não foram alterados ($P<0,05$) pelos tratamentos avaliados.

A ausência de efeitos significativos dos tratamentos sobre as demais variáveis analisadas demonstrou que a utilização das enzimas foi capaz de reestabelecer o nível energético e os ajustes nutricionais das rações. Por outro lado, a similaridade no desempenho entre os frangos alimentados com a dieta controle negativo e os demais tratamentos, indicaram que a quantidade de energia metabolizável, fósforo, cálcio e sódio fornecida na dieta controle positivo poderia estar acima da exigência real do animal, uma vez que as aves estavam em condições ambientais adequadas, sem desafio sanitário por estarem alojadas em cama nova.

Fato este que possibilitou que os nutrientes não fossem desviados para a resposta imune e sim destinados para o desempenho, o que pode ter ocultado a ação da fitase e da xilanase. Resultados semelhantes foram relatados por Rocha et al.

(2003), com o uso de dietas contendo 2.850 e 3.000 Kcal/kg de EM e 100 g/t de fitase (500 FTU/kg) sobre o desempenho de frangos (1 a 7 dias de idade).

Tabela 2- Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis reduzidos de energia metabolizável, fósforo, cálcio e sódio suplementadas com fitase e xilanase durante a fase pré-inicial (1 a 7 dias)

Redução de energia metabolizável (Kcal/kg)	Enzimas	Variáveis		
		Ganho de peso (g/ave)	Peso médio (g)	Consumo de ração (g/ave)
0	Sem	147,49	196,0	161,2
100	Sem	144,67	193,2	161,2
50	Com	147,84	196,4	167,2
100	Com	145,52	194,0	163,6
150	Com	149,8	198,4	168,0
Média		147,06	195,60	164,24
CV(%)[1]		4,06	3,06	3,55
P-value[2]		0,685	0,672	0,231

[1]CV = coeficiente de variação; [2]Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Conclusões

Com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte é possível reduzir em até 150 Kcal/kg a energia metabolizável, 0,15% o fósforo disponível, 0,165% o cálcio e em 0,035% o sódio sem prejudicar o desempenho na fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade).

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CNPq.

Literatura citada

DONATO, D.C.Z.; ALBUQUERQUE, R.; GARCIA, P.D.S.R. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de cálcio suplementadas com fitase. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.2161-2166, 2011.

QIAN, H.; KORNEGAY, E.T.; DENBOW, D.M. Utilization of phytate phosphorus and calcium as influenced by microbial phytase, cholecalciferol, and the calcium: total phosphorus ratio in broiler diets. *Poultry Science*, v.76, p.37-46, 1997.

ROCHA, P.T.; STRINGHINI, J.H.; ANDRADE, M.A. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações pré-iniciais contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.162-170, 2003.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. Et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos (composição de alimentos e exigências nutricionais)*. 3ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 235p, 2011.

SCHOULTEN, N.A.; TEIXEIRA, A.S.; FREITAS, R.T.F. et al. Níveis de cálcio em rações de frangos de corte na fase inicial suplementadas com fitase. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.1190-1197, 2003.

SCHRAMM, V.G.; DURAU, J.F.; BARRILLI, L.N.E. et al. Interaction between xylanase and phytase on the digestibility of corn and a corn/soy diet for broiler chickens. *Poultry Science*, v.96, p.1204–1211, 2017.

PRODUÇÃO DE MASSA SECA TOTAL DO CAPIM MARANDU SOB DUAS ALTURAS DE RESÍDUO DURANTE A REBROTA [1]

Luis Henrique Tigre Lacerda[2*], Gabriel Garcia Dias Ressureição[3], Natan Teles Cruz[4], Daniela Deitos Fries[5], Angel Amaral Seixas[6], Mariana Elmo Fernandes Vilasboas[3]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do segundo autor, financiado pela CAPES.
[2]Graduando em Agronomia- UESB, Vitória da Conquista, BA.
[3]Graduando em Zootecnia – UESB, Itapetinga, BA.
[4] Bolsista de pós-doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, Itapetinga, BA.
[5]Professora do Departamento de Ciências Exatas e Naturais - DCEN/UESB, Itapetinga, BA.
[6]Doutor, Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga/BA
[*]E-mail para correspondência: luishenrique5373@gmail.com

Resumo: A forrageira do gênero *Brachiaria* é comum em grande parte do território nacional devido a sua adaptação aos solos e outras variáveis encontradas no Brasil. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de massa seca sob a alturas de resíduo durante a rebrota do capim Marandu. O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e no Laboratório de Anatomia e Fisiologia Ecológica de Plantas (LAFIEP), campus Itapetinga, BA, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas intensidades de desfolhação: altura de resíduo de 10 e de 20 cm e três períodos de crescimento (0, 14 e 28 dias após corte de uniformização). No seguimento do trabalho presente, constata-se que existiu diferença na massa seca total entre as alturas de resíduo. Podendo-se entender, que a produção foliar interfere na maior MST, e que a produção de massa seca total foi maior aos 28 dias, evidenciado o acúmulo da forragem crescente no decorrer dos períodos de crescimento após o corte. Verificou-se que o rebaixamento frequente de acordo com sua intensidade foi desfavorável para a rebrota e que desfolhação do capim Marandu em 20 cm de altura de resíduo, resultou em um acúmulo superior de massa total de forragem.

Palavras-chave: Crescimento; desfolhação; fotossíntese.

Introdução

O Brasil é o maior produtor comercial de bovinos do mundo, devido a vários fatores especialmente os climáticos, que favorecem a produção de forragens nas diferentes localidades e períodos do ano (Benette et al., 2008). Evidencia-se, dessa maneira a necessidade de pesquisarem os melhores modelos para o manejo da pastagem, visto que a maior parte desses animais estão sendo criados a pasto e não em confinamentos.

A análise de crescimento possibilita identificar as características das plantas associadas à adaptação e potencial de produção em condições favoráveis, além de ser indicativo dos efeitos de ambiente nas diferentes espécies (Rodrigues et al., 2008). Diante disso, nota-se a importância de avaliar o valor nutritivo e o manejo dessa espécie forrageira.

A busca por metodologias que expliquem a melhor forma de utilização da forragem sob frequência de desfolhação são pontos essenciais para a compreensão de como essa relação afeta a produção forrageira e os impactos gerados na estrutura do dossel sob essas condições (Alcântara et al., 2022). Caracterizar as mudanças e as consequências causadas na estrutura das plantas através dessas estratégias de manejo implica diretamente nos resultados da produção foliar e nas variáveis ligadas ao processo de fotossíntese, dentre elas possíveis problemas relacionados a produção de amido e a forma como esses carboidratos são armazenados e utilizados durante o ciclo de rebrota da forragem, uma vez que são imprescindíveis e determinantes para o crescimento dessas plantas.

É de grande importância saber a porcentagem de matéria seca do pasto, para assim poder calcular a capacidade suporte e formular rações com essa informação. Diante disso, o objetivou-se com este estudo a produção da massa de resíduo durante a rebrota do capim Marandu cortados em duas alturas de resíduo.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e no Laboratório de Anatomia e Fisiologia Ecológica de Plantas (LAFIEP), *campus* Itapetinga, BA. Foram avaliadas as respostas do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) submetido a uma combinação de alturas de resíduo e períodos de crescimento. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 3, sendo duas intensidades de desfolhação: altura de resíduo de 10 e de 20 cm e três períodos de crescimento (0, 14 e 28 dias após corte de uniformização), com quatro repetições.

O solo utilizado foi coletado no *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga/BA, na camada de 0-20 cm de profundidade e, após destorroado e peneirado, foi enviado para análise. Foi realizada uma adubação fosfatada de 50 kg P_2O_5.ha^{-1}, considerando o teor de argila do solo e o médio nível tecnológico adotado. As temperaturas mínima, máxima e média e umidade relativa média foram registradas dentro da casa de vegetação durante todo o período, com termo-higrômetro digital.

A semeadura foi feita diretamente nos vasos e, após 15 dias de emergência, foi realizado um desbaste mantendo-se quatro plantas por vaso. Vinte e cinco dias após o desbaste foi realizado um corte de uniformização em cada respectiva altura de resíduo, marcando o início das avaliações (dia 0).

Em cada período de crescimento (0, 14 e 28 dias após corte de uniformização), foi feito um corte nas respectivas alturas de resíduo e o material acumulado foi separado em lâmina foliar e colmo. Os vasos foram desmontados no momento correspondente a cada idade de rebrota e separado o resíduo em lâmina foliar e colmo.

No momento do desmanche, o material correspondente ao resíduo de colmo de cada altura foi dividido por estratos de 10 em 10 cm, assim foi separado da seguinte maneira: 10 cm (0-10 cm), 20 cm (0-10 e 10-20 cm) para as análises de amido.

O material de lâmina foliar e colmo produzido acima do resíduo foi pesado para a determinação da massa fresca (MF) levado para estufa a 65º, e, após 72h de secagem, foi pesado novamente, para obtenção da massa seca dos componentes. Dessa maneira, foi possível determinar o acúmulo de massa total, de colmo e de folha, expressos em g.$vaso^{-1}$ de matéria seca (MS).

Os dados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa SAS On Demand, considerando o efeito de altura de resíduo e período de crescimento e a interação entre esses fatores. Os efeitos das alturas de resíduo e o efeito dos períodos de crescimento foram avaliados por meio do teste de Tukey. Adotou-se α= 0,05.

Resultados e Discussão

Houve diferença para a MST entre as alturas de resíduo, sendo que as plantas com maior resíduo (20 cm) apresentaram maior MST (Figura 2). Aqui pode-se inferir que a maior MST foi influenciada pela produção foliar, já que o colmo não apresentou diferenças entre as plantas com diferentes alturas de resíduo. A produção de massa seca total foi maior também aos 28 dias, evidenciado o acúmulo da forragem crescente no decorrer dos períodos de crescimento após o corte.

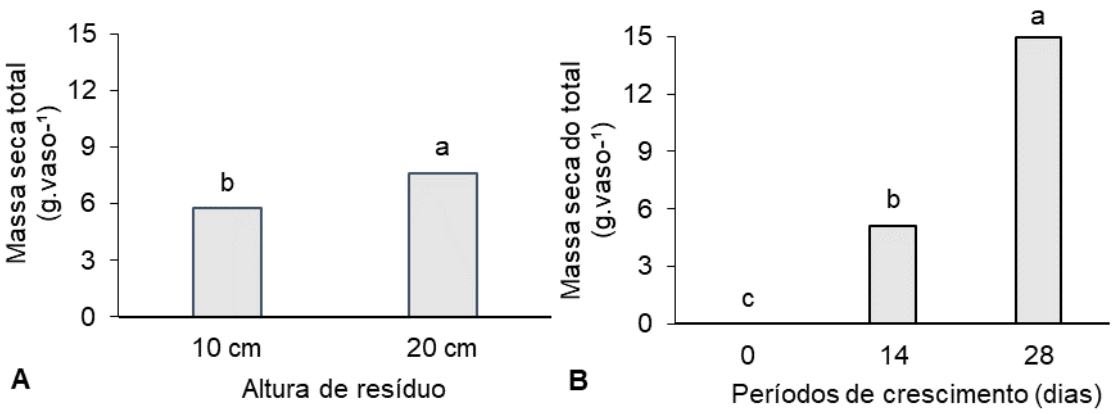


Figura 2. Massa seca total de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivado sob duas alturas de resíduo (A) e diferentes períodos de crescimento (B).

Para cada figura, barras seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

(Giacomini et al., 2009), trabalhando com duas intensidades, alturas pós-pastejo de 10 e 15 cm, e dois intervalos entre pastejos, representados pelo período de tempo necessário para que o dossel atingisse 95 e 100% de interceptação luminosa, relatou que a altura pós pastejo de 10 cm não foi o mais indicado como resíduo, havendo dificuldades em manejar pastagens nessa altura, e indicou 20 cm de resíduo como a de melhor rebrota para o capim marandu. Os resultados deste trabalho corroboram com essa indicação, uma vez que, embora, as plantas com 10 cm de resíduo tenham apresentado um potencial de rebrota favorável e mantiveram as mesmas quantidades de amido no colmo que as com 20 cm, após os 14 dias, o resíduo de 20 cm favoreceu a velocidade de rebrota inicial em decorrência do uso de maiores teores de amido, bem como, promoveu maior produção foliar ao final do período.

O rebaixamento frequente e de acordo com sua intensidade interfere significativamente na rebrota. Segundo (Alcântara et al., 2022), do ponto de vista da planta, menores intensidades de desfolhação em plantas forrageiras permitem conduzir a uma estrutura com maior proporção de folhas tanto no pré como no pós-pastejo, assegurando a manutenção da produção. Portanto, é importante que, na ausência de agentes potencializadores de rebrota, sempre se mantenha a cautela

quanto a intensidade de desfolhação, respeitando a morfogênese da pastagem e as características de clima e solo ofertadas.

Conclusão

A desfolhação do capim Marandu em 20 cm de altura de resíduo resulta em maior acúmulo de massa total de forragem.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa e suporte para execução da pesquisa.

Referências Bibliográficas

BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S. et al. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, p. 1629-1636, 2008.

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; BRENNECKE, K. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do Brachiaria brizantha cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira De Zootecnia*, v. 37, p. 394-400, 2008.

GIACOMINI, A. A.; SILVA, S. C.; SARMENTO, D. O. L. et al. Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermittent stocking. *Scientia Agricola*, v. 66, p. 733-741, 2009.

ALCANTARA, W. Q.; CRUZ, N. T.; DIAS, D. L. S. et al. Práticas de Manejo e os Efeitos na Composição do Dossel Forrageiro. *Brazilian Journal Of Science*, v. 1, p. 78-93, 2022.

PARÂMETROS PARA AVALIAR QUALIDADE DO SÊMEN DE RÃ-TOURO

Marcelo Maia Pereira[1]

[1]Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), e-mail: mmaiap2001@yahoo.com.br

Resumo: A técnica da reprodução induzida possibilita o suprimento de desovas de boa qualidade, quantidade e programada de acordo com planejamento reprodutivo, bem como permite a incubação e a eclosão dos ovos em condições climáticas favoráveis ao bom desempenho da prole. Além disso, a estrutura genética de populações de rã-touro no Brasil revelou que a variabilidade genética presente no país é limitada e está associada ao pequeno número de introduções e fundadores. Essa questão pode ser resolvida com programa de seleção de reprodutores e adoção da técnica da fertilização artificial que permite cruzamentos com diferentes grupos genéticos e direcionado, porém, na fertilização artificial tem que ter protocolos efetivos para determinar a qualidade dos gametas. O presente trabalho foi realizado com objetivo de verificar os parâmetros adotados nos poucos trabalhos de pesquisas para avaliar a qualidade do sêmen da rã-touro (*Aquarana catesbeiana*). Normalmente nos trabalhos de pesquisa se tem feito medição do volume seminal e avaliação da concentração espermática, poucos fizeram estes já citados parâmetros e mais avaliação subjetiva da coloração, vigor e motilidade espermática e somente dois trabalhos fizeram avaliação da morfologia dos espermatozoides da rã-touro. Os espermatozoides foram classificados da seguinte forma: normal, defeitos maiores, defeitos menores, cabeça degenerada, seção intermediária degenerada, cauda degenerada, cauda fraturada ou enrolada, macrocefalia, cabeça isolada normal, gota proximal ou cabeça distal e cauda dobrada. Apesar de poucos trabalhos científicos do tema em questão, existem parâmetros e protocolos a serem seguidos para verificar a qualidade do sêmen da rã-touro.

Palavras–chave: espermatozoide, ranicultura, reprodução.

Introdução

A cadeia produtiva necessita ser provida de conhecimentos tecnológicos para uma produção ecologicamente sustentável, detentora de qualidade e produtividade desejada, o que facilitará a ação e a expansão dos demais elos dela. O desenvolvimento da ranicultura no Brasil apresenta limitações, como a escassez de informações técnicas para o manejo na fase da reprodução (Pereira *et al*., 2013).

Nesta fase da reprodução, se o manejo for inadequado, haverá a falta de regularidade na oferta e uniformidade de tamanho dos animais comercializada. A falta de conhecimentos básicos sobre os parâmetros relacionados à reprodução de rãs tem levado os ranicultores ao superdimensionamento das instalações do setor de reprodução e do número de matrizes. Além disso, a elaboração de um planejamento zootécnico do fluxo de criação, desde a desova até o abate, torna-se difícil em razão das flutuações na produção.

A técnica da reprodução induzida (Agostinho *et al*. 2000) possibilita o suprimento de desovas de boa qualidade, quantidade e programada de acordo com planejamento reprodutivo, bem como permite a incubação e a eclosão dos ovos em condições climáticas favoráveis ao bom desempenho da prole (Pereira et al., 2017).

Além disso, a estrutura genética de populações de rã-touro no Brasil revelou que a variabilidade genética presente no país é limitada e está associada ao pequeno número de introduções e fundadores. Essa questão pode ser resolvida com programa

de seleção de reprodutores e adoção da técnica da fertilização artificial que permite cruzamentos com diferentes grupos genéticos e direcionado, porém, na fertilização artificial tem que ter protocolos efetivos para determinar a qualidade dos gametas.

Objetivo

O presente trabalho foi realizado com objetivo de verificar os parâmetros adotados nos poucos trabalhos de pesquisas para avaliar a qualidade do sêmen da rã-touro (*Aquarana catesbeiana*).

Desenvolvimento

A falta de conhecimento básico principalmente a especificidades sobre a reprodução de rãs dificulta o emprego desta técnica. A sazonalidade da reprodução (primavera-verão) compromete o cronograma de produção dos ranários, pois a produção de girinos e imagos fica restrita a alguns meses do ano; consequentemente, os galpões de recria e os tanques de girinos permanecem vazios durante vários meses (Leal e Pereira, 2021).

Talvez o aprimoramento das técnicas de manipulação da reprodução por intermédio da identificação do momento propício para a indução hormonal, da definição da dose adequada, bem como da temperatura, do fotoperíodo e demais fatores abióticos, para que se obtenha um aumento na produção de girinos e imagos de qualidade (Pereira *et al*., 2013).

Essas informações poderão nortear novos experimentos, melhorar as condições de cultivo, aumentar o número de girinos destinados à aquicultura e valorizar a atividade no aspecto econômico (Pereira *et al*., 2012). A mortalidade de girinos e imagos constitui um ponto de estrangulamento na ranicultura.

Dessa forma, a informação correta para instalações apropriadas e técnicas de manejo adequadas para as fases de produção são de fundamental importância para o desenvolvimento desta atividade.

Dentre todas essas necessidades de informações, uma questão é primordial para a técnica da fertilização artificial, a qualidade do sêmen utilizado, pois dentre os poucos trabalhos sobre a fertilização artificial em rã-touro os índices de fecundação e outros parâmetros de avaliação são muito heterogêneos, essa variação pode ter uma das causas a qualidade dos gametas masculinos, no manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal (CBRA, 2013) não contém informações básica e nem rotina para machos de rã-touro, normalmente se adotam rotinas para peixes (Pereira et al., 2013).

Avaliação da aptidão reprodutiva de um macho destinado à reprodução fundamenta-se na observação da saúde geral, saúde genética e saúde do sistema genital, as indicações devem se para animais de: seleção e comercialização de reprodutores, avaliação do potencial reprodutivo pré e durante a estação de monta, diagnóstico de problemas de fertilidade, ocorrência da puberdade, preservação de sêmen in vitro e outras (CBRA, 2013).

Como não tem um protocolo de avaliação do sêmen de rã-touro como existe para outras inúmeras espécies de animais domésticos. Normalmente nos trabalhos de pesquisa se tem feito medição do volume seminal e avaliação da concentração espermática (Agostinho et al., 2000), poucos fizeram estes já citados parâmetros e mais avaliação subjetiva da coloração, vigor e motilidade espermática (Pereira et al., 2013; Pereira et al., 2017; Leal e Pereira, 2021) e somente dois trabalhos fizeram avaliação da morfologia dos espermatozoides da rã-touro (Tortelly Neto, 2006; Pereira et al., 2013).

Os espermatozoides foram classificados da seguinte forma: normal, defeitos maiores, defeitos menores, cabeça degenerada, seção intermediária degenerada, cauda degenerada, cauda fraturada ou enrolada, macrocefalia, cabeça isolada normal, gota proximal ou cabeça distal e cauda dobrada (Tortelly Neto, 2006; Pereira et al., 2013).

Para que a cadeia produtiva da ranicultura possa crescer é necessário um programa de seleção e melhoramento genético, porém para isso é preciso que a técnica da fertilização artificial também seja mais eficiente, para isso é necessário dentre inúmeras melhorias a necessidade de uma rotina de avaliação seminal seja elaborada e comprovada.

Conclusões

Apesar de poucos trabalhos científicos do tema em questão, existem parâmetros e protocolos a serem seguidos para verificar a qualidade do sêmen da rã-touro.

Literatura citada

AGOSTINHO C.A.; WECHSLER, F.S.; NICTHEROY, P.E.O. et al. Indução à ovulação pelo Uso de LHRH Análogo e Fertilização Artificial em Rã-Touro (*Rana catesbeiana*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29: 1261-1265, 2000. https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000500001

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3ª edição. Belo Horizonte: CBRA, 2013.

LEAL, M.S.; PEREIRA, M.M. Ciclo anual reprodutivo de rãs-touro (*Lithobates catesbeianus*) no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, *11*(1), 14–21, 2021. https://doi.org/10.21206/rbas.v11i1.10433

PEREIRA, M.M.; MELLO, S.C.R.P.; SEIXAS FILHO, J.T. et al. Qualidade do sêmen de rã-touro em diferentes dosagens de hormônio, tempos de coleta e de resfriamento. *Semioses*, 12:35-39, 2017. https://doi.org/10.15202/1981996x.2017v12n2p35

PEREIRA, M.P.; RIBEIRO FILHO, O.P.; ZANUNCIO, J.C. et al. Evaluation of the semen characteristic after induced spermiation in the bullfrog *Lithobates catesbeianus*. *Acta Scient Biol Sci*, 35, 305-310, 2013. doi: 10.4025/actascibiolsci.v35i3.14780

TORTELLY NETO, R. Aspectos reprodutivos, avaliação espermática e histopatologia de machos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802) portadores de micobacteriose. Niterói, 2006, 38 f. *Dissertação* (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

AVALIAÇÃO DO VALOR NUTRICIONAL DE SILAGENS DE *Panicum maximum* CV. MIYAGUI SUBMETIDAS AO PROCESSO DE EMURCHECIMENTO

Ivan Rodrigues Machado da Silva[1], Leonardo Piffer de Borba[2], Douglas Adilso Grolli[3], Ana Letícia Gomes de Paula[3], Daiane Porfírio dos Santos[1], Fabio José Maia[4]

[1]Zootecnista.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR, autor por correspondência.
[3]Estudante de graduação em Zootecnia - UTFPR.
[4]Professor da Coordenação do Curso de Zootecnia – UTFPR, campus Dois Vizinhos.

Resumo: O objetivo do estudo foi avaliar o valor nutricional de silagens de *Panicum maximum* cv. Miyagui submetido ao emurchecimento por exposição ao sol até atingir 40% de MS e ensilado com diferentes tipos de aditivos. O capim emurchecido foi submetido aos seguintes tratamentos: CON – sem aditivos, AdBio – aditivo biológico, AdAlim – aditivo alimentar e BioAlim – aditivo alimentar + aditivo biológico. A casca de soja foi utilizada como aditivo alimentar e o inoculante comercial Silomax Centurium como aditivo biológico. O material foi conservado em microssilos de PVC por um período de 60 dias. Após a abertura dos silos foram coletadas amostras para determinação da composição bromatológica e da digestibilidade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as diferenças entre as médias foram analisadas pelo teste F ao nível de significância de 5%. A inclusão de casca de soja aumentou os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), digestibilidade total da MS (DIVMS) e reduziu os níveis de matéria mineral (MM). Não houve diferença entre tratamentos para os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), celulose e lignina. Portanto, a adição de casca de soja eleva os valores de MS e MO e melhora a DIVMS da silagem de capim Miyagui emurchecido. Por outro lado, a inclusão de aditivo biológico não altera o valor nutricional da silagem de *P. maximum* emurchecido para níveis de MS superiores a 40%.

Palavras–chave: Aditivo alimentar; Aditivo biológico; Inoculante *Lactiplantibacillus plantarum*; *Pediococcus pentosaceus*.

Introdução

O *Panicum maximum* cv. Miyagui é uma gramínea de crescimento ereto, ciclo perene, porte médio a alto, podendo chegar até 2,5 m de altura e alcançar produção anual de MS de 25 a 30 t/ha (JUNIOR, 2020). Assim como outras gramíneas tropicais, tem alto potencial produtivo, porém, possui elevado teor de umidade no estágio vegetativo de maior valor nutricional, um fator limitante para a ensilagem. Técnicas como o emurchecimento, combinadas com a aplicação de aditivos podem ser utilizadas para amenizar as perdas e proporcionar melhor fermentação durante a ensilagem.

A técnica de emurchecimento se baseia no corte e exposição da forragem ao sol para que parte da umidade da planta seja evaporada, possibilitando uma melhor fermentação da silagem (CARVALHO et al., 2008). Esta técnica permite elevar a concentração de substrato fermentável, contribui com a redução das perdas por efluentes e melhora as condições para o crescimento de bactérias láticas, que realizarão o processo fermentativo do alimento (PEREIRA; REIS, 2001; SANTOS et al., 2010).

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o valor nutricional de silagens produzidas a partir da conservação do *Panicum maximum* cv. Miyagui emurchecido combinado com o uso de diferentes aditivos.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida na Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, campus Dois Vizinhos/PR. O capim Miyagui foi colhido manualmente em maio de 2020, a 20 cm do solo, quando a altura média do dossel era de 88,7 cm, correspondente a interceptação luminosa de 95%. Após a colheita o capim foi picado em triturador estacionário para obtenção de fragmentos com aproximadamente 5 cm e exposto ao sol até que atingisse aproximadamente 40% de MS. Um forno de micro-ondas foi utilizado para monitorar o teor de umidade durante o processo de emurchecimento. Nas condições experimentais o tempo de exposição ao sol para emurchecimento foi de aproximadamente 6 horas.

O capim emurchecido foi submetido aos seguintes tratamentos: CON – silagem de Miyagui emurchecido sem aditivos, AdBio – silagem de Miyagui emurchecido + aditivo biológico, AdAlim – silagem de Miyagui emurchecido + aditivo alimentar e BioAlim – silagem de Miyagui emurchecido + aditivo alimentar + aditivo biológico. A casca de soja foi utilizada como aditivo alimentar e o inoculante comercial Silomax Centurium contendo $2{,}6x10^{10}$ UFC/g de *Lactiplantibacillus plantarum* e $2{,}6x10^{10}$ UFC/g de *Pediococcus pentosaceus* foi utilizado como aditivo biológico. A casca de soja foi incluída na proporção de 10% da matéria verde e o aditivo biológico foi adicionado conforme as recomendações do fabricante de modo a garantir a concentração de $1{,}04x10^{5}$ UFC/kg de matéria verde, sendo 50% para cada uma das duas cepas de microrganismos.

O material foi conservado em microssilos de PVC com 10 cm de diâmetro, 40 cm altura e massa específica preconizada de 600kg de matéria verde por m³. No fundo de cada microsilo foram adicionados 200 gramas de areia seca em estufa para quantificar as perdas por efluentes, sendo esta separada do material ensilado por uma camada de tecido não tecido (TNT). Foram confeccionados quatro microssilos por tratamento, que foram fechados com tampa de PVC vedadas com silicone, armazenados em temperatura ambiente e sob a proteção da luz solar e da chuva por um período de 60 dias.

Uma amostra representativa de cada silo foi coletada, pesada e levada à estufa de circulação forçada de ar a 55ºC por 72 horas. Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey a 1,0 mm e analisadas para determinação dos teores de matéria seca (MS) pelo método 967.03, matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) pelo método 942.05 (AOAC, 1998) e proteína bruta (PB) pelo método 2001.11 (AOAC, 2001). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme Van Soest et al. (1991), em autoclave a 110°C por 60 minutos (SENGER et al., 2008). A concentração de lignina em detergente ácido (LDA) foi determinada pelo método 973.18 (AOAC, 1998). Os teores de hemicelulose foram obtidos pela diferença entre os valores de FDN e FDA, e a celulose pela diferença da FDA e LDA. A digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) foi determinada por técnica adaptada de Tilley e Terry (1963), utilizando tubos de vidro adaptado com válvula de Büsen e saquinhos de poliéster (KOMAREK, 1993).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram analisadas pelo teste F ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

A adição de casca de soja nos tratamentos AdAlim e BioAlim elevaram os teores de MS para um valor médio de 475,60 g de MS.kg^{-1}, além disso, foi observado redução dos níveis de MM e aumento de MO nesta mesma condição. Outro experimento apresentou resultado semelhante quando comparou o processo de ensilagem de capim elefante emurchecido ou com inclusão de casca de soja (CHAGAS, 2012).

A inclusão dos diferentes aditivos não alterou os teores de PB, FDN e FDA. Da mesma forma, não houve diferença para as variáveis celulose e lignina entre tratamentos. Estes resultados estão diretamente ligados à composição bromatológica da casca de soja, que apresenta valores de PB, FDN e FDA próximos aos do capim Miyagui no momento da ensilagem (129, 627 e 391 g de MS.kg^{-1}, respectivamente).

Os tratamentos que contaram com a inclusão de casca de soja apresentaram maior DIVMS. Isso se deve à elevada digestibilidade da fração não fibrosa da casca de soja, ocasionada pela baixa concentração de lignina e elevados teores de pectina (GREGHI et al., 2014), culminando num melhor aproveitamento dos nutrientes pela microbiota ruminal (CHAGAS, 2012).

Tabela 1 - Composição química das silagens de capim Miyagui emurchecido sem aditivos (controle), com inclusão de aditivo biológico (AdBio), alimentar (Casca de soja) e combinação dos dois aditivos (biológico + alimentar).

Variáveis	CON	AdBio	AdAlim	BioAlim	Valor de P
MS (g/kg)	420,11 B	421,00 B	476,16 A	475,00 A	< 0,0001
MM (g/kg MS)	92,56 A	93,70 A	86,99 B	80,13C	0,0220
MO (g/kg MS)	907,44 C	906,30 C	913,00 B	919,87 A	0,0220
PB (g/kg MS)	144,77 A	144,67 A	137,52 A	136,61 A	0,0246
FDN (g/kg MS)	665,48 A	657,12 A	654,79 A	659,29 A	-
FDA (g/kg MS)	355,46 A	340,89 A	371,72 A	368,62 A	0,2615
Hem. (g/kg MS)	310,40 A	315,31 A	285,21 B	291,72 AB	0,0725
Cel. (g/kg MS)	315,80 A	300,08 A	336,02 A	334,06 A	0,1758
Lig. (g/kg MS)	40,30 A	40,29 A	35,90 A	35,43 A	0,3778
DIVMS (g/kg MS)	704,86 B	708,99 B	743,33 A	746,87 A	< 0,0001

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Conclusões

A adição de casca de soja eleva os valores de MS e MO e melhora a DIVMS da silagem de capim Miyagui emurchecido. Por outro lado, a inclusão de aditivo biológico não altera o valor nutricional o a DIVMS de *P. maximum* emurchecido com níveis de MS superiores a 40%.

Agradecimentos

A ANPROSEM – Associação Nacional dos Produtores de Sementes de Gramíneas e Leguminosas Forrageiras pela concessão do aporte financeiro para a realização dessa pesquisa.

Literatura citada

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.16a 2nd ed. Maryland, 1998.

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry, 17th Edition Property, 2001.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. E. P.; CARVALHO, B. M. A. Características fermentativas de silagens de capim elefante emurchecido ou com adição de farelo de cacau. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 1, p. 234-242, 2008.

CHAGAS, D. M. T. Ensilagem de capim-elefante emurchecido ou com casca de soja. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga, p. 69. 2012.

GREGHI, G. F.; BARCELOS, B.; SARAN NETTO, A.; VILELA, F. G.; RODRIGUES, P. H. M.; MARINO, C. T. Contribuição da inclusão de polpa cítrica e casca de soja para a qualidade da silagem de resíduo úmido de cervejaria. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 66, p. 277-283, 2014.

JUNIOR, A. F. Informativo técnico 001/2020 - Associação Nacional de Produtores de Sementes de Gramíneas, Leguminosas e Forrageiras. 2020. In: https://anprosem.com.br/home/detalhe/5021/informativo-tecnico-001-2020 (Acessado em 08 abril de 2021).

KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. *Journal of Dairy Science*, v.76, supl.(1), p.250, 1993.

PEREIRA, J.R.A; REIS, R.A. Produção e utilização de forragem pré-secada. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS. TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2001, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2001. p. 235-254.

SANTOS, M.V.F.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEREA, J.M.; GARCÍA, A.; GUIM, A.; PÉREZ HERNÁNDEZ, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de Forrageiras tropicais. *Archivos de Zootecnia*, v.59, p.25-43, 2010.

SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G. V.; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L. M.; MESQUITA, F. R.; ALVES, T. P.; CASTAGNINO, D. S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. *Animal Feed Science and Technology,* v.146, p.169-174, 2008.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, v. l8, p.104-111, l963.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE ADITIVOS ALIMENTAR E BIOLÓGICO SOBRE OS PARÂMETROS FERMENTATIVOS DE SILAGENS DE *Panicum maximum* CV. MIYAGUI SUBMETIDAS AO PROCESSO DE EMURCHECIMENTO

Ivan Rodrigues Machado da Silva[1], Leonardo Piffer de Borba[2], Douglas Adilso Grolli[3], Ana Letícia Gomes de Paula[3], Daiane Porfírio dos Santos[1], Fabio José Maia[4]

[1]Zootecnista.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - PPZ-Unioeste/UTFPR, autor por correspondência.
[3]Estudante de graduação em Zootecnia – UTFPR.
[4]Professor da Coordenação do Curso de Zootecnia – UTFPR, *campus* Dois Vizinhos.

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da utilização dos aditivos alimentar e biológico sobre os parâmetros fermentativos da silagem de *Panicum maximum* cv. Miyagui produzida com o capim emurchecido. O capim foi colhido assim que atingiu altura média dossel de 80 cm e foi submetido aos seguintes tratamentos na ensilagem: Controle - capim emurchecido, AdBio- capim emurchecido + aditivo biológico, AdAlim – capim emurchecido + aditivo alimentar, BioAlim – capim emurchecido + aditivo biológico + aditivo alimentar. Como aditivo biológico foi utilizado o inoculante comercial Silomax Centurium com 2,6x1010 UFC/g de *Lactobacillus plantarum* e 2,6x1010 UFC/g de *Pediococcus pentosaceus*. Como aditivo alimentar foi utilizada a casca de soja, incluída na proporção de 10% da matéria verde ensilada. Foram feitas quatro repetições por tratamento e o material foi ensilado em silos de PVC. O emurchecimento se mostrou eficiente quando combinado com o uso do aditivo alimentar, é uma estratégia que pode ser adotada para melhorar a qualidade da silagem. O uso de aditivo biológico de forma isolada não contribuiu para melhorar os padrões de fermentação ou a população de BAL, fungos e leveduras na silagem de capim Miyagui emurchecido com aproximadamente 40% de MS.

Palavras–chave: Emurchecimento; Casca de soja; *Lactobacillus plantarum*; *Pediococcus pentosaceus.*

Introdução

As gramíneas apresentam baixo teor de matéria seca, elevada capacidade tampão e baixos teores de carboidratos solúveis (CARVALHO, 2017), o que prejudica o processo de ensilagem e a qualidade da fermentação. Neste sentido, o processo de emurchecimento, que consiste na exposição do capim ao sol para que parte da umidade seja evaporada, contribui para elevar os teores de MS, a partir da evaporação da umidade da planta, melhorando o processo de fermentação e reduzindo perdas por efluentes (CARVALHO et al., 2008; SILVA, 2016).

Outra metodologia aplicável na conservação de gramíneas é a inclusão de aditivos biológicos e absorventes. Estes permitem a redução nas perdas de MS, limitam o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, além de possibilitar maior estabilidade aeróbica e elevar os teores bromatológicos do ensilado (HENDERSON, 1993). Assim, a inclusão de aditivos e o emurchecimento do capim na pré-ensilagem são técnicas que podem contribuir positivamente com a qualidade final do material ensilado.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da utilização de aditivos alimentar e biológico sobre os parâmetros fermentativos de silagens *Panicum maximum* cv. Miyagui emurchecido.

Metodologia

O experimento foi realizado na Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, campus Dois Vizinhos. A forragem foi colhida com aproximadamente 80 cm de altura e triturada em triturador estacionário para obter partículas com aproximadamente 5 cm. O capim foi exposto ao sol por aproximadamente 6 horas para obter o material emurchecido. O teor de umidade foi monitorado por meio da análise usando um forno de micro-ondas até o material atingir aproximadamente 40% de MS.

Os tratamentos consistiram no capim emurchecido ensilado com dois aditivos: Controle - Capim Miyagui emurchecido; AdBio - Capim Miyagui emurchecido + aditivo biológico; AdAlim - Capim Miyagui emurchecido + aditivo alimentar e BioAlim - Capim Miyagui emurchecido + aditivo alimentar + aditivo biológico. Como aditivo biológico foi utilizado o inoculante comercial Silomax Centurium com $2{,}6x10^{10}$ UFC/g de *Lactiplantibacillus plantarum* e $2{,}6x10^{10}$ UFC/g de *Pediococcus pentosaceus*. Como aditivo alimentar foi utilizada a casca de soja, incluída na proporção de 10% da matéria verde ensilada.

O material foi conservado em microssilos de PVC com massa específica preconizada de 600kg de matéria verde por m³. Foram confeccionados quatro microssilos por tratamento, armazenados em temperatura ambiente, sob a proteção da luz solar e da chuva por um período de 60 dias. O pH foi determinado imediatamente após a abertura, (SILVA e QUEIROZ, 2002). A amônia ($N\text{-}NH_3$) foi obtida pela técnica de Weatherburn (1967).

As populações microbianas foram determinadas a partir de técnicas de cultura de acordo com Silva et al. (1997). Foram adicionados 225 ml de água destilada estéril em 25 g de amostra de silagem, mantidas sob agitação a 150 RPM durante 4 minutos e filtradas em três camadas de gaze. A partir do extrato, foram feitas diluições sequenciais de base 10 para contagem de leveduras, fungos e de bactérias ácido láticas (BAL).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram analisadas pelo teste F ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

A conservação de capim Miyagui emurchecido possibilitou a produção de silagem com valores de pH dentro da faixa ideal de 3,6 a 4,5 (RAZMKHAH, REZAEI e FAZAELI 2017). Contudo, a adição de casca de soja como aditivo alimentar reduziu o pH da silagem ($P<0{,}05$) e aumentou a concentração de N-NH3 (Tabela 1). A redução do pH pode estar relacionada com a biodisponibilidade de carboidratos solúveis que aumentou a quantidade de substratos para as bactérias láticas, que resultou na maior produção de ácido lático e, consequentemente, redução do pH da silagem.

Tabela 1 - Valores médios de pH, N-NH3, bactérias ácidas láticas (BAL), leveduras e fungos em silagem de capim Miyagui emurchecido (controle), com inclusão de aditivo biológico (AdBio), alimentar (Casca de soja) e combinação dos dois aditivos (biológico + alimentar).

Variáveis	Controle	AdBio	AdAlim	BioAlim	Valor de P
pH silagem	4,04 A	4,03 A	3,67 B	3,65 B	0,0126
$N\text{-}NH_3$	3,98 B	4,10 B	5,97 A	5,47 A	0,0058
BAL	5,96	5,91	6,21	6,17	0,1644
Levedura	5,58	5,70	5,82	5,78	0,1940
Fungos	2,50	2,22	2,46	2,04	0,2766

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.
$N\text{-}NH_3$: Amônia; BAL: bactérias ácido láticas;

As concentrações de N-NH3 aumentaram (P<0,05) com a inclusão da casca de soja, quando comparadas com os tratamentos controle e com o uso do aditivo biológico de forma isolada. Porém, os valores observados são inferiores a 8%, que foi recomendado por Silveira (1975) para indicar uma silagem de boa qualidade.

A população de bactérias ácido láticas, leveduras e fungos não foi alterada (P>0,05) com a adição do aditivo alimentar e biológico.

Conclusões

O emurchecimento do *Panicum maximum* cv Miyagui combinado com o uso de aditivo alimentar no processo de ensilagem é uma estratégia que pode ser adotada para melhorar a qualidade da silagem. O uso de aditivo biológico de forma isolada não contribuiu para melhorar os padrões de fermentação ou a população de BAL, fungos e leveduras na silagem de capim Miyagui emurchecido com aproximadamente 40% de MS.

Agradecimentos

A ANPROSEM – Associação Nacional dos Produtores de Sementes de Gramíneas e Leguminosas Forrageiras pela concessão do aporte financeiro para a realização dessa pesquisa.

Literatura citada

CARVALHO, A. P. S. **Uso de inoculante microbiano de pastos de capim - Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 149 p. Tese (Doutorado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. E. P.; CARVALHO, B. M. A. Características fermentativas de silagens de capim elefante emurchecido ou com adição de farelo de cacau. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 234-242, 2008.

HENDERSON N. Silage additives. **Animal Feed Science and Technology**, v.45, p.35-56, 1993.

McCULLOUGH, M. E. Silage and silage fermentation. Feedstuffs, Irving, v. 49, n. 13, p. 49- 52, 1977.

NARCISO SOBRINHO, J.; MATTOS, H. B.; ANDRADE, J. B.; et al. Silagem de capim Elefante, em três estádios de maturidade, submetido ao emurchecimento. II – Qualidade das silagens. **Boletim da Indústria Animal**, v. 55, 113-125, 1998.

RAZMKHAH, M.; REZAEI, J.; FAZAELI, H. Use of Jerusalem artichoke tops silage to replace corn silage in sheep diet. **Animal Feed Science and Technology**, v. 228, p. 168–177, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.04.019.

SILVA, E. P. A. **Influência da densidade de plantio do azevém nas características produtivas e qualitativas da silagem emurchecida ou com aditivo**

absorvente. 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Paraná.

SILVA, J. S.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; Manual de métodos de análises de alimentos. São Paulo. **Livraria Varella**, p. 295, 1997.

SILVEIRA, A. C. Técnicas para produção de silagens In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2., 1975, Piracicaba. **Anais**... Piracicaba: ESALQ, 1975. p. 156-180.

WEATHERBURN, M.W. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. **Analytical Chemistry**, v.39, p.971-974, 1967.

MELIPONICULTURA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Naiara Oliveira Figueiredo[1], William Silva Diogo[2]

[1] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas – Universidade Federal de Viçosa. naiara.figueiredo@ufv.br.
[2] Estudante de Agronomia – Universidade Federal de Viçosa. Autor por correspondência: william.diogo@ufv.br.

Resumo: Ao longo dos séculos, a exploração dos recursos naturais resultou na perda de biodiversidade e na inadequação de certas áreas para cultivos agrícolas. A busca por sistemas que associem num mesmo espaço conservação e produção vem tornando os sistemas agroflorestais amplamente aceitos. A integração desses sistemas com a meliponicultora emerge como uma atividade que gera impactos ambientais positivos, ao mesmo tempo em que contribui economicamente e socialmente para o crescimento do agricultor.
Palavras–chave: abelhas nativas, agroecologia, biodiversidade, serviços ecossistêmicos.

Introdução

O conhecimento sobre as abelhas nativas sem ferrão e a meliponicultura nas Américas é muito mais antigo quando comparado com as atividades envolvendo, nesse continente, as abelhas *Apis melífera*, popularmente conhecidas como europeias, italianas ou africanas. Há muito tempo, povos indígenas de diversos territórios se relacionam com os meliponídeos de muitas formas, seja estudando-os, criando-os de forma rústica ou explorando-os de forma predatória (VILLAS-BÔAS, 2012). O mel dessas abelhas sempre esteve presente na cultura indígena e rural brasileira e ainda hoje é utilizado como alimento, apreciado em pratos salgados e doces, e empregado como medicamento popular para tratamento de diversas doenças (OLIVEIRA et al., 2012).

A meliponicultura, por sua vez, sendo uma atividade de criação de abelhas sem ferrão tem alcançado um importante desenvolvimento, tanto em nível de espaço, quanto em tecnologia inovadora e investimentos para uma criação racional mais produtiva (SILVA & PAZ, 2012; VILLAS-BÔAS, 2012; SOUSA et al., 2013). O Brasil apresenta um grande potencial para exploração dos produtos das abelhas em função de sua vasta biodiversidade floral, englobando vários biomas com grande diversidade de espécies vegetais (AGUIAR et al., 2016). No entanto, a natureza está enfrentando uma crescente ameaça global, e estamos diante de uma oportunidade crucial para evitar uma catástrofe biológica iminente: a perda em larga escala dos serviços de polinização. Assim, alguns autores propõem a meliponicultura como uma estratégia de uso sustentável de recursos naturais que promove a conservação da diversidade das abelhas silvestres, e por consequência, das florestas nativas (SILVA et al., 2023).

A criação de abelhas integrada em sistemas agroflorestais desponta como uma atividade agropecuária que gera impactos sociais, econômicos e ambientais de relevância para o desenvolvimento regional. Sua integração em Sistemas Agroflorestais é muito vantajosa em propriedades agrícolas, pois aproveita a mão de obra existente, gera ocupação e renda, fixa as famílias no campo e utiliza tanto o potencial melífero da vegetação nativa quanto o das culturas implantadas. Ainda favorecem a sustentabilidade da agricultura familiar e contribuem para a melhoria da nutrição e da renda das famílias dos agricultores (WOLFF, 2015).

Diante do exposto, o objetivo desta revisão é discutir a importância de se utilizar abelhas nativas sem ferrão como componente animal em sistemas agroflorestais em relação aos aspectos econômicos, ambientais e socioculturais.

Desenvolvimento

A Meliponicultura é uma das poucas atividades no mundo que se encaixa nos grandes eixos da sustentabilidade. É geradora de impacto ambiental positivo, é economicamente viável, socialmente aceita e culturalmente importante pela proposta educacional que desempenha no convívio com a sociedade (FRANÇA, 2011)**.** De acordo com Wolff (2015), os Sistemas Agroflorestais comtemplando com a meliponicultura podem contribuir com um importante valor econômico na polinização de cultivos, na alimentação das famílias e na venda dos diferentes produtos das colmeias. Grande valor ambiental para a fecundação e propagação de espécies florestais nativas, para o equilíbrio de ecossistemas, para as cadeias tróficas e suas interdependências e significativo valor cultural nas tradições locais, nos usos medicinais, nos rituais indígenas e quilombolas, na valorização da cosmovisão e dos saberes tradicionais. A meliponicultura racional pode representar, através da perspectiva de uso múltiplo das espécies em um sistema agroflorestal, a promoção à diversificação de rendas das propriedades rurais familiares e a potencialização de outros cultivos agroecológicos (CELLA et. al., 2017).

Serviços ambientais

Os serviços ambientais são aqueles provenientes do funcionamento saudável dos ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Um exemplo claro desse tipo de serviço seria os sistemas agroflorestais que são altamente eficientes no sequestro de carbono, revegetação de matas ciliares e a adoção de boas práticas agrícolas que diretamente aumentam a ciclagem de nutrientes, reduz a erosão, entre outros (CARVALHO & ZANETTI, 2021). Os serviços ecossistêmicos prestados pelos sistemas agroflorestais têm funções ecológicas para manutenção ou melhoria da capacidade produtiva do solo (TEIXEIRA et al., 2022). São sistemas de uso sustentável da terra que combinam, de maneira simultânea ou em sequência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e com animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (SILVA et. al., 2021). Esse serviço pode ser potencializado com a inserção de caixas de abelhas em sistemas agroflorestais (RAYOL E MAIA, 2013).

As abelhas constituem o principal e o mais diverso grupo de polinizadores nas regiões tropicais (MELO & ZANELLA, 2012), e muitas espécies de plantas dependem exclusivamente desses insetos para sua polinização, portanto, uma chave do serviço do processo ecológico, de que ambos os sistemas, natural e de agricultura, dependem (GARIBALDI et.al., 2021). Em trabalho realizado por Dorneles (2013) estudando a interação entre *Euterpe edulis mart.* (Arecaceae) e insetos visitantes florais em sistema agroflorestal, mostrou que os visitantes mais observados coletando néctar e pólen foram espécies de abelhas nativas sem ferrão. Para ambientes naturais ou manejados como é o caso dos sistemas agroflorestais, quanto maior a diversidade floral em uma dada região maior deve ser a diversidade de polinizadores (LIMA & ROCHA, 2012). Vasconcelos et. al., (2021) afirma que que as abelhas iniciam, aumentam ou diminuem o ritmo das atividades de forrageamento influenciadas pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura. Isso nos permite inferir que os sistemas agroflorestais podem ser benéficos para as abelhas, oferecendo temperaturas adequadas para atividade de polinização por um período maior ao longo do dia.

O Mel

A quantidade de mel produzido por colônias de abelhas sem ferrão pode variar amplamente entre as espécies. Algumas espécies podem produzir quantidades relativamente pequenas de mel, enquanto outras podem produzir quantidades mais significativas. Geralmente, as espécies menores tendem a produzir menos mel do que as espécies maiores. Estimativas comuns de produção de mel por colônia de abelhas sem ferrão podem variar de 0,5 a 8 litros por ano (LOREZON & MORGADO, 2008). No entanto, é importante ressaltar que esses valores são aproximados e podem variar dependendo de vários fatores, como o tamanho da colônia, disponibilidade de recursos florais, clima e manejo adequado das colônias (CAMARGO, 2017). Além disso, segundo os meliponicultores, os méis de abelhas

sem ferrão possuem elevado valor comercial (70,00- 180,00 reais o kg) quando comparado aos méis de *Apis mellifera* (6,8 – 25,00 reais o kg), tornando-se importante e necessária a padronização e autenticação desses méis influenciando principalmente na renda da agricultura familiar (BILUCA, 2014). Em um trabalho realizado por Royal e Maia (2013) a partir de uma experiência no oeste do Pará, foi possível observar que os produtores obtiveram renda significativa a partir da comercialização do mel de abelhas nativas inseridas em sistemas agroflorestais (Tabela 1).

Tabela 1. Número de produtores e de caixas de abelhas, produção anual e comercializada (L) de mel e renda (R$) oriunda dessa atividade por município do oeste do estado do Pará, Brasil.

Município	N° Produtores	N° Caixa de abelhas	Produção anual (litros)	Produção comercializada (litros)	Renda (R$)
Santarém	64	747	2411	1110	33.300,00
Belterra	10	103	331	120	3.600,00
Juruti	23	45	169	85	2.550,00
Aveiro	12	15	10	10	300,00
Total	109	910	3607	1325	39.750,00

Fonte: Adaptado de Rayol e Maia, 2013.

A meliponicultura é uma prática tradicional que perdura há muitos anos, geralmente sendo conduzida de forma empírica, com o objetivo principal de produzir pequenas quantidades de mel para fins medicinais, sem desempenhar um papel preponderante no modo de vida dessas comunidades. No Brasil, os povos indígenas já utilizavam esse tipo de mel, coletando-o sazonalmente nas áreas onde as colônias dessas abelhas eram encontradas na floresta. Esse produto também é altamente valorizado na medicina popular, sendo atribuídas a ele uma série de propriedades terapêuticas. É comum seu uso tanto de forma pura como em combinação com plantas medicinais, na elaboração de preparados medicinais conhecidos como "garrafadas" (CAMARGO, 2017). No Pará como a meliponicultura se constitui de uma prática tradicional, desenvolvida por nativos há vários séculos na região estudada, está se destaca em termos de preferências pelos criadores de abelha da região, pois além da facilidade de manejo, e está relacionada também com costumes e tradições locais da região (ROYAL & MAIA, 2013).

Conclusões

Os trabalhos que relacionam a meliponicultura e os sistemas agroflorestais estão crescendo ao longo dos anos, mostrando-se uma relação promissora devido a importância para os serviços ecossistêmicos. Contudo, são necessários trabalhos que levem para os agricultores informações técnicas demostrando que é viável a utilização de sistemas e que sua interação com meliponicultura pode uma nova forma de manejo para as suas propriedades sendo uma importante fonte de geração de renda.

Os trabalhos que são encontrados abrangem o contexto ambiental e econômico, não contemplando muitas vezes o papel social deste tipo de interação, sendo importante mais pesquisas nesse sentido pois, os poucos trabalhos encontrados refletem experiências bem-sucedidas que demostram a importância social e cultural para a população local.

Literatura citada

AGUIAR, L. K. et. al. Parâmetros físico-químicos do mel de abelhas sem ferrão do estado do Acre. *Enciclopédia Biosfera*, v.13 n.23, p.908-919, 2016.

BILUCA, F.C. *Caracterização química e influência do tratamento térmico em méis de abelha sem ferrão (meliponinae spp.) produzidos no estado de Santa Catarina.* 2014.

Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

CAMARGO, R.C.R. et. al. Mel de abelhas sem ferrão: Propostas de regulamentação. *Brazilian of Journal of Food Technology*, Campinas, v. 20, n. ISSN 1981-6723, 2017.

CARVALHO, A. M. D., & ZANETTI, M. A. (2021). Serviços ambientais proporcionados por sistemas agroflorestais: uma revisão bibliográfica. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, 25(2), 203-218.

CELLA, I. et al. *Meliponicultura: Boletim Didático*, 141. 1. ed. Florianópolis, SC: Epagri, 2017. 56p.

GARIBALDI, L. A. et. al. Ecological networks in agricultural landscapes: the importance of spatial context. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 52, 337-359. 2021.

LOREZON, M. C. A.; MORGADO, L. N. Mel com biodiversidade. *Ciência Hoje,* v. 42 n. 249, p. 65-67, 2008.

MELO, R. R; ZANELLA, F. C. V. Dinâmica de Fundação de Ninhos por Abelhas e Vespas Solitárias (Hymenoptera, Aculeta) em Área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 7, n. 4, p. 657- 662. 2012.

OLIVEIRA, P. S. et al. Ácidos fenólicos, flavonoides e atividade antioxidante em méis de *Meliponafasciculata, M. flavolineata (Apidae, Meliponini)* e *Apismellifera (Apidae, Apini)* da Amazônia. *Química Nova*, Amazônia, v. 35, n. 9, p. 1728–1732, 2012.

RAYOL, B.P.; MAIA, R.T.F.: Potencial da inserção de abelhas em sistemas agroflorestais no oeste do estado do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia*, *Santarém,* v. 8, n. 3, p. 101-108, 2013.

SILVA, J. R. et. al. Sistemas Agroflorestais: Práticas e Serviços Ecossistêmicos. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 17(4), 29-39. 2021.

SILVA, R. N. et. al. *A importância da atividade de meliponicultura para comunidades amazônicas no contexto alimentar, agroecológico e socioeconômico.* Disponível em: < http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10548.pdf> Acesso em 19 Jun. 2023.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. *Natureza Online,* v.10, n.3, p.146-152, 2012.

SOUSA, J. M. B. et al. Aspectos físico-químicos e perfil sensorial de méis de abelhas sem ferrão da região do Seridó, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil**.** *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1765-1774, 2013.

TEIXEIRA, H. M. et al. How to quantify the impacts of diversification on sustainability? A review of indicators in coffee systems. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 42, n. 4, p. 62, 24 ago. 2022.

VASCONCELOS, E. C. G et. al. Interações ecológicas na atividade de forrageamento de abelhas Apis mellifera L. em área de ecótono no município de Cocal-PI. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 16, p. 2021.

VILLAS-BÔAS, J. *Manual Tecnológico*: Mel de Abelhas sem Ferrão. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012. 95p.

WOLFF, L.F**.** *Sistemas Agroflorestais Apícolas*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.

O TEMPO DE ESPERA NO PRÉ-ABATE PARA FRANGOS DE CORTE: UMA REVISÃO

Leonardo Piffer de Borba[1], Miguel Angel Guillen Portugal[2], Matheus Deniz[3], Frederico Márcio Corrêa Vieira[4]

[1]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR, autor por correspondência.
[2]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR.
[3]Professor da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Botucatu/SP.
[4]Professor do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR.

Resumo: Nosso objetivo por meio deste estudo foi revisar a etapa de espera no pré-abate de frangos de corte. Após a chegada ao abatedouro, os caminhões devem ser direcionados a uma área coberta, destinada a espera. Este local deve possuir sistemas de ventilação e/ou exaustão, que podem estar associados presença de nebulizadores, visto que a temperatura e a umidade do ar apresentam grande influência sobre as aves. O sistema de ventilação deve estar posicionado ao lado das caixas e a nebulização deve ocorrer apenas em momentos de baixa umidade relativa do ar, permitindo que haja maior dissipação do calor, tornando o processo de resfriamento mais rápido e eficiente. O período adequado de espera é de 2-3 horas, visando elevar as reservas de glicogênio do músculo das aves e reduzir o estresse, o número de mortes e os custos produtivos. Entretanto, fatores como o clima do país e distância percorrida devem ser levadas em consideração no momento da decisão, buscando sempre o maior conforto aos animais. Portanto, o conforto térmico e o bem-estar de animais no momento do pré-abate possuem grande influência nos resultados da indústria. Deste modo, procedimentos como espera e o descarregamento são pontos críticos, que quando conduzidos de forma adequada, minimizam as perdas produtivas, possibilitam a recuperação do animal sobre o estresse e mantem a qualidade do produto.

Palavras–chave: bem-estar animal; biometeorologia; conforto térmico; operações pré-abate; perda de calor.

Introdução

Frangos de corte são alojados intensivamente dentro de instalações cujo controle microclimático permitem a manutenção da homeotermia e potencializando a produtividade (JACOBS et al., 2017). Entretanto, no momento do pré-abate, os frangos de corte são submetidos a diversos fatores estressores, como o jejum, a apanha, o carregamento e transporte. Além disso, ainda sofrem com a influência da variação de temperatura e umidade que podem afetar drasticamente o bem-estar das aves e levar as mesmas a morte durante estas etapas (BERGOUG et al., 2013; BENINCASA et al., 2020).

Dessa maneira, faz-se necessário a implementação de técnicas e manejos com foco no animal e nas suas necessidades fisiológicas e comportamentais nesta fase pré-abate, reduzindo perdas produtivas ao longo do processo. Após a etapa de transporte, o tempo de espera e a climatização do galpão apresentam grande importância na etapa final de criação. Um ambiente controlado de forma eficiente na área de espera permite o que os animais possam retomar seu conforto térmico (RITZ et al. 2005; VOSMEROVA et al., 2010) e recompor seus níveis de glicogênio. Do mesmo modo, quando não realizados de maneira adequada, possuem ação negativa sobre os animais, culminando na redução da qualidade das carcaças, além de gerar

grandes prejuízos financeiros as indústrias da carne (BARBOSA FILHO et al., 2014; XING et al., 2019).

Assim, o objetivo desta revisão bibliográfica foi abortar o procedimento de espera no pré-abate de frangos de corte, com ênfase nas recomendações, métodos e efeitos desta etapa.

Objetivo

O objetivo principal deste estudo foi revisar as etapas de espera e descarregamento de frangos de corte no pré-abate, tendo como resultado principal a divulgação científica e tecnológica.

A revisão de literatura foi realizada em diferentes bases de pesquisa (CAPES, SCIELO, SCIENCE DIRECT, SCOPUS e ELSEVIER) com ênfase nos tópicos espera e descarregamento de frangos de corte, com recorte temporal a partir do ano 2000.

Desenvolvimento

Espera

Após a chagada ao frigorífico, as aves são encaminhadas para a área de espera, onde os caminhões deveriam permanecer acondicionados em ambiente climatizado, permitindo aos animais o retorno ao seu conforto térmico (VIEIRA et al., 2011; VIEIRA et al., 2013), até o momento do descarregamento. Neste ambiente, recomenda-se que além dos sistemas de ventilação e/ou exaustão, haja cobertura para redução da incidência de radiação solar e distância de fontes de calor e umidade (LUDTKE et al., 2010).

Para o conforto térmico dos animais, os ventiladores e exaustores devem encontrar-se alocados em áreas estratégicas, tornando a redução do calor entre as caixas mais eficiente. Assim, não é recomendada a instalação de equipamentos acima dos caminhões, visto que este é o caminho natural do ar aquecido, tornando o processo ineficiente (LUDTKE et al., 2010). Quando da presença de nebulizadores, seu uso deve ocorrer em momentos de baixa umidade relativa do ar (UR%) e sempre aliado a ventiladores e/ou exautores, permitindo circulação do ar umedecido e por consequência, a redução da temperatura do interior do caminhão (LUDTKE et al., 2010). Em casos de alta umidade relativa do ar, seu uso é dispensado, pois nesta condição não apresenta eficiência, podendo se tornar um fator estressor, dificultando o controle térmico dos animais alojados no veículo.

O tempo de espera tem grande influência no bem-estar dos frangos e nas características de carcaça no pós-abate, neste sentido, este procedimento não deve ser prolongado. As aves possuem baixa disponibilidade de energia metabólica ativa, e em casos de longos períodos de espera, após diversos fatores estressores cumulativos aos quais foram submetidas (jejum, apanha e transporte), são observados distúrbios fisiológicos, maior presença de hematomas, carne de coloração mais escura, podendo levar a morte (NIJDAM et al., 2004; DELEZIE et al., 2007; MITCHELL e KETTLEWELL, 2008; RODRIGUES et al., 2017; SARAIVA et al. 2020).

A permanência dos animais por períodos adequados possibilita uma redução das mortes e dos custos produtivos, bem como, permite maior qualidade do produto. Neste sentido, inúmeros estudos foram realizados avaliando o tempo de espera até o abate, onde as os melhores resultados foram obtidos entre 2 a 3 horas (LUDTKE et al., 2010; VIEIRA et al., 2010; RODRIGUES et al., 2017; SARAIVA et al. 2020). O tempo de espera deve ser ajustado de acordo com condições

climáticas do país, distância percorrida pelos animais e o transporte utilizado (VIEIRA et al., 2010). No caso da distância entre as propriedades avícolas e os abatedouros, em longas viagens, as aves podem ser levadas a um quadro de esgotamento energético em situação irreversível, o que não ocorre em viagens curtas, onde os animais apresentam maior capacidade de recuperação a partir do uso de sistemas eficientes de climatização, podendo permanecer em espera por 2 a 4 horas, permitindo apresentar uma carne de maior qualidade (VIEIRA et al., 2010; VIEIRA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2017).

Conclusões

Portanto, o conforto térmico e o bem-estar de animais no momento do pré-abate possuem grande influência nos resultados da indústria. Deste modo, procedimentos como espera e o descarregamento são pontos críticos, que quando conduzidos de forma adequada, minimizam as perdas produtivas, possibilitam a recuperação do animal sobre o estresse e mantem a qualidade do produto.

Literatura citada

BARBOSA FILHO, J. A. D.; QUEIROZ, M. L. V.; BRASIL, D. F.; VIEIRA, F. M. C.; SILVA, I. J. O. Transport of broilers: load microclimate during. Brazilian summer. *Revista Engenharia Agrícola*, vol.34, n.3, p. 405-412, 2014.

BENINCASA, N. C.; SAKAMOTO, K. S.; SILVA, I. J. O.; LOBOS, C. M.V. Animal welfare: impacts of pre-slaughter operations on the current poultry industry. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, v. 8, n. 2, p. 104-110, 2020.

BERGOUG, H.; BUREL, C.; GUINEBRETIÈRE, M.; TONG, Q.; ROULSTON, N.; ROMANINI, C. E. B.; EXADAKTYLOS, V.; MCGONNELL, I. M.; DEMMERS, T. G. M.; VERHELST, R.; BAHR, C.; BERCKMANS, D.; ETERRADOSSI, N. Effect of pre-incubation and incubation conditions on hatchability, hatch time and hatch window, and effect of post-hatch handling on chick quality at placement. *World's Poultry Science Journal*, Columbus, v. 69, n. 2, p. 313-334, 2013.

DELEZIE, E.; SWENNEN, Q.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E. The effect of feed withdrawal and crating density in transit on metabolism and meat quality of broilers at slaughter weight. *Poultry Science*, v. 86, n. 7, p. 1414-1423, 2007.

JACOBS, L.; DELEZIE, E.; DUCHATEAU; L.; GOETHALS, K.; TUYTTENS, F. A. M. Impact of the separate pre-slaughter stages on broiler chicken welfare. *Poultry Science*, v. 96, n. 2, p. 266-273, 2017.

LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P.C.; VILELA, J.A. Abate humanitário de aves. *Rio de Janeiro: WSPA*, p. 22, 2010.

MITCHELL, M. A.; KETTLEWELL, P. J. Engineering and design of vehicles for long distance road transport of livestock (ruminants, pigs and poultry). *Veterinaria Italiana*, v. 44, n. 1, p. 201-213, 2008.

NIJDAM, E.; ARENS, P.; LAMBOOIJ, E.; DECUYPERE, E.; STEGEMAN, J. A. Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. *Poultry science*, v. 83, n. 9, p. 1610-1615, 2004.

RITZ, C. W.; WEBSTER, A. B.; CZARICK III, M. Evaluation of hot weather thermal environment and incidence of mortality associated with broiler live haul. *Journal of Applied Poultry Research*, v. 14, n. 3, p. 594-602, 2005.

RODRIGUES, D. R.; CAFÉ, M. B.; JARDIM FILHO, R. M.; OLIVEIRA, E., TRENTIN, T. C.; MARTINS, D. B.; MINAFRA, C. S. Metabolism of broilers subjected to different lairage times at the abattoir and its relationship with broiler meat quality. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 69, p. 733-741, 2017.

SARAIVA, S.; ESTEVES, A.; OLIVEIRA, I.; MITCHELL, M.; STILWELL, G. Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. *Veterinary and animal science*, v. 10, p. 100146, 2020.

VIEIRA, F. M. C.; SILVA, I. J. O.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; VIEIRA, A. M. C. Productive losses on broiler preslaughter operations: effects of the distance from farms to abattoirs and of lairage time in a climatized holding area. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, p. 2471-2476, 2010.

VIEIRA, F. M. C. SILVA, I. J. O.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; VIEIRA, A. M. C. Preslaughter mortality of broilers in relation to lairage and season in a subtropical climate. Poultry Science, v. 90, n. 10, p. 2127-2133, 2011.

VIEIRA, F. M. C. SILVA, I. J. O.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; VIEIRA, A. M. C. Reducing pre-slaughter losses of broilers: crating density effects under different lairage periods at slaughterhouse. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, v. 1, p. 1-6, 2013.

VOSMEROVA, P.; CHLOUPEK, J.; BEDANOVA, I.; CHLOUPEK, P.; KRUZIKOVA, K.; BLAHOVA, J. VECEREK, V. Changes in selected biochemical indices related to transport of broilers to slaughterhouse under different ambient temperatures. *Poultry Science*, v. 89, n. 12, p. 2719-2725, 2010.

XING, T.; GAO, F.; TUME, R. K.; ZHOU, G.; XU, X. Stress effects on meat quality: A mechanistic perspective. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 18, n. 2, p. 380-401, 2019.

EFICIENCIA ANTI-HELMÍNTICA IN VITRO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DA PLANTA *Solanum lycocarpum* [1]

Carolina González Aquino[2], Ana Gabriely Nantes de Oliveira[3], Natalia da Silva Sunada[4], Fernando Miranda Vargas de Junior[5], Gustavo Daniel Vega Britez[6], Aylpy Dutra Santos[6]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso de graduação da segunda autora
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em zootecnia da Faculdade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil, autora por correspondência: carolinagonzalezaquino9@gmail.com
[3]Médica Veterinária e Residente do Programa de Residência Agrícola em Gestão de Custos Agropecuários da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS.
[4]Professora Doutora do Departamento do Centro Universitário da Grande Dourados, curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias. Dourados-MS, Brasil
[5]Professor Doutor do Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.
[6]Doutorando do Programa de Pós-graduação em zootecnia da Faculdade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil.

Resumo: A criação de ovinos desempenha um papel significativo no estado de Mato Grosso do Sul, tanto do ponto de vista socioeconômico quanto cultural. Essa atividade tem sido amplamente explorada, com a criação de raças adaptadas ao clima local e às demandas do mercado consumidor. A necessidade de diversificação das atividades produtivas no meio rural impulsiona a produção de ovinos na região. Apesar dos avanços no setor, ainda existem desafios que afetam o desempenho dos rebanhos, como a helmintose e a resistência anti-parasitária a medicamentos convencionais. Paralelamente, estão em andamento estudos sobre o uso de fitoterápicos para o tratamento parasitário, e uma planta em particular, a *S. lycocarpum*, tem se destacado por sua eficiência no combate a parasitas em animais silvestres, além de estar disponível na região. O objetivo deste trabalho foi produzir um extrato aquoso das folhas da planta *S. lycocarpum*, obtido por infusão, e testar sua eficácia como agente anti-helmíntico. Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade produtiva desse extrato e sua eficiência na redução de 83,33% na eclosão dos ovos de parasitas gastrointestinais em um ovino naturalmente infestado, proveniente de uma propriedade em Dourados - MS.

Palavras–chave Verminose, Fitoterapia**,** Ovinocultura

Introdução

O Brasil possui cerca de 15,5 milhões de ovelhas, distribuídas em todo o país, com as maiores concentrações sendo encontradas no Nordeste, Sul e Centro-Oeste. De acordo com alguns autores, o estado do Mato Grosso do Sul, que possui um rebanho de 464.851 cabeças, é o representante do Centro-Oeste com o maior número de ovelhas. Para diversificar as atividades produtivas no meio rural, o Mato Grosso do Sul tem aumentado sua criação de ovinos, aproveitando a produção expressiva que é possibilitada pela criação de raças adaptadas ao clima e à demanda do mercado consumidor.

Um dos principais fatores limitantes para a expansão da ovinocultura é o parasitismo gastrointestinal, que afeta o desempenho geral dos animais. A presença desses parasitas reduz o ganho de peso, a capacidade de reprodução e a produção de leite, lã e couro. Para minimizar as perdas, o controle das endoparasitoses é amplamente realizado por meio do uso de agentes alopáticos. No entanto, o uso indiscriminado e incorreto desses agentes resulta na resistência anti-parasitária em helmintos. Diante desse cenário e do uso inadequado das moléculas anti-helmínticas, estudos estão sendo desenvolvidos com o objetivo de obter alternativas para o controle parasitário.

Uma das áreas de pesquisa é o uso de plantas medicinais, que são amplamente utilizadas pelos agricultores há séculos. Os fitoterápicos surgem como uma alternativa viável no combate aos helmintos e são importantes devido à resistência aos produtos alopáticos. Um exemplo de fitoterápico de fácil acesso é a planta *S. lycocarpum*, nativa do Brasil central e do cerrado. Portanto, é uma opção promissora para espécies destinadas à produção. No entanto, a evidência científica sobre a eficácia anti-parasitária da planta ainda não é bem conhecida.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi produzir o extrato aquoso das folhas da planta *S. lycocarpum* e avaliar sua possível eficiência anti-helmíntica.

Metodologia

As fezes utilizadas para o teste *in vitro* são provenientes de um animal naturalmente infestado.

Para a confecção do extrato aquoso (EA), inicialmente foi realizada a secagem das folhas sendo estas picadas e encaminhadas à estufa de circulação forçada de ar por 48 horas por uma temperatura máxima de 55°C. Após essa etapa, o material foi triturado em moinho, obtendo-se um pó que foi utilizado para o preparo do extrato (Miranda, 2010). O extrato aquoso (EA) foi obtido pelo método de extração por infusão, mantendo este em um recipiente fechado por aproximadamente 30 minutos (Silva et al., 2002). Nesta etapa foram colocados em frascos Schott 200 g da folha de *S. lycocarpum* moída e acrescentados 2.00 mL de água deionizada. Estes frascos foram tampados e colocados em autoclave a 100 ºC, por 30 minutos. Logo após este período, realizou-se a filtragem com auxílio de papel filtro obtendo-se assim a parte líquida que constitui o medicamento.

Para testar a eficiência do extrato frente aos helmintos procedeu-se inicialmente ao teste referente ao número de ovos por grama de fezes (OPG) presentes nos animais. Neste, as fezes foram colhidas diretamente da ampola retal e adotou-se a técnica da contagem de OPG por meio do teste de MCMaster modificado (Rodrigues et al., 2016). Para avaliar a ação do extrato *in vitro* procedeu-se a recuperação de ovos de helmintos, quando em uma amostra de fezes obteve-se número superior a 2000 ovos por grama de fezes (OPG), realizado segundo a metodologia adaptada descrita (Sloss et al., 1999). A referida metodologia utilizada foi adaptada segundo os materiais disponíveis no momento, esta consistiu em homogeneizar as fezes em água morna (41ºC) e filtra-las por um conjunto de peneiras (150, 75 e 25 μm), sendo na de menor diâmetro retidos os ovos para então estes serem lavados com água destilada para captação e posterior centrifugação. Na etapa da centrifugação ocorreu a separação de fases sendo a substância sobrenadante descartada e o volume completado com solução supersaturada para a suspensão dos ovos e nova centrifugação. Após esta, o sobrenadante foi depositado novamente em peneira (25 μm) para a retenção dos ovos, sendo estes lavados com água destilada e a solução resultante depositada em cálice de sedimentação para contagem de 100 ovos/vol.

Estes ovos foram utilizados no teste de inibição da eclodibilidade larvar (Egg Hatch Assay) para avaliar a eficiência do fitoterápico. Neste teste a metodologia que foi utilizada foi também adaptada, onde aproximadamente 100 ovos/vol. foram colocados em cada poço (de placa de 96 poços) e juntamente a estes o fitoterápico a ser testado para posterior homogeinização e acomodação em BOD (27ºC) por 24 horas (Sloss et al., 1999). Após este período uma gota de lugol foi adicionada em cada poço e as L1 eclodidas foram quantificadas para o cálculo da porcentagem de inibição da eclodibilidade larvar (Sloss et al., 1999). Sendo assim o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) composto por 2 tratamentos, tratamento controle (sem uso de fitoterápico - uso de água destilada) e teste (utilização de inclusão de concentração de 1g/mL de extrato aquoso de *S. lycocarpum)* contendo 96 repetições cada (poços das placas).

Resultados e Discussão

Como abordado a fitoterapia consiste em um campo promissor a ser estudado para maximização dos índices produtivos, sendo a validação científica dos fitoterápicos uma etapa inicial obrigatória para a utilização correta de plantas medicinais ou de seus compostos ativos (Santana et al., 2011).

O resultado expressivo de redução, 83,33% da eclodibilidade larvar, traduz a eficiência dos processos realizados bem como a ação do princípio ativo da planta, já que esta é possuidora de taninos que agem diretamente sobre parasitas internos, aumentando assim capacidade de resistência dos animais infestados (Minho et al., 2015), os quais, possivelmente, agem expulsando os parasitas ou reduzindo a fecundidade das fêmeas (Shalders et al., 2014).

Resultados similares foram obtidos por Oliveira et al. (2011) reuniram diversos experimentos in vivo realizados em ovinos e caprinos para avaliação da atividade anti-helmíntica de plantas ricas em taninos onde apresentaram redução de ovos por gramas de fezes (OPG).

Reforçando a informação sobre a efetividade do referido fitoterápico, considera-se ainda que uma substância teste é julgada eficaz contra helmintos (Scarpel et al., 2006). Segundo a portaria 48/1997, para um antiparasitário apresentar eficácia, deve eliminar mais de 90% dos parasitas, sendo de 80 a 89% moderado, e valores inferiores a essa faixa, considerados ineficazes (Alves et al., 2017). O que pode gerar um impacto significativo na redução da contaminação das pastagens ao longo dos anos e diminuir o número de tratamentos anti-helmínticos aplicados no rebanho.

Conclusões

Uso adequado e padronizado de *S. lycocarpum* pode contribuir para diminuir a necessidade de tratamentos anti-helmínticos frequentes no rebanho ovino. No entanto, é importante realizar mais pesquisas e estudos para melhor compreender sua eficácia, dosagem e possíveis efeitos colaterais, a fim de garantir sua segurança e efetividade como um tratamento anti-helmíntico confiável para ovinos.

Agradecimentos

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida. À Universidade Federal da Grande Dourados (Brasil).

Literatura citada

MINHO, A.P.; GASPAR, E.B. et al. Manual de técnicas laboratoriais e de campo para a realização de ensaios experimentais em parasitologia veterinária: foco em helmintos gastrintestinais de ruminantes. *Embrapa Pecuária Sul*, ISSN 1982-5390,148. Bagé, 2015. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136882/1/DT-148-online.pdf

MIRANDA, M.A. Avaliação do pontencial antiparasitário do extrato alcaloidico e de alcaloides esteroidais dos frutos de *Solanum lypocarpum* Dissertação (Mestrado)- *Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo*, Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60138/tde-04112010161118/publico/Dissertacao.pdf

OLIVEIRA, L.M.B.; BEVILAQUA, C.M.L.; MORAIS, S.M. et al. Plantas taniníferas e o controle de nematóides gastrintestinais de pequenos ruminantes. *Ciência Rural*, v. 41, n.11, p. 1967-1974, 2011.

PEREIRA, Ronaldo Alves J. et al. Eficácia de ivermectina e albendazol contra nematódeos gastrintestinais em rebanho ovino naturalmente infectado no município de palmas-to, brasil. Revista de medicina veterinária , [S. l.], p. 1-11, 28 jan. 2017. DOI 1679-7353. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ronaldo-Pereira

RODRIGUES, F.A.; PIMENTA, V.S.C.; BRAGA, K.M.S. et al. Obtenção de extratos de plantas do cerrado. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, v.13; n.23; p.870; 2016.

SANTANA, A.F.; RIBEIRO, T.S.; CAETANO, A.L.S. et al. Utilização da fitoterapia no controle da eimeriose no rebanho ovino no Município de Entre Rios – Bahia. *PUBVET*, v. 5, n. 33, 2011.

SCARPEL, R.; CUNHA, W.R.; LOPES, R.A. et al. Hepatotoxicidade de plantas medicinais. Ação da Infusão de *Solanum lycocarpum* St. Hil. no rato. *Revista Científica da Universidade de Franca*, v. 6, p. 16-20, 2006. DOI: https://doi.org/10.26843/investigacao.v6i1.176

SHALDERS, E.; ZANINI, S.F.; SOUSA, D.R. et al. Percentual de suplementação de fonte tanífera na ração concentrada de caprinos jovens sobre o desempenho e carga parasitária. *Ciência Rural*, v.44, n.6, p.1100-1105, 2014.

SLOSS, M.W.; ZAJAC, A.M.; KEMP, R.L. et al. Parasitologia Clínica Veterinária. 6. ed. São Paulo: Manole, 198p. 1999.

RESPOSTA DO CAPIM *Brachiaria brizantha* cv. Marandu **À SECAGEM COM HERBICIDAS PÓS-EMERGENTES** [1]

Carolina González Aquino[2], Samuel Ramírez Britez[3], Alvaro Huerta Maciel[4], Sara Mongelos [4], Modesto Osmar Da Silva[4], Gustavo Daniel Vega Britez[5]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso de graduação do segundo autor,
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em zootecnia da Faculdade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil, autor por correspondência. autora por correspondência: carolinagonzalezaquino9@gmail.com
[3]Estudante de graduação em Engenheira Agronômica. Universidad Nacional de Concepción. Facultad de Ciencias Agrarias. Concepcíon, Paraguay
[4]Professor do Departamento de Produção Agrícola - Universidad Nacional de Concepción – Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción-Paraguay
[5]Doutorando do Programa de Pós-graduação em zootecnia da Faculdade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, Brasil

Resumo: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é um dos capins mais cultivados devido ao seu valor nutricional e adaptação ao solo de média e alta fertilidade, isso, contribui para que o Marandu seja a principal forrageira nos trópicos. Além, da importância forrageira para a produção animal, capim Marandu, pela elevada produção de volumoso, é utilizada para cobertura nas culturas agrícolas para o plantio, gerando matéria orgânica no solo. Diante isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de herbicidas comerciais para a dessecação do capim. O desenho utilizado foi blocos completamente ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram os seguintes: Controle (sem aplicação de dessecante), Glifosato (4 L/ha), Haloxyfop (1,8 L/ha) e a mistura de Glisofato + Haloxyfop (2 e 0,9 L/ha). Foram avaliados os seguintes parâmetros, produção de biomassa seca e custo dos herbicidas utilizados por hectare. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias de cada tratamento comparadas entre si pelo Test de Tukey ao 5% de probabilidade. Observou-se diferença significativa ($P<0,001$) para a produção de biomassa seca. 4.072,66 kg/ha com a utilização do glifosato e 4.353,33 kg/ha (glifosato+haloxyfop). Na valoração econômica; a mistura do glifosato + haloxyfop revelou-se a de menor custo, sendo recomendada devido a sua boa eficiência para o controle da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras-chave: Pastagem, método de secagem, biomassa seca.

Introdução

A Brachiaria é o capim mais cultivado, sendo usado na cria, recria e engorda de bovinos, desde que seja bem manejada. O grande interesse dos pecuaristas pela espécie de braquiárias está no fato de estas serem plantas de alta produção de massa seca, possuírem boa adaptabilidade, facilidade de estabelecimento, persistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco.

No entanto, a espécie *Brachiaria brizantha* cv. Marandu possui outros usos além de ser destinado a pastagem de gado. Uma opção é para fornecer massa seca para cobertura de solo para a adição de matéria orgânica nas culturas de sucessão como soja ou milho (Roig, 2004).

Para essa finalidade, o capim deve apresentarem boa produção e não apresentaram resistência à herbicidas, para que a dessecação ocorra de forma uniforme ou homogênea. Existem vários

métodos de controle para piquetes, tais como: controle cultural, controle mecânico, controle biológico, controle químico e controle integrado, neste trabalho foi utilizado o controle químico para a secagem, tendo em vista que os herbicidas são a principal ferramenta utilizada para secar a cobertura das lavouras em Sistemas Agrícolas Integrados e Rotação de Culturas em Plantio (Damin, 2011). O objetivo geral deste trabalho é determinar a eficácia da aplicação de glyphosate, haloxyfop e da mistura (glyphosate + haloxyfop) para a dessecação de *B. brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi realizado em condições de campo na propriedade da Escola Agrícola de Concepción – Paraguai. O delineamento utilizado foi blocos completos casualizados (DBCA), quatro tratamentos que incluíram: controle Glifosato 4 L/ha diluído em caldo de 400 L/ha, Haloxyfop 1,8 L/ha em caldo de 250 L/ha, Glifosato + Haloxifop em 2 L/ha de glifosato + 0,9 L/ha de haloxyfop diluído em 325 L/ha de caldo. Todos os tratamentos com seis repetições, totalizando 24 unidades experimentais, implantada com capim *B. brizantha* cv. Marandú, a dimensão total da área foi de 325 m^2.

Aos 63 dias após o corte de padronização, foram aplicadas as herbicidas, seguindo as doses recomendadas pelos fabricantes enquanto o capim estava em rebrota. A dose aplicada por unidade experimental (UE) foram 2,4 ml de glifosato diluído em 240 ml de caldo, haloxyfop 0,08 ml diluído em 150 ml de caldo. O caldo utilizado para o tratamento quatro resultou da mistura de glifosato e haloxyfop, foi feito de acordo com as recomendações do fabricante para cada produto. Foi calculado somando os caldos glifosato e haloxyfop, enseguida foram aplicados 196 ml do caldo para cada UE.

A biomassa seca foi determinada ao final do estudo em todos os tratamentos, 63 dias após a aplicação da herbicida. Por outro lado, os dados para a valoração econômica foram obtidos por meio da soma dos custos do produto, os dias que levou a brotação de novas gramíneas e o cálculo foi aplicado para determinar o custo por dia limpo (CPDL), foi utilizada a metodologia adaptada de Viera et al.,(2015). O custo do herbicida utilizado em cada tratamento (CH) foi calculado de acordo com o preço dos diferentes herbicidas, suas doses e a quantidade necessária para um hectare. Os dias em que os campos foram mantidos limpos (DL) também foram controlados. Com esses dados, foi calculado o custo por dia limpo (CPDL=CH/DL), foi avaliada aos 42, 49 e 56 DDAH, quando surgiram as primeiras mudas de rebrota nas unidades experimentais.

Os dados avaliados foram submetidos a análise de variância (ANAVA) por meio do Teste de Fischer a 5% e as médias que apresentaram diferenças estatisticamente significativas foram comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 1 e 5%.

Resultado e discussão

Na Tabela 1 apresenta-se os resultados da comparação de médias para determinação da biomassa seca a pós da aplicação do herbicida, bem como os resultados do Teste de Tukey a 5% realizado. O teste de Fisher a 5% indicou diferenças significativas entre os tratamentos em termos de biomassa seca.

Observa-se na (Tabela 2) os custos dos produtos, cotados em dólares e é apresentado o custo por hectare, levando em consideração a dosagem recomendada pelo fabricante e os dias limpos os quais foram considerados desde a aplicação do herbicida até a emergência das primeiras mudas de *B. brizantha* cv. Marandu após a secagem.

Tabela 1. Comparação de médias para determinação de massa seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu aos 63 dias pós aplicação.

Herbicida	**Biomassa seca (kg/ha)**
Glifosato	4.072,66a
Glifosato + Haloxyfop	4.353,33a
Haloxyfop	6.437,3b
Controle	7.501,3b
Media General:	**5.591,16**
Diferença mínima significativa (Tukey):	**1.500,30**
Coeficiente de variação	**16,12**

Medias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo Test de Tukey ao 5%.

A utilização do glifosato demonstra resultados superiores, resultando em uma redução significativa na quantidade de biomassa seca. Codognoto et al., (2021), que observou resultados similares ao deste estúdio, onde os resultados obtidos foram uma diminuição da biomassa seca com dosagem de 20kg/há de glifosato. No entanto, não há diferença nos resultados quando se utiliza a combinação de glifosato + haloxyfop, indicando que é uma opção viável para sua utilização que pode servir como alternativa para evitar a resistência gerada pelo uso contínuo de um único produto. Assim em estúdios realizados por Brachtvogel et al., (2021) foram obtidos resultados com menor produção de biomassa seca na associação de glifosato com ureia, sulfato de amônio e óleo diesel + detergente doméstico, que concorda com os resultados obtidos neste trabalho. Carvalho et al. (2010), conclui que a adoção de soluções na aplicação do herbicida glifosato eleva a eficácia do produto. Durigan (1992) explica que esse processo pode trazer benefícios na performance dos herbicidas, sobretudo para os aplicados na parte aérea das plantas.

Tabela 2. Custo e valoração económica dos diferentes tratamentos utilizados em hectare (CH/ha), dias que se mantiveram limpas as unidades experimentais (DL) e o custo por dia limpo (CPDL).

Herbicida	**Valoração económica (USD)**		
	CH/ha	**DL**	**CPDL**
Controle			
Glifosato	24,32	42	0,58
Haloxyfop	26,58	49	0,54
Glifosato + Haloxyfop	25,45	56	0,45

A mistura do glifosato + haloxyfop representou o menor custo por dia limpo, não porque o produto representou o menor custo por hectare, mas porque foi o tratamento em que os dias limpos duraram mais tempo. É importante mencionar que neste tratamento foram obtidos bons resultados

na diminuição da biomassa seca. Resultados similares foram obtidos no trabalho de Arboleda (2019), onde utilizou diferentes herbicidas no cultivo da Cana-de-Açúcar, a fim de comparar sua eficácia no controle de ervas daninhas e sua relação de custos, os custos dos produtos e o número de dias que o campo se manteve limpo. O produto que permitiu maior tempo de limpeza e menor custo por dia foi o que continha a mistura de graminicida de glifosato e clethodim

Conclusões

É recomendado o uso da mistura de glyphosate + haloxyfop, bem como o glifosato isolado ou intercalado, devido às excelentes respostas obtidas na dessecação da *Brachiaria brizantha* cv Marandú. A utilização dessa combinação é altamente eficiente no controle da planta daninha, além de apresentar a vantagem de ser uma opção de baixo custo.

Literatura citada

ARBOLEDA J. A. 2019. Evaluación de mezclas de herbicidas postemergentes y su relación de costos en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) Variedad CC 934418. *Universidad Abierta y a Distancia – UNAD*, Cead Palmira. Recuperado el 27 de julio de 2021, de https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/27963/%20%09jarboledae.pdf?sequence=3&isAllowed=y

BRACHTVOGEL, E.L; SODRÉ, al. Doses de glyphosate com adjuvantes no controle de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Revista PesquisAgro*, v. 4, n. 1, P. 44-57.id914, 2021. DOI: 10.33912/AGRO.2596-0644.2021.v4.n1.p44-57.id914

CODOGNOTO, L.C.; CONDE, T.T.; MALTONI, K.L. et al. Glifosato na produção e qualidade da forragem do capim-marandu. *Semina: Ciências Agrárias,* v. 42, n. 3(1), p. 1695-1706, 2021. DOI: 10.5433/1679-0359.2021v42n3Supl1p1695

DAMIN, V. Comportamento de herbicidas e seus impactos em organismos não alvo. Universidade Federal de Goiânia, *Fórum Brasileiro de agricultura sustentável, Goiânia- GO – Brasil*, 2011. Disponível em: http://www.grupoagrisustentavel.com.br/gallery/ppt- 2_virginia-damin.pdf

ROIG, C. A. *Brachiaria brizantha* cv Marandú, 2004. Disponível: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/35-brachiaria_brizantha_cv_marandu.pdf

VIERA, F.J.B.; ESCOBAR, L.C. Evaluación de mezclas de herbicidas en el control de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar en tres tipos de suelos de Majibacoa, Las Tunas. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Ministerio de Educación Superior*, MAJIBACOA – Cuba, 2015. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1932/193237111016.pdf

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO RECEBENDO OLEORRESINA DE COPAÍBA NA DIETA EM SUBSTITUIÇÃO À LASALOCIDA SÓDICA[1]

Carolina González Aquino[2], Aylpy Renan Dutra Santos[3], Gustavo Daniel Vega Britez[3], Fernando Miranda de Vargas Junior[4], Thierry Barros Coelho[5], Cristiane Rebouças Barbosa[6]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor CAPES/FUNDECT.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, autora por correspondência: carolinagonzalezaquino9@gmail.com
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.
[5] Estudante de graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS
[6]Doutoranda do programa de pos graduacao em Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Jaboticabal, SP.

Resumo: A oleorresina de copaíba *(Copaifera reticulata)* apresenta um interessante potencial antimicrobiano, o que se deve principalmente à presença de terpenos em sua constituição. Este trabalho tem como objetivo, avaliar os efeitos da substituição dietética da lasalocida sódica por oleorresina de copaíba sobre o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados em confinamento. Vinte e quatro cordeiros da raça Pantaneira foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; ORC05 - 0,5 ml de oleorresina de copaiba/animal/dia; ORC1 - 1 ml de oleorresina de copaíba/animal/dia) e oito repetições. Aos 48 dias de confinamento, os animais foram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas, sendo abatidos posteriormente. Após o abate, as carcaças foram resfriadas durante 24 horas em câmara fria a 3°C. Posteriormente, o músculo *longissimus thoracis et lumborum* foi amostrado para determinação do perfil de ácidos graxos da carne. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e, quando significativos, as medias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Os tratamentos utilizados não influenciaram os ácidos graxos da carne. No entanto, a adição de oleorresina de copaíba mostrou-se eficaz na redução dos ácidos graxos saturados, o que representa um efeito positivo para a qualidade da carne.
Palavras–chave: biocompostos; ionóforos; manipulação ruminal**,** terpenos.

Introdução

A utilização de ionóforos na alimentação de ruminantes tem sido amplamente adotada na indústria pecuária devido aos benefícios que esses compostos proporcionam, com destaque para o aumento da eficiência alimentar e maior produtividade. No entanto, o uso destes aditivos pode afetar a população microbiana do rúmen, promovendo o crescimento de bactérias resistentes, constituindo um problema para a saúde mundial (Bell et al., 2015).

Diante desse problema, tem se realizado diversos estudos com o uso de aditivos naturais, objetivando-se substituir os ionóforos comerciais sem comprometer o desempenho animal e a qualidade dos produtos obtidos.

A oleorresina de copaíba (*Copaifera reticulata*) tem uma potente atividade antimicrobiana contra várias espécies de bactérias Gram-positivas (Tobouti et al., 2017), o que se deve em especial à presença de terpenos em sua composição (Reddy et al. 2020). A inibição de bactérias Gram-positivas em ruminantes leva à proliferação de bactérias Gram-negativas, que incrementam a produção de

propionato no rúmen, favorecendo uma melhor eficiência e desempenho animal (Flythe et al., 2017). Na literatura, alguns estudos demonstraram os efeitos positivos da oleorresina de copaíba sobre o desempenho produtivo de ruminantes (Moura et al., 2017), porém, os seus efeitos sobre o perfil de ácidos graxos da carne necessitam ser pesquisados. Por conta disso, o objetivo deste estudo é avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados em confinamento, recebendo oleorresina de copaíba na dieta, em substituição à lasalocida sódica.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura pertencente à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) localizado em Dourados-MS.

Vinte e quatro cordeiros machos, não castrados da raça Pantaneira com peso inicial de 21,20 ± 3,69 kg e 152 dias de idade foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; ORC05 - 0,5 ml de oleorresina de copaiba/animal/dia; ORC1 – 1 ml de oleorresina de copaíba/animal/dia) e oito repetições.

O experimento durou 62 dias, sendo que os 14 dias iniciais foram destinados à adaptação dos animais à dieta e manejo e, os demais 48 dias compuseram o confinamento. As dietas foram formuladas conforme as exigências prescritas pela NRC (2007) para cordeiros com ganho de peso de 300 g/dia. As dietas foram ofertadas duas vezes ao dia, sendo às 07:00 e 12:00 horas. A dieta continha 80 % de concentrado e 20 % de volumoso (Tabela 1).

A oleorresina de copaíba foi fornecida aos animais por meio de uma seringa graduada, enquanto no tratamento com lasalocida, uma quantidade de 0,150 g/kg do produto comercial foi adicionada ao concentrado durante o seu preparo.

Tabela 1 – Composição centesimal e química das dietas experimentais

Ingredientes	Quantidade (%)
Feno	20,00
Milho	63,20
Farelo de soja	15,20
Mineral	0,80
Carbonato de cálcio	0,80
Composição	
Matéria seca (% da dieta)	89,51
Matéria orgânica (% da MS)	91,82
Proteína bruta (% da MS)	21,02
Extrato etéreo (% da MS)	3,50
Fibra em detergente neutro (% da MS)	24,70
Fibra em detergente ácido (% da MS)	13,78
Carboidratos totais (% da MS)	67,30
Nutrientes digestíveis totais (%)	87,72

Ao final dos 48 dias de confinamento, os cordeiros foram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas de duração. Após esse período, os animais foram abatidos seguindo as normas do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000). Após o abate, as carcaças foram resfriadas durante 24 horas em câmara fria a 3 °C. Posteriormente, o músculo *longissimus thoracis et lumborum* foi amostrado para determinação do perfil de ácidos graxos da carne conforme a metodologia citada por Alves et al., (2014).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância.

Resultados e Discussão

Conforme os valores apresentados na Tabela 1, o perfil de ácidos graxos da carne não foi influenciado pelos tratamentos (P>0,05).

Os valores referentes aos ácidos graxos saturados são inferiores em comparação aos obtidos por Mora et al. (2016) em um estudo com ovinos pantaneiros. Tal resultado tem grande relevância, uma vez que o consumo de ácidos graxos saturados tem sido associado ao surgimento de doenças cardiovasculares. Este achado sugere que a oleorresina de copaíba apresentou efeito negativo sobre a biohidrogenação ruminal, reduzindo a formação de ácidos graxos saturados no rúmen e, consequentemente na carne. Além disso, o teor de ácidos graxos polinsaturados encontrado no presente estudo é maior em comparação aos descritos na literatura (Leonardo, 2014; Mora et al., 2016), sugerindo que houve um maior escape ruminal deste grupo de ácidos graxos.

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos (% do total de ácidos graxos) do músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de cordeiros alimentados com dietas contendo oleorresina de copaíba em substituição à lasalocida sódica.

Ácidos graxos	Dieta[1]			CV[2]	P[3]
	LAS	OC05	OC1		
Saturados	42,67	42,40	42,96	3,67	0,788
Monoinsaturados	49,27	49,06	49,22	5,06	0,984
Polinsaturados	7,46	7,88	7,20	28,58	0,827
Cadeia ramificada	0,60	0,66	0,62	22,23	0,637
Trans	2,81	3,07	2,63	29,52	0,577
n-3 (ômega 3)	0,40	0,47	0,36	40,18	0,448
n-6 (ômega 6)	6,16	6,36	5,86	30,59	0,872
M:S[4]	1,16	1,16	1,15	7,79	0,965
P:S[5]	0,18	0,19	0,17	29,33	0,795
n-6:n-3	15,90	14,48	16,50	16,94	0,360

[1]Dietas: LAS = Lasalocida sódica; OC05 = 0,5ml de oleorresina de copaíba; OC1 = 1ml de oleorresina de copaíba;
[2]CV: Coeficiente de variação;
[3]Probabilidade pelo teste f;
[4]Relação entre ácidos graxos monoinsaturados e saturados;
[5]Relação entre ácidos graxos polinsaturados e saturados.

A relação entre ácidos graxos saturados e polinsaturados obtida está abaixo da recomendação de 0,40, valor considerado ideal pelos órgãos de saúde (Health, 1994).

Conclusões

Oleorresina de copaíba possui um potencial promissor como substituto da lasalocida sódica na dieta de cordeiros em confinamento, pois sua utilização não apresentou efeitos negativos sobre o perfil de ácidos graxos da carne. Essas descobertas indicam que a oleorresina de copaíba pode ser uma alternativa viável e segura para melhorar a qualidade da dieta dos cordeiros, sem comprometer a composição lipídica da carne produzida.

Agradecimentos

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida. À Universidade Federal da Grande Dourados (Brasil)

Literatura citada

ALVES, S. P.; BESSA, R. J. B.; The trans-10, cis-15 18:2: a Messing Intermediate of trans-10 Shifted Rumen Biohydronation Pathway?. Lipids, v. 49, n. 06, p. 527 - 541, 2014. Doi: 10.1007/s11745-014-3897-4.

BELL, N.; WICKERSHAM, T.; SHARMA, V. et al. Ionophores: a tool for improving ruminant production and reducing environmental impact. In: MALIK, P.K., BHATTA, R., TAKAHASHI, J., KOHN, R.A., PRASAD, C.S. (Eds.), Livestock Production and Climate Change. *CABI Climate Change Series*, 6, pp. 263–272, 2015.

FLYTHE, M.D.; KAGAN, I.A.; WANG, Y. et al. Inhibition of gram-positive bacteria in ruminants leads to the proliferation of gram-negative bacteria, which promotes the production of propionate in the rumen. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 21, 2017.

FRANÇA, E.P. Extratos de plantas como manipuladores da fermentação ruminal. Monografia (Graduação em Zootecnia). *Universidade Federal de Goiás*, UFG. Goiânia. 2014.

HEGARTY, R. Greenhouse gas emissions from the Australian livestock sector what do we know, what can we do? Canberra: *NSW Agriculture Australian Greenhouse Office*, p. 35, 2001.

LEONARDO, A. P. Composição dos ácidos graxos e teor de colesterol da carne de ovinos pantaneiros. Dissertação Mestrado em Zootecnia. *Universidade Federal da Grande Dourados*. UFGD, 2014. 60p.

MACHADO, F.S.; PEREIRA, L.G.R.; JÚNIOR, R.G. et al. Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação. – Juiz de Fora: *Embrapa Gado de Leite*, 2011. 92 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 147).

MORA, N.H.A.P.; DE MACEDO, F.D.A.F.; FEIHRMANN, A.C. et al. Lipid composition and sensory traits of meat from Pantaneiro lambs slaughtered with different subcutaneous fat thickness. *Acta Scientiarum. Technology*, v. 38, n. 2, p. 145-151, 2016.

MOURA, L.V.; OLIVEIRA, E.R.; FERNANDES, A.R.M. et al., Feed efficiency and carcass traits of feedlot lambs supplemented either monensin or increasing doses of copaiba (*Copaifera* spp.) essential oil. *Animal Feed and Technology*, v. 232, p.110-118. 2017.

REDDY, P.R.K.; ELGHANDOUR, M.M.M.Y.; SALEM, A.Z.M. et al. Plant secondary metabolites as feed additives in calves for antimicrobial stewardship. *Animal Feed Science and Technology*, v. 264, p. 114469, 2020.

TOBOUTI, P.L.; MARTINS, T.C.A.; PEREIRA, T.J. et al. Antimicrobial activity of copaiba oil: A review and a call for further research. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 94, p. 93-99, 2017.

CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE CULTIVARES DE CAPIM-ELEFANTE, AOS 77 DIAS APÓS A REBROTAÇÃO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Ossival Lolato Ribeiro[2], Marcela Ganda Souza[3], Naira Jeane Santos Pires[3], Emellinne Ingrid de Sousa Costa[4], Raissa Homem Gonçalves[5], Itamar Evódio dos Santos[6]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia
[5]Pós graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB
[6]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo: No presente estudo objetivou-se avaliar e indicar a melhor cultivar de capim-Elefante para o corte ou colheita aos 77 dias rebrotação, por meio da avaliação de características bromatológicas e estimativa do NDT. O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, no município de Cruz das Almas-BA. O período experimental foi de abril a junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado (3 blocos), em esquema fatorial 3 x 8, sendo três cultivares de Capim-Elefante e oito períodos de corte após a rebrotação. Como não houve interação entre os fatores Cultivares X Períodos, para o presente estudo utilizou-se na comparação apenas os resultados acumulados até os 77 dias após a rebrotação. Notou-se que o teor de MS variou, sendo que apenas a cultivar Napier apresentou resultado inferior aos demais (22% contra 32%). Por outro lado, o Napier apresentou o maior teor de matéria mineral, quando comparado aos demais cultivares, sendo a superioridade de aproximadamente 4%. Para o teor de PB, não observou-se diferença significativa, demonstrando que os materiais testados estão com concentração dentro do adequado para a nutrição de ruminantes (13%). Para as frações fibrosas, apenas os teores de FDN e Celulose foram maiores (P<0,05) para o capim Napier. Desta forma, considerando-se o teor de MS, fração fibrosa e o NDT, conclui-se que as cultivares de capim-Elefante Roxo e Capiaçu são mais adequados para o corte ou colheita aos 77 dias após rebrotação. O capim Napier não apresentou composição bromatológica adequada para o corte aos 77 dias.

Palavras–chave: estratégia de manejo; idade de corte; valor nutricional

Introdução

Em razão das variações das condições climáticas ao longo do ano, sabe-se que ocorrerão sazonalidades de produtividade de massa seca (MS) das plantas forrageiras, reduzindo a capacidade de suporte das pastagens e, consequentemente, o desempenho dos animais (LEAL et al., 2020). Além das variações ocasionadas pela questão climática, sabe-se que o valor nutricional de plantas forrageiras está associado a idade de colheita ou corte dos materiais, uma vez que o avanço do estádio fenológico pode influenciar negativamente o consumo e a digestibilidade do alimento. Desta forma, conhecer o comportamento de produção e qualidade das plantas, torna-se imprescindível para a realização do planejamento alimentar do rebanho. Assim, pode-se elaborar estratégias de utilização das gramíneas forrageiras por meio de técnicas de avaliação do valor nutricional (MARTINS et al., 2020).

Dentre as opções de plantas forrageiras, com potencial tanto de alimentação via pastejo como de colheita e fornecimento no cocho, o capim-Elefante \(*Pennisetum purpureum* Schum.) se destaca por sua alta produtividade de MS,

relativamente. No Brasil, as cultivares de capim-Elefante com potencial agronômico, relatadas em pesquisasse mais utilizadas, são o Mineiro, Napier, Taiwan, Porto Rico e o Cameroon. Mais recentemente foram lançadas novas cultivares como a BRS Kurumi e BRS Capiaçu pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (PEREIRA et al., 2021). Frente ao exposto, com o presente estudo objetivou-se avaliar e indicar a melhor cultivar de capim-Elefante para o corte ou colheita aos 77 dias rebrotação, por meio da avaliação das características bromatológica e estimativa do NDT.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas, ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw, de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em março de 2022, com as avaliação das cultivares de Capim-Elefante **(***Pennisetum purpureum* schum**)** realizadas entre os meses de abril a junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, em esquema fatorial 3 x 8, sendo três cultivares de Capim-Elefante (BRS Capiaçú, Capim-Elefante cv. Roxo e Capim-Elefante cv. Napier) e oito períodos distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Como não houve interação entre os fatores Cultivares X Períodos, para o presente estudo utilizou-se na comparação apenas os resultados acumulados até os 77 dias após a rebrotação. A área plantada de cada cultivar tinha 98 m² (4,9 x 20 m), estabelecidas em agosto de 2021, com espaçamento de 0,7m entre as linhas em sete fileiras de plantio. Para a realização dos experimentos, cada área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m). Em cada ponto de coleta foram seccionados três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m^2. As amostras foram pesadas e secas em estufa com circulação de ar forçada, com temperatura de 55°C durante 72 horas (ASA). Posteriormente, foram processadas em moinho de facas tipo *Wiley* com peneira de 1 mm, e o material foi armazenado em recipientes vedados e identificados. Por fim, realizaram-se as seguintes análises: matéria seca (MS), material mineral (MM) e proteína bruta (PB) conforme os métodos descritos por Silva & Queiroz (2002); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM), conforme Van Soest (1994). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Patterson et al. (2000), sendo NDT = [88,9 – (0,779 x %FDA)]. Os dados obtidos foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Utilizou-se o pacote estatístico SAS (2015).

Resultados e Discussão

Com relação a composição bromatológica dos cultivares de capim-Elefante, nota-se que o teor de MS variou (Tabela 1), sendo que apenas a cultivar Napier apresentou resultado inferior aos demais ($P<0,05$). Salienta-se que este resultado foi aproximadamente 10% abaixo dos cultivares Capiaçu e Roxo (22% para 32%), indicando que o capim Napier necessita de maior intervalo de tempo para sua colheita, ao passo que os demais estão de acordo com a literatura, com teor de MS

adequado tanto para corte e fornecimento quanto para a confecção de silagem (28 a 34%), segundo McCULLOGH (1977).

Por outro lado, o Napier apresentou o maior teor de matéria mineral, quando comparado aos demais cultivares (P<0,05), sendo a superioridade de aproximadamente 4%, sugerindo que este capim tem possibilidade de melhor fornecimento natural de minerais para os animais alimentados com o mesmo. Para o teor de PB, não observou-se diferença significativa entre as cultivares de capim-Elefante (P>0,05). Este resultado demonstra que ao se avaliar esta importante variável, os materiais testados estão com concentração dentro do que Queiroz et al. (2000) considera como adequado para a nutrição de ruminantes (mínimo de 13% de PB).

Tabela 1 – Composição bromatológica de cultivares de capim-Elefante (Pennisetum purpureum Schum.) no período das águas, aos 77 dias após rebrotação

Item:	Cultivares			EPM	CV	p-Valor
	Napier	Roxo	Capiaçu			
MS	22,15 B	32,59 A	32,60 A	0,795	17,59	0,0328
MM*	13,61 A	8,99 B	8,83 B	0,556	25,61	0,0401
PB*	13,66	13,70	12,57	0,424	8,69	0,5690
FDN*	85,48 A	73,10 B	75,24 B	0,874	8,82	0,0470
FDA*	40,63	33,71	35,28	0,665	11,34	0,0972
HEM*	44,85	39,83	39,94	0,664	10,96	0,2268
CEL*	34,83 A	28,80 B	29,44 B	0,592	9,35	0,0313
LIG*	5,79	6,41	5,85	0,433	37,42	0,9136
NDT**	57,21	62,60	61,37	0,587	3,35	0,0974

* = com base na MS; ** = estimado segundo Patterson et al. (2000); MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; HEM = hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; NDT = nutrientes digestíveis totais; EPM = erro padrão da média; CV = coeficiente de variação. Letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Em relação a fração fibrosa dos capins estudados, nota-se na Tabela 1, que o Napier apresentou elevado valor para FDN, superando as concentrações obtidas para as cultivares Roxo e Capiaçu (P<0,05). Este resultado indica que, apesar de possuir menor concentração de MS aos 77 dias após rebrotação, o Napier já apresenta elevada composição fibrosa, sugerindo que o mesmo necessite de uma estratégia diferente dos demais para sua colheita, almejando redução nos teores de fibra e ajuste no teor de MS por meio de aditivos, obtendo-se assim, um melhor alimento no momento da colheita e fornecimento aos animais.

A explicação para a diferença obtida no FDN está nos resultados obtidos para a Celulose (CEL), onde novamente o capim Napier foi superior ao Roxo e ao Capiaçu (P<0,05), sendo que para os teores de FDA, Hemicelulose e Lignina, não observou-se diferença significativa entre os mesmo (P>0,05). Desta forma, indica-se que o teor do componente CEL seja a fração fibrosa que ocasionou a elevação observada no FDN, demonstrando novamente que a estratégia de colheita do capim Napier deva ser diferente dos capins-Elefante Roxo e Capiaçu.

Por fim, não obteve-se diferença significativa entre os cultivares de capim-Elefante estudados para o teor estimado de NDT (P>0,05). Todavia, mesmo sem a obtenção de diferença estatística, nota-se que o capim Napier apresentou, em média, 4% de NDT a menos que os demais, o que pode ser explicado pelos maiores teores de fibras (FDN e CEL) apresentados na Tabela 1. Destaca-se este resultado, pois, dependendo da espécie, categoria e exigências nutricionais dos animais que iriam receber este alimento, tal diferença poderia ter reflexos direto no desempenho

animal, em nível de propriedade rural e resultados econômicos. De forma geral, segundo Caetano Júnior et al. (2016), os teores considerados ideais de NDT, para atendimento das exigências nutritivas de ruminantes, devem estar entre 55% e 85% de NDT na MS.

Conclusões

Considerando-se os fatores teor de MS, fração fibrosa e, consequentemente, o NDT, conclui-se que as cultivares de capim-Elefante Roxo e Capiaçu são mais adequados para o corte ou colheita aos 77 dias após rebrotação. O capim Napier não apresentou composição bromatológica adequada para o corte aos 77 dias, logo, necessita-se de mais estudos para sugerirmos uma estratégia de colheita ou corte adequada para essa cultivar.

Literatura citada

CAETANO JÚNIOR, M. B., CAETANO, G. A. O., & OLIVEIRA, M. D.. A influência da dieta no desenvolvimento ruminal de bezerros. *Nutritime*. v.13, n.6, p.4902-4918, 2016.

LEAL, V.N.; MACHADO, L.R.; ARAÚJO, L.C. de; GODOY, M.M. de; LINHARES, A.J.S.; FERREIRA, J.C.Q.; LEOPOLDINO, L.D.; SANTOS, E.A. dos; MIYAGI, E.S.. Produção e valor nutritivo de forragem de cultivares de capim-elefante em diferentes períodos de rebrotação. *Research, Society and Development*. v. 9, n. 11, 2020; 19p.

MARTINS, L.F., PRADO, D.M.B., GOMES, G.R., TEIXEIRA, A.M., OLIVEIRA, L.N., GONÇALVES, L.C., OLIVEIRA, F.S**.** Valor nutricional do capim-elefante verde colhido em diferentes idades de rebrota. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.72, n.5, p.1881-1890, 2020.

MCCULLOUGH, M. E. *Silage and silage fermentation*. Feedstuffs, v. 49, n. 13, p. 49-52, 1977.

PATTERSON, T.; KLOPFENSTEIN, T.J.; MILTON, T.; BRINK, D.R. *Evaluation of the 1996 beef cattle NRC model predictions of intake and gain for calves fed low or medium energy density diets*. Nebraska beef. Report MP 73-A, p.26-29, 2000.

PEREIRA, A. V. [et al.]. BRS *CAPIAÇU E BRS KURUMI: cultivo e uso* - Brasília, DF: Embrapa, 202; 116 p.

QUEIROZ FILHO, J. L. de; SILVA, D. S. da; NASCIMENTO, I. S. do. Produção de matéria seca e qualidade do Capim-Elefante *(Pennisetum purpureum Schum.)* cultivar Roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, p. 69-74, 2000.

SAS. *Statistical Analysis System*. System for linear models. Cary: SAS Institutte, 2015.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análises de alimentos* (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca, 1994. 476 p.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO CAPIM -ELEFANTE CV. ROXO, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Ossival Lolato Ribeiro[2], Emellinne Ingrid de Sousa Costa[3], Raissa Homem Gonçalves[4], Itamar Evódio dos Santos[5], Paulo Jesus Cruz[5], Marcos de Souza Rodrigues[4]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do quarto autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia
[4] Pós graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB
[5] Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo: Com o presente estudo objetivou-se avaliar a produção e as características botânicas do capim-Elefante cv. Roxo em diferentes períodos de corte após a rebrotação. O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, no município de Cruz das Almas-BA. O período experimental foi entre os meses de abril a junho de 2022 e utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado (3 blocos), sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Em relação à altura, observa-se que a medida em que os dias avançaram, houve aumento linear de 0,1722m. Já para o teor de MS não observou-se efeito significativo das épocas de corte, sendo a MS média de 22,90%. Tanto para a PMV como para a PMS, observou-se que o efeito linear positivo ajustou-se melhor aos resultados obtidos, sendo que a PMV e PMS, a cada dia de cultivo, elevou-se 1,5682 e 0,4324 ton.ha^{-1}, respectivamente. Para as características botânicas, observa-se que a porcentagem de folhas apresentou efeito quadrático negativo e a porcentagem de colmo apresentou efeito quadrático positivo. Considerando-se o teor de MS, PMS e Densidade da forragem, bem como o comportamento das características botânicas, conclui-se que o capim-Elefante cv. Roxo pode ser cortado ou colhido entre os 70 e 77 dias. As condições climáticas do período das águas, causaram grande variação nas características da planta, assim, conclui-se que o manejo e planejamento do corte ou colheita é de suma importância para se obter resultados positivos da capineira.

Palavras–chave: composição botânica; época de corte; manejo da capineira; produção de MS

Introdução

A sazonalidade climática ocorrida ao longo das estações do ano leva muitos agricultores a adotarem a conservação de forragem em suas propriedades para evitar a diminuição do peso dos animais e manter o desempenho do rebanho. Uma alternativa também é a utilização do fornecimento de alimento volumoso por meio de capineira, que é utilizada como recurso forrageiro durante a época seca (FURTADO et al., 2019). Não obstante, os aspectos nutricionais e o rendimento das plantas forrageiras também podem ser afetados por diversos fatores, como: idade de corte, altura de corte, características morfológicos e/ou anatômicas e adubação (COSTA et al., 2016).

Assim, a busca por tecnologias que viabilizem os sistemas quanto à alimentação dos rebanhos torna-se mais intensa e reflete na adoção de métodos que permitam a utilização de recursos forrageiros de forma eficiente, com melhorias na produção de massa de forragem e no valor nutritivo (GARCEZ et al., 2019). Nesse

contexto, conhecer e avaliar a produção e a qualidade da planta ao longo do tempo, torna-se imprescindível, uma vez que tanto a produtividade quanto o valor nutricional das plantas forrageiras é influencia pela idade de corte ou fase de desenvolvimento. Frente ao exposto, com o presente estudo objetivou-se avaliar a produção e as características botânicas do capim-Elefante cv. Roxo em diferentes períodos de corte após a rebrotação.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAA)B e as análises foram realizadas no Laboratório de Ciências Agrárias (L21), ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw, de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em março de 2022, com as avaliação da cultivar de Capim-Elefante cv. Roxo **(***Pennisetum purpureum* schum**)** entre os meses de abril a junho de 2022.

Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada tinha 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas em sete fileiras de plantio, estabelecida em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionados três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m^2.

As amostras foram pesadas e, posteriormente, foram divididas em duas subamostras para realização das avaliações descritas a seguir: **Produção total de massa verde (PMV):** a partir da primeira subamostra, com a massa, calculou-se uma estimativa de produção de massa verde por hectare ($t.ha^{-1}$), com base na multiplicação do valor obtido pela área de um hectare (10.000 m^2) e razão pela área de coleta (0,7 m^2); **Produção total de massa seca (PMS):** a segunda subamostra, foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare ($t.ha^{-1}$); **Composição morfológica e Razão Folha:Colmo:** ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar ($g.Kg^{-1}$), colmo+bainha ($g.Kg^{-1}$) e material morto ($g.Kg^{-1}$), para mensurar as porcentagens destas frações na composição morfológica dos capins estudados. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha: Colmo ($Kg.Kg^{-1}$); **Altura de Plantas e Densidade da Forragem:** em cada ponto de coleta e para cada data de amostras, foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare ($Kg.cm^{-1}$), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Para a análise estatística, os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de

variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (2015).

Resultados e Discussão

Em relação à altura do capim-Elefante cv. Roxo, observa-se que a medida em que os dias avançaram, houve aumento linear de 0,1722m na ALT (Tabela 1). Este resultado pode ser considerado normal, pois de acordo com Pinho et al. (2013), a relação de aumento da altura e/ou produção em função dos dias de cultivo é bastante conhecida, sendo um comportamento normal da planta. Todavia, com o avanço do tempo, algumas características estruturais da planta podem sofrer alterações positivas ou negativas em função de seu mecanismo de adaptação às condições edafoclimáticas, especialmente ao sombreamento (MARTUSCELLO et al., 2009).

Tabela 1 – Altura, teor de MS, produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. Roxo em função das épocas de corte

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	35	42	49	56	63	70	77	L	Q
ALT	0,89	1,05	1,33	1,38	1,60	1,73	1,87	2,16	<0,00*	<0,00*
MS	21,06	22,87	28,65	20,51	19,59	21,09	15,86	33,60	0,72	0,64
PMV	16,69	18,86	35,81	39,17	70,55	50,81	84,43	90,67	0,00*	0,00*
PMS	2,75	4,47	10,22	8,26	14,36	10,74	13,01	31,88	0,01*	0,03*
FOL	53,69	53,01	45,31	40,49	34,96	30,45	30,38	32,65	0,00*	0,00*
COL	46,31	46,99	54,69	59,51	65,04	69,55	69,62	66,97	0,00*	0,00*
RFC	1,34	1,13	0,83	0,70	0,55	0,44	0,44	0,49	0,00*	<0,00*
DENS	36,20	42,72	76,04	58,24	86,24	61,31	95,28	142,96	0,01*	0,03*

ALT = altura em m; MS = matéria seca; PMV = produção de matéria verde ($ton.ha^{-1}$); PMS = produção de matéria seca ($ton.ha^{-1}$); FOL = % folha; COL = % colmo; RFC = razão folha:colmo ($Kg.Kg^{-1}$); DENS = densidade da forragem ($Kg.cm^{-1}$); L = efeito linear; Q = efeito quadrático; * efeito linear/quadrático significativo (P<0,05) - ALT $y= 0,1722x + 0,7283$ $R^2= 0,98$; PMV $y= 1,5682x - 31,456$ $R^2= 0,85$; PMS $y= 0,4324x – 10,741$ $R^2= 0,67$; FOL $y= 0,4955x^2 - 8,1562x + 64,186$ $R^2= 0,95$; COL $y= 0,5113x^2 + 8,297x + 35,672$ $R^2= 0,94$; RFC $y= 0,0257x^2 - 0,0359x + 1,700$ $R^2= 0,99$; DENS $y= 1,534x^2 - 1,971x + 44,634$ $R^2= 0,77$

Por outro lado, para o teor de MS não observou-se efeito significativo das épocas de corte, sendo a MS média de 22,90%. Este resultado pode ser justificado pelo período de avaliação do projeto (águas/2022), sendo que esta região conhecida como Recôncavo Baiano, no período das chuvas, é normal a ocorrência com frequência de dias que alternam entre chuva e sol, o que pode ocasionar a grande variação no teor de MS obtido no presente estudo. Destaca-se que a pluviosidade média anual da região é de 1224 mm, distribuídos entre os meses de abril a setembro. Tanto para a PMV como para a PMS, observou-se que o efeito linear positivo ajustou-se melhor aos resultados obtidos, sendo que a PMV e PMS, a cada dia de cultivo, elevou-se 1,5682 e 0,4324 $ton.ha^{-1}$, respectivamente. Novamente pode-se afirmar que os resultados são considerados esperados, pois segundo Pinho et al. (2013), existe uma relação conhecida entre aumento da produção com o avançar dos dias de cultivo.

Para as características botânicas, observa-se na Tabela 1 que a porcentagem de folhas (FOL) apresentou efeito quadrático negativo, ao passo que a porcentagem de colmo (COL) apresentou efeito quadrático positivo, com ponto de mínimo aos 77 dias para folhas e ponto de máximo aos 69 dias para colmos. Este resultado também pode ser considerado como um comportamento normal das plantas forrageiras sob crescimento livre (sem pastejo), pois segundo Pereira et al. (2014), com o avanço dos dias e crescimento da planta, no interior do dossel forrageiro ocorre maior

sombreamento, gerando competição por luz entre os perfilhos, consequentemente, ocorrendo alongamento do colmo em detrimento as folhas.

Da mesma forma, a teoria citada acima pode ajudar a explicar o resultado obtido no presente estudo para a Razão Folha:Colmo (RFC), a qual apresentou efeito quadrático negativo com ponto de mínimo aos 69 dias. Como a RFC é um resultado em função tanto da FOL como da COL, e já citamos o mecanismo de adaptação das plantas ao sombreamento, pode-se inferir que este resultado foi condizente e está relacionado intimamente com os anteriores. Por fim, nota-se que a densidade (DENS) da forragem apresentou efeito quadrático positivo, com ponto de máximo aos 75 dias. Este resultado pode ser justificado pelo aumento linear observado tanto na ALT quanto na PMS, explicando assim o aumento na DENS com o avançar dos dias de cultivo.

Conclusões

Considerando-se o teor de MS, PMS e Densidade da forragem, bem como o comportamento das características botânicas, conclui-se que o capim-Elefante cv. Roxo pode ser cortado ou colhido entre os 70 e 77 dias.

Destaca-se que as condições climáticas do período das águas, causaram grande variação nas características da planta forrageira, assim, conclui-se que o manejo e planejamento do corte ou colheita é de suma importância para se obter resultados positivos da capineira.

Literatura citada

COSTA, N.; PAULINO, V.; MAGALHÃES, J.; RODIGUES, B.; SANTOS, F.. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. *Revista Nucleus*, v.13, n.2, p. 31-40, 2016.

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S. de S.; COUTINHO, D.N.; CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, E.B. da. Fermentative losses andchemical composition of elephant grass silage added with castorbean hull. *Revista Ciência Agronômica*, v.50, p.140-147, 2019.

GARCEZ, B. S.; MAIA, F.W.R.; FERREIRA, F.D.S.; SILVA, J.V.P.; MAIA, B.H.; PINHO FILHO, C.F.O.. Parâmetros fermentativos e composição química de silagem de capim elefante cv. Roxo com adição de vagens de faveira. *Boletim De Indústria Animal*, v. 76, p. 1-7, 2019.

MARTUSCELLO, J. A.; JANK , L.; NETO, M. M. G.; LAURA, V. A.; CUNHA, D. N. F. V. Produção de gramíneas do gênero Brachiaria sob níveis de sombreamento. *Revista Brasileira de Zootecnia.* v. 38, n. 7, p. 1183-1190, 2009.

PEREIRA, L.E.T.; PAIVA, A.J.; GEREMIA, E.V.; SILVA, S.C. Components of herbage accumulation in elephant grass cvar Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. *Journal of Agricultural Science.* v.152, p.954-966, 2014.

PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; BEZERRA, H.F.C.; OLIVEIRA, J.S. de; CARVALHO, G.G.P. de; CAMPOS, F.S.; PEREIRA, G.A.; CORREIA, R.M.. Avaliação de fenos de capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 14, p. 437-447, 2013.

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DO CAPIM-ELEFANTE CV. BRS CAPIAÇU, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DA SECA [1]

Ossival Lolato Ribeiro[2], Leandro Alves de Oliveira[3], Emellinne Ingrid de Sousa Costa[4], Ricardo Soares Tecchio[5], Pedro Jardel Pinheiro Guimarães[3], Marcos de Sousa Rodrigues[6]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Zootecnia da UFRB/CCAAB
[4]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia
[5]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB
[6]Pós graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB

Resumo: Com o presente estudo objetivou-se avaliar produção e a composição botânica do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu em diferentes períodos de corte após a rebrotação, na estação seca. O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, no município de Cruz das Almas-BA. O período experimental foi entre os meses de outubro a dezembro de 2022 e utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado (3 blocos), sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Para a altura e o teor de MS do BRS Capiaçu, obteve-se efeito linear positivo, com aumento de 2,5516 cm e 0,3815% na MS para cada dia de cultivo. Para a PMS também obteve-se resultado linear positivo, com aumento de 443,74 $Kg.ha^{-1}$ a cada dia de maturação. Para a composição botânica, nota-se que a %FOL apresentou comportamento linear negativo ao passo que a %COL teve comportamento linear positivo, com redução de -0,8276% nas folhas e aumento de 0,8112% para os colmos, respectivamente. Para a razão Folha:Colmo, obteve-se efeito linear negativo, mas para a densidade da forragem observou-se efeito linear positivo. Considerando-se os fatores como altura da planta, teor e produção de MS, bem como a composição botânica da planta, conclui-se que o capim BRS Capiaçu pode ser cortado ou colhido a partir dos 56 dias após a rebrotação.

Palavras–chave: característica botânica; época de corte; manejo da capineira; produtividade de MS

Introdução

As variações climáticas que ocorrem tanto entre as estações do ano, como em função das diferentes regiões do Brasil, podem causar variações nas produção e na qualidade da forragem, podendo ainda implicar na baixa produtividade do rebanho (MONÇÃO et al., 2019). Além do fator climático, o manejo da capineira (frequência de corte, altura do corte, controle de ervas daninhas, etc) pode influenciar na produtividade e na qualidade da forragem colhida. De acordo com Zailan et al. (2016), a aplicação de intervalos de corte mais longos podem proporcionar aumento na produção de massa total, no entanto, com redução no valor nutritivo da mesma.

Dentre as opções de plantas forrageiras para a produção suplementar de forragem, seja para corte e fornecimento e/ou para a produção de silagem, a cultivar BRS Capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schum.) têm se destacado por apresentar elevada produção de matéria seca, chegando a superar em torno de 33% cultivares mais tradicionais como o Cameroon e o Mineiro (PEREIRA et al., 2017). Todavia, ainda por ser considerado um produto recém-introduzido no mercado de plantas

forrageiras, estudos para elucidar a dinâmica de cortes, associação com o valor nutricional e manejo da capineira ainda são escassos, sendo necessários para que se possa obter a longevidade da área de produção vegetal e a correta formulação de dietas para animais. Desta forma, com o presente estudo objetivou-se avaliar produção e a composição botânica do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu em diferentes períodos de corte após a rebrotação, na estação seca.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Ciências Agrárias (L21), ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw, de acordo com a classificação de Köppen.

O experimento teve início em setembro de 2022, com as avaliação da cultivar de Capim-Elefante cv. BRS Capiaçu (*Pennisetum purpureum* schum) entre os meses de outubro a dezembro de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias).

A área plantada tinha 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas em sete fileiras de plantio, estabelecida em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionados três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m2.

As amostras foram pesadas e, posteriormente, foram divididas em duas subamostras para realização das avaliações descritas a seguir: **Produção total de massa verde (PMV):** a partir da primeira subamostra, com a massa, calculou-se uma estimativa de produção de massa verde por hectare (t.ha-1), com base na multiplicação do valor obtido pela área de um hectare (10.000 m^2) e razão pela área de coleta (0,7 m^2); **Produção total de massa seca (PMS):** a segunda subamostra, foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare ($Kg.ha^{-1}$); **Composição morfológica e Razão Folha:Colmo:** ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar ($g.Kg^{-1}$), colmo+bainha ($g.Kg^{-1}$) e material morto ($g.Kg^{-1}$), para mensurar as porcentagens destas frações na composição morfológica dos capins estudados. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha: Colmo ($Kg.Kg^{-1}$); **Altura de Plantas e Densidade da Forragem:** em cada ponto de coleta e para cada data de amostras, foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare ($Kg.cm^{-1}$), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta.

Para a análise estatística, os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (2015).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a altura (ALT) do capim BRS Capiaçu (Tabela 1), apresentaram efeito linear positivo, com aumento de 2,5516 cm a cada dia de cultivo. Este resultado pode ser explicado pelos fatores genéticos inerentes a própria planta/espécie, bem como a estratégia da planta para elevar o colmo e expor mais as folhas para interceptação luminosa e, consequentemente, aumentar a eficiência fotossintética da planta (MONÇÃO et al., 2019).

Para o teor de MS também obteve-se efeito linear positivo, com aumento na MS de 0,3815% a cada dia de cultivo. Segundo Retore et al. (2021), este resultado já era esperado, pois conforme ocorre o processo de maturação da planta, há diminuição da proporção de folhas em relação aos colmos e, consequentemente, redução de conteúdo celular, ocasionando o aumento no teor de MS.

Da mesma forma, para a PMS também obteve-se resultado linear positivo, com aumento de 443,74 $Kg.ha^{-1}$ a cada dia de maturação. Assim, este resultado pode ser explicado pela associação das variáveis anteriores, onde o aumento da altura junto do aumento no teor de MS, podem justificar o comportamento da PMS.

Tabela 1 – Altura, teor de MS, produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. Capiaçu em função das épocas de corte, no período seco do ano

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	**35**	**42**	**49**	**56**	**63**	**70**	**77**	**L**	**Q**
ALT	79	104	87	121	156	167	188	194	<0,0001	0,6931
MS	13,17	15,44	14,35	14,00	26,22	24,86	30,46	28,23	<0,0001	0,5335
PMS	1.168	3.606	4.966	6.171	14.652	16.221	20.541	20.312	<0,0001	0,6880
FOL	63,18	41,83	39,89	38,93	33,09	22,44	23,29	15,21	<0,0001	0,2873
COL	36,38	56,83	56,97	59,42	65,29	76,02	75,07	82,48	<0,0001	0,3608
MOR	1,32	1,35	3,13	2,47	1,62	2,31	2,45	2,30	0,5368	0,5474
RFC	1,87	0,74	0,77	0,70	0,52	0,30	0,32	0,18	0,0100	0,0450
DENS	27,84	62,93	28,33	23,87	89,24	149,65	165,58	99,51	0,0013	0,9599

ALT = altura em cm; MS = matéria seca; PMS = produção de matéria seca ($Kg.ha^{-1}$); FOL = % folha; COL = % colmo; MOR = % material morto; RFC = razão folha:colmo ($Kg.Kg^{-1}$); DENS = densidade da forragem ($Kg.cm^{-1}$); L = efeito linear; Q = efeito quadrático; ALT $y= 2,5516x + 3,2500$ $R^2= 0,93$; MS $y= 0,3815x + 0,8146$ $R^2= 0,81$; PMS $y= 443,74x – 12341$ $R^2= 0,94$; FOL $y= - 0,8276x + 78,1854$ $R^2= 0,91$; COL $y= 0,8112x + 20,9707$ $R^2= 0,92$; RFC $y= - 0,0264x + 2,0618$ $R^2= 0,83$; DENS $y= 2,4563x + 48,0897$ $R^2= 0,57$

Para a composição botânica do capim BRS Capiaçu (Tabela 1), nota-se que a porcentagem de folhas apresentou comportamento linear negativo ao passo que a porcentagem de colmos teve comportamento linear positivo, com redução de -0,8276% nas folhas e aumento de 0,8112% para os colmos, respectivamente, para cada dia de maturação das plantas.

Este resultado pode ser considerado como um comportamento normal das plantas forrageiras sob crescimento livre (sem pastejo), pois segundo Pereira et al. (2014), com a maturação e crescimento da planta, no interior do dossel forrageiro ocorre maior sombreamento, gerando competição por luz entre os perfilhos, consequentemente, ocorrendo alongamento do colmo em detrimento as folhas. Para a porcentagem de material morto (MOR) não observou-se diferença significativa em função da época de corte, com média geral de 2,1578%.

Para a razão Folha:Colmo (RFC), obteve-se efeito linear negativo, sendo este resultado já esperado, justamente em função da redução na proporção de folhas e aumento na proporção de colmos, conforme citado acima. Assim, estas variáveis

anteriores influenciam diretamente na RFC e causaram a redução de 0,0264 para cada dia, em função da época de corte. Por fim, para a densidade da forragem (DENS), observou-se efeito linear positivo, onde para cada dia do período de corte elevou-se 2,4563 na DENS. Este resultado pode ser justificado pelo aumento linear observado tanto na ALT quanto na PMS, as quais são determinantes da DENS da forragem produzida.

Conclusões

Considerando-se os fatores como altura da planta, teor e produção de MS, bem como a composição botânica da planta, conclui-se que o capim BRS Capiaçu pode ser cortado ou colhido a partir dos 56 dias após a rebrotação.

Literatura citada

MONÇÃO, F.P., COSTA, M.A.M.S., SAMPAIO, J.P., GOMES, M., LEAL, D.B., MARANHÃO, C.M.A., CHAMONE, J.M.A.. Yield and nutritional value of BRS Capiaçu grass at different regrowth ages Produtividade e valor nutricional do Capim-Elefante cv. BRS Capiaçu em diferentes idades de rebrota. *Semina: Ciências Agrárias.* v. 40, n. 5, p. 2045-2056, 2019.

PEREIRA, L.E.T.; PAIVA, A.J.; GEREMIA, E.V.; SILVA, S.C. Components of herbage accumulation in elephant grass cvar Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. *Journal of Agricultural Science*. v.152, p.954-966, 2014.

PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J.S.; MACHADO, J.C. BRS Kurumi and BRS Capiaçu - new elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. *Crop Breeding and Applied Biotechnology.* v. 17, n. 1, p. 59-62, 2017.

RETORE, M., ALVES, J.P., ORRICO JUNIOR, M.A., GALEANO, E.J.. *Manejo do capim BRS Capiaçu para aliar produtividade à qualidade*. Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2021.

ZAILAN, M.Z.; YAAKU, H.; JUSOH, S. Yield and nutritive value of four Napier (Pennisetum purpureum) cultivars at different harvesting ages. *Agriculture and Biology Journal of North America*. v. 7, n. 5, p. 213-219, 2016.

ÁREA FOLIAR E ANÁLISES DE CRESCIMENTOS DA *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM E SEM CALAGEM E SUBMETIDA A DIFERENTES ADUBAÇÕES [1]

Nadjane Vieira da Silva[2], Ingridy de Carvalho Dutra[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Geovana de Carvalho Dutra[5], Amanda Ferreira dos Santos[6], Brenda Emilly Ferreira dos Santos[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, Bolsista da CAPES.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, Itapetinga-BA.
[4]Professor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB, Itapetinga-BA, Pesquisador do CNPq.
[5]Mestranda do Programa de Pós graduação em Ciências Ambientais – UESB, Itapetinga-BA.
[6]Graduanda em Zootecnia – UESB, Itapetinga-BA

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar os diferentes tipos de adubações com e sem calagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e sua influência na área foliar e relações com o crescimento da planta. O experimento ocorreu em casa de vegetação e foi conduzido em um esquema fatorial 5 x 2, com cinco adubações: sem adubo, fósforo e potássio (PK), nitrogênio e fósforo (NP), nitrogênio e potássio (NK), e nitrogênio e fósforo e potássio (NPK), associado ou não com calagem, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições totalizando 40 baldes plásticos com capacidade de 12 dm³. A interação entre a calagem e adubação foi significativa para área foliar (AF) e índice de área foliar (IAF), observando as variáveis, com e sem calagem, maior área foliar e índice de área foliar foi verificado com o uso do NP. E com relação as adubações maiores valores para as mesmas variáveis foram verificados com o uso do NP e NPK associado a calagem. A área foliar específica (AFE) e razão área foliar (RAF) não apresentaram interação significativa entre a calagem e adubação. A AFE também não apresentou efeito isolado dos fatores em estudos. O contrário aconteceu com a RAF, que foi influenciada pelos dois fatores estudados de forma isolada, onde os maiores valores foram encontrados com calagem e com o uso da adubação contendo o NP. Proporcionou melhores taxas para as análises de crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu para a adubação NP e NPK associada à calagem.

Palavras–chave: Avaliação, luminosidade e manejo.

Introdução

A maior parte das pastagens do Brasil é composta pela cultivar Marandu, devido à sua boa produtividade, onde a mesma apresenta uma produção média anual de matéria seca equivalente a 8 t/ha, atingindo até 20 t/ha com o uso da fertilização no solo (Vale et al., 2010). A oferta de forragem é de suma importância para otimizar o uso do pasto, proporcionando o máximo de colheita de material verde e o mínimo de perdas por senescência, buscando assim o ponto de equilíbrio entre os componentes do ecossistema e a sustentabilidade.

Objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros de crescimentos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações

Metodologia

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em casa de vegetação. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2, utilizando cinco adubações (sem adubo, fósforo e potássio (PK), nitrogênio e fósforo (NP), nitrogênio e potássio (NK), nitrogênio, fósforo e potássio (NPK)) com e sem calagem, aplicando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições em um total de 40 baldes plásticos com capacidade de 12 dm^3. O experimento teve 56 dias de duração, que foram divididos em dois períodos de 28 dias cada.

Conforme os resultados da análise de solo e seguindo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - 5º aproximação (Alvarez & Ribeiro, 1999), adotando-se o alto nível tecnológico, houve a necessidade de realizar a calagem, considerando a baixa relação cálcio/magnésio, onde foi aplicado calcário calcítico 30 dias antes do plantio, na quantidade de 18,6 g por vasos. Adubação fosfatada foi realizada no momento do plantio, com 110 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5, (3,06 g de superfosfato triplo por vaso), a adubação nitrogenada com 150 kg de N/ha (1,67 g de ureia por vaso), foi realizada de forma parcelada em duas aplicações (0,84 g por vaso de ureia em cada período) e a adubação potássica com 60 kg.ha-1 de K_2O (0,52 g de cloreto de potássio). A calagem e adubação foram realizadas em cada unidade experimental de acordo com os tratamentos.

Para quantificar a área foliar foram utilizadas folhas de quatros plantas por vaso, realizando o escaneamento e a digitalização para terminar as áreas foliares pelo programa computacional ImagemJ. Esse programa determina a área da imagem ocupada pelas folhas pelo contraste em relação a área não ocupada.

Os cálculos de área foliar (AF), área foliar específica (AFE), índice de área foliar (IAF), razão área foliar (RAF), foram realizados conforme equações definidas por Cairo et al. (2008).

Os dados foram submetidos a análise de variância considerando como fonte de variação, calagem (Cal), adubação (Ad) e a interação Cal X Ad. Procedeu-se com o desdobramento da interação, ou não, onde as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Para todas as análises foram utilizados 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A interação entre calagem e adubação foi significativa ($P<0,05$) para área foliar e índice de área foliar da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Tabela 1). Observando as variáveis, com e sem calagem, maior área foliar e índice de área, foliar foi verificado com o uso do NP. E com relação as adubações maiores valores para as mesmas variáveis foram verificados com o uso do NP e NPK associado a calagem. Esses maiores valores de área foliar e índice de área foliar para os tratamentos com NP e NPK é justificado pela maior taxa de alongamento foliar e largura final da folha desses tratamentos. A importância de um índice da área foliar de uma cultura é amplamente conhecida por ser um parâmetro indicativo de produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química pelas folhas.

Tabela 1. Área foliar e índice de área foliar da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações.

Calagem	Adubação					Média
	Sem	PK	NP	NK	NPK	
			Área foliar (cm²)			
Sem	453,0dA	559,0dA	2869,1aA	942,9cB	1461,9bB	1257,2
Com	627,9dA	732,5dA	2991,4aA	1472,4cA	2607,6bA	1686,4
Média	540,5	645,8	2930,3	1207,7	2034,8	
CV¹	12,4					
			Índice de área foliar			
Sem	0,64dA	0,79dA	4,1aA	1,3cB	2,1bB	1,8
Com	0,89dA	1,0dA	4,2aA	2,1cA	3,7bA	2,4
Média	0,77	0,92	4,2	1,7	2,9	
CV%¹	12,4					

[1]Coeficiente de variação em porcentagem.
Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 2. Razão área foliar (RAF) e área foliar específica (AFE) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentesadubações

Variável	Calagem		Adubação					Valor de P			CV¹
	Sem	Com	Sem	PK	NP	NK	NPK	Cal²	Ad³	Cal*Ad⁴	
RAF	5,2	6,6	4,6d	3,9d	8,0a	6,0c	7,0b	0,0000	0,0000	0,3420	11,0
AFE	47,3	48,1	46,3a	49,1a	47,2a	48,2a	47,6a	0,1145	0,1520	0,1600	8,0

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. [2]Cal = Calagem; [3]Ad = Adubo; [4]CalxAd = interação entre os fatores. ***valores elevados de P. Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

A área foliar específica (AFE) e razão área foliar (RAF) não apresentaram interação significativa (P>0,05) entre a calagem e adubação (Tabela 2). A AFE também não apresentou efeito (P>0,05) isolado dos fatores em estudos. O contrário aconteceu com a RAF, que foi influenciada pelos dois fatores estudados de forma isolada, onde os maiores valores foram encontrados com calagem e com o uso da adubação contendo o NP. Isso pode ser justificado pelo fato do mesmo tratamento também apresentar maior área foliar, o que consequentemente explica a maior RAF, já que a mesma é a razão entre os valores da área foliar total e massa seca total. Segundo Benicasa (1988), a RAF representa a unidade de área foliar utilizada pela planta para produzir uma unidade de peso de matéria seca.

Conclusões

Recomenda-se as adubações NP e NPK associadas à calagem por proporcionar melhores taxas de crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Literatura Citada

BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, p. 41, 1998.

VALLE, C. B; MACEDO M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JANK. L. & RESENDE. L.M. S. Gênero Brachiária. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **PlantasForrageiras**. Viçosa, MG: UFV, p.30-77. 2010

FRACIONAMENTO DA PROTEÍNA DA *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM E SEM CALAGEM E SUBMETIDA A DIFERENTES ADUBAÇÕES [1]

Nadjane Vieira da Silva[2], Ingridy de Carvalho Dutra[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Geovana de Carvalho Dutra[5], Amanda dos Santos Ribeiro[3], Brenda Emilly Ferreira dos Santos[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, Bolsista da CAPES.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, autor por correspondência.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, Itapetinga-BA.
[4]Professor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB, Itapetinga-BA. Pesquisador do CNPq
[5]Mestranda do Programa de Pós graduação em Ciências Ambientais – UESB, Itapetinga-BA.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o fracionamento de proteína sob diferentes adubações com e sem calagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento ocorreu em casa de vegetação e foi conduzido em um esquema fatorial 5 X 2, com cinco adubações: Sem adubo, fósforo e potássio (PK), nitrogênio e fósforo (NP), nitrogênio e potássio (NK), e nitrogênio e fósforo e potássio (NPK), associado ou não com calagem, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições totalizando 40 baldes plásticos com capacidade de 12 dm³. Houve interação significativa entre a calagem e a adubação para as frações de proteínas A e C da proteína, não sendo registrada interação significativa para as frações B1+B2 e B3. Foi observado maior teor da fração A quando foi utilizado o NK associado a não calagem. Estudando as adubações maiores teores da mesma fração foram verificados para os tratamentos sem adubação, NK e NPK todos sem calagem e para os tratamentos PK e NP associados a calagem. Maiores valores da fração C foram verificados no tratamento sem calagem associado ao sem adubação, ao PK e NP. Já com a calagem maiores valores foram observados quando a mesma foi associada à ausência de adubação e ao adubo NPK.

Palavras–chave: Adubação, forragicultura, frações.

Introdução

A produtividade do agronegócio brasileiro está baseada na construção e manutenção da fertilidade do solo, o que acarreta, obrigatoriamente, em aplicações de corretivos e fertilizantes. A prática da adubação do solo tem como objetivo principal fornecer aos solos nutrientes que estão com baixas e com isso melhoram as características produtivas do pasto.

As frações de proteínas são utilizadas para determinar a quantidade de nutrientes disponíveis para dar suporte à fermentação ruminal para cada um dos grupos de microrganismos, conforme descrito por Russel et al. (1992). Objetivou-se avaliar o fracionamento de proteínas sob diferentes adubações com e sem calagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em casa de vegetação. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5x2, utilizando cinco adubações (Sem adubo, fósforo e potássio (PK), nitrogênio e

fósforo (NP), nitrogênio e potássio (NK), nitrogênio, fósforo e potássio (NPK)) com e sem calagem, aplicando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições em um total de 40 baldes plásticos com capacidade de 12 dm^3. O experimento teve 56 dias de duração, que foram divididos em dois períodos de 28 dias.

Conforme os resultados da análise de solo e seguindo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – 5ª aproximação (Alvarez & Ribeiro, 1999), adotando-se o alto nível tecnológico, houve a necessidade de realizar a calagem, considerando a baixa relação cálcio/magnésio, onde foi aplicado calcário calcítico 30 dias antes do plantio, na quantidade de 18,6 g por vasos. Adubação fosfatada foi realizada no momento do plantio, com 110 kg ha^{-1} de P_2O_5, (3,06 g de superfosfato triplo por vaso), a adubação nitrogenada com 150 kg de N/ha (1,67 g de ureia por vaso), foi realizada de forma parcelada em duas aplicações (0,84 g por vaso de ureia em cada período) e a adubação potássica com 60 kg ha^{-1} de K_2O (0,52 g de cloreto de potássio). A calagem e adubação foram realizadas em cada unidade experimental de acordo com os tratamentos.

Para o fracionamento de proteína os componentes foram obtidos através da metodologia descrita Licitra et al. (1996) visando obter as seguintes frações: nitrogênio não proteico (A), proteína verdadeira de degradação enzimática rápida e intermediária (B1 + B2), proteína verdadeira que apresenta degradação enzimática lenta (B3) e proteína indigerível (C), compreendida pelo nitrogênio determinado no resíduo da fibra em detergente ácido (FDA) e multiplicado pelo fator de correção 6,25.

Os dados foram submetidos a análise de variância considerando como fonte de variação, calagem (Cal), adubação (Ad) e a interação Cal X Ad. Procedeu-se com o desdobramento da interação, ou não, onde as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Para todas as análises foram utilizados 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa ($P<0,05$) entre a calagem e a adubação para as frações de proteínas A e C da proteína (Tabela 2), não sendo registrada interação significativa para as frações B1+B2 e B3 ($P>0,05$) (Tabela 3).

Segundo Sniffen et al. (1992), as proteínas são classificadas em cinco frações: onde a fração A é a do nitrogênio não proteico (NNP), sendo prontamente solúvel, já as frações B1, B2 e B3, são as proteínas verdadeira contendo uma rápida, intermediaria e lenta degradação, respectivamente. Já a fração C não é degradada.

Foi observado maior teor de fração A quando foi utilizado o NK associado ao não calagem. Estudando as adubações maiores teores da mesma fração foram verificados para os tratamentos sem adubação, NK e NPK todos sem calagem e para os tratamentos PK e NP associados a calagem. De acordo com Russel et al. (1992), a fração A é de grande importância para que ocorra um bom funcionamento ruminal, pois os microrganismos ruminais, que são fermentadores de carboidratos estruturais, utilizam a amônia como fonte de nitrogênio.

Os valores encontrados nesse presente trabalho podem ser considerados satisfatório, pois altas proporções de NNP podem causar uma perda de nitrogênio,

caso ocorra a falta do esqueleto de carbono disponível para que ocorra a síntese de proteína microbiana.

A fração C é composta pelo nitrogênio indisponível, sendo formada por proteínas e compostos nitrogenados associados à lignina, aos taninos e aos produtos de Maillard, onde os mesmos são altamente resistentes ao ataque microbiano e a degradação (Sniffenet., 1992; Van Soest, 1994).

Tabela 2. Fração A e C da proteína da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações.

Calagem	Adubação					Média
	Sem	PK	NP	NK	NPK	
			A (%NT)			
Sem	$33,6^{abA}$	$23,1^{cB}$	$20,3^{cB}$	$38,7^{aA}$	$30,3^{bA}$	29,2
Com	$26,7^{abB}$	$28,8^{abA}$	$24,5^{abA}$	$29,3^{aB}$	$23,2^{bB}$	26,5
Média	30,1	25,9	22,4	34,0	26,8	
CV%[1]	9,9					
			C (%NT)			
Sem	$12,6^{abA}$	$13,1^{aA}$	$13,2^{abA}$	$7,3^{cB}$	$8,5^{bcB}$	11.0
Com	$12,5^{abA}$	$11,1^{bA}$	$12,3^{bA}$	$10,9^{bA}$	$16,7^{aA}$	12,7
Média	12,6	12,1	12,7	9,1	12,6	
CV%[1]	17,8					

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Maiores valores da fração C foram verificados no tratamento sem calagem associado ao sem adubação, ao PK e NP. Já com a calagem maiores valores foram observados quando a mesma foi associada à ausência de adubação e ao adubo NPK. Quanto às adubações maiores valores da fração C ocorreram nos tratamentos com NK e NPK associados à calagem. Os resultados estão de acordo com o proposto por Van Soest (1994), onde o autor colocou uma faixa de 5% a 15% para o N total das forragens que seencontram ligados à lignina.

A fração B1+ B2 da proteína não apresentou efeito (P>0,05) isolado dos tratamentos avaliados. Segundo Balsalobre et al (2003) a fração B1 é de pouca importância nas gramíneas, pois a mesma apresenta valores menores que 10% do total da proteína bruta. Os resultados do presente trabalho ficaram com uma média de 49,5%, sendo próximo ao resultado encontrado por Breennecker (2007), onde para as frações B1+B2 da *Brachiaria brizantha* foi encontrado uma média de 40,5%.

De acordo com Winter et al. (1964) e Sniffen et al (1992), a fração B1 + B2 tendea ser extensivamente degradável no rúmen, por apresentar uma rápida taxa de degradação quando comparada com a fração B3, contribuindo assim para o atendimento dos requisitos de nitrogênio dos microrganismo ruminais, contudo, a rápida proteólise no rúmen proveniente dessa fração pode ocasionar um acumulo de peptídeos e com isso permitir o seu escape para os intestinos, pois a sua utilização de peptídeos são consideradaslimitantes à degradação de proteínas.

Tabela 3. Fração B1+B2 e B3 da proteína da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com esem calagem e submetida a diferentes adubações.

Variável	Calagem		Adubação					Valor de P			
	Sem	Com	Sem	PK	NP	NK	NPK	[2]Cal	[3]Ad	[4]Cal*Ad	CV[1]
B1+B2	49,1	50,0	48,0	50,5	51,3	47,5	50,3	0,3309	0,1583	0,01465	7,1
B3	10,68	10,9[b]	9,3[ab]	11,5[ab]	13,6[b]	9,3[b]	10,3[b]	0,1975	0,0007	0,3304	18,3

[1]Coeficiente de variação em porcentagem [2]Cal= calagem; [3]Ad= adubo; [4]CalxAd= interação entre os fatores. *** valores elevados de P. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Para a fração B3 houve efeito da adubação (P<0,05) onde maiores valores da fração foram verificados com o uso do NP e PK. Essa fração é considerada como a proteína ligada à parede celular, contudo, apresenta uma lenta degradação sendo, portanto, digerida no intestino. Os valores encontrados nesse presente trabalho estão próximos ao encontrado por Brennecke (2007), onde o mesmo obteve uma média de 10% para essa fração em *Brachiaria brizantha*, e a média encontrada nesse trabalho foi equivalente a 10,80%.

Conclusões

A adubação NP e NPK com calagem promovem melhores composições protéica para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sendo, portanto, recomendadas.

Literatura citada

BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M; VIEIRA, I; CÁRDENAS, R.R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

BRENNECKE, K; SILVA, N.M.A; MACIEL, J.C; BOAS, W.S.V; RODRIGUES, C.R; LIMA, C.G; LACERDA, R.S; FERRAZ, M.R. Efeitos de doses de sódio e nitrogênio na digestibilidade in vitro do capim-coastcross (Cynodon dactylon (l.) pers.), em duas idades de corte no verão de 2001/02. **Boletim da Indústria Animal**, v.64, n.3, p.185-190, 2007.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standartization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347–358, 1996.

RUSSELL, B.J.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.J., VAN SOEST P.J. SNIFFEN. C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**., v.70, p.3551-3581, 1992.

SNIFFEN, C.J.; CONNOR, J.D.O.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal Animal Science**, v.70, n.10, p.3562-3577, 1992.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant.: **Cornell University Press**, 1994. 476p.

WINTER, K.A.; JOHNSON, R. R.; DEHORITY, B.A. Metabolism of urea nitrogen by mixed cultures of rumen bacteria grown on cellulose. **Journal of Dairy Science**., v.47, p.793-797, 1964.

FRACIONAMENTO DOS CARBOIDRATOS DA *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM E SEM CALAGEM E SUBMETIDAS A DIFERENTES ADUBAÇÕES [1]

Nadjane Vieira da Silva[2], Ingridy de Carvalho Dutra[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Geovana de Carvalho Dutra[5], Gabriel Rodrigues Silva Oliveira[3], Mateus Pereira Sousa[2]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, Bolsista da CAPES.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, Itapetinga-BA.
[4]Professor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB, Itapetinga-BA. Pesquisador do CNPq
[5]Mestranda do Programa de Pós graduação em Ciências Ambientais – UESB, Itapetinga-BA.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o fracionamento dos carboidratos sob diferentes adubações com e sem calagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento ocorreu em casa de vegetação e foi conduzido em um esquema fatorial 5 X 2, com cinco adubações: Sem adubo, fósforo e potássio (PK), nitrogênio e fósforo (NP), nitrogênio e potássio (NK), e nitrogênio e fósforo e potássio (NPK), associado ou não com calagem, utilizando-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições totalizando 40 baldes plásticos com capacidade de 12 dm³. Houve interação significativa entre a calagem e a adubação para as frações dos carboidratos B2 e C, não sendo registrada interação significativa para a fração A+B1. A fração A + B1 dos carboidratos foi influenciada de forma isolada pela calagem e pela adubação, sendo os maiores valores registrados com o uso da calagem e com o usodos adubos que continha NP e NPK. Para a fração B2 foi verificado maior valor da fração na ausência da adubação e PK independente da presença ou da ausência da calagem, em relação as adubações maiores valores para a mesma variável verificado com o uso do NPK associado à calagem. Foram encontrados maiores valores da fração C para o tratamento com NK com e sem calagem.Avaliando as adubações, maiores valores para mesma característica foram verificados naausência da adubação e com NK e NPK associados à ausência de calagem.

Palavras–chave: adubação calcário, nutrição

Introdução

No Brasil, cerca de 80% das pastagens são ocupadas pelo gênero *Brachiaria*, especialmente a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu que ocupa 50% da área total dessa pastagem (Cardoso, 2006), em razão dos benefícios que o capim marandu proporciona como: alta produção de matéria seca (média de 20 t/ha/ano) (Valle et al., 2010), além de ser resistente a pragas e doenças. A pesquisa das frações de carboidratos é um dos parâmetros cinéticos no processo de degradação ruminal e de suma importância para o nutricionista animal, buscando diminuir as perdas de energia e interromper relacionando a fermentação ruminal e proporcionando maior eficiência da síntese microbiana (Santos, 2019).

Objetivou-se avaliar o fracionamento dos carboidratos sob diferentes adubações com e sem calagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em casa de vegetação. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5x2, utilizando cinco adubações (Sem adubo, fósforo e potássio (PK), nitrogênio e fósforo (NP), nitrogênio e potássio (NK), nitrogênio, fósforo e potássio (NPK)) com e sem calagem, aplicando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições em um total de 40 baldes plásticos com capacidade de 12 dm^3. O experimento teve 56 dias de duração, que foram divididos em dois períodos de 28 dias cada.

Conforme os resultados da análise de solo e seguindo as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - 5º aproximação (Alvarez & Ribeiro, 1999), adotando-se o alto nível tecnológico, houve a necessidade de realizar a calagem, considerando a baixa relação cálcio/magnésio, onde foi aplicado calcário calcítico 30 dias antes do plantio, na quantidade de 18,6 g por vasos. Adubação fosfatada foi realizada no momento do plantio, com 110 kg. ha^{-1} de P2O5, (3,06 g de superfosfato triplo por vaso), a adubação nitrogenada com 150 kg de N/ha (1,67 g de ureia por vaso), foi realizada de forma parcelada em duas aplicações (0,84 g por vaso de ureia em cada período) e a adubação potássica com 60 kg. ha^{-1} de K2O (0,52 g de cloreto de potássio). A calagem e adubação foram realizadas em cada unidade experimental de acordo com os tratamentos.

A metodologia para determinar os carboidratos totais (CT) foi a de Sniffen et al. (1992), conforme a fórmula: CHT = 100 – (PB + EE + MM); os carboidratos não fibrosos (CNF) que correspondem às frações "A + B1", foram estimadas pela fórmula: CNF = 100 – (PB + FDNcp + EE + MM), no qual FDNcp corresponde ao FDN corrigido o seu conteúdo para cinzas e proteína, a fração B2, foi resultante da diferença entre FDNcp e a fração de fibra indigestível (C), a fração C, que representa a fibra indigerível foi estimada por meio da multiplicação do valor percentual da fração de lignina pelo fator 2,4. Os dados foram submetidos a análise de variância considerando como fonte de variação, calagem (Cal), adubação (Ad) e a interação Cal X Ad. Procedeu-se com o desdobramento da interação, ou não, onde as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Para todas as análises foram utilizados 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa ($P<0,05$) entre a calagem e a adubação para as frações dos carboidratos B2 e C (Tabela 1), não sendo registrada interação significativa($P>0,05$) para a fração A+B1 (Tabela 2).

A fração A + B1 dos carboidratos foi influenciada de forma isolada pela calagem e pela adubação, sendo os maiores valores registrados com o uso da calagem e com o usodos adubos que continha NP e NPK.

Para as frações A + B1, são caracterizadas por carboidratos solúveis, amido, pectinas e glucanas, sendo conhecidas por apresentarem uma ligeira degradação ruminal.Brennecke (2007), avaliando o fracionamento de carboidratos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em ciclos de pastejo, o mesmo encontrou valores entre 16%, 10% a 25,54%para as frações A+B1, os quais estão coerentes com o presente trabalho.

De acordo com Carvalho et al. (2007), valores mais altos desta fração são desejáveis, pois são apontados como boas fontes de energia para que ocorra o crescimentode microrganismos que utilizam CNF. Contudo, Nocek & Russel (1998) salientam que quando ocorre a disponibilidade de carboidratos de elevada degradação, torna-se indispensável um adequado suprimento de proteínas rapidamente degradáveis para a perfeita associação entre a fermentação de carboidratos e proteínas no rúmen.

Para a fração B2 foi verificado maior valor da fração na ausência da adubação e PK independente da presença ou da ausência da calagem, em relação as adubações maiores valores para a mesma variável verificado com o uso do NPK associado à calagem.

Tabela 2. Frações A + B1 dos carboidratos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações

Variável	Calagem		Adubação					Valor de P			CV[1]
	Sem	Com	Sem	PK	NP	NK	NPK	Cal[2]	Ad[3]	Cal*Ad[4]	
A+B1	24,3	27,1	21,2[b]	21,9[b]	32,8[a]	22,7[b]	30,0[a]	0,0029	0,0000	0,2836	10,8

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. [2]Cal = Calagem; [3]Ad = Adubo; [4]CalxAd = interação entre os fatores. ***valores elevados de P. Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 1. Frações B2 e C dos carboidratos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações

Calagem	Adubação					Média
	Sem	PK	NP	NK	NPK	
	Fração B2 (% dos CT)					
Sem	59,0[aA]	58,3[aA]	49,0[bcA]	52,7[bcA]	46,4[cB]	53,3
Com	57,0[abA]	59,1[aA]	46,4[dA]	53,1[bcA]	50,6[cdA]	53,2
Média	58	58,7	47,7	53,4	48,5	
CV%[1]	4,2					
	Fração C (% dos CT)					
Sem	22,7[bcA]	20,0[cA]	19,8[cA]	26,8aA	24,0[abA]	22,7
Com	19,0[abB]	18,9[bA]	19,3[abA]	22,0aB	19,0abB	19,6
Média	20,9	19,5	19,6	24,4	21,5	
CV%[1]	7,2					

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

A fração B2 é formada pelos carboidratos fibrosos potencialmente digestíveis. Os valores encontrados nessa pesquisa corroboram com os encontrados por Campos et al. (2010) para *Brachiaria*, que encontram de 38,07% a 66,28% para essa fração.

Em comparação da fração A + B1, os valores da fração B2 são desejados em teoresmenores, pois apenas 20%, dos 30% a 70% da fibra é disponível para a digestão do rúmen,tendo assim uma digestibilidade intestinal (Teixeira & Andrade, 2001).

Segundo Ribeiro (2001), a importância da avaliação da fração B2 dos carboidratos está relacionada com o teor de fibra. Pois os alimentos volumosos com um teor alto de FDN possui uma maior proporção da fração B2, portanto, a

mesma fornece uma energia mais lenta no rúmen, podendo assim afetar a eficiência da síntese microbiana além do desempenho animal.

A fração C, é composta pelos constituintes indigestíveis da parede celular. Foram encontrados maiores valores da fração C para o tratamento com NK com e sem calagem. Avaliando as adubações maiores valores para mesma característica foram verificados na ausência da adubação e com NK e NPK associados à ausência de calagem.

Conclusões

As adubações NP e NPK com calagem promovem melhores composições dos carboidratos para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Literatura Citada

BRENNECKE, K; SILVA, N.M.A; MACIEL, J.C; BOAS, W.S.V; RODRIGUES, C.R; LIMA, C.G; LACERDA, R.S; FERRAZ, M.R. Efeitos de doses de sódio e nitrogênio na digestibilidade in vitro do capim-coastcross (Cynodon dactylon (l.) pers.), em duas idades de corte no verão de 2001/02. **Boletim da Indústria Animal**, v.64, n.3, p.185-190, 2007.

CAMPOS, P. R. de S. S.; SILVA, J. F. C.; VÁSQUEZ, H. M.; VITTORI, A.; SILVA, M. de A. Fractions of carbohydrates and of nitrogenous compounds of tropical grasses at different cutting ages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1538-1547, 2010.

CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O.G.; FERNANDES, F.E.P.; OBEID, J.A.; CARVALHO, B.M.A. Fracionamento de carboidratos de silagem de capim-elefante emurchecido ou com farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1000-1005, 2007 (suplemento).

CARDOSO, I.M.; KUYPER, T.W. Mycorrhizas and tropical soil fertility. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 116, p. 72-84, 2006.

NOCEK, J.E.; RUSSEL, J.B. Protein an energy as na integrated system: relationship of ruminal and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2070-2107. 1998.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; GARCIA, R.; CABRAL, L. S. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno de capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.589-595, 2001.

Santos CB, Costa KAP, Souza WF, Silva VC, Epifanio OS, Santos HS. Protein and carbohydrates fractionation in Paiaguas palisade grass intercropped with grain sorghum in pasture recovery. Acta Scient. An. Sci. 2019; 41(1):1-8. Disponível em: https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.42693.

SNIFFEN, C.J.; CONNOR, J.D.O.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.10, p.3562-3577, 1992.

TEIXEIRA, J. C., ANDRADE G. U. Carboidratos na Alimentação de Ruminantes. In: II Simpósio de Forragicultura e Pastagens – NEFOR – UFLA. Lavras, p. 165-206, 2001.

VALLE, C. B; MACEDO M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JANK. L. & RESENDE. L.M. S.. Gênero Brachiária. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, p.30-77. 2010.

EFEITO DA FONTE DE FIBRA FISICAMENTE EFETIVA NO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE TOURINHOS NELORE TERMINADOS EM CONFINAMENTO[1]

Angelo Herbet Moreira Arcanjo[2*], Luís Carlos Vinhas Ítavo[3#], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[3], Fernanda de Kássia Gomes[4], Antônio Leandro Chaves Gurgel[5], Omar Ali[6].

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig Oeste, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
[3]Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil.
[4]Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig Centro-Oeste, Prudente de Morais, Minas Gerais, Brasil.
[5]Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí, Brasil.
[6]Departamento de Produção Animal, Universidade Lúri, Campus Universitário Unango, Sanga Niassa, Moçambique.
[*]angelohmarcanjo@gmail.com
[#]luis.itavo@ufms.br

Resumo: Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de bovinos alimentados com torta de caroço de algodão (TA) como fonte de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe) em substituição à silagem de milho (SM) na dieta de bovinos terminados em confinamento. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (30% TA e 30% SM) e 12 repetições. A TA apresentou maior FDNfe que a silagem de milho. Os novilhos alimentados com TA apresentaram maior tempo de alimentação e eficiência de alimentação, com menor tempo de ruminação e eficiência de ruminação. A torta de algodão é uma fonte alternativa de FDNfe para bovinos de corte em confinamento.

Palavras–chave: alimentação, ruminação, silagem de milho, torta de algodão, volumoso.

Introdução

Nos últimos anos, os confinamentos de bovinos de corte brasileiros têm utilizado cada vez mais dietas com altas proporções de concentrado em detrimento do nível de forragem (SILVESTRE & MILLEN, 2021). No entanto, o alto teor de amido nesse tipo de dieta pode proporcionar distúrbios ruminais (ALHADAS et al., 2021).

A inclusão de níveis adequados de fibra fisicamente efetiva (FDNfe) na dieta de alto concentrado pode prevenir distúrbios ruminais, por promover a modulação do pH no rúmen por meio da salivação durante a mastigação e ruminação (PARK et al., 2014; CAO et al., 2021). Coprodutos do caroço de algodão tem potencial para serem usados como fonte de fibra para ruminantes, porém é necessário conhecer a efetividade da fibra (GOULART et al., 2020ab; SCHNEID et al., 2022). Nesse sentido, objetivou-se avaliar a eficácia da fibra da torta de algodão (TA) como potencial substituto da silagem de milho (SM) e sua influência no comportamento ingestivo de bovinos de corte em confinamento.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos. Foram utilizados 24 tourinhos da raça Nelore com peso médio de 377,77 ± 43,5 kg de peso corporal, idade média de aproximadamente 24 meses. Os tratamentos foram compostos por duas dietas experimentais: dieta SM, com 300 g/kg da matéria seca (MS) de silagem de milho; e dieta TA, com 300 g/kg MS de torta de algodão como fonte de fibras (Tabela 1). As dietas foram

formuladas para serem isoproteicas, contendo cerca de 180 g/kg da MS de proteína bruta (PB) e 370 g/kg da MS de FDN.

A técnica *Penn State Particle Separator* foi determinada para separar as amostras de volumosos em um conjunto de três peneiras em bandejas de 19,0, 8,0 e 4,0 mm e uma quarta bandeja com fundo fechado. As amostras foram colocadas na primeira bandeja e então foi agitado para frente e para trás cinco vezes para cada lado da bandeja, para separar as partículas. O valor de MS das amostras retidas nas peneiras foi multiplicado pelo teor de FDN encontrado para a mesma amostra e a FDNfe foi considerada das partículas ≥8,0mm (LAMMERS et al., 1996).

O comportamento ingestivo foi avaliado no 100º dia de confinamento, através de observações visuais feitas por uma equipe treinada durante 24 horas. Cada avaliador observou quatro baias em intervalos de cinco minutos para determinar o tempo gasto: alimentação, hidratação, ruminação e ócio. Eles foram avaliados durante dois períodos contínuos de duas horas (09:00 h às 17:00 h e 15:00 h às 17:00 h) para coleta de dados e estimativa do número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto em cada bolo, por meio de observação visual e cronômetro digital, respectivamente.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 12 repetições/tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância usando o comando PROC GLM do pacote estatístico SAS (SAS University Edition, SAS Institute Inc., Cary, CA, EUA). O teste F foi usado a 5% de significância. O modelo estatístico utilizado foi: $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$. Em que: Y_{ij} = valor observado tratamento *i* e na repetição *j*; μ = média geral; t_i = efeito do tratamento (i = silagem de milho ou torta de algodão); e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e Discussão

A TA apresentou maior FDNfe que a SM (Figura 1), essas partículas ≥8 mm formam uma camada de fibra flutuante na parte superior do rumem (esteira ruminal) que estimula a ruminação e a produção de saliva que atua no tamponamento do rúmen (LAMMERS et al., 1996; ARMENTANO & PEREIRA, 1997).

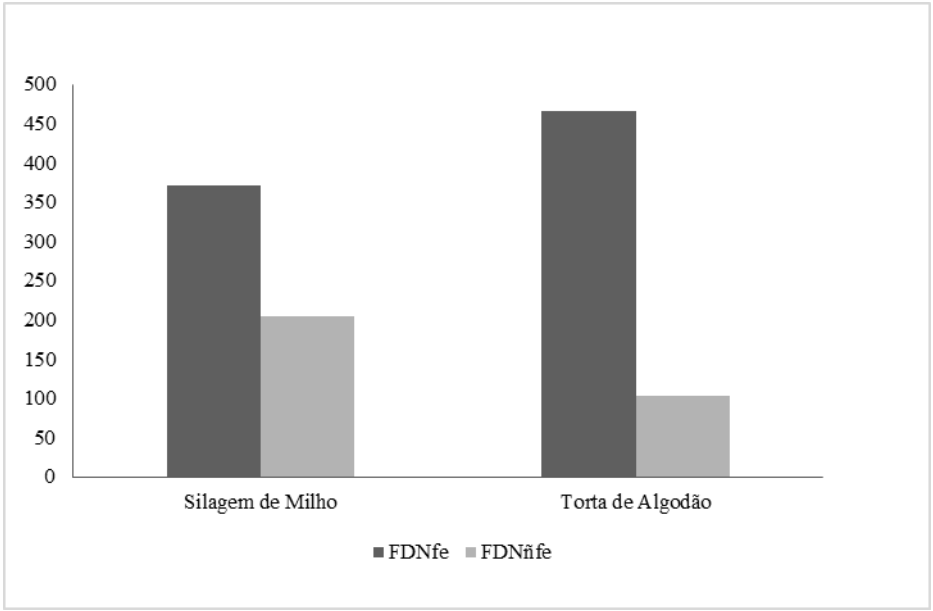


Figura 2. Concentração de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe), fibra em detergente neutro não fisicamente efetiva (FDNñfe)

Apesar da TA ter maior FDNfe, isto teve pouca influência no comportamento ingestivo. Os animais que tiveram SM como fonte de fibra tiveram maior tempo de ruminação, maior taxa da bocado, maior número de mastigações e maior eficiência de ruminação (Tabela 1). Os animais da dieta TA gastaram cerca de 28% mais tempo se alimentando no cocho em comparação com os animais recebendo SM, o que promoveu maior eficiência de alimentação. Assim como no presente trabalho, Goulart et al. (2020b) encontraram maiores tempos de mastigação e ruminação em animais consumindo dietas com fontes forrageiras (SM, cana-de-açúcar e bagaço de cana-de-açúcar) em comparação com dietas com coprodutos (casquinha de soja e TA) e dietas com metade do teor de FDN da forragem.

Tabela 1. Comportamento ingestivo de novilhos Nelore alimentados com silagem de milho e torta de algodão como fontes de fibras na dieta de terminação em confinamento.

	Fonte de Fibra		EPM	P-valor
	Silagem de Milho	Torta de Algodão		
		min/dia		
Alimentação	115,44	148,25	36,926	0,0317
Ruminação (min/dia)	212,26	124,09	56,251	0,0010
Ociosidade (min/dia)	1,084,87	1,128,30	66,125	0,0522
Hidratação (min/dia)	23,79	37,88	20,614	0,0971
Bocado (min/dia)	3,64	1,47	1,619	0,0034
		min/kg da MS		
Eficiência de alimentação	13,46	19,12	1,4471	<0,0001
Eficiência de ruminação	22,80	15,62	1,9692	0,0001
		min/kg da FDN		
Eficiência de alimentação	37,94	69,89	5,0249	0,0001
Eficiência de ruminação	63,91	55,16	5,2333	0,0001

EPM, erro padrão da média; MS, matéria seca; FDN, fibra em detergente neutro; PCF, peso corporal final; GPT, ganho de peso total; GMD, ganho médio diário.

A SM apresentou mais partículas retidas na peneira de 19 mm que a TA, o que pode ter promovido maior retenção no rúmen. Deve-se levar em consideração que quanto menor o tamanho e a densidade da partícula, maior a taxa de passagem, o que pode afetar negativamente a digestibilidade da FDN, principalmente de fontes de fibra não forrageiras (ÍTAVO & ÍTAVO, 2005; ZHOU et al., 2022).

Conclusões

A torta de algodão é uma alternativa como única fonte de fibra em dietas para bovinos terminados em confinamento, por estimular o comportamento ingestivo. No entanto, recomenda-se que o tamanho das partículas de coprodutos da agroindústria seja monitorado para garantir maior segurança no seu uso como volumoso.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Código de Financiamento 001), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Literatura citada

ALHADAS, H.M.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F.; et al. Effects of including physically effective fiber from sugarcane in whole corn grain diets on the ingestive, digestive, and ruminal parameters of growing beef bulls. *Livestock Science*, v.248, 104508, 2021.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.1, p.1416–1425, 1997.

CAO, Y.; WANG, D.; WANG, L.; et al. Physically effective neutral detergent fiber improves chewing activity, rumen fermentation, plasma metabolites, and milk production in lactating dairy cows fed a high-concentrate diet. *Journal of Dairy Science*, v.104, n.5, p.5631–5642, 2021.

GOULART, R.S.; VIEIRA, R.A.M., DANIEL, J.L.P.; et al. Effects of source and concentration of neutral detergent fiber from roughage in beef cattle diets: comparison of methods to measure the effectiveness of fiber. *Journal of Animal Science*, v.98, n.5, p.1–9, 2020a.

GOULART, R.S.; VIEIRA, R.A.M.; DANIEL, J.L.P.; ET AL. Effects of source and concentration of neutral detergent fiber from roughage in beef cattle diets on feed intake, ingestive behavior, and ruminal kinetics. *Journal of Animal Science*, v.98, n.5, p.1–15, 2020b.

ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F. Dinâmicas de partículas no rúmen. In: ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F. (Eds). *Nutrição de ruminantes*: aspectos relacionados à digestibilidade e aproveitamento de nutrientes. Campo Grande: UCDB, 2005, p.21-48.

LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICHS, A.J. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. *Journal of Dairy Science*, v.79, n.5, p.922–928, 1996.

PARK, J.H.; KIM, K.H.; PARK, P.J.; et al. Effects of physically effective neutral detergent fibre content on dry-matter intake, digestibility and chewing activity in beef cattle fed total mixed ration. *Animal Production Science*, v.55, n.2, p.166–169, 2014.

SCHNEID, K.N.; FOOTE, A.P.; BECK, P.A.; et al. Using whole cottonseed to replace dried distillers grains plus solubles and prairie hay in finishing beef cattle rations balanced for physically effective neutral detergent fiber. *Applied Animal Science*, v.38, n.5, p.417–432, 2022.

SILVESTRE, A.M.; MILLEN, D.D. The 2019 Brazilian survey on nutritional practices provided by feedlot cattle consulting nutritionists. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.50, p.1–25, 2021.

ZHOU, J.; XUE, B.; HU, A.; et al. Effect of dietary peNDF levels on digestibility and rumen fermentation, and microbial community in growing goats. *Frontiers in Microbiology*, v.13, p.1-20, 2022.

CONSUMO DE NUTRIENTES POR TOURINHOS NELORE ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA[1]

Angelo Herbet Moreira Arcanjo[2*], Luís Carlos Vinhas Ítavo[3#], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[3], Juliana Caroline Santos Santana[3], Manoel Gustavo Paranhos da Silva[3], Antônio Leandro Chaves Gurgel[4]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG Oeste, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
[3]Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil.
[4]Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí, Brasil.
[*]angelohmarcanjo@gmail.com
[#]luis.itavo@ufms.br

Resumo: A torta de algodão (TA) é um coproduto com altos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e pode ser utilizada como volumoso na dieta de bovinos de corte em confinamento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a substituição total da silagem de milho (SM) pela torta de algodão (TA) como fonte de fibra na dieta total para tourinhos Nelores em confinamento. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (fontes de fibra) e 12 repetições (tourinhos). Os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), FDN fisicamente efetiva (FDNfe), proteína bruta (PB) e carboidratos não fibrosos (CNF) dos bovinos do tratamento SM foram maiores, e o consumo de extrato etéreo (EE) dos bovinos alimentados com a dieta TA foi maior. A dieta com silagem de milho promove maior consumo da matéria seca e dos nutrientes quando comparada a dieta com torta de algodão como volumoso.

Palavras–chave: coproduto, fibra fisicamente efetiva, silagem de milho, torta de algodão.

Introdução

O nível de inclusão de volumoso nas dietas de confinamento de bovinos de corte no Brasil teve redução de cerca de 42% na última década (SILVESTRE & MILLER, 2021). Tendo até mesmo alguns sistemas de confinamento que utilizam dietas isentas de forragem para maximizar o desempenho e acabamento dos bovinos confinados (PAULINO et al., 2013).

O principal benefício do uso das dietas de alto concentrado está relacionado a maior eficiência alimentar, devido a sua alta densidade energética (ÍTAVO et al., 2002). Entretanto, o aumento do consumo de concentrado em detrimento do volumoso reduz a atividade de ruminação e pode causar o risco de acidose ruminal e metabólica (MALAFAIA et al., 2011).

A fibra é essencial para o funcionamento do sistema digestivo e garantir o bem estar fisiológico dos ruminantes (MALAFAIA et al., 2011). E a propriedade da fibra que está correlacionada ao tamanho de partícula, que irá promove a esterificação no rúmen, estimular a atividade de ruminação e manter o pH do entre 6,2 é denominada de fibra fisicamente efetiva (FDNfe; LAMMERS et al., 2016; MERTENS, 1997).

Os coprodutos do algodão são ricos em fibras e tem sido utilizados para substituir a forragem em dietas de alto concentrado para bovinos de corte confinados (ARROQUY et al., 2018, GOULART et al., 2020ab; SCHNEID et al., 2022). E a torta de algodão tem potencial para ser utilizado como fonte de fibra fisicamente efetiva em dietas isentas de forragem (GOULART et al., 2020ab). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o consumo de matéria seca (MS) e de nutrientes na substituição da silagem de milho (SM) pela torta de algodão (TA) como volumoso na dieta de tourinhos da raça Nelore terminados em confinamento.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos MS.Foram utilizados 24 tourinhos da raça Nelore (*Bos taurus indicus* L.) com média de 377,8 ± 43,5 kg de peso vivo inicial (PVI), idade média de aproximadamente 24 meses. Os tratamentos foram compostos por duas dietas experimentais: dieta SM, com 300 g/kg da matéria seca (MS) de silagem de milho; e dieta TA, com 300 g/kg MS de torta de algodão como fonte de fibras (Tabela 1).

As dietas foram formuladas para terem cerca de 180 g/kg de proteína bruta (PB) e 370 g/kg de fibra em detergente neutro (FDN, Tabela 1). As amostras de alimentos, dietas e sobras foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55ºC por 72ºC, posteriormente foram moídas em moinho com peneira de 1 mm. Posteriormente foram realizadas as análises de MS a 105ºC, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), FDN e estimado a concentração de carboidrato não fibroso (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com as metodologias propostas por Detmann et al. (2021).

O consumo de MS e dos nutrientes (MO, FDN, FDNfe, PB, EE e CNF) foi realizado através da subtração da dieta ofertada pela da sobra.

A técnica *Penn State Particle Separator* proposta por Lammers et al. (1996) foi determinada para separar as partículas das amostras de volumosos e determinar a FDNfe através do somatório da concentração de FDN encontrada nas partículas ≥ 8 mm. Posteriormente foi estimado o FDNfe das dietas pela concentração de volumoso presente na dieta total (Tabela 1).

Tabela 1. Ingredientes e composição química das dietas com diferentes fontes de fibra para bovinos de corte em confinamento

	Fonte de Fibra	
	Silagem de Milho	Torta de Algodão
Ingredientes	g/kg da MS da dieta total	
Silagem de milho	300.0	-
Torta de algodão	-	300.0
Fubá de milho	488.4	632.7
Farelo de soja	177.8	42.1
Ureia extrusada[#]	17.2	8.6
Núcleo mineral*	16.7	16.7
Nutriente	Composição Química	
MS (g/kg)	738.0	911.5
MO (g/kg da MS)	953.9	959.9
FDN (g/kg da MS)	368.8	374.7
FDNfe (g/kg da MS)	182.8	230.9
PB (g/kg da MS)	185.8	183.5
EE (g/kg da MS)	23.4	45.1
CNF (g/kg da MS)	507.0	500.0

*Núcleo mineral: 75 g/kg de Na, 30 g/kg de P, 200 g/kg de Ca, 30 g/kg de Mg, 20 g/kg de S, 1500 mg/kg de Zn, 500 mg/kg de Cu, 300 mg/kg de Mn, 20 mg/kg de Cb, 40 mg/kg de I, 13 mg/kg de Se, 13 mg/kg de Cr, 1300, 400 mg/kg de F, 1300 mg/kg de virginiamicina. Ureia extrusada (Amireia 200S/Amireia Pajoara®): 2000 g/kg de PB, 220 g/kg de NDT, 32 g/kg de S.

As médias foram analisados em delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos, fontes de fibra, e 24 repetições. As médias foram comparadas através de análise de variância pelo teste F a nível de 5 % de significância, as análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico PROC GLM do SAS (SAS University Edition, SAS Institute Inc. Cary, CA, USA). O modelo estatístico utilizado foi: $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij.}$ Em que: Y_{ij} = valor observado tratamento *i* e na repetição *j*; μ = média geral; t_i = efeito do tratamento (i = silagem de milho ou torta de algodão); e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e Discussão

Os tourinhos alimentados com a dieta SM apresentaram os maiores ($p<0,05$) consumos de MS, MO, PB, FDN, FDNfe E CNF (Tabela 2). Já os tourinhos alimentados com a dieta TA apresentaram maiores ($p<0,05$) consumos de EE (Tabela 2).

Tabela 2. Consumo de nutrientes de novilhos Nelore terminados com diferentes fontes de fibra.

	Dietas			
	Silagem de Milho	Torta de Algodão		
Consumo	kg/animal/dia		EPM	*p*-valor
MS	10,49	8,30	0,4729	<0,0001
MO	10,06	8,01	0,4535	<0,0001
FDN	3,56	2,41	0,1881	<0,0001
FDNfe	1,68	1,43	0,0955	0,0005
PB	2,02	1,56	0,1075	<0,0001
EE	0,40	0,51	0,0452	0,0006
CNF	4,08	3,56	0,2030	0,0006

EPM: erro padrão da média

O maior consumo MS e consequentemente o maiores consumos de PB, FDN, FDNfe e CCNF na dieta SM (Tabela 2), pode ter haver com a baixa densidade de partículas dessa dieta no rúmen, o que pode ter proporcionado uma menor taxa de passagem (MERTENS, 1994). O maior consumo de EE apresentado nos tourinhos alimentados com a dieta TA deve-se ao fato de a TA ser um coproduto que apresenta um resíduo de óleo após a extração por prensagem e solvente, o que manteve essa dieta com cerca do dobro de EE em relação a dieta SM (Tabela 1). Rufino Junior et al. (2015) observaram aumento linear e quadrático no consumo de EE com o aumento da inclusão (0, 10, 20, 30 e 40%) de caroço de algodão na dieta sem forragem para cordeiros terminados em confinamento.

Leteka et al. (2019) também observaram maior consumos de MS, MO, PB, FDN e fibra em detergente ácido nas dieta tendo feno de leucena (*Leucaena leucocephala*) em comparação a dieta com farelos de tortas de oleaginosas (mistura de soja, girassol e algodão) para cabritos. Rufino Junior et al. (2015) observou maiores um consumos de FDN com inclusão de 10 e 20% de caroço de algodão em dietas sem forragem para cordeiros confinados e, que as inclusões de 30 e 40% apresentaram consumo de FDN próximos aos da dieta com 0% de inclusão de caroço de algodão.

Assim como no presente trabalho, Silva et al. (2022) também observaram maior consumo de FDNfe na dieta com SM em relação a dieta com coproduto de espiga de milho e poupa cítrica para vacas leiteiras. O que demostra que é preciso maior monitoramento pelos nutricionistas do tamanho de partículas e teor de FDNfe ao usar coprodutos como fonte de fibra em dietas de alto concentrado para ruminantes.

Conclusões

Com exceção do consumo de extrato etéreo, a dieta com silagem de milho promoveu maiores consumos de matéria seca e nutrientes que a dieta com torta de algodão como volumoso para bovinos de corte em confinamento.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Literatura citada

ARROQUY, J.I., LOPEZ-FERNANDEZ, C.J., LOPEZ, A. Uso de subproductos de planta de algodón como fuente de fibra en dietas de engorde a corral. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, v.44, n.1, p.23–29, 2018.

DETMANN, E., COSTA E SILVA, L.F.; ROCHA, G.C.; et al. *Métodos para análise de alimentos*. 2nd ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2021, 350p.

GOULART, R.S.; VIEIRA, R.A.M., DANIEL, J.L.P.; et al. Effects of source and concentration of neutral detergent fiber from roughage in beef cattle diets: comparison of methods to measure the effectiveness of fiber. *Journal of Animal Science*, v.98, n.5, p.1–9, 2020a.

GOULART, R.S.; VIEIRA, R.A.M.; DANIEL, J.L.P.; ET AL. Effects of source and concentration of neutral detergent fiber from roughage in beef cattle diets on feed intake, ingestive behavior, and ruminal kinetics. *Journal of Animal Science*, v.98, n.5, p.1–15, 2020b.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F.; et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n.31, v.3, p.1543-1552, 2002.

LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICHS, A.J. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. *Journal of Dairy Science*, v.79, n.5, p.922–928, 1996.

LEKETA, K.; HASSEN, A.; DONKIN, E. F.; et al. Substitution of Leucaena hay for oil seed cake meal in total mixed rations for goats. *South African Journal of Animal Science*, v.49, n.5, p.934- 943, 2019.

MALAFAIA, P.; BARBOSA, J.D.; TOKARNIA, C.H.; et al. Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31, n.9, p.781-790, 2011.

MERTENS, D.R. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C., Ed., *Forage quality*: evaluation and utilization. Madison, WI: American Society of Agronomy, 1994, p.450-493.

PAULINO, P.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; GIONBELI, M.P.; et al. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. *Revista Científica de Produção Animal*, v.15, n.2, p.161–172, 2013.

RUFINO JUNIOR, J.; CARVALHO, D.M.G.; SOUZA, J.G.; et al. Caroço de algodão em dietas sem volumoso para cordeiros confinados. *Semina: Ciências Agrárias*, v.36, n.4, p.2727-2738, 2015.

SCHNEID, K.N.; FOOTE, A.P.; BECK, P.A.; et al. Using whole cottonseed to replace dried distillers grains plus solubles and prairie hay in finishing beef cattle rations balanced for physically effective neutral detergent fiber. *Applied Animal Science*, v.38, n.5, p.417–432, 2022.

SILVA WR, CARVALHO FR, SILVA RB, et al. Fibrous coproducts of corn and citrus as forage and concentrate sources for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.105, n.10, p.8099-8114, 2022.

SILVESTRE, A.M.; MILLEN, D.D. The 2019 Brazilian survey on nutritional practices provided by feedlot cattle consulting nutritionists. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.50, p.1–25, 2021.

DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES DE TOURINHOS NELORE ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES DE FIBRA[1]

Angelo Herbet Moreira Arcanjo[2*], Luís Carlos Vinhas Ítavo[3#], Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo[3], Laura Beatriz Perez da Silva[3], Rafael Goes Cardoso Paro[3], Ana Hellen da Silva[3]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG Oeste, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
[3]Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil.
[*]angelohmarcanjo@gmail.com
[#]luis.itavo@ufms.br

Resumo: objetivo do presente estudo foi avaliar a substituição total da silagem de milho (SM) pela torta de algodão (TA) como fonte de fibra na dieta total e seu efeito sobre a digestibilidade da matéria seca (MS), digestibilidade dos nutrientes e nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (dietas) e 12 repetições (tourinhos). A dieta SM promoveu maiores coeficiente de digestibilidade da MS, MO, FDN e PB, a dieta TA tendeu a promover maior digestibilidade dos CNF, não houve diferença na digestibilidade do EE e do NDT. A dieta com silagem de milho promove maior consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes quando comparada a dieta com torta de algodão como volumoso.

Palavras–chave: coproduto, fibra fisicamente efetiva, silagem de milho, torta de algodão.

Introdução

Nas últimas duas décadas o percentual de forragem na dieta dos bovinos terminados em confinamentos brasileiros tem diminuído, com aumento do percentual de concentrado (SILVESTRE & MILLER, 2021). Dietas de alto concentrado possuem alta densidade energética, promovendo melhor desempenho e eficiência alimentar (ÍTAVO et al., 2002). Entretanto, o uso da fibra fisicamente efetiva (FDNfe), nesse tipo de dieta, desempenha um papel importante para estimular a atividade de ruminação, manter o pH ruminal ideal e promover a digestão das fibras (OWENS et al., 1997; ZEBELI et al., 2010).

A torta de algodão é um coproduto rico em fibras, porém seus teores são variáveis dependendo da eficiência da extração do óleo (VALADARES FILHO et al., 2018), sendo muito utilizada como volumoso em dietas em sistemas de confinamento de bovinos de corte (GOULART et al., 2020ab; SILVESTRE & MILLER, 2021). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a substituição total da silagem de milho (SM) pela torta de algodão (TA) como volumoso e seu efeito sobre a digestibilidade da matéria seca (MS), digestibilidade dos nutrientes e nutrientes digestíveis totais (NDT) na dieta de tourinhos da raça Nelore (*Bos taurus indicus* L.) terminados em confinamento.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Terenos. Foram utilizados 24 tourinhos da raça Nelore com média de 377,77 ± 43,5 kg de peso vivo inicial (PVI), idade média de aproximadamente 24 meses. Os tratamentos foram compostos por duas dietas experimentais: dieta SM, com 300 g/kg da matéria seca (MS) de silagem de milho; e dieta TA, com 300 g/kg MS de torta de algodão como fonte de fibras (Tabela 1).

As dietas foram formuladas para terem cerca de 180 g/kg de proteína bruta (PB) e 370 g/kg de fibra em detergente neutro (FDN, Tabela 1). As amostras das dietas, sobras e fezes foram

pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55ºC por 72ºC, posteriormente foram moídas em moinho com peneira de 1 mm. Posteriormente foram realizadas as análises de MS a 105ºC, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), FDN e estimado a concentração de carboidrato não fibroso (CNF) de acordo com as metodologias propostas por Detmann et al. (2021).

Tabela 1. Ingredientes e composição química das dietas com diferentes fontes de fibra para bovinos de corte em confinamento

	Fonte de Fibra	
	Silagem de Milho	Torta de Algodão
Ingredientes	g/kg da MS da dieta total	
Silagem de milho	300.0	-
Torta de algodão	-	300.0
Fubá de milho	488.4	632.7
Farelo de soja	177.8	42.1
Ureia extrusada[#]	17.2	8.6
Núcleo mineral*	16.7	16.7
Nutriente	Composição Química	
MS (g/kg)	738.0	911.5
MO (g/kg da MS)	953.9	959.9
FDN (g/kg da MS)	368.8	374.7
FDNfe (g/kg da MS)	182.8	230.9
PB (g/kg da MS)	185.8	183.5
EE (g/kg da MS)	23.4	45.1
CNF (g/kg da MS)	507.0	500.0

*Núcleo mineral: 75 g/kg de Na, 30 g/kg de P, 200 g/kg de Ca, 30 g/kg de Mg, 20 g/kg de S, 1500 mg/kg de Zn, 500 mg/kg de Cu, 300 mg/kg de Mn, 20 mg/kg de Cb, 40 mg/kg de I, 13 mg/kg de Se, 13 mg/kg de Cr, 1300, 400 mg/kg de F, 1300 mg/kg de virginiamicina. Ureia extrusada (Amireia 200S/Amireia Pajoara®): 2000 g/kg de PB, 220 g/kg de NDT, 32 g/kg de S.

A digestibilidade da MS e dos nutrientes (MO, FDN, PB, EE e CNF) foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Weiss et al. (1992) e a NDT de acordo com a metodologia proposta por Valadares Filho et al. (2016).

As médias foram analisados em delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos, fontes de fibra, e 24 repetições. As médias foram comparadas através de análise de variância pelo teste F a nível de 5 % de significância, as análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico PROC GLM do SAS (SAS University Edition, SAS Institute Inc. Cary, CA, USA). O modelo estatístico utilizado foi: $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij.}$ Em que: Y_{ij} = valor observado tratamento *i* e na repetição *j*; μ = média geral; t_i = efeito do tratamento (i = silagem de milho ou torta de algodão); e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e Discussão

A dieta de SM apresentou maiores coeficientes de digestibilidade da MS, MO, FDN e PB ($p<0,05$), enquanto a dieta com TA tendeu a ter uma maior coeficiente de digestibilidade dos CNF ($p=0,09$; Tabela 2). Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para a o coeficiente de digestibilidade do EE e do NDT das duas dietas (Tabela 2).

Apesar da dieta TA ter tido menor digestibilidade da MS, FDN e PB, ela tendeu a ter um maior digestibilidade dos CNF ($p=0,09$). Que pode ser explicado pelo conteúdo interno da semente de algodão, que após a extração do óleo, pode apresentar concentrações significativas de CNF, além de PB e resíduos de lipídeos (Barducci et al. 2016; Assis et al. 2019; Couto et al. 2012). Nogueira et al. (2019) relataram que a inclusão de 30% de caroço de algodão na dieta de vacas Holandesas melhorou a DEE em 14% e diminuiu a digestibilidade dos CNF em 9,0%. Essa diferença deve-se a natureza física de cada coproduto, a TA passou processamento que extraiu o excesso de óleo do caroço de algodão e expos a parte interna da semente promovendo maior densidade desse coproduto, o tornado mais exposto a ação microbiana e enzimática.

Getu et al. (2020) observaram que as digestibilidades da MS, PB, FDN e fibra em detergente ácido (FDA) para vacas eram menores com aumento da inclusão (0, 33, 67 e 100%)

de TA em substituição ao bagaço de cervejaria. Zhou et al. (2022) justificam que as menores digestibilidades MS, MO, PB e FDN é devido a maior concentração de partículas menores (≤ 1,18 mm), que tendem a ter maior taxa de passagem no rúmen, o que afetaria a digestibilidade dos nutrientes, principalmente da fibra.

Tabela 2. Digestibilidade dos nutrientes e nutrientes digestíveis totais de tourinhos Nelore terminados com diferentes fontes de fibra

	Dieta			
	Silagem de Milho	Torta de Algodão		
Digestibilidade	g/kg da MS		EPM	*P* valor
MS	761,66	723,03	5,111	<0,0001
MO	780,66	741,57	6,900	<0,0001
FDN	632,62	466,06	30,989	<0,0001
PB	807,60	789,15	8,237	0,0355
EE	736,63	737,61	47,988	0,9839
CNF	883,59	915,35	17,860	0,0906
NDT	780,26	777,39	20,145	0,7427

EPM: erro padrão da média;

Conclusões

A dieta com silagem de milho maiores digestibilidades da MS, MO, FDN e PB quando comparada a dieta com torta de algodão como volumoso para bovinos de corte terminados em confimento.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Código de Financiamento 001), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Literatura citada

ASSIS, D.Y.C.; CARVALHO, G.G.P.; SANTOS, E.M.; et al. Cottonseed cake as a substitute of soybean meal for goat kids. *Italian Journal of Animal Science*, v.18, n.1, p.124–133, 2019.

BARDUCCI, R.S.; FRANZÓI, M.C.S.; SARTI, L.M.N. et al. Perfil de ácidos graxos e características da carne de bovinos Nelore confinados com diferentes fontes lipídicas protegidas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.68, n.1, p.233-242, 2016.

COUTO, G.S.; SILVA FILHO, J.C.; CORRÊA, A.D. et al. Digestibilidade intestinal in vitro da proteína de coprodutos da indústria do biodiesel. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.5, p.1216-1222, 2012.

DETMANN, E., COSTA E SILVA, L.F.; ROCHA, G.C.; et al. *Métodos para análise de alimentos*. 2nd ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2021, 350p.

GETU, K.; GETACHEW, A.; BERHAN, T.; GETNET, A. Supplementary value of ensiled brewers spent grain used as replacement to cotton seed cake in the concentrate diet of lactating crossbred dairy cow. *Tropical Animal Health and Production*, v.52, n.6, p.3675–3683, 2020.

GOULART, R.S.; VIEIRA, R.A.M., DANIEL, J.L.P.; et al. Effects of source and concentration of neutral detergent fiber from roughage in beef cattle diets: comparison of methods to measure the effectiveness of fiber. *Journal of Animal Science*, v.98, n.5, p.1–9, 2020a.

GOULART, R.S.; VIEIRA, R.A.M.; DANIEL, J.L.P.; ET AL. Effects of source and concentration of neutral detergent fiber from roughage in beef cattle diets on feed intake, ingestive behavior, and ruminal kinetics. *Journal of Animal Science*, v.98, n.5, p.1–15, 2020b.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F.; et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n.31, v.3, p.1543-1552, 2002.

NOGUEIRA, R.G.S.; PERNA JUNIOR, F.; PEREIRA, A.S.C.; et al. Nutrient digestibility and changes in feeding behavior of cattle fed cottonseed and vitamin E. *Scientia Agricola*, v.76, n.2, p.112-122, 2019.

OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; GILL, D.R. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. *Journal of Animal Science*, n.75, v.3, p.868–879, 1997.

SILVESTRE, A.M.; MILLEN, D.D. The 2019 Brazilian survey on nutritional practices provided by feedlot cattle consulting nutritionists. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.50, p.1–25, 2021.

VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, L.F.C.; LOPES, S.A.; et al. *BR-CORTE 3.0*: cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados. Viçosa, MG: UFV, 2016, 347p.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Animal Feed Science and Technology*, v.39, n.1-2, p.95-110, 1992.

ZEBELI, Q.; MANSMANN, D.; AMETAJ, B.N.; et al. A model to optimize the requirements of lactating dairy cows for physically effective neutral detergent fiber. *Archives of Animal Nutrition*, v.64, n.4, p.265-278, 2010.

ZHOU, J.; XUE, B.; HU, A.; et al. Effect of dietary peNDF levels on digestibility and rumen fermentation, and microbial community in growing goats. *Frontiers in Microbiology*, v.13, p.1-20, 2022.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM E SEM CALAGEM E SUBMETIDAS A DIFERENTES ADUBAÇÕES[1]

Mateus Pereira Sousa[2], Ingridy de Carvalho Dutra[4], Aureliano José Vieira Pires[5], Geovana de Carvalho Dutra[6], Nadjane Vieira da Silva[3], Gabriel Rodrigues Silva Oliveira[4]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.
[4]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.
[5]Professor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal da UESB, Pesquisador do CNPq.
[6]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biologia da UESB.

Resumo: A base da cadeia produtiva de bovinos de corte é essencialmente caracterizada pela produção de pastagens. Para que a pastagem apresente bom valor nutritivo e uma produção adequada é necessário que ocorram calagem e adução adequados. O objetivo desse trabalho foi analisar a composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com e sem calcário, sob diferentes adubações. O experimento foi realizado na casa de vegetação, localizada na cidade de Itapetinga, BA. O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco combinações de fertilizantes (sem adubo, PK, NP, NK, NPK) associado ou não ao calcário, com quatro repetições. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. A interação entre a calagem e a adubação não foi significativa em nenhuma das análises. Maiores teores de carboidratos não fibrosos foram verificados com os tratamentos NP e NPK. Maiores valores de proteína bruta foram verificados nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada. Os teores de cinza apresentaram maiores valores nos tratamentos sem calagem associado ao sem adubo e com PK. Recomenda-se a utilização da correção do solo e a utilização de adubações com nitrogênio e fósforo para o aumento do valor nutricional da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Palavras–chave: bovinos; pastagens; produção.

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne bovina do mundo (ABIEC, 2019), onde a base da cadeia produtiva de bovinos de corte é essencialmente caracterizada pela produção de pastagens, tendo em vista os altos preços de alimentos concentrados (Alencar et al., 2014).

Para que a pastagem apresente um bom valor nutritivo e uma produção adequada é necessário que o substrato no qual ela se encontra possua um potencial hidrogeniônico (PH) compatível com as gramíneas ali presentes e níveis adequados de nutriente. As técnicas de manejo que visam proporcionar esses fatores são, respectivamente, a calagem e a adubação (Lopes; Guilherme, 2016).

O objetivo desse trabalho foi analisar a composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com e sem calcário, sob diferentes adubações.

Metodologia

O experimento foi realizado na casa de vegetação, localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, na cidade de Itapetinga, Ba.

O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições, sendo cinco combinações de fertilizantes (sem adubo, PK, NP, NK, NPK) associado ou não ao calcário, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando

40 vasos plásticos com capacidade para 10 dm³. O experimento teve 56 dias de duração, que foram divididos em dois períodos de 28 dias cada.

O solo utilizado foi coletado na Fazenda Bela Vista, localizada no município de Encruzilhada, BA. Conforme os resultados da análise de solo foi necessário a realização da calagem, a recomendação considerou o nível tecnológico alto e seguiu a metodologia descrita por Alvarez & Ribeiro (1999).

Foi aplicado calcário calcítico 30 dias antes do plantio, na quantidade de 18,6 g por vasos. Adubação fosfatada, foi realizada no momento do plantio, com 110 $kg.ha^{-1}$ de P2O5, (3,06 g de superfosfato triplo por vaso), a adubação nitrogenada com 150 kg de N/ha (1,67 g de ureia por vaso), foi realizada de forma parcelada em duas aplicações (0,84 g por vaso de ureia em cada período) e a adubação potássica com 60 $kg.ha^{-1}$ de K2O (0,52 g de cloreto de potássio).

Após 26 dias do plantio, realizou-se um desbaste, mantendo-se quatro plantas por vaso. Vinte dias após o desbaste, foi realizado o corte de uniformização das plantas na altura de 10 cm do solo, seguido da adubação (NPK). As plantas foram irrigadas diariamente, para manter a capacidade de campo.

Seguindo a metodologia descrita por Detmann et al. (2012) foram realizadas as seguintes análises bromatológicas nas amostras da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu: Matéria seca (MS); Proteína bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN); Fibra em detergente ácido (FDA). Seguindo a metodologia de Sniffen et al. (1992) foram calculados os carboidratos não fibrosos (CNF) e carboidratos totais (CHT). Para a determinação dos nutrientes digestíveis totais estimados (NDTest) foi utilizado a metodologia do NRC (2001).

Os dados foram submetidos a análise de variância considerando como fonte de variação, calagem (Cal), adubação (Ad) e a interação Cal X Ad. Procedeu-se com o desdobramento da interação, ou não, onde as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Para todas as análises foram utilizados 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A interação entre a calagem e a adubação não foi significativa (P>0,05) para o teor de MS, EE, CNF e NDTest do capim Marandu (Tabela 1). O CNF e NDTest apresentaram maiores valores com o uso de adubos (P<0,05), MS e EE não foram influenciados (P>0,05) por nenhum dos fatores.

Tabela 1 - Teor de Matéria seca, extrato etéreo, carboidratos não fibrosos, nutrientes digestíveis totais estimados da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações.

Variável (%)	Calagem		Adubação					Valor de P			
	Sem	Com	Sem	PK	NP	NK	NPK	Cal	Ad	Cal*Ad	CV[1]
MS	20,4	21,1	20,4	20,0	21,0	21,1	21,5	0,0736	0,0899	0,0638	5,3
EE	1,14	0,99	0,88	1,12	1,05	1,27	0,99	0,4667	0,4111	0,4997	47,5
CNF	24,6	26,7	22,5b	22,9b	30,9a	22,0b	30,1a	0,7743	0,0000	0,0505	11,6
NDTest	66,6	67,9	65,4b	65,5b	69,5a	68,0ab	68,0ab	0,1127	0,0069	0,0605	3,6

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. C= Calagem; A= Adubo; CxA= interação entre os fatores. Médias seguidas de mesma letra, minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Lima et al. (2007) notaram que a produção de 3,865 kg de MS ha^{-1} aos 75 dias após a semeadura, ao associar doses e fontes de fósforo no capim Marandu, nesse caso os autores disponibilizaram o P pois era um dos nutrientes limitantes.

Maiores teores de CNF foram verificados com os tratamentos NP e NPK. Isso pode ser explicado pelo aumento da taxa fotossintética causada pela maior disponibilidade nutricional de nitrogênio e fósforo, elementos cruciais dentro dos processos metabólicos e fisiológicos da planta, como a fotossíntese.

Em relação à variável NDTest, os tratamentos que obtiveram os maiores valores foram os que receberam o NP, NK e NPK, com percentagens de 69,5, 68,0 e 68,0%, respectivamente. A presença do nitrogênio resulta em um maior acúmulo de nutrientes devido à sua influência nos processos de crescimento da planta, Gimenes et al. (2011) observaram que a aplicação de nitrogênio proporciona aumentos na percentagem de folhas na massa de forragem pós-pastejo, nas taxas de acúmulo de forragem, na taxa de lotação e no ganho de peso por área.

A interação entre a calagem e adubação foi significativa (P<0,05) para PB e cinza da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Tabela 2).

Tabela 2 - Proteína bruta, cinza, carboidratos totais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com e sem calagem e submetida a diferentes adubações.

Calagem	Adubação					Média
	Sem	PK	NP	NK	NPK	
			PB (%)			
Sem	8,9cdB	8,2dA	10,4bB	9,6bcA	20,0aA	11,4
Com	9,9cA	7,5dA	11,4bA	9,5cB	14,7aB	10,6
Média	9,4	7,9	10,9	9,6	17,3	
CV%[1]	5,3					
			CINZA (%)			
Sem	8,8aA	9,2aA	6,0cA	7,5bA	7,4bA	7,8
Com	7,5bcB	8,8aA	6,6cdA	7,4bcA	6,0dB	7,3
Média	8,1	9,0	6,3	7,5	6,7	
CV%[1]	5,8					

[1]Coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Para PB maiores valores foram observados com a utilização do NPK independente do processo de calagem, em relação às estratégias de adubações, maiores valores de PB foram verificados nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada.

Quando o perfilhamento ocorre de forma intensa a quantidade de nutrientes é diluída entre todos os perfilhos existentes, reduzindo a quantidade presente por folha. Portanto, plantas com menor perfilhamento tendem a possuir uma concentração maior de nutrientes em suas folhas mesmo após o processo de desbaste, dessa forma, o fato do tratamento sem calagem e com NPK apresentar um valor de PB superior pode ser resultado destas circunstâncias.

De acordo com Van Soest (1994), teores de proteína bruta em forrageiras menores que 7% provocam uma diminuição na digestibilidade, correspondente aos inadequados níveis de nitrogênio para os microrganismos do rúmen, diminuindo assim, a sua população, que logo, reduz a digestibilidade e a ingestão da massa seca. Logo, um teor mais alto de PB é fundamental para que atenda as exigências proteicas do animal. Nesse presente trabalho, não houve nenhum tratamento com valores de PB inferiores 7%.

A determinação dos teores de cinzas permite uma indicação da concentração dos teores de nutrientes minerais das forrageiras. Nesse estudo, os teores de cinza, quando os tratamentos foram associados a ausência de calagem os maiores valores foram obtidos para o sem adubo e o PK ($P<0,05$), onde os demais não foram tiveram diferença ($P>0,05$). Já quando teve a calagem o maior valor foi observado para o PK ($P<0,05$). Avaliando a adubação, os tratamentos sem adubação e com NPK apresentaram maior teor de cinzas na ausência da calagem.

Conclusões

Recomenda-se a utilização da correção do solo e a utilização de adubações com nitrogênio e fósforo para o aumento do valor nutricional da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Literatura citada

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. *Rebanho bovino Brasileiro*. 2019.

ALENCAR, C. A. B.; MARTINS, C. E.; OLIVEIRA, R. A.; CÓSER, A. C.; CUNHA, F. F. Bromatologia e digestibilidade de gramíneas manejadas por corte submetidas àadubações nitrogenadas e estações anuais. *Bioscience Journal*, v.30, n.1, p.8-15, 2014.

ALVAREZ V., V.H.; RIBEIRO, A.C. Calagem. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de minas gerais (CFSMG). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação*, Viçosa, 1999.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. Métodos para análise de alimentos - *INCT - Ciência Animal*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

GIMENES, F. M. DE A.; SILVA, S. C.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, M. T. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.7, p.751-759, 2011.

LIMA, S.O., FIDELIS, R.R. E COSTA, S.J. DE. Avaliação de fontes e doses de fósforo no estabelecimento de Brachiaria brizantha CV. Marandu no Sul do Tocantins. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.37, p.100-1005, 2007.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. A career perspective on soil management in the Cerrado Region of Brazil. In: SPARKS, D. (ed.). *Advances in Agronomy*, v.137, p.1-72, 2016.

SNIFFEN, C.J.; CONNOR, J.D.O.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, n.10, p.3562-3577, 1992.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant.: *Cornell University Press*, 1994. 476p.

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DO CAPIM-MARANDU COM APLICAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO NITROGENADA [1]

Mateus Pereira Sousa[2], Fernando Oliveira Barreto[3], Fábio Andrade Teixeira[4], Natan Teles Cruz[5], Daniela Deitos Fries[6], Angel Amaral Seixas[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Doutor em Zootecnia, UESB.
[4]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB.
[5]Bolsista de pós-doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, Itapetinga, BA.
[6]Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais - DCEN/UESB, Itapetinga, BA.

Resumo: O uso da adubação assume importância fundamental na busca pela alta produção de forragem, principalmente o nitrogênio, que é o principal responsável pela formação dos tecidos vegetais. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da inoculação e da adubação sobre as características morfogênicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Juvino Oliveira, Itapetinga (BA), em esquema fatorial 2 x 4 e delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições por tratamento. O solo utilizado foi coletado no Campus da Universidade. Para os tratamentos com inoculante *Azospirillum* (Azb) via sementes, elas foram embebidas no produto na dose proporcional de 150 ml do inoculante para cada 10 kg de sementes. Quando as plantas alcançaram 30 cm de altura foi realizado o corte de uniformização e a adubação nitrogenada. A aplicação do inoculante Azb via pulverização foi realizada 5 dias após o corte de uniformização. 30 dias após o corte de uniformização foi feito o corte e desmanche dos vasos. A produção de folha foi 8,29% maior para o tratamento que recebeu aplicação de Azb. Tratamentos com Azb obtiveram maior relação folha/colmo. O uso do Azb proporcionou maior produção da parte aérea. O uso do Azb acarretou aumento do número total de folhas (12,51%). As doses de 80 e 120 kg de nitrogênio tiveram maior área foliar para o tratamento com Azb. O inoculante contendo bactérias *Azospirillum brasilense* pode ser associado ao uso da adubação nitrogenada.

Palavras–chave: adubação; *Brachiaria brizantha*; inoculação; microrganismo.

Introdução

O Brasil apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a produção das gramíneas, facilitando a sua implantação e desenvolvimento. Entretanto, a maioria dos solos apresenta baixa quantidade de nutrientes devido a falta de reposição e à exploração intensiva (Vasconcelos, 2006).

O Déficit de nutricional reduz o desempenho das plantas, dentre os principais nutrientes temos o nitrogênio, ele é responsável por diversos processos biológicos da planta, desde o processo de fotossíntese até o perfilhamento e rebrota. A adubação é uma alternativa para a reposição de nutrientes, entretanto, o custo dos adubos é elevado, limitando assim o seu uso.

Uma alternativa ao uso de adubos é a inoculação de bactérias capazes de fixar o nitrogênio presente na atmosfera ao solo, dessa forma é possível diminuir a utilização de adubos nitrogenados, e garantir altas taxas de produtividade (Hungria et al., 2010). O gênero *Azospirillum* é um dos mais estudados e utilizados comercialmente para esta finalidade, pode colonizar uma ampla gama de espécies vegetais, proporcionando melhora de crescimento, desenvolvimento e produtividade,

por meio da fixação de nitrogênio e produção de fitormônios (Cassan & Dias-Zorita, 2016).

O objetivo com este trabalho foi de avaliar os efeitos da inoculação e da adubação sobre as características morfogênicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga.

Foram utilizados 48 vasos com capacidade de 12 kg de solo seco. O solo utilizado para preenchimento dos vasos foi coletado no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Itapetinga. O solo coletado foi destorroado e passado em peneira, logo após realizou-se a coleta do material para análise de solo e preenchimento dos vasos.

As correções necessárias foram realizadas adotando-se o nível tecnológico médio, de acordo com Alvarez & Ribeiro (1999), não houve necessidade de calagem. Os níveis de fósforo encontrados foram baixos, portando, 50 kg/ha de P2O5 foram aplicados na forma de super simples (18% de P2O5) equivalente a 288 kg de super simples por hectare. Não houve necessidade de adubação com potássio.

Foi utilizado um esquema fatorial 2 X 4 em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições por tratamento, composto pela inoculação ou não de bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* (Azb) nas sementes, através de um inoculante comercial contendo as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 com nível de garantia de 2×10^{11} UFC/L, e associação a 4 doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg de N por ha^{-1} via ureia).

No momento do plantio das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu estes foram divididos em 2 grupos: o primeiro recebeu sementes inoculadas através da embebição destas no produto comercial na dose proporcional de 150 ml do inoculante para cada 10 kg de sementes. Estas ficaram embebidas durante dois minutos e logo em seguida foram plantadas. O segundo grupo foi composto por sementes que foram plantadas sem inoculação.

Após 15 dias do plantio, realizou-se um desbaste, mantendo-se quatro plantas por vaso. Ao alcançar 30 cm de altura foi realizado o corte de uniformização a 10 cm de altura e, logo em seguida, a adubação nitrogenada nas doses de 0, 40, 80 e 120 kg de N por ha^{-1} via ureia de forma única. 30 dias após o corte de uniformização foi feito o corte e desmanche dos vasos.

Após o corte de uniformização foram marcados por vaso, dois perfilhos com fitas coloridas. Após intervalo de três dias foram realizadas as seguintes avaliações: aparecimento do ápice foliar, comprimento e largura de folha, número de folhas, exposição completa de folha, comprimento de colmo e altura da planta. A partir dos dados coletados foram calculadas as seguintes características morfogênicas e estruturais: Taxa de alongamento de colmo (TAlC), taxa de alongamento foliar (TAlF), taxa de aparecimento foliar (TApF), Filocrono, comprimento final da folha (CFF) largura final de folha (LFF), altura do dossel (AD) e número total de folhas (NTF).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa Statistical Analyzes System (Sas), considerando como fontes de variação do experimento as doses de nitrogênio (N), inoculação (I) e a interação de N x I. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância, e os efeitos da fertilização com nitrogênio foram avaliados por análise de regressão simples, utilizando uma

decomposição ortogonal do efeito do nitrogênio, cujos coeficientes foram avaliados pelo teste F ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussão

O uso do Azb acarretou aumento significativo (P<0,05) para o número total de folhas (NTF) (Tabela 1) onde este último foi de 12,51%, o número total de folhas é uma variável importante, pois influencia diretamente a produção de matéria seca. O aumento na produção de matéria seca de folha foi 8,29% maior para o tratamento que recebeu aplicação de Azb. Houve também uma menor taxa de alongamento de colmo (TAlC) com o uso do Azb o que está em concordância com a maior relação folha/colmo encontrada.

Tabela 1 - Taxa de alongamento de colmo (TAlC), taxa de alongamento foliar (TAlF), taxa de aparecimento foliar (TApF), Filocrono, comprimento final da folha (CFF) largura final de folha (LFF), altura do dossel (AD) e número total de folhas (NTF) em *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e fertilizante nitrogenado.

Item	*Azospirillum*		Nitrogênio				CV	*P*-valor		
	Sem	Com	0	40	80	120		A[1]	N[2]	AxS[3]
TAlC[4]	0,53a	0,45b	0,41	0,46	0,52	0,57	5,31	0,0003	0,027	0,051
TAlF[5]	4,86	4,45	3,45	4,76	5,12	5,28	23,57	0,0716	0,036	0,0473
TApF[6]	0,12	0,13	0,09	0,12	0,14	0,15	14,38	0,0988	0,0001	0,8306
Filocrono[7]	8,64	8,75	11,91	8,21	7,69	6,97	15,67	0,7887	0,0002	0,1362
CFF[8]	48,85	46,27	44,34	48,96	48,56	50,39	12,72	0,7715	0,0001	0,2216
LFF[9]	1,97	1,91	1,71	1,94	2,03	2,07	8,4	0,206	0,0394	0,2396
AD[10]	48,56	50,62	42,38	47,5	54,12	54,37	6,76	0,224	0,0001	0,2988
NTF[11]	22,17b	25,34a	20,63	22,63	26,22	25,56	5,98	0,0001	0,0001	0,3131

Médias seguidas por letras distintas na linha divergem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05), CV: Coeficiente de variação; [1]*Azospirillum*; [2]Nitrogênio; [3]Efeito de interação entre *Azospirillum* e Nitrogênio.

[4]y= 0,0013x + 0,409 R^2 = 0,9986; [5]y= 0,0146x + 3,775 R^2 = 0,8267; [6]y= 0,0005x + 0,095 R^2 = 0,9524; 7y= 0,0005x2 - 0,0942x + 11,741 R^2 = 0,9608; [8]y= -0,0004x2 + 0,0967x + 44,703 R^2 = 0,8707; [9]y = 0,0029x + 1,762 R^2 = 0,8789; [10]y = -0,0008x2 + 0,1978x + 41,987 R^2 = 0,9689; [11]y= -0,0004x2 + 0,0958x + 20,338 R^2 = 0,9163

Houve significância para o efeito da adubação N em todas as características estruturais avaliadas (P<0,05). De acordo com a adubação houve aumento para taxa de alongamento de colmo (TAlC) e taxa de alongamento foliar (TAlF), o que refletiu no aumento da altura do dossel (AD). Também houve efeito (P>0,05) para taxa de aparecimento foliar (TApF), comprimento final da folha (CFF), largura final de folha (LFF) e número total de folhas (NTF) (Tabela 1). Tais resultados evidenciam que o N estimula a produção de novas células, o que possibilita aumento significativo nas características morfológicas das plantas. Quando as plantas são adubadas com N em momento de condições ideais de luminosidade, umidade e temperatura são então submetidas às condições favoráveis de crescimento, favorecendo a divisão celular, o que acaba promovendo a intensificação do crescimento vegetativo e acarretando um maior alongamento das plantas (Lopes et al. 2011; Garcez Neto et al. 2002; Vitor et al. 2009). Destarte, justificando os

resultados obtidos para todas as características morfológicas neste trabalho, assim como a maior produção total de matéria seca.

Houve uma diminuição para Filocrono, ou seja, o intervalo de tempo para aparecimento de duas folhas sucessivas, que se correlaciona negativamente com o desenvolvimento de folhas e altura do dossel (AD).

Conclusões

O inoculante contendo bactérias *Azospirillum brasilense* pode ser associado ao uso da adubação nitrogenada, apresentando aumento na produção total do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu até o máximo nível de adubação nitrogenada utilizado no presente trabalho. Sendo recomendado a forma de aplicação pulverizada.

Literatura citada

ALVAREZ V., V.H.; RIBEIRO, A.C. Calagem. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de minas gerais (CFSMG). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. *5ª aproximação*, Viçosa, 1999.

CASSAN & DIAS-ZORITA. Azospirillum sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. *Soil Biology & Biochemistry*, v.103, p.117-130, 2016.

GARCEZ NETO, A., NASCIMENTO JÚNIOR, D. & REGAZZI, A. J. Respostas morfogênicas e estruturais de Panicum maximum cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

HUNGRIA, M. et al. Inoculation with selected strains of Azospirillum brasilense and A. lipoferum improves yields of maize and wheat in Brazil. *Plant and Soil, Netherlands*, v.331, n.1/2, p.413-425, 2010.

LOPES, W. B.; CARVALHO, G. G. P.; PATÊS, N. M. S.; PIRES, A. J. V.; MACÊDO, T. M.; FRIES, D. D.; SALES, R. M. P. Dinâmica, produção e qualidade da Brachiaria brizantha submetida a regime hídrico e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*, v.12, n.1, p.43-58, 2011.

VASCONCELOS, C.N. 2006. Pastagens: implantação e manejo. Salvador, *EBDA*. 177p.

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; COSER, A.C. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.3, p.435-442, 2009.

PERFIL DE CLOROFILA DO CAPIM-MARANDU INOCULADO COM *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO NITROGENADA[1]

Mateus Pereira Sousa[2], Fernando Oliveira Barreto[3], Fábio Andrade Teixeira[4], Renata Rodrigues Jardim[5], Ingridy de Carvalho Dutra[6], Francisco Paulo Amaral Júnior[7]

[1]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela CAPES.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Doutor em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA.
[4]Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – UESB, Itapetinga, BA.
[5]Bolsista de pós-doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UESB, Itapetinga, BA.
[6]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA.
[7]Doutorando em Ciência Animal do Departamento de Zootecnia, UNESP, Jaboticabal, SP.

Resumo: A adubação é crucial para a alta produtividade das pastagens, principalmente o nitrogênio, que é o principal responsável por processos indispensáveis da planta. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da inoculação e da adubação sobre os teores de clorofila da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Juvino Oliveira, Itapetinga (BA), em esquema fatorial 2 x 4 e delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições por tratamento. O solo utilizado foi coletado no Campus da Universidade. Para os tratamentos com inoculante *Azospirillum* (Azb) via sementes, elas foram embebidas no produto na dose proporcional de 150 ml do inoculante para cada 10 kg de sementes. Quando as plantas alcançaram 30 cm de altura foi realizado o corte de uniformização e a adubação nitrogenada. A aplicação do inoculante Azb via pulverização foi realizada 5 dias após o corte de uniformização. 30 dias após o corte de uniformização foi feito o corte e desmanche dos vasos. o uso do Azb não influenciou os teores de clorofila *a*, *b* e razão entre clorofila *a/b*. Houve diferença significativa para clorofila *a* e razão *a/b* em relação às doses de N. O teor de clorofila *b* foi menor que a clorofila *a*. O inoculante contendo bactérias *Azospirillum brasilense* juntamente com a adubação nitrogenada não apresentaram diferenças significativas nas quantidades de clorofila. O uso da adubação nitrogenada proporciona maiores concentrações de clorofila *a*.

Palavras–chave: adubação; inoculação; produção.

Introdução

A pecuária brasileira tem o sistema extensivo como o mais utilizado dentre os produtores devido a sua baixa necessidade de manejo e facilidade de obtenção de alimento por parte do animal. Para que as pastagens proporcionem um valor nutricional adequado aos animais é necessário que o solo proporcione uma disponibilidade de nutrientes, isso por sua vez nem sempre acaba se cumprindo devido a falta de reposição de nutrientes do solo e exploração contínua (Vasconcelos, 2006).

A reposição de nutrientes no solo pode ser feita por meio de adubação química, entretanto, o custo dos adubos acaba sendo um limitante para o seu uso. Além da questão econômica também existe a questão ambiental, se não houver a aplicação de forma correta os adubos químicos podem causar impacto ao ambiente (Costa et al., 2015).

A adubação nitrogenada é de grande importância para o desenvolvimento da planta, o nitrogênio participa de diversos processos fisiológicos dentro da planta, influenciando o seu desenvolvimento e produção. Como alternativa a adubação química existe a inoculação de bactérias que possuem a capacidade de fixar o

nitrogênio da atmosfera no solo, reduzindo o impacto ambiental e gerando altas taxas de produtividade (Hungria et al., 2010). O gênero *Azospirillum* é um dos mais estudados, é compatível com diversas espécies vegetais, proporcionando melhora de crescimento, desenvolvimento e produtividade (Cassan & Dias-Zorita, 2016).

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da inoculação e da adubação sobre os teores de clorofila da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga.

Foram utilizados 48 vasos com capacidade de 12 kg de solo seco. O solo utilizado para preenchimento dos vasos foi coletado no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Itapetinga. O solo coletado foi destorroado e passado em peneira, logo após realizou-se a coleta do material para análise de solo e preenchimento dos vasos.

As correções necessárias foram realizadas adotando-se o médio nível tecnológico, de acordo com Alvarez & Ribeiro (1999), não houve necessidade de calagem. Os níveis de fósforo encontrados foram baixos, portando, 50 kg/ha de P2O5 foram aplicados na forma de super simples (18% de P2O5) equivalente a 288 kg de super simples por hectare. Não houve necessidade de adubação com potássio.

Foi utilizado um esquema fatorial 2 X 4 em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições por tratamento, composto pela inoculação ou não de bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* (Azb) nas sementes, através de um inoculante comercial contendo as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 com nível de garantia de 2×10^{11} UFC/L, e associação a 4 doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg de N por ha^{-1} via ureia).

No momento do plantio das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu estes foram divididos em 2 grupos: o primeiro recebeu sementes inoculadas através da embebição destas no produto comercial na dose proporcional de 150 ml do inoculante para cada 10 kg de sementes. Estas ficaram embebidas durante dois minutos e logo em seguida foram plantadas. O segundo grupo foi composto por sementes que foram plantadas sem inoculação.

Após 15 dias do plantio, realizou-se um desbaste, mantendo-se quatro plantas por vaso. Ao alcançar 30 cm de altura foi realizado o corte de uniformização a 10 cm de altura e, logo em seguida, a adubação nitrogenada nas doses de 0, 40, 80 e 120 kg de N por ha^{-1} via ureia de forma única. 30 dias após o corte de uniformização foi feito o corte e desmanche dos vasos.

Também ao final do período experimental foi coletada a terceira folha completamente expandida de cada repetição às 10h00min da manhã. Realizou-se a fragmentação das mesmas e imediatamente foi preparado uma alíquota de 200 mg de massa fresca (Hiscox & Israelstam, 1979), que foi transferida para vidros de penicilina devidamente envolvidos com papel alumínio e identificados, contendo 5 ml de Dimetilsulfóxido (DMSO).

Após 72 horas foram realizadas leituras por espectrofotometria de absorção nos comprimentos de onda de 665, 649 e 480nm, quantificando os pigmentos pelas equações de Wellburn (1994), sendo os valores ajustados para $mg.g^{-1}$ de massa fresca:

- Clorofila *a* = 12,19*A665 – 3,45*A649;
- Clorofila *b* = 21,99*A649 – 5,32*A665 e;
- Razão clorofila *a/b* = Clorofila *a* / Clorofila *b*

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa Statistical Analyzes System (Sas), considerando como fontes de variação do experimento as doses de nitrogênio (N), inoculação (I) e a interação de N x I. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância, e os efeitos da fertilização com nitrogênio foram avaliados por análise de regressão simples, utilizando uma decomposição ortogonal do efeito do nitrogênio, cujos coeficientes foram avaliados pelo teste F ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussão

Não houve significância (P>0,05) para o uso do Azb em relação à clorofila *a*, *b* e razão entre clorofila *a/b*. Houve diferença significativa para clorofila *a* e razão *a/b* em relação às doses de N, apresentando efeito linear crescente (P>0,05) (tabela 1). O nitrogênio estimula o crescimento e perfilhamento da planta, levando assim a um aumento na quantidade de folhas, o que eleva a quantidade de clorofila *a* pois esse pigmento é utilizado para realizar a fotoquímica, primeiro estágio do processo fotossintético, apresentando assim uma maior concentração nas folhas (STREIT et al., 2005).

O teor de clorofila *b* foi menor que a clorofila *a*, isso se deve ao fato da clorofila *b* ser um pigmento acessório que tem por função auxiliar na absorção de luz e na transferência da energia radiante para os centros de reação, por isso apresenta menor concentração nas folhas (STREIT et al., 2005).

Silva et al. (2001) afirmaram que o teor de clorofila por cloroplasto é menor em plantas com fisiologia C4, principalmente a clorofila b, pois, assim, não há necessidade de gasto energético para produção de pigmentos coletores de radiação, já que se desenvolvem bem em ambientes saturados de luz.

Tabela 1 – Teores de clorofila *a* (mg.g^{-1} de matéria fresca), clorofila *b* (mg de clorofila.g^{-1} de matéria fresca) e razão *a/b* de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da aplicação de *Azospirillum brasilense* e fertilizante nitrogenado.

Item	*Azospirillum*		Nitrogênio				CV	*P*-valor		
	Sem	Com	0	40	80	120		A[1]	N[2]	AxS[3]
Clorofila *a*[1]	0,98	0,98	0,83	0,91	1,01	1,18	26,58	0,5728	0,0278	0,2013
Clorofila *b*	0,51	0,49	0,45	0,46	0,53	0,56	27,91	0,8691	0,0918	0,1642
Razão *a/b*[2]	1,92	2,00	1,84	1,98	1,91	2,11	15,83	0,1684	0,0053	0,6625

Médias seguidas por letras distintas na linha divergem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). CV: Coeficiente de variação; [1]*Azospirillum*; [2]Nitrogênio; [3]Efeito de interação entre *Azospirillum* e Nitrogênio.[1]y = 0,0029x + 0,81 R^2 = 0,9685; [2]y = 0,0019x + 1,849 R^2 = 0,6879

Conclusões

O inoculante contendo bactérias *Azospirillum brasilense* juntamente com a adubação nitrogenada não apresentaram diferenças significativas nas quantidades de clorofila. O uso da adubação nitrogenada proporciona maiores concentrações de clorofila *a*.

Literatura citada

ALVAREZ V., V.H.; RIBEIRO, A.C. Calagem. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de minas gerais (CFSMG). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. *5ª aproximação*, Viçosa, 1999.

CASSAN & DIAS-ZORITA. Azospirillum sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. *Soil Biology & Biochemistry*, v.103, p.117-130, 2016.

COSTA, R. R. G. F., QUIRINO, G. S. F., NAVES, D. C. F., SANTOS, C. B., & ROCHA, A. F. S. Efficiency of inoculant with Azospirillum brasilense on the growth and yield of second-harvest maize. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.45, n.3, p.304-311, 2015.

HISCOX, J. D.; ISRAELSTAM, G. F. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. *Canadian Journal of Botany*, v.57, n.12, p.1332-1334, 1979.

HUNGRIA, M. et al. Inoculation with selected strains of Azospirillum brasilense and A. lipoferum improves yields of maize and wheat in Brazil. *Plant and Soil, Netherlands*, v.331, n.1/2, p.413-425, 2010.

SILVA, M. M., MALDONADO, H., BRESSAN-SMITH, R. E., COELHO, J. F., & D AVILA, E. Diferenças varietais nas características fotossintéticas de Pennisetum purpureum Schum. *Revista brasileira de zootecnia*, v.30, n.6, p.1975-1983, 2001.

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W. DO; HECKTHEUER, L. H. H. As Clorofilas. *Ciência Rural*, v.35, n.3, p.748-755, 2005.

VASCONCELOS, C.N. 2006. Pastagens: implantação e manejo. Salvador, *EBDA*. 177p.

WELLBURN, A.R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology*, v.144, n.3, p.307-313, 1994.

UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS REMOTOS PARA ESTIMATIVA DE MASSA DE FORRAGEM EM PASTOS DE CLIMA TROPICAL: REVISÃO[1]

Patrick Bezerra Fernandes[2], Tiago do Prado Paim[3], Rafaela Borges Moura[4], Josilene Silva Sousa[4], Pedro Henrique Souza Rezende[5], Iago Pereira de Souza[5]

[1]Parte do projeto de Pós-doutorado do primeiro autor, financiada pelo PDPG/CAPES (16/2022).
[2] Bolsista de Pós-doutorado, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência.
[3] Professor do Programa de Pós-graduação em Zootecnia.
[4] Estudante de graduação em Zootecnia.
[5] Estudante de graduação em Agronomia.

Resumo: Métodos destrutivos, como o corte mecanizado, são comumente usados para estimar a massa de forragem em fazendas. No entanto, eles têm limitações de tempo e quantidade de amostras necessárias para obter informações precisas, o que os torna menos populares em fazendas comerciais. Para superar essas limitações, o uso de tecnologias remotas, como veículos aéreos não tripulados (VANTs) e dispositivos móveis, tem sido explorado. Essas ferramentas geram imagens usadas em modelos de aprendizado de máquina para fazer predições. No entanto, há poucos estudos acurados sobre o uso desses métodos remotos na estimativa de massa de forragem. Uma revisão de literatura focou no capim-tamani (*Megathyrsus maximus* cv. BRS Tamani) e descobriu que a altura e a massa de forragem do dossel forrageiro podem ser medidas com precisão usando fotografias obtidas por VANTs. Os modelos gerados mostraram alta correlação com as medições realizadas manualmente. Além disso, foi possível estimar a massa de forragem disponível a partir das alturas obtidas nas fotografias. Outra abordagem envolveu o uso de imagens de celulares, onde redes neurais foram usadas para analisar as imagens. Essa técnica demonstrou a capacidade de gerar modelos de predição com um erro médio absoluto de apenas 7,70% para diferentes genótipos de *Megathyrsus maximus*. Esses resultados indicam que métodos remotos podem desempenhar um papel importante no manejo de pastagens e na estimativa precisa da massa de forragem em climas tropicais. No entanto, é necessário realizar mais estudos para explorar completamente o potencial dessas técnicas em diferentes contextos agronômicos.

Palavras–chave: celular; imagens; predição; veículos aéreos não tripulados

Introdução

A mensuração da quantidade de forragem em ambientes pastoris de clima tropical é frequentemente realizada por métodos destrutivos, nos quais a forragem é cortada. Essa prática é comum em programas de melhoramento genético de plantas para a seleção de híbridos mais produtivos de espécies como *Megathyrsus maximus* e *Urochloa* spp (BRAZ et al., 2017; GOUVEIA et al., 2020). Esses métodos também são empregados para determinar a taxa de acúmulo e disponibilidade de massa de forragem em pesquisas que avaliam os efeitos da desfolhação em sistemas de manejo, como lotação contínua e intermitente (FERNANDES et al., 2020; MIQUELOTO et al., 2020).

No entanto, os métodos destrutivos são demorados e pouco práticos para técnicos e produtores. Para contornar essa limitação, empresas públicas de pesquisa no Brasil incentivam o uso de métodos diretos, como réguas de altura do dossel pré e pós-pastejo, que têm correlação com a massa de forragem (VERAS et al., 2020). Isso permite gerar modelos preditivos de disponibilidade de massa seca de forragem de forma mais eficiente.

Felizmente, o avanço tecnológico dos dispositivos móveis, como celulares, e veículos aéreos não tripulados (VANTs), têm possibilitado a geração de imagens que auxiliam na previsão da produção primária em ambientes pastoris de forma mais rápida e precisa (BATISTOTI et al., 2019). Essas ferramentas oferecem melhorias significativas no processo de tomada de decisão em termos de manejo, permitindo a identificação de áreas com maior risco e/ou maior produção.

No entanto, há uma escassez de estudos precisos que apresentem modelos robustos para a predição de massa de forragem em climas tropicais, utilizando métodos não destrutivos e remotos. Portanto, é necessário realizar uma revisão do estado da arte para verificar a aplicabilidade e eficiência real do uso de imagens obtidas por meio de VANTs e outros dispositivos móveis no manejo de pastagens em climas tropicais.

Objetivo

Neste contexto, o objetivo desta revisão de literatura é abordar o uso de ferramentas remotas e sua respectiva funcionalidade em gramíneas de interesse agronômico.

Perspectivas sobre a inclusão de VANTs no manejo de pastagens

Um dos maiores desafios da produção de ruminantes em ambientes de clima tropical é o controle de altura do dossel forrageiro e a estimativa de disponibilidade de massa de forragem, para a oferta adequada de alimento. Por outro lado, os métodos convencionais para obtenção dos índices agronômicos em pastagens requerem muito tempo de execução (COSTA et al., 2022).

Em ambientes pastoris, Bazzo et al. (2023) verificaram que entre os anos de 2018 até 2022, ocorreu aumento de estudos envolvendo o uso de VANT para estimar a biomassa de forragem, tendo maior destaque para pesquisas realizadas na Alemanha, China e Estados Unidos. Estudos envolvendo pastos de clima tropical em países da América Latina, aparecem com baixa frequência nos periódicos indexados; essa questão gera um ponto de atenção sobre a forma como pesquisadores, técnicos e produtores estão lidando com a inclusão de novas tecnologias na produção de alimentos para ruminantes em ambientes pastoris de clima tropical.

No programa de melhoramento genético de gramíneas de gênero *Megathyrsus maximus*, Oliveira et al. (2022) verificaram que a combinação de sensoriamento remoto com VANT de baixo custo, embarcados com sensores RGB (vermelho, verde e azul) de alta resolução, juntamente com redes neurais convolucionais (RNC), promove a seleção de modelos que geram de forma precisa a estimativa de massa de forragem, possibilitando segregar híbridos mais produtivos de genótipos com desempenho insatisfatório. Além disso, existe a perspectiva de treinar os modelos para a detecção de plantas mais susceptíveis a doenças.

No manejo de pastagens de clima tropical, o uso de drones apresenta alta funcionalidade: na região do Cerrado brasileiro, em Mato Grosso do Sul, Batistoti et al. (2019) verificaram em capim-tamani (*Megathyrsus maximus* cv. BRS Tamani), que é possível mensurar a altura do dossel forrageiro por fotografias obtidas através de VANT. Os autores realizaram a proposta de modelos lineares com alto coeficiente de determinação (R^2 = 0,80) entre altura obtida via régua graduada e altura obtida pelas fotografias. Posteriormente, constatou-se que a altura do dossel medida com a régua era um bom indicador para estimar a biomassa de forragem (R^2 = 0,81), e que era viável estimar a massa de forragem disponível do capim-tamani a partir das alturas obtidas nas fotografias (R^2 = 0,74).

Utilização de dispositivos móveis em ambientes agrícolas

O uso de fotos capturadas por dispositivos móveis, como celulares ou tablets, tem se mostrado uma abordagem promissora na predição da taxa de crescimento de plantas forrageiras. No estudo conduzido por Santos et al. (2022), foi empregado o treinamento de modelos utilizando Redes Neurais Convolucionais (RNC) para estimar a taxa de rebrota em touceiras de *Megathyrsus maximus* provenientes do banco de germoplasma da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA - Gado de Corte).

Os resultados revelaram que a utilização de imagens obtidas de dois aparelhos celulares permitiu o desenvolvimento de um modelo de regressão altamente preciso, apresentando um erro médio absoluto de apenas 7,70%.

Essa descoberta ressalta a importância de se adotar modelos robustos ao trabalhar com imagens de dispositivos móveis para fins de predição agrícola. Ao utilizar fotos capturadas por celulares ou tablets, os pesquisadores conseguiram obter resultados impressionantes na estimativa da taxa de crescimento das plantas. Esses dispositivos amplamente acessíveis e de uso cotidiano mostraram-se eficazes na geração de dados confiáveis para alimentar os modelos de regressão. Esses avanços têm o potencial de auxiliar agricultores e pesquisadores no monitoramento e no planejamento de culturas forrageiras, contribuindo para uma melhor produtividade e sustentabilidade agrícola.

No estudo conduzido por Theodoro et al. (2018), foi realizada uma pesquisa abrangente sobre os monocultivos de milho (Zea mays) e feijão guandu (Cajanus cajan). Os pesquisadores descobriram que é viável estimar a proporção de solo coberto com palhada após a colheita das culturas usando imagens capturadas em dispositivos móveis. Essas imagens foram submetidas a uma análise detalhada no programa SisCob 1.0 (SILVA e JORGE, 2009), utilizando uma rede neural para auxiliar no processo.

Antes de realizar a análise, os pesquisadores treinaram o programa para distinguir entre palhada e solo descoberto. Esse treinamento permitiu que a rede neural identificasse com precisão a presença de palhada nas imagens. Com base nessa análise, o método empregado foi capaz de fornecer estimativas de cobertura de solo que se mostraram comparáveis aos métodos convencionais.

Conclusões

O uso de dispositivos móveis, como celulares, e VANTs, têm se mostrado uma abordagem promissora para a predição e estimativa da massa de forragem de forma não destrutiva e remota. Apesar dos avanços recentes, ainda há uma escassez de trabalhos acurados que apresentem modelos robustos para a predição da massa de forragem em ambientes pastoris de clima tropical. É necessário realizar um levantamento do estado da arte para verificar a real aplicabilidade e eficiência do uso de imagens obtidas de VANTs e outros dispositivos móveis no manejo de pastagens nesse contexto.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES, código 001) pelo apoio fornecido ao longo da realização deste projeto.

Literatura citada

BATISTOTI, J.; MARCATO JUNIOR, J.; ÍTAVO, L.C. et al. Estimating Pasture Biomass and Canopy Height in Brazilian Savanna Using UAV Photogrammetry. *Remote Sensing*, v. 11, p. 2447, 2019.

BAZZO, C.O.G; KAMALI, B.; HÜTT, C. et al. A Review of Estimation Methods for Aboveground Biomass in Grasslands Using UAV. *Remote Sensing*, v. 15, p. 639, 2023.

BRAZ, T.G.D.S.; MARTUSCELLO, J.A.; JANK, L. et al. Genotypic value in hybrid progenies of Panicum maximum Jacq. Ciência Rural, v. 47, 2017.

COSTA, C.M.; DOS SANTOS DIFANTE, G.; MIYAKE, A.W.A. et al. Technologies used in ruminant grazing management: an integrative review. *Tropical Animal Health and Production*, v. 54, p. 357, 2022.

FERNANDES, P.B.; BARBOSA, R.A.; MORAIS, M.G. et al. Defoliation Dynamics on Grazing Horizons in Pastures Intercropped by *Panicum maximum*, *Brachiaria brizantha*, and *Brachiaria decumbens*. Tropical Animal Science Journal, v. 43, p. 314–321, 2020.

GOUVEIA, B.T.; BARRIOS, S.C.L.; DO VALLE, C.B. et al. Selection strategies for increasing the yield of high nutritional value leaf mass in *Urochloa hybrids*. *Euphytica*, v. 216, p. 1–12, 2020.

JORGE, L.A.C.; SILVA, D.J.C.B. SisCob: Manual de Utilização. São Carlos-SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2009, 18 p.

MIQUELOTO, T.; DE MEDEIROS NETO, C.; MARTINS, C.D.M. et al. Herbage utilisation efficiency of continuously stocked pastures during periods of restricted pasture growth. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, v. 70, p. 208–214, 2020.

OLIVEIRA, G.S.; MARCATO JUNIOR, J.; POLIDORO, C. et al. Convolutional Neural Networks to Estimate Dry Matter Yield in a Guinea grass Breeding Program Using UAV Remote Sensing. *Sensors*, v. 21, p. 3971, 2021.

SANTOS, M.; JANK, L.; CAMPOS, E.; MATSUBARA, et al. Deep Learning Regression Approaches Applied to Estimate Tillering in Tropical Forages Using Mobile Phone Images. *Sensors*, v. 22, p. 4116, 2022.

THEODORO, G.F.; GOLIN, H.O.; DA SILVA, M.S.; REZENDE, R.P.; ABREU, V.L.S. Influência de sistemas de preparo na manutenção da palhada e resistência do solo à penetração. *Revista Agricultura Neotropical*, v. 5, p. 25–30, 2018.

VERAS, E.L.L.; DIFANTE, G.S.; GURGEL, A.L.C.; et al. Tillering Capacity of Brachiaria Cultivars in the Brazilian Semi-Arid Region During the Dry Season. *Tropical Animal Science Journal*, v. 43, p. 133-140, 2020.

POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE FENO, CARCAÇA E LEITE EM PASTOS DE CLIMA TROPICAL MANEJADOS EM SISTEMAS INTEGRADOS[1]

Patrick Bezerra Fernandes[2], Tiago do Prado Paim[3], Rafaela Borges Moura[4], Josilene Silva Sousa[4], Pedro Henrique Souza Rezende[5], Iago Pereira de Souza[5]

[1]Parte do projeto de Pós-doutorado do primeiro autor, financiada pelo PDPG/CAPES 16/2022.
[2]Bolsista de Pós-doutorado, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência.
[3]Professor do Programa de Pós-graduação em Zootecnia.
[4]Estudante de graduação em Zootecnia.
[5]Estudante de graduação em Agronomia.

Resumo: O objetivo desta pesquisa é avaliar o potencial de produção de feno, carcaça e leite das espécies de capim-quênia (*Megathyrsus maximus* cv. BRS Quênia), capim-ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*) e capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés), por meio da sobressemeadura em soja (*Glycine max*), no contexto do Cerrado brasileiro. O campo experimental foi dividido em 12 piquetes de 1000 m² cada, com 4 repetições de cada espécie de gramínea. O experimento foi conduzido ao longo de dois anos (2019 e 2020), contemplando duas fases: a de cultivo de soja e a de pastagem. A produção de feno foi determinada por meio de métodos destrutivos, considerando a massa de forragem (MS). Assim, foram realizados quatro cortes no ano de 2019, e quatro cortes no ano de 2020. O potencial de produção de carcaça e leite foi estimado por meio de planilhas de predição. para o capim-quênia, capim-ruziziensis e capim-xaraés, quando é realizado a colheita da forragem aos 134, 154 e 183 dias é obtido valores médios de 4195,51 kg ha^{-1}, 4033,51 kg ha^{-1} e 4437,22 ka ha^{-1}. No entanto, o capim-ruziziensis demonstrou os maiores valores de potencial de carcaça (110,65 kg ha^{-1}) e leite (1317,47 kg ha^{-1}) em comparação aos demais pastos. Diante disso, é possível recomendar pastos capim-ruziziensis para serem implantados em sistemas integrados de produção visando a produção de feno.

Palavras–chave: capim-ruziziensis; massa de forragem; soja; plantas de cobertura

Introdução

A pastagem manejada em sistemas integrados pode ser utilizada como forragem conservada na forma de feno. O recurso forrageiro que não foi utilizado para o pastejo direto apresenta grande potencial para essa finalidade, especialmente a forragem produzida em sucessão a plantas graníferas, como a soja (*Glycine max*). Geralmente, as plantas forrageiras aproveitam o resíduo da adubação anterior, o que reduz o custo de manutenção da forragem (FERNANDES et al., 2023).

Geralmente, é recomendada a utilização do capim-ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*) em sistemas integrados, uma vez que é uma gramínea que assegura alta produção de palhada para a cobertura do solo (FERREIRA et al., 2015). No entanto, seu potencial para a produção de feno ainda não foi explorado em sistemas integrados de produção. Uma outra opção de gramínea para a produção de feno poderia ser o capim-quênia (*Megathyrsus maximus* cv. BRS Quênia) ou o capim-xaraés (*Urochloa brizantha* cv. Xaraés), pois exibem boa produção de forragem em relação a outras cultivares de clima tropical com aptidão forrageira (BARRIOS et al., 2020).

Assim, a hipótese testada é que o capim-quênia por pertencer a um gênero muito produtivo vai exibir maior disponibilidade de massa de forragem quando manejado em sistema integrado de produção. De tal modo, o objetivo dessa pesquisa é determinar o potencial para a produção de feno do capim-quênia, capim-

ruziziensis, e capim-xaraés semeado por sobressemeadura em soja no Cerrado brasileiro.

Metodologia

O experimento de campo foi realizado em uma fazenda comercial no estado de Goiás, Brasil (16°32'30" S 51°06'39" W). O experimento iniciou-se em janeiro de 2019, com término em setembro de 2020, envolvendo duas safras agrícolas. O clima da região é do tipo Aw tropical com duas estações definidas, verão chuvoso e inverno seco, com precipitação anual de 1,414 mm e temperatura média anual de 23,1 ºC.

O campo experimental foi dividido em 12 piquetes (1000 m² cada), sendo 4 repetições de cada espécie de gramíneas: capim-quênia, capim-ruziziensis e capim-xaraés. O experimento durou dois anos (2019 e 2020) com duas fases de soja e pastagem. As sementes das gramíneas foram sobressemeadas na cultura da soja (no estádio reprodutivo R5.5) em fevereiro de 2019 e fevereiro de 2020, aplicando-se 6 kg ha^{-1} de sementes puras viáveis. A sobressemeadura foi realizada com um espalhador de sementes acoplado a uma barra de pulverização.

Durante a entressafra foram realizadas as seguintes amostragens: Para a produção de feno via massa seca de forragem (MS) foram realizados quatro cortes no ano de 2019, e quatro cortes no ano de 2020. Cada amostra de forragem de um piquete foi composta por cinco subamostras em cinco pontos aleatórios do piquete. Cada subamostra representa toda a forragem disponível em 1 m² (acima de 0,1m do solo). O restante da forragem no piquete permanece no campo, para as futuras datas de corte.

As amostras de forragem colhidas em cada época de corte foram pesadas no campo, e uma amostra representativa foi acondicionada em sacos de papel, que foram secos em estufa de ar forçado (65 ºC) por 72 horas. Assim foi possível estimar a disponibilidade de MS (kg ha^{-1}). As amostras foram moídas em moinho Willey com peneira de 1 mm. Para gerar valores de potencial de produção de leite e carcaça foi utilizado a planilha preditiva desenvolvida por Shaver et al. (2006) e Dahlke (2017).

Para realizar a estimativa dos efeitos avaliados foi utilizado a análise de modelo misto, considerando as gramíneas e dias como efeitos fixos, enquanto ano e piquete foram considerados efeitos. O modelo foi submetido para análise utilizando a função *lmer* do pacote *lme4* (BATES et al., 2015) do software R.

Resultados e Discussão

A MS sofreu influência dos dias de corte, em que, é observado efeito quadrático para os três pastos estudados. Assim, para o capim-quênia, capim-ruziziensis e capim-xaraés, quando é realizado a colheita da forragem aos 134, 154 e 183 dias é obtido valores médios de 4195,51 kg ha^{-1}, 4033,51 kg ha^{-1} e 4437,22 ka ha^{-1}, respectivamente (Figura 1A). Diante dessas informações, é possível verificar o potencial dos sistemas integrados em mitigar o efeito da estacionalidade de produção de forragem em regiões do cerrado, uma vez que, os três cultivares exibiram valores de disponibilidade de MS superiores a 4000 kg ha^{-1}. Geralmente pastos em monocultivo exibem valor médio de MS inferior a 2000 kg ha^{-1} durante a entressafra (FERNANDES et al., 2020; EUCLIDES et al., 2022).

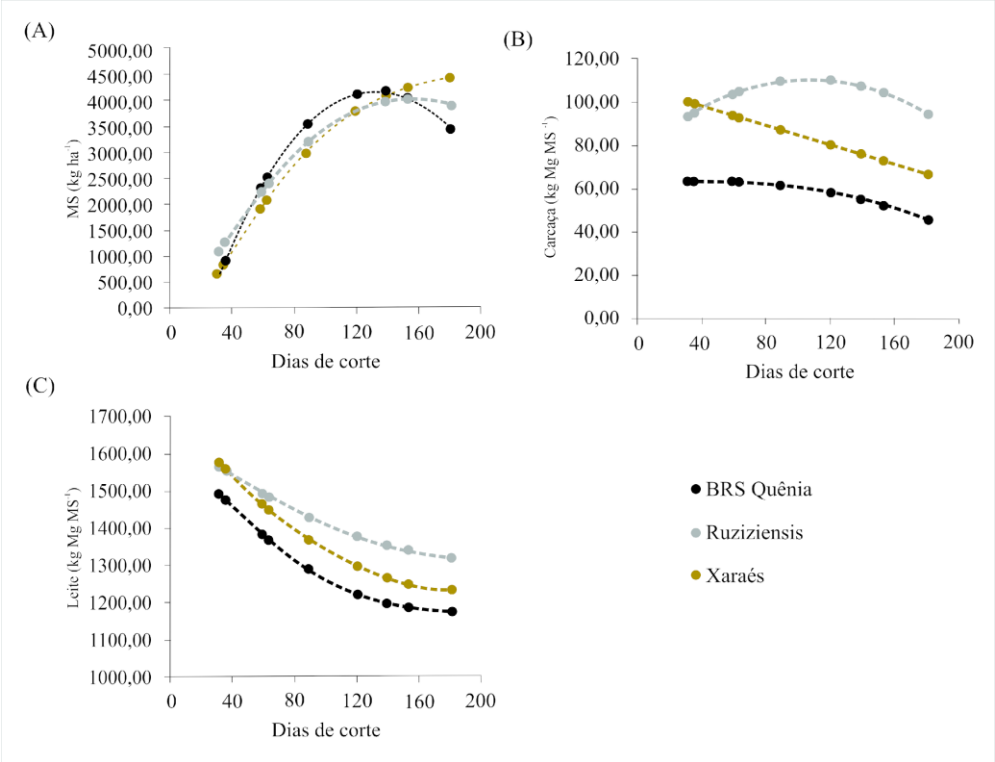


Figura 1 – Relação entre os dias de corte e disponibilidade de massa de forragem (MS), potencial de produção de carcaça e leite dos pastos manejados em sistemas integrados de produção. A: MS $_{\text{capim-quênia}}$ = -1761,87 + 89,05*Dias - 0,333*Dias² (R^2 = 0,791); MS $_{\text{capim-ruziziensis}}$ = -593,30 + 593,30*Dias - 0,194*Dias² (R^2 = 0,696); MS MS $_{\text{capim-xaraés}}$ = -1042,00 + 593,77*Dias - 0,163*Dias² (R^2 = 0,759). B: Carcaça $_{\text{capim-ruziziensis}}$ = 61,29 + 0,095*dias - 0,001*dias² (R^2 = 0,732); Carcaça $_{\text{capim-ruziziensis}}$ = 76,09 + 0,644*dias - 0,003*dias² (0,373); Carcaça $_{\text{capim-xaraés}}$ = 107,23 - 0,225*dias (0,525). C: Leite $_{\text{capim-quênia}}$ = 1646,00 – 5,31*Dias + 0,015*Dias² (R^2 = 0,931); Leite $_{\text{capim-ruziziensis}}$ = 1664,00 – 3,33*Dias + 0,008*Dias² (R^2 = 0,767); Leite capim-xaraés = 1727,11 – 5,25*Dias + 0,014*Dias² (R^2 = 0,838).

O potencial de produção de carcaça para os pastos de capim-quênia e capim-ruziziensis sofreram efeito quadrático dos dias, em que, ao realizar a colheita do capim-quênia aos 48 dias é possível obter 63,55 kg ha^{-1} de carcaça para cada megagrama (Mg) de MS produzida. Enquanto para o capim-ruziziensis é produzido 110,65 kg ha^{-1} de carcaça para cada Mg de MS produzida quando a colheita da forragem é realizada aos 107 dias. Em relação ao pasto de capim-xaraés a equação gerada exibe um melhor ajuste a equação de primeiro grau, e, baseado nos parâmetros da equação. Além disso, com o avançar dos dias a cultivar de *Urochloa brizantha* reduz o potencial de produção de carne (Figura 1B).

Pastos do gênero *Megathyrsus maximus* quando são colhidos de forma mais tardia exibem maior acúmulo de fibra e polímeros de lignina, algo que impacta na redução do valor nutritivo, o que gera redução na produção animal (EUCLIDES et al., 2014). Pastos de capim-xaraés não exibem boa performance agronômica durante o período da entressafra, uma vez que, ocorre aumento na fração de colmo no dossel forrageiro, reduzindo o seu respectivo potencial forrageiro (FERNANDES et al., 2020).

O potencial de produção de leite para os três pastos (capim-quênia, capim-ruziziensis, capim-xaraés) exibiram valores mínimos de 1176,07 kg ha^{-1}, 1317,47 kg ha^{-1} e 1234,49 kg ha^{-1} quando a colheita da forragem é realizada aos 177, 208 e 188 dias, respectivamente (Figura 1C). Outro aspecto que devem ser considerados são os

parâmetros da equação, pois a medida que avança os dias de colheita, reduz o potencial de produção de leite.

Portanto, visando a produção de leite, é necessário realizar a colheita de forma mais precoce, pois a disponibilidade de componentes de menor valor nutritivo não apresentam contribuição significativa no dossel forrageiro. Com base nos resultados alcançados, é possível concluir que o capim-ruziziensis é uma escolha altamente vantajosa para sistemas integrados. Essa conclusão se deve ao fato de que o capim-ruziziensis não só pode ser utilizado como planta de cobertura durante a entressafra, conforme destacado por Ferreira et al. (2015), mas também produz uma quantidade significativa de forragem que pode ser conservada na forma de feno, sendo uma excelente opção para a alimentação de ruminantes domésticos.

Conclusões

Dentre os três pastos analisados, o capim-xaraés demonstrou um desempenho superior na produção de massa de forragem. Por contraste, o capim-ruziziensis revelou um maior potencial na produção de carne e leite em sistemas integrados de produção.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES, código 001) pelo apoio fornecido ao longo da realização deste projeto.

Literatura citada

BARRIOS, S.C.L.; CARROMEU, C.; SILVA, M.A.I. et al. Pasto Certo® Version 2.0 - An Application about Brazilian Tropical Forage Cultivars for Mobile and Desktop Devices. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, v. 8, p. 162-166, 2020.

BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B. et al. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, v. 67, p. 48, 2015.

DAHLKE, G.R. Corn Silage to Beef Calculator. *Iowa State University Animal Industry Report*, v. 14, p. 1-2, 2017.

EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; ARAUJO, A.R. et al. Biological and economic responses to increasing nitrogen rates in Mombaça guinea grass pastures. *Scientific Reports*, v. 12, p. 1937, 2022.

FERNANDES, P.B.; BARBOSA, R.A.; OLIVEIRA, R.T. et al. Defoliation dynamics of *Brachiaria brizantha* pastures with distinct structural characteristics. *Bioscience Journal*, v. 36, n. 1, p. 203-211, 2020.

FERNANDES, P.B.; GONÇALVES, L.F.; CLAUDIO, F.L. et al. Sustainable Production of Corn with Grass and Pigeon Pea Intercropping. *Agriculture*, v. 13, p. 1246, 2023.

SHAVER, R. Corn Silage Evaluation: MILK 2000 Challenges and Opportunities with MILK 2006.

PLASTICIDADE DO SORGO: DE ENERGIA A ALIMENTO - UMA REVISÃO DE LITERATURA[1]

Juliana Caroline Santos Santana[2*], Gelson dos Santos Difante[3], Gustavo de Faria Theodoro[3], Jéssica Gomes Rodrigues[2], Patrick Bezerra Fernandes[4]

[1]Parte do projeto de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência animal.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia.
[4]Bolsista de Pós-doutorado, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, autor por correspondência.

Resumo: O Sorgo é o quinto cereal cultivado mais importante, sua diversidade fenotípica proporciona sua adaptabilidade a diversas regiões do mundo com finalidades diferentes indo desde alimentação humana a fonte de energia. As características genéticas permitem grande variação de exemplares e essa heterogeneidade impossibilita uma recomendação de manejo generalizada. Cada gênero e cultivar são destinados para uma atividade e respondem de forma diferente aos estímulos bióticos e abióticos. Desta forma esta revisão vem abordar os fatores que afetam as características agronômicas, químicas e nutricionais das variedades de Sorgo afim de gerar conhecimento abrangente sobre a pluralidade do sorgo e quais fatores mais interferem na qualidade e produtividade do sorgo.

Palavras–chave: composição química**;** heterogeneidade; produtividade; rusticidade

Introdução

O sorgo é uma cultura de grande importância econômica para o mundo, suas funcionalidades vão desde fonte alimentar, humana e animal, a bioenergia. O sorgo mais conhecido é o *Sorghum bicolor (L.) Moench* originado da África (BVENURA & KAMBIZI, 2022). Os sorgos cultivados foram divididos a partir de sua morfologia floral em cinco grandes raças: *bicolor*, *kafir*, *caudatum*, *durra* e *guinea* (Venkateswaran et al., 2019). A heterogeneidade do Sorgo tanto em finalidade de produção como em carga genética implica exigências e comportamento produtivo diferentes para cada cultivar. Essa plasticidade o torna uma das culturas mais importantes do mundo, com perspectiva de aumento de produção em detrimento a outros cereais importantes como o milho que sofreu impacto devido a guerra na Ucrânia (FAO 2022).

A menor exigência hídrica, quando comparada a outros cereais, do sorgo não impede que este material seja acometido por outros estresses abióticos e bióticos (Balakrishna et al., 2019), compreender as respostas da planta as condições em que o material está inserido é a chave para alcanças bons índices produtos. Esta revisão apresenta uma síntese de experimentos que avaliaram efeitos de estágios de maturação, fertilização do solo, umidade do solo e consórcio em cultivares de sorgo independente da cultivar avaliada, quando o propósito do estudo era avaliar as características de produção de matéria vegetal acima do solo, composição química e valor nutritivo.

Objetivo

O objetivo foi sumarizar os fatores que afetam as características agronômicas, químicas e nutricionais das variedades de Sorgo a partir de estudos primários.

Desenvolvimento

A idade da planta interfere diretamente na composição química e estrutural da planta, com o tempo de maturação ocorre a deposição de componentes fibrosos, indigestíveis e desidratação do material (KHAN et al., 2007). No início do desenvolvimento forrageiro ocorre maior acúmulo de proteína e água na planta e com o avançar da maturidade essas propriedades tendem a diminuir sua concentração, por isso nos primeiros estágios fenológicos é comum o maior teor de proteína e menor rendimento de matéria seca da planta.

Esse comportamento também é observado no Sorgo, Khan (2007) avaliando o efeito de diferentes estágios fisiológicos no valor nutritivo e produtivo do Sorgo (*Sorghum bicolor*), além de dois cereais: do milho e do milheto, houve aumento do teor de matéria seca (MS), fibra em fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) com avançar da idade em detrimento do teor de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidades de MS. O rendimento de MS da fase de leite foi duas vezes maior que a fase de descabeçamento (15,80 e 7,30 ton/ha, respectivamente).

Com essas variações a escolha do momento ideal de utilização da planta vai levar em consideração a necessidade do objetivo. Para o consumo animal a fase inicial de pré-descabaçamento apesar de apresentar elevado teor de PB possui baixa teor de MS, isso implica em baixo rendimento de MS, fatores que podem contribuir para um baixo desempenho animal (DELAVATTI et al., 2019). Para outras necessidades, como a confecção de silagem, o teor de MS maior é o fator que define o momento da colheita.

Existe uma diversidade de momentos de colheita dentro das variedades de híbridos. O Híbrido 610 apresenta melhor ponto de colheita mais amplo para confecção de silagem podendo acontecer em qual momento da maturação dos grãos (leitoso, pastoso e farináceo), pois apesar de apresentar menor teor de MS no estádio leitoso, a concentração de PB, digestibilidade de MS e fração fibrosa não se alteram com o envelhecimento da planta até a fase farinácea (MACHADO et al., 2014).

As condições químicas e a disponibilidade de nutrientes disponíveis no solo interferem na extração das plantas e em sua capacidade produtiva (ALMEIDA et al., 2022). Beltran (2019) observou que os fertilizantes inorgânicos provaram ser o nutriente mais eficaz para altura planta, rendimento e diâmetro de colmo em sorgo doce, variedade de SPV 422.

A deficiência de alguns minerais pode inibir o crescimento forrageiro, segundo Ahmad (2018) a aplicação de zinco aumenta a altura das plantas e área foliar por planta, mas não afeta a FDN, FDA e cinzas percentagem em sorgo forrageiro (variedade Hegari), o uso do zinco e nitrogênio tem efeitos positivos nos índices produtivos, sendo a melhor dosagem de aplicação de 10 e 120 kg/ha^{-1}, respectivamente, aumenta a produtividade de forragem verde e qualidade do sorgo forrageiro pelo aumento no teor de proteína bruta.

Janhi (2019) avaliando qual o melhor momento de aplicação de nitrogênio após corte observou resposta do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* x *Sorghum bicolor var. sudanense*) aumenta a extração de nitrogênio do solo após o corte, pois foi observado maior concentração de proteína bruta dos materiais que sofreram três a quatro corte até o estágio de maturação (90 dias após a emergência), em comparação com aqueles que só foram cortadas na fase final ou na fase final e inicial.

A plasticidade do sorgo ao déficit hídrico se deve a capacidade da planta em reduzir sua taxa de fotossíntese, condutância estomática, transpiração foliar e aumentar a densidade do comprimento das raízes, porém é importante ressaltar que

existe diferenças adaptativas entre as variedades de sorgo (GANO et al.,2021) e até mesmo entre híbridos da mesma linhagem (OLIVEIRA et al., 2020). Esses resultados são corroborados por Fracasso (2017) que observou diferença entre os genótipos para altura e também mudanças mais efetivas na altura das plantas em momentos de maior incidência hídrica, ou seja, o sorgo é tolerante a baixa disponibilidade de água, mas não expressa seu potencial produtivo sob essas condições.

A monocultura é uma das práticas mais constantes no sistema agropecuário, contudo essa técnica de cultivo mesmo se adotada de forma correta ocasiona perda de biodiversidade, além da maior susceptibilidade a pragas agrícolas. O consórcio entre culturas forrageiras vem como alternativa não só de aumentar a diversidade como ajudar a restringir o ataque de organismos e o surgimento de ervas daninhas (Crews et al., 2018), além auxiliar na recuperação de pastagens degradadas (Santos et al., 2020).

Conclusões

A heterogeneidade do Sorgo tanto em finalidade de produção como em carga genética implica exigências e comportamento produtivo diferentes para cada cultivar. O sorgo é uma cultura versátil e de importância mundial, sua rusticidade e amplitude de finalidades permitem seu cultivo em diferentes biomas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001 e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pelo apoio.

Literatura citada

AHMAD, W.; TAHIR, M.; AHMAD, R. et al. Agronomic biofortification of fodder sorghum with zinc under different levels of nitrogen. *Sains Malaysiana*, v.47(6), p.1269-1276, 2018.

ALMEIDA, E.M.D., MONTAGNER, D.B., DIFANTE, G.D.S. et al., Growth dynamics and nutrient uptake of *panicum maximum* under nitrogen fertilisation. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, p.1-15, 2022.

BALAKRISHNA, D., VINODH, R., MADHU, P. et al., Tissue culture and genetic transformation in Sorghum bicolor. In Breeding Sorghum for diverse end uses. *Woodhead Publishing*. (pp. 115-130, 2019.

BELTRAN, A. K. M., SAMSON, E. G., ANGELES, D. E., Agronomic and Yield Performance of Sweet Sorghum under Different Fertilizer Schemes. *Philippine Journal of Crop Science*, v.44(3), p.87-92, 2019.

BVENURA, C.; KAMBIZI, L. Chapter 5—Future Grain Crops. In Future Foods; Bhat, R., Ed.; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2022; pp. 81–105. ISBN 978-0-323-91001-9

Crews, T.; Carton, W.; Olsson, L. Is the future of agriculture perennial? Imperatives and opportunities to reinvent agriculture by shifting from annual monocultures to perennial polycultures. Global Sustainability, 2018.

DELEVATTI, L. M., CARDOSO, A. S., BARBERO, R. P. et al. Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. *Scientific reports*, v. *9*(1), p. 1-9, 2019.

FAO -Food and Agriculture Organization of the United Nations.2022 In GIEWS - Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture. In Crop Prospects and Food Situation

FRACASSO, A.; PEREGO, A.; AMADUCCI, S. Characterisation of ten commercial sorghum genotypes grown under water-limited conditions for bioenergy production in Mediterranean environment. 2017.

GANO, B., DEMBELE, J. S. B., TOVIGNAN, T. K. et al. Adaptation responses to early drought stress of West Africa sorghum varieties. *Agronomy*, v.11(3), p. 443, 2021.

JANHI, K., MATSHAYA, Z., CHIDUZA, C. et al., Clipping Forage Sorghum Twice and Nitrogen Topdressing Offer an Option for Dual-Purpose Use for Cover Cropping and Fodder in Mixed Crop/Livestock Farming Systems. *Agronomy*, v.10(1), p. 17, 2019.

KHAN, S. H., KHAN, A. G., SARWAR, M. et al. Comparative study on biomass yield and nutritive value of three cereal fodders. *SAARC Journal of Agriculture*, 111, 2007.

OLIVEIRA, R. M., ASPIAZÚ, I., MAGALHÃES, P. C. et al. Agronomic And Physiological Indicators For Selection Of Water Restriction-Tolerant Grain Sorghum GenotypeS. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.19, p.15, 2020.

SANTOS, C. B., DE PINHO COSTA, K. A., DE SOUZA, W. F. et al. Intercropping of sorghum with Paiaguas palisadegrass in a crop-livestock integration system for pasture recovery. Australian Journal of Crop Science, v.14(7), p.1072–1080,2020.

SBRISSIA, A.F; SCHMITT D; DUCHINI P.G. et al. Unravelling the relationship between a seasonal environment and the dynamics of forage growth in grazed swards. *Journal of Agronomy and Crop Science*.v.00, p.1–10, 2020.

VENKATESWARAN, K., ELANGOVAN, M., SIVARAJ, N. Origin, domestication and diffusion of Sorghum bicolor. In *Breeding Sorghum for diverse end uses*. *Woodhead Publishing*. p. 15-31, 2019.

Mel de abelhas sem ferrão: uma revisão integrativa sobre sua caracterização físico-química

Afranio Silva Madeiro[1], Sabrina Ângela França Silva Cruz[2]

[1]Professor Doutor da Universidade Federal de Roraima, afraniomadeiro@yahoo.com.br
[2]Professora Doutora da Universidade Federal de Alagoas, sabrina.cruz@arapiraca.ufal.br

Resumo:
A meliponicultura está difundida em todas as regiões do Brasil, uma vez que, a biodiversidade da flora brasileira possibilita a obtenção de méis de diversas floradas, durante todos os meses do ano, com cores, aromas e sabores únicos. O objetivo do estudo é apresentar as características físico-químicas de méis de abelhas nativas e, sua qualidade como produto comercial. A metodologia usada foi a revisão de literatura, tipo narrativa, sobre características físico-químicas e qualidade do mel de abelhas nativas; sendo, portanto, a pesquisa de natureza descritiva a e quantitativa. Os principais resultados encontrados na revisão de literatura foram: quanto a umidade, a média identificada, foi de 23,2%. A acidez livre do mel, expressa em termos de mEq/kg, teve variação de 81,01 e 71,68. Já os teores de cinzas, oscilaram entre 0,9% a 1,41%. O trabalho conclui que os estudos desenvolvidos com os méis de abelhas nativas, pode direcionar atividades de apoio e desenvolvimento rural, contribuindo para parcelas de produtores familiares no que diz respeito a qualidade do mel produzido; ao mesmo tempo pode orientar gestores públicos no planejamento de políticas públicas que incremente a produção de méis de abelha sem ferrão do país.

Palavras-chave: abelhas nativas; controle de qualidade; meliponicultura.

Introdução

O mel de abelhas sem ferrão é o produto alimentício produzido por abelhas sem ferrão a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos potes da colmeia (BRASIL, 2017).

De acordo com Pereira (2005) no Brasil são conhecidas mais de 400 espécies de abelhas sem ferrão que apresentam grande heterogeneidade na cor, tamanho, forma, hábitos de nidificação e população dos ninhos. Algumas se adaptam ao manejo, outras não. Embora vantajosa, a criação racional dessas abelhas é dificultada pela escassez de informações biológicas e zootécnicas, pois muitas sequer foram identificadas ao nível de espécie.

É importante destacar que as duas principais linhas de estudo na criação de abelhas, atualmente, são a Apicultura e a Meliponicultura. Apesar da baixa produtividade, a Meliponicultura tem sido muito estudada recentemente devido às características peculiares do mel de meliponídeos, se diferenciando principalmente no sabor e aroma, o que valoriza muito esse produto no mercado (LIRA, 2014).

Neste sentido, torna-se importante o diagnóstico da qualidade do mel, de forma a direcionar as atividades de apoio, e que auxiliarão no desenvolvimento dos pequenos e grandes produtores. Estas atividades devem priorizar o controle de toda a cadeia produtiva do mel, desde o campo até sua comercialização, além de orientar gestores públicos para planejamentos e ações que contribuirão para o monitoramento da qualidade e garantia de um produto seguro. objetivou-se, por meio de revisão de

literatura, apresentar as características físico-químicas de méis de abelhas nativas e, sua qualidade como produto comercial.

Objetivo

A partir da questão de pesquisa motivadora dessa investigação, objetivou-se comparar as características físico-química de méis de abelhas nativas, assim como, sua qualidade como produto comercial.

O recurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa foi a revisão de literatura, do tipo narrativa. A busca pelos trabalhos a serem consultados não obedece a critérios explícitos e/ou sistemáticos, como as revisões de literatura dos tipos: revisão integrativa e revisão sistemática. Para os autores Cordeiro et al. (2007), a seleção dos estudos/trabalhos da revisão de literatura, tipo narrativa, "não precisa esgotar [todas] as fontes de informações". Assim como, "não aplica estratégias de busca sofisticadas e exaustivas". Quanto a seleção dos estudos e a interpretação das informações, essas "podem estar sujeitas à subjetividade dos autores". Esse tipo de metodologia é bastante "adequada para a fundamentação teórica de artigos, dissertações, teses, trabalhos de conclusão de cursos", entre outros (p.469-470).

Desenvolvimento

Santos et al. (2017) avaliaram as características físico-químicas de méis de abelhas *Frieseomelitta trichocerata* produzidos em meliponário localizados no estado de Roraima. Esses autores observaram valor médio de 23,2% de umidade. Contudo, os resultados de umidade obtidos no presente trabalho em relação ao limite máximo de umidade de 20% estabelecido pela legislação brasileira, Brasil (2000) e *Codex Alimentarius* (2001) de controle de qualidade para mel, é possível perceber que as legislações atuais não atendem as características de umidade para os méis avaliados.

Lira et al. (2014) avaliaram méis de meliponíneos, no entanto, os valores obtidos para os méis de meliponíneos excederam o valor máximo (20%) permitido pela legislação brasileira para mel de *A. mellifera* (Brasil, 2000), e variaram de 23 a 29%. Esta diferença deve-se, provavelmente, às diferentes plantas visitadas, o que já foi verificado por Silva (2009), que observou que em plantas em que a *Apis* se faz presente na coleta de néctar, a *Melipona* não foi encontrada. Além disso, a quantidade de água no mel de meliponíneos é considerada o grande diferencial deste produto em relação ao mel de *Apis mellifera*, como tem sido evidenciado na maioria dos trabalhos relatados (LIRA et al., 2014). Contudo, a umidade do mel é uma das características mais importantes. Ela influência de forma direta na viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, palatabilidade e conservação do produto (PIANA et al., 2004).

Segundo Lira et al. (2014) os méis de meliponíneos, tanto para espécie *Scaptotrigona* sp., quanto para a *T. angustula* apresentaram valores médios de acidez de 81,01 e 71,68 mEq Kg^{-1}, respectivamente, estando superiores ao permitido pela legislação para méis de abelha africanizada (Brasil, 2000). O mel produzido pelas abelhas sem ferrão possui características físico-químicas diferenciadas, como a acidez e umidade elevadas, quando comparadas com o mel proviente de *Apis mellifera*, produzida em larga escala no Brasil.

Santos et al. (2021) os resultados de cinzas para as amostras de mel variaram de 0,09% a 1,41%. De acordo com Gois et. al. (2013), as cinzas vão mostrar os minerais que estão presentes no mel. Ela vai influenciar diretamente na cor do mel estando presente em maior concentração nos méis mais escuros, contudo

a proporção pode ser alterada em função de diversos fatores: origem floral ou não, região, espécie de abelha e tipo de manejo.

No tocante aos açúcares redutores, os méis de *S. bipunctata* apresentaram valor médio de açúcares redutores de 60,01 ± 1,15%, para uma variação de 58,14 a 61,35% (OLIVEIRA & SANTOS, 2011). Observa-se que todas as amostras de méis de abelha nativa apresentaram valores de açúcares redutores acima do recomendado pela legislação, que é de no mínimo 65 g/100 g de mel.

De acordo com Lira et al. (2014) o teor de açúcares redutores para para méis da abelha canudo (*Scaptotrigona* sp.) variou de 50,95 a 58,69 % e para abelha jatái (*T. angustula*) various de 62,30 a 64,60%, sendo que o resultado médio obtido encontra-se dentro dos parâmetros exigidos para o mel de Apis, onde o limite mínimo é de 65% (Brasil, 2000). Segundo dados da literatura, méis de melíponas possuem menor teor em açúcares (70%) e gosto mais doce (HOLANDA et al., 2012).

Os açúcares redutores presentes no mel são a glicose e frutose, elas têm a capacidade de diminuir íons de cobre em solução alcalina. Os méis das abelhas nativas apresentam menor teor de açúcar e o sabor mais doce. A frutose vai favorecer a doçura do mel e a glicose vai atuar na cristalização. O mel que apresentar altos valores de frutose pode permanecer anos ou nunca cristalizar (PARPINELLI, 2016).

De acordo com Santos (2021), todas as amostras analisadas apresentaram caráter ácido, típico do mel, os valores do pH obtido no primeiro mês variou de 3,05 a 3,91, no segundo mês variou de 3,05 a 4,02, e no terceiro mês variou de 3,05 a 3,97, as amostras não tiveram grandes variações entre si, dentro desses três meses. Os resultados encontrados por Silva, (2018) variaram entre 3,68 a 4,16, Carvalho et al., (2005) relatam valores de pH variando de 3,15 a 3,83. O pH é influenciado pela origem botânica, sendo geralmente inferior a 4,0 para o mel de origem floral e superior a 4,5 para o mel de melato. Assim vê-se que os méis analisados provêm de origens florais.

Conclusões

Os dados apresentados nesta pesquisa, recolhidos a partir dos estudos desenvolvidos com os méis de abelhas nativas, pode direcionar atividades de apoio e desenvolvimento rural, orientando gestores públicos para planejamentos e ações que contribuam para realizar monitoramento da qualidade do mel, garantindo a obtenção de um alimento seguro.

Literatura citada

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Decreto* nº 9.013, de 29 de março de 2017.

Brasil. *Instrução Normativa* nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17

CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G.S.; ALVES, R.M.O.; MARCHINI, L.C. *Mel de abelhas sem ferrão: contribuição para a caracterização físico-química*. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI-BA, 2005. 32 p.

CODEX ALIMENTARIUS. *Revised codex standard for honey codex stan 12- 1981,* Rev.2 [2001]. 24th session of the Codex Alimentarius in 2001. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/download/standards/310/CX12.pdf>.Acesso em: 30 mar. 2022.

GOIS, G. C; LIMA, C. A. B; SILVA, L. T; RODRIGUES, A. E. Composição do mel de Apis mellifera: requisitos de qualidade. *Acta Veterinária Brasílica*, v.7, p. 137-147, 2013.

HOLANDA C.A.; OLIVEIRA A.R.; COSTA M.C.P. Qualidade dos méis produzidos por Melipona fasciculata Smith da região do cerrado maranhense. *Quim. Nova*, 35:55-58. 2012.

LIRA, A.F.; SOUSA, J.P.L.M.; LORENZON, M.C.A.; VIANNA, C.A.F.J.; CASTRO, RN. Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de meliponíneos. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.8, n.3, p.169-178, 2014

OLIVEIRA, E.N.A.; SANTOS, D.C. Análise físico-química de méis de abelhas africanizada e nativa. *Rev Inst Adolfo Lutz*. v.70, n.2, p.132-8. 2011.

PARPINELLI, R.S. *Qualidade microbiológica e caracterização físico-química de amostras de mel de abelhas sem ferrão de seis regiões do estado do Paraná*. Maringá. 2016. 81f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

PEREIRA, F.M. *Abelhas sem ferrão, importância da preservação* (2005). Disponível: https://www.paginarural.com.br/artigo/1185/abelhas-sem-ferrao-a-importancia-da-preservacao. (Acessado em 19 de abril de 2023.

PIANA, M.L.; ODDO, L.P.; BENTABOL, A.; BRUNEAU, E.; BOGDANOV, S.; DECLERCK, C.G. Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Magazine Apidologie*, 35(1): S26-S37, 2004.

SANTOS, F.C.F.; ANGULO, E.L. H.; SANTOS, M.E.C. Caracterização físico-química de amostras do mel de abelhas nativas. *Scientia Naturalis*, v.3, n.5, p.2366-2382, 2021.

SANTOS, K.S.; MADEIRO, A.S.; FRANÇA, A.B. Caracterização físico-química de méis de abelhas *Frieseomelitta trichocerata* moure, 1988 na região de savana do estado de Roraima. *Anais***...** XVI Encontro do Programa de Iniciação Científica - EPIC, 2017, BOA VISTA - RR.

SILVA, M.Q. *Estudo físico-químico, químico e melissopalinológico de méis sazonais das espécies (Melipona seminigra merrillae e Melipona interrupta Latreille) de meliponicultores da mesorregião Amazônica-AM*. 2018. 107f. Dissertação (Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) - Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2018.

SILVA, R.A.; AQUINO, I.S.; RODRIGUES, A.G. Análise físico-química de amostras de mel de abelhas Zamboque (*Frieseomelitta varia*) da região do Seridó do Rio Grande do Norte. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.4, n.3, p.70-76, 2009.

METANÁLISE: EFICÁCIA DO USO DE ADITIVOS NA SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE

Marcos Paulo Priamo Ferreira[1], Anna Carolina Rinco de Lemos[2], Lucas Pavel Dias[3], Almira Biazon França[4], Amália Saturnino Chaves[4], Lara Toledo Henriques[4]

[1]Estudante de Graduação em Medicina Veterinária da UFJF, marcos.priamo@estudante.ufjf.br, autor por correspondência.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção e Reprodução de Bovinos, CENVA.
[3]Estudante de Graduação em Medicina Veterinária da UFJF.
[4]Professor do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Resumo:
As cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), no momento da colheita, apresentam baixo teor de matéria seca (MS) e carboidratos solúveis (CHO), além da capacidade tampão inadequada para um bom processo fermentativo e alto teor de umidade, levando a uma silagem de menor qualidade devido à ocorrência de fermentações secundárias e maiores perdas por efluentes. O uso de aditivos, principalmente os absorventes de umidade, é uma estratégia para produzir uma silagem de elevado padrão fermentativo. Portanto, foi realizada uma metanálise com o objetivo de avaliar a eficácia do uso de aditivos na silagem de capim-elefante em relação ao seu padrão fermentativo. Utilizaram-se artigos de banco de dados como Revista Brasileira de Zootecnia, Journal of Dairy Science e Biblioteca Virtual da EMBRAPA, em uma linha temporal de 1999 a 2022. Foram incluídos 14 estudos, com 248 amostras do grupo experimental e 92 amostras do grupo controle, sendo que a maioria relacionava os aditivos com MS, fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), digestão *in vitro* da matéria seca (DIVMS), pH, nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$) e lactato. Ao final das análises, chegou-se ao resultado positivo para o grupo experimental em relação a MS, FDN e DIVMS, concluindo-se que o uso dos aditivos melhora o padrão fermentativo associado a esses parâmetros.

Palavras–chave: ensilagem; gramínea; padrão fermentativo

Introdução

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma forrageira perene com elevado potencial de produção, sendo muito difundido na alimentação de ruminantes. Porém, as cultivares de capim-elefante, no momento da colheita, apresentam baixo teor de matéria seca (MS) e carboidratos solúveis (CHO), além da capacidade tampão inadequada para um bom processo fermentativo. Essas características associadas ao alto teor de umidade reduz os efeitos preservativos das fermentações primárias, levando ao maior número de fermentações secundárias, como de bactérias do gênero *Clostridium.* Além disso, há maiores perdas por efluentes que reduzem o valor nutricional da silagem, já que na sua composição há CHO, ácidos orgânicos, minerais e compostos nitrogenados solúveis. Com essas perdas, há um aumento na proporção da parede celular da forrageira ensilada, sendo prejudicial a sua qualidade e digestibilidade (MCDONALD et al., 1991; BERGAMASCHINE et al., 2006).

Práticas que reduzem o teor de umidade das gramíneas tropicais devem ser adotadas para controlar os efeitos negativos causados por fermentações indesejáveis. Sendo assim, os aditivos são utilizados para reduzir a perda de nutrientes e a perda por efluentes. Eles agem reduzindo o teor de água da forrageira, aumentando a

concentração dos CHO, controlando as fermentações indesejáveis por clostrídeos, e diminuindo o pH de forma mais eficiente (PEREIRA et al., 1999).

No caso das silagens de gramíneas tropicais, os aditivos selecionados devem possuir como características um alto teor de MS e de CHO, ótima capacidade de absorção de água, elevado valor nutritivo e boa palatabilidade, além de ser de fácil aquisição e baixo valor no mercado (MORAIS, 1999).

Além dos aditivos absorventes, as bactérias ácido láticas (BAL) também podem ser utilizadas como aditivos, sendo separadas em homofermentativas ou heterofermentativas. De forma geral, elas irão produzir ácido lático, que irá reduzir o pH da silagem ajudando a prevenir fermentações indesejáveis (SANTOS, 2014).

Realizou-se uma metanálise com o objetivo de avaliar os efeitos do uso dos aditivos absorventes polpa cítrica e casca de café e do uso de BAL no padrão fermentativo das silagens de capim-elefante em relação aos parâmetros MS, fibra em detergente neutro, digestão *in vitro* da matéria seca, proteína bruta, pH, nitrogênio amoniacal e lactato.

Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura do tipo metanálise, desenvolvida com base em artigos cuja linha temporal compreendeu os anos entre 1999 e 2022. Justifica-se a extensa linha temporal pela restrição de artigos e estudos relacionados ao uso de aditivos em silagens de capim-elefante. A pesquisa e levantamento bibliográfico foram realizados no período de março a dezembro de 2022 nos bancos de dados: Revista Brasileira de Zootecnia, Journal of Dairy Science, biblioteca virtual da EMBRAPA, Scielo, Pubvet, Google Scholar e Research Gate. Para a realização da pesquisa foram utilizados os extensores: silagem de capim-elefante, aditivos, aditivos absorventes, bactérias ácido láticas, polpa cítrica, farelo de milho e casca de café.

A seleção dos artigos se baseou naqueles que abrangiam os resultados relativos ao padrão fermentativo da silagem de capim-elefante com o uso de aditivos (absorventes ou não) em comparação com o grupo controle (ensilagem de capim-elefante sem nenhum aditivo). Foram excluídos artigos que não possuíam dados referentes ao grupo controle e que publicaram seus dados em gráficos, não sendo possível determinar os valores metricamente.

Após a seleção, os artigos foram lidos e tabelados sendo separados por autor, ano e aditivo utilizado. As diferentes cultivares de capim-elefante como Napier, Capiaçu ou Cameroon não foram levadas em consideração pois a base de dados não foi grande o suficiente para ser possível uma comparação entre cultivares, sendo então generalizado em capim-elefante.

Inicialmente, foram selecionados nove aditivos mais presentes nos artigos, sendo eles: aditivos microbiológicos, casca de café, casca de soja, farelo de algodão, farelo de cacau, farelo de mandioca, farelo de milho, girassol e polpa cítrica. Após a primeira seleção, foram definidos aqueles aditivos que seria possível realizar uma comparação de dados, ou seja, aqueles que apareciam em mais artigos, sendo selecionados a polpa cítrica, farelo de milho, casca de café e BAL. Entretanto, no momento de tabelar os dados referentes aos aditivos, o farelo de milho teve que ser excluído por, na maioria dos artigos utilizados, não ter dados referentes ao grupo controle, nem ao desvio padrão ou média, impossibilitando a leitura no *software*.

Os parâmetros relacionados ao padrão fermentativo da silagem de capim-elefante foram pré-selecionados a partir da quantidade de vezes que apareceram nos artigos. Em uma primeira seleção, foram escolhidos dezessete parâmetros: matéria

seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, digestão *in vitro* da matéria seca (DIVMS), proteína bruta (PB), pH, efluentes, nitrogênio, nitrogênio ligado a fibra em detergente ácido (NIDA), carboidratos solúveis (CHO), nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$), extrato etéreo (EE), acetato, butirato, propionato e lactato. Porém, ao serem tabelados, foi possível observar que alguns desses parâmetros não eram analisados em número de artigos suficientes para realizar a metanálise, sendo necessária uma segunda avaliação, reduzindo para sete parâmetros: MS, FDN, DIVMS, PB, pH, $N\text{-}NH_3$ e lactato.

Após a seleção e tabulação dos artigos, os dados foram inseridos e projetados no *software* Review Manager 5.0 Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008, mais conhecido como RevMan. Os dados foram definidos como contínuos, onde se utilizou o desvio padrão e a média, além do total de amostras. Por fim, o intervalo de confiança utilizado foi de 95%.

Foram incluídos um total de 14 estudos que avaliaram os efeitos dos aditivos no padrão fermentativo das silagens de capim-elefante. Os grupos foram divididos em controle e experimental, sendo este último representado pela utilização dos aditivos. O grupo experimental foi constituído por 248 amostras de silagem de capim-elefante com aditivos e o grupo controle foi constituído por 92 amostras de silagem de capim-elefante sem nenhum tipo de aditivo.

Resultados e Discussão

O resultado de cada metanálise foi interpretado através do intervalo de confiança, da heterogeneidade e do teste do efeito geral. Na tabela abaixo, é possível ver uma análise dos estudos no programa.

Tabela 1 – Análise do uso de polpa cítrica na silagem de capim-elefante na melhoria do padrão fermentativo em relação a proteína bruta.

Estudo	Experimental			Controle			Peso (%)	Diferença Média IV, Aleatório, 95% CL
	Média	Desvio Padrão	Total	Média	Desvio Padrão	Total		
Rodrigues et al, 2007	8,72	1,78	15	9,48	1,81	5	12,6	-0,76[-2,43;0,91]
Rodrigues et al, 2005	6,84	0,49	6	6,52	0,1	1	21,6	0,32[-0,12;0,78]
Rezende et al	7,75	0,1	1	7	0,1	1	22,3	0,75[0,47;1,03]
Proença,2022	5,42	0,1	4	4,27	0,1	1	22,5	1,15[0,93;1,37]
Ferrari	12,95	0,37	2	14,73	0,1	1	21,0	-1,78[-2,33;-1,23]
Total 95%CL			28			9	100	0,03[-0,87;0,97]

Seguindo essas análises, em relação a matéria seca (MS), somente o uso de bactérias ácido láticas (BAL) demonstrou um efeito positivo quando comparada ao grupo controle, fazendo com que as silagens de capim-elefante alcançassem um nível recomendado de MS entre 28 e 34%. O uso da polpa cítrica e da casca de café também elevou os valores de MS, mas não foram tão significativos em relação ao grupo controle (PEREIRA et al., 1999).

Em relação a Fibra em Detergente Neutro (FDN), a polpa cítrica e a casca de café se mostraram favoráveis em relação ao grupo controle, diferentemente das BAL. Porém, na maioria desses estudos, o FDN ficou acima de 55% a 60%, o que pode levar a queda na ingestão de matéria seca (IMS) pelos ruminantes, devido ao aumento do teor de fibra da dieta. (PEREIRA et al., 1999)

Em relação a proteína bruta (PB), o uso dos aditivos não interferiu significativamente no padrão fermentativo da silagem. Assim como no pH, onde somente as BAL tiveram um resultado mais significativo, mantendo-o na faixa ótima entre 3,8 a 4,2 (MCDONALD et al., 1991).

A digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS) apresentou maiores diferenças entre os aditivos. Para a polpa cítrica e BAL, os resultados são favoráveis, porém, para a casca de café, há uma correlação negativa quando se utiliza quantidades crescentes desse aditivo em relação a digestibilidade, que reduz. Portanto, a análise com a casca de café se mostrou favorável para o grupo controle.

O uso dos aditivos se mostrou desfavorável em relação ao nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$), favorecendo o grupo controle na análise dos dados. A silagem de capim-elefante com polpa cítrica levou a níveis menores de 8% e as silagens com BAL e casca de café teve teores acima de 11%, fora da faixa considerada ótima (MCDONALD et al., 1991).

Por fim, o teor de lactato não demonstrou diferenças significativas com a adição de polpa cítrica e BAL, apesar de ambos aumentarem a sua produção em níveis considerados satisfatórios para a qualidade da silagem. Não houve estudos relacionados a produção de lactato com silagens aditivadas com casca de café.

A metanálise realiza uma associação entre dois ou mais estudos, não levando em consideração os efeitos individuais de cada aditivo. Portanto, deve ser realizado uma análise criteriosa principalmente em relação aos níveis máximo e mínimo da utilização dos aditivos e dos parâmetros utilizados para a interpretação correta dos padrões fermentativos da silagem.

Conclusões

A partir da metanálise realizada, houve diferenças positivas para os grupos experimentais em relação ao teor de matéria seca quando utilizado bactérias ácido láticas, fibra em detergente neutro adicionados de polpa cítrica e casca de café, e digestão *in vitro* da matéria seca adicionado polpa cítrica e BAL. Diferentemente da proteína bruta, nitrogênio amoniacal e lactato, cuja análise demonstrou maior favorecimento em relação ao grupo controle.

Literatura citada

BERGAMASCHINE, A.F et al. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (B. brizantha cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. *Revista Brasileira de Zootecnia*., v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

McDONALD, P. et al. (Eds). *The Biochemistry of silage*. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340 p.

MORAIS, J.P.G. Silagem de gramíneas tropicais. In: *Simpósio sobre Nutrição de Bovinos*, 7., Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, p 89-95, 1999.

PEREIRA R.C. et al. Adição de polpa cítrica peletizada na ensilagem de capimelefante (pennisetum purpureum schum) cv. Cameroon. *R. Un. Alfenas*, Alfenas, 5:147-152, 1999.

SANTOS, W.C.C. de. Aditivos microbianos comerciais na silagem de cana de açúcar. *Mestrado em Ciência Animal e Pastagem (Dissertação)*. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014.

BIOFERTILIZANTE DE CAMA DE GALINHAS CAIPIRAS POEDEIRAS

Weslane Justina da Silva[1], Julia Marixara Sousa da Silva[2], Nathan Ferreira da Silva[3], Fabiana Ramos dos Santos[4], Fabiano Guimarães Silva[5], Cibele Silva Minafra[6]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia e Biodiversidade, Universidade Federal Goiás, autor por correspondência weslanejds@gmail.com
[2]Pós Doutoranda da Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal Goiás, marixara13@gmail.com
[3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, nathan_zootec2017@outlook.com
[4,5,6]Professores dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde: fabiana.santos@ifgoiano.edu.br, fabiano.silva@ifgoiano.edu.br e cibele.minafra@ifgoiano.edu.br

Resumo: A adubação com cama de aviário se mostra muito promissora dado sua alta concentração de N, P, K e Ca. Cama de poedeiras é utilizada na produção agrícola como alternativa de adubação orgânica e para correção de solos. Diante a criação de galinhas caipiras para postura de ovos os resíduos gerados, no caso da cama, podem ser utilizados, desde que tratados, como adubos orgânicos. A cama em que os animais são criados tem valor agronômico quando manejada adequadamente e no processo de compostagem para a obtenção de fertilizante para uso na agricultura. O biofertilizante oferta nutrientes essenciais as plantas e carece de mais pesquisas para otimizar a recomendação adequada para a nutrição das plantas. Concluiu-se que na criação de galinhas caipiras ainda tem espaço para pesquisas quanto a metodologia de fabricação do biofertilizante e seu uso em cultivos comerciais.

Palavras–chave: aves; adubo; compostagem; nutrição; pecuária.

Introdução

Um fator a ser elencado da poluição ambiental, é a grande quantidade de dejetos gerados pela criação de animais que tem se tornado um grande problema a ser enfrentado pelos produtores rurais, visto que os resíduos gerados a partir da criação animal tem sido um dos fatores que tem contribuído com a contaminação de lagoas, rios e lençóis freáticos em solos de propriedades rurais (SENA et al., 2022).

A cama de aviário constitui fonte rica em fósforo, apresentado como resíduo que pode ser mais bem utilizada para fins de fertilização; além do fósforo (P), o nitrogênio (N) e o potássio (K) são elementos que contribuem para a fertilização e estão presentes em grande proporção em resíduos de animais que passam pelo processo de compostagem (HÄGGSTRÖM et al., 2020).

Os biofertilizantes são adubos oriundos de qualquer tipo de matéria orgânica (como esterco, leite, cinzas), são produzidos de forma aeróbica (em contato com o ar) e anaeróbica que podem ser enriquecidos com resíduos de palhada, planta medicinal, pó de rocha, sua aplicação é estrita ao solo no solo, não atingindo as folhas dos vegetais (LINS et al., 2022).

Diante desta situação, a cama de galinhas caipiras poedeiras pode ser usada como biofertilizante devido sua composição, palha, serragem e fezes de galinhas, que quando passa pelo processo de compostagem, ou seja, decomposição controlada, onde os microrganismos presentes no material decompõem a matéria orgânica, torna-se uma fonte rica de nutrientes para o solo o qual nutrirá as plantas (BATTISTI e VENDRUSCOLO, 2023).

Mediante o exposto, objetiva-se apresentar informações sobre a utilização da cama de biofertilizantes feitos de cama de galinhas caipiras poedeiras, desde seu processamento

até recomendações de uso em cultivos na propriedade rural de acordo com o publicado até o momento, reforçando a adesão de produtores que almejem ofertar alimentos de qualidade e com responsabilidade ambiental para a sociedade.

Objetivo

A partir da coleta de dados em consulta a artigos publicados na base de dados das plataformas, Scientific Eletronic Library Online (SciELO), e google acadêmico, realizou-se o presente estudo com o objetivo de apontar a importância do biofertilizante para a agropecuária brasileira como fonte de recurso natural viável economicamente e rico em nutrientes para agregar valor nutricional.

Biofertilizante de cama de galinhas caipiras para a agricultura

Sistemas alternativos de produção vêm ganhando espaço e atenção dos consumidores e produtores de ovos. A criação de galinhas poedeiras caipiras resgata a tradição de criação de galinhas caipiras e tem como objetivo o aumento do padrão econômico da agricultura familiar, melhorando a qualidade e aumentando a quantidade da produção, sendo que este sistema minimiza os danos ao meio ambiente.

A cama feita para galinhas poedeiras caipiras surge de diversos materiais conforme a disponibilidade do produtor, sua constituição propicia a geração de um resíduo orgânico com altos teores de nutrientes carbonados. Essa composição possibilita seu empregado na agricultura como adubo, ou seja, uma fonte nutricional para os vegetais cultivados (SILVA et al., 2020; PERONDI et al., 2017).

Denomina-se cama todo o material distribuído em um galpão ou estábulo para servir de leito aos animais. Mais especificamente chama-se de cama de frango o material que, permanecendo no piso de uma instalação avícola, irá receber excreções, restos de ração e penas. A cama aviária é um material muito importante na produção avícola, pois tem várias funções essenciais. Uma delas é a proteção contra a dureza, o frio e a umidade do piso. Isto proporciona um ambiente mais confortável para as aves se movimentarem e descansarem.

A cama, por sua vez, quando mal manejada, pode se tornar fonte de contaminação do ambiente, por conter material orgânico, dejetos das aves, penas, restos mortais, resíduos de ovos, e microrganismos que impactam a saúde e bem-estar das aves e das pessoas (RODRIGUES, 2023). Sendo assim, a cama de galinhas poedeiras exige atenção para correto manejo e descarte, com o intuito de evitar a contaminação do meio ambiente, haja vista sua composição ser variável de acordo com o manejo a criação, a idade das aves, densidade de lotação, tipo de substrato ou matéria-prima utilizada para a cama, até mesmo a ração (ALMEIDA et al., 2023). A cama das galinhas poedeiras pode ser recomendada para adubação, desde que passe por tratamento (fermentação, compostagem ou digestão anaeróbia), amenizando o risco para o meio ambiente e contaminação de culturas adubadas, tornando um biofertilizante útil na agricultura (FIOREZEET al.,2020).

O uso da cama de galinhas colabora para uma destinação mais adequada deste resíduo e com a redução da utilização de produtos químicos na adubação e assim, melhora as condições ambientais dos aviários (TAŃCZUK et al., 2019).

É essencial para o sucesso da aplicação desta tecnologia na propriedade rural, principalmente o pequeno produtor, que não possui recursos financeiros e de mão-de-obra o suficiente, cabendo ao técnico responsável adequar-se a realidade de cada propriedade (SILVA et al.,2019).

Na pequena propriedade, o foco está na produção rentável como resultado de uso de técnicas práticas, ambientalmente e economicamente sustentáveis, sendo o biofertilizante obtido da compostagem da cama de galinhas caipiras um meio de proteger o ambiente da poluição e de gerar mais renda na adubação de plantas, por exemplo as frutíferas (OLIVEIRA et al., 2018).

Os biofertilizantes são definidos, na Instrução Normativa nº 46 de 06 de outubro de 2011, como produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos capazes de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou sobre partes das plantas cultivadas,

melhorando o desempenho do sistema de produção, e, que sejam isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos (MAPA, 2012).

A adubação feita a partir da compostagem da cama de galinhas, contribui para a melhoria das características biológicas, físicas e químicas do solo, por exemplo, quantidade de matéria orgânica, aumento do pH e redução do teor de alumínio trocável, mineral com efeitos tóxicos nas plantas (BOTTREL et al., 2023).

Ainda na nutrição das plantas, a quantidade de fósforo (P), presente no biofertilizante feito de cama de galinhas apresenta-se com maior biodisponibilidade para as plantas, e pode incrementar também os níveis de nitrogênio no solo intensificando a nutrição dos cultivos, principalmente leguminosas (CHAUMP et al., 2019).

A compostagem da cama, quando feita corretamente, mantém uma atividade microbiana que trabalha os compostos, os quais são aproveitados pela planta, como fonte de nutrientes essenciais, que em seu metabolismo serão utilizados para a produção de biomoléculas como enzimas, hormônios, vitaminas, substâncias bacteriostáticas e fungiostáticas nos vegetais (WANG et al., 2019; BONFIM et al., 2020).

Conclusões

A utilização da cama de galinhas caipiras poedeiras é uma possibilidade para a produção de biofertilizante, onde faz-se necessário pesquisas para mensurar seu potencial de fertilização e correta indicação de dosagem conforme o tipo de cultura a ser aplicado.

Literatura citada

ALMEIDA, G. A.; LOPES, L. B. C.; PEREIRA, M. L. DOS R.; ANDREAZZI, M. A.; DOS SANTOS, J. M. G. Sustentabilidade Ambiental Na Avicultura De Corte: O Desafio Da gestão Das Aves Mortas. CLCS 2023, 16, 1886-1896.

BATTISTI, R., VENDRUSCOLO, E. C. G. Isolamento e caracterização de bactérias com potencial de promoção de crescimento vegetal a partir de cama de aviário. Brasil: Editora Dialética. 2023.

BOTTREL, S. C., F. C. C. RIBEIRO, R. S. CAVALCANTI, AND F. M. COURA. “Use of Fermented and Non-Fermented Chicken Bed in Agricultural Crop Fertilization”. Research, Society and Development, vol. 12, no. 1, 2023, p. e7512139268.

BONFIM, F.P. G.; HONÓRIO, I.C. G.; REIS, I.L.; PEREIRA, A.J.; SOUZA, D.B. *Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM*. 3 ed. Viçosa: UFV, 2020.31p.

CHAUMP, K.; PREISSER, M.; SHANMUGAM, S. R.; PRASAD, R.; ADHIKARI, S.; HIGGINS, B. T. Leaching and anaerobic digestion of poultry litter for biogas production and nutrient transformation. *Waste Management*, Vol.84, 2019. p. 413-422.

HÄGGSTRÖM, G. et al. Fate of Phosphorus in Fluidized Bed Cocombustion of Chicken Litter with Wheat Straw and Bark Residues. Energy and Fuels, v. 34, n. 2, p. 1822–1829, 2020.

LINS, L.P.; FURTADO, A.C.; MITO, J.Y.L.; PADILHA, J.C. O aproveitamento energético do biogás como ferramenta para os objetivos do desenvolvimento sustentável. INTERAÇÕES, Campo Grande, MS, v. 23, n. 4, 2022. p. 1275-1286.

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO). Instrução Normativa MAPA nº 46 de 06/10/2011–Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Brasil, 2012.

OLIVEIRA, F. C.; RODRIGUES, F. L. M. Economia Circular“uma abordagem para os

fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo".Anuário Brasileiro de Tecnologia em Nutrição Vegetal –2018.Associação Brasileira das Indústrias deTecnologia em Nutrição Vegetal –ABISOLO, ed. 4,São Paulo, 2018.

PERONDI, D., POLETTO, P., RESTELATTO, D. C.; SILVA, J. P., JUNGES, J.; COLLAZZO, G. C.; DETTMER, A.; GODINHO, M.; VILELA, A. C. F. Steam gasification of poultry litter biochar for bio-syngas production, Process Safety and Environmental Protection, 109,2017. p.478-488.

RODRIGUES, A. R. DA S. P. "VIABILIDADE DO USO DE ADITIVOS ORGANOMINERAIS: ÊNFASE NA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS". Revista Interfaces: Saúde, Humanas E Tecnologia, vol. 11, nº 1, abril de 2023, p. 1635-42.

SENA, A. C. S.; PAPA, L. G. S. P.; SOBRAL, A. C. S. Gestão de resíduos de dejetos em granja de suínos-estudo de caso em Conceição da Feira. Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 7, n. 2, p. 56-76. 2022.

SILVA, V. N.; SILVA, L. E. S. F.; SILVA, A. J. N.; STAMFORD, N. P.; MACEDO, G. R. Solubility curve of rock powder inoculated with microorganisms in the production of biofertilizers. *Agriculture and Natural Resources*, 51(3),2020, 142-147.

SILVA, H.; MAGESTADE, A. S.; DA ROCHA, R. V.; SANTOS, G. M. COMPOSTAGEM UMA OPÇÃO DE RENDA PARA A PEQUENA PROPRIEDADE RURAL: agregando valor aos resíduos sólidos orgânicos. Anais da Jornada de Extensão da UEFS, 2019,1(1).

TAŃCZUK, M.; JUNGA, R.; WERLE, S.; CHABI Ń SKI, M.; ZIÓŁ KOWSKI, Ł. Experimental analysis of the fixed bed gasification process of the mixtures of the chicken manure with biomass. Renew. Energy 136, 2019, p.1055–1063.

WANG, X.; ZHENG, G.; CHEN, T.; SHI, X.; WANG, Y., NIE, E.; LIU, J. Effect of phosphate amendments on improving the fertilizer efficiency and reducing the mobility of heavy metals during sewage sludge composting. *Journal of Environmental Management*, 235,2019, p.124 - 132.

ESTABILIDADE AERÓBIA DE SILAGENS DA FOLHA DE PALMEIRA-REAL-AUSTRALIANA [1]

Leonardo Raitz Petri[2*], Luiz Roberto Braga de Moraes Gagliardi[2], Pedro Henrique Francisco de Torres[2], Willian Zancanaro[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Ricardo Kazama[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão do curso do primeiro autor.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UFSC, Florianópolis, SC. * autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, UFMT, Cuiabá, MT.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, UFSC, Florianópolis, SC.

Resumo: A ensilagem é uma estratégia utilizada, dentre vários outros motivos, pela sazonalidade climática, além disso, diversos materiais, incluindo resíduos agroindustriais podem ser ensilados, o que a torna uma excelente opção para os produtores. Deste modo, objetivou-se avaliar a estabilidade aeróbia de silagens da folha de palmeira real australiana (*Archontophoenix alexandrae)* com diferentes níveis de inclusões de milho na forragem e densidades de compactação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 2x2x3, sendo: dois períodos de abertura (50 e 100 dias); dois níveis de densidade de compactação (450 e 600 kg/m^3); três níveis de adição de milho na forragem picada (0; 5 e 10%). A quebra da estabilidade aeróbia ocorre primeiramente nas silagens com densidade de 600 kg/m^3, independentemente do nível de adição de milho. A silagem da folha de palmeira real australiana apresentou maior estabilidade aeróbia com 100 dias de abertura e com densidade de 450 kg/m^3. A inclusão de 10% de milho moído é recomendado, no entanto, a folha de palmeira por si só apresenta alto potencial de conservação como silagem.

Palavras–chave: aditivo, ensilagem, resíduo, sustentabilidade

Introdução

A produção de palmito gera resíduos como partes de caules e folhas da palmeira. Segundo Serbin (2022), a folha da palmeira real australiana apresenta boa qualidade e possui potencial para ser utilizada na alimentação para ruminantes, sendo uma alternativa para reduzir o impacto ambiental relacionado ao seu descarte. No que se refere a nutrição, a oferta de alimentos para esses animais depende principalmente, da estacionalidade das plantas forrageiras. Deste modo, a ensilagem se torna uma ótima opção para contornar estas situações, entretanto, observa-se a necessidade de mais estudos no processo de ensilagem objetivando reduzir perdas.

Silagens de plantas tropicais apresentam deterioração ocasionada principalmente por bactérias aeróbias, devido as suas particularidades como alta umidade e baixa concentração de carboidratos solúveis (BERNARDES et al., 2008). Entre as alternativas que podem ser utilizadas para reduzir a deterioração, estão os aditivos que podem ser químicos, microbianos e sequestrantes de umidade (NUSSIO & SCHMIDT, 2004).

Portanto, objetivou-se avaliar a estabilidade aeróbia da silagem da folha de palmeira real australiana (*Archontophoenix alexandrae)* com diferentes níveis de inclusões de milho na forragem e densidades de compactação.

Metodologia

A folha da palmeira real australiana foi obtida após a extração do palmito, colhida manualmente e processada em picadeira estacionária. Após a desintegração (2,0 e 3,0 cm), a folha foi ensilada sem e com a inclusão de milho. O milho foi homogeneizado manualmente à forragem picada. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 2x2x3, sendo: dois períodos de abertura (50 e 100 dias); dois níveis de densidade de compactação (450 e 600 kg/m^3); três níveis de inclusão de milho na forragem picada (0; 5 e 10%).

Utilizou-se mini-silos experimentais confeccionados em tubos de PVC de 150 mm de diâmetro e 30 cm de altura. Cada tubo possuía uma tampa adaptada com uma válvula tipo *Bunsen* para o escape de gases. Após o processo de ensilagem, os silos permaneceram fechados por 50 e 100 dias. Nas aberturas dos silos, foi realizado o descarte das camadas superior e inferior, utilizando a parte central do material para homogeneização e coleta de amostras para a determinação do pH, conforme recomendações de Mizubuti et al. (2009). As amostras de silagem foram pré-secadas a 55°C por 72 horas em estufa de circulação forçada de ar e moídas em moinho estacionário tipo "Willey" (1 mm) para posterior análises químicas, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Composição química da folha de palmeira real

	%	% MS				
Folha de palmeira real	MS	MM	PB	FDN	FDA	NDT
	27,83	4,92	7,58	56,17	39,36	51,25

MS: matéria seca; MM: matéria mineral e PB: proteína bruta (Silva e Queiroz, 2002); FDN: fibra em detergente neutro e FDA: fibra em detergente ácido (Van Soest et al., 2001); NDT: nutrientes digestíveis totais (Capelle et al., 2001), onde NDT = 99,39 - 0,7641 * FDN).

A estabilidade aeróbia foi determinada na massa ensilada homogeneizada que retornou para o mini-silo, sendo definida como o tempo necessário para que a temperatura da silagem em exposição aeróbia ultrapasse 2°C da temperatura ambiente (O´KIELY et al., 1999). As temperaturas das silagens foram medidas por quatro dias no mesmo horário por um termômetro tipo espeto colocado no centro da massa. Já a temperatura ambiente foi aferida por termômetro digital, sendo registrada para os períodos de abertura dos mini-silos (50 e 100 dias) de 21,8°C e 20,7°C, respectivamente.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, adotando-se 5% de probabilidade de erro, e utilizando o software SISVAR 5.6.

Resultados e Discussão

A silagem de palmeira real apresentou-se mais estável (P<0,01) aos 100 dias que em 50 dias (Tabela 2), podendo estar relacionado à disponibilidade de carboidratos para uso pelos microrganismos e produção de ácidos graxos voláteis, sendo de grande relevância para a preservação nutricional do material (RODRIGUES et al., 2001).

A inclusão de milho moído como aditivo físico melhorou a estabilidade de silagens da folha de palmeira real, fornecendo CHO's de forma mais adequada para as bactérias anaeróbias, cuja relevância pode ser observada em silagens com 10% de milho moído expostas ao ar com 50 dias (Figura 1). Aos 100 dias de abertura, observa-se que a inclusão de milho foi relevante para silagens com densidade de 600 kg/m^3, porém, nem tanto para silagens com densidade de 450 kg/m^3, expondo o potencial fermentativo da folha de palmeira real.

As silagens com abertura aos 50 dias e com densidade de 600 kg/m^3 demonstraram menor (P<0,05) estabilidade que às ensiladas com 450 kg/m^3, indicando comportamento

mais lento de utilização de CHO's aos 50 e 100 dias, porém, ainda melhorando a estabilidade aeróbia da mesma com o tempo (Figura 1). Estes resultados são contrários aos obtidos por Amaral et al. (2008), usando capim-marandu (56 dias) sob diferentes compactações (100;120;140 e 160 kg MS/m^3), resultando em maior estabilidade nas silagens com densidades superiores.

Tabela 2. Temperatura pós-abertura de mini-silos contendo silagens de palmeira real com diferentes níveis de inclusão de milho (0, 5 e 10%), preparadas sob diferentes densidades de compactação (450 e 600 kg/m^3) e avaliadas em diferentes dias de abertura dos mini-silos (50 e 100 dias).

	Tempo pós-abertura				
FV	0 h	24 h	48 h	72 h	96 h
Tratamento	NS	**	NS	NS	**
Período de Abertura	**	**	**	**	**
Densidade	*	NS	*	NS	**
Tratamento*Período	NS	**	NS	NS	NS
Tratamento*Densidade	NS	NS	NS	NS	*
Período*Densidade	NS	**	*	NS	*
Tratamento*Período*Densidade	NS	NS	NS	NS	NS
Coeficiente De Variação (%)	1,15	0,48	3,81	5,43	3,49
Tratamento: 0% de Milho	22,82	22,44 b	23,02	24,53	25,24 a
Tratamento: 5% de Milho	22,85	22,57 a	23,48	23,83	24,13 b
Tratamento: 10% de Milho	22,70	22,63 a	22,77	23,32	24,14 b
Período de Abertura: 50 Dias	22,59 b	22,62 a	24,02 a	25,59 a	25,08 a
Período de Abertura: 100 Dias	22,99 a	22,48 b	22,17 b	22,20 b	23,96 b
Densidade: 450 kg/m^3	22,69 b	22,55	22,71 b	23,54	24,08 b
Densidade: 600 kg/m^3	22,89 a	22,54	23,47 a	24,25	24,93 a

NS: não significativo; ** P<0,01.

A média de horas para quebra de estabilidade aeróbia excedeu aqueles encontrados por Lemos et al. (2020), que fizeram uso de capim elefante com inclusão de enzimas fibrolíticas (60 dias), obtendo quebra durante as primeiras 36 horas; Lemos et al. (2021), com capim elefante consorciados ou não à cunhã (45 dias), apresentando quebra após 22 horas; e Andrade et al. (2012), que observaram quebra após 48 horas na silagem de capim elefante com inclusão de fubá de milho e casca de soja (28 dias).

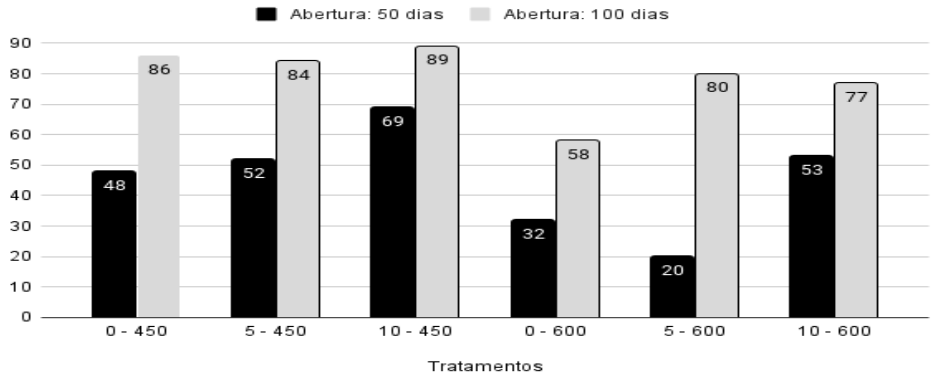


Figura 1 - Tempo (h) pós-abertura para exceder 2ºC da temperatura ambiente (21,8ºC) de silagens de palmeira-real com diferentes níveis de milho (0, 5 e 10%), densidades (450 e 600 kg/m^3) e períodos de abertura (50 e 100 dias).

Conclusões

A silagem da folha de palmeira real australiana apresentou maior estabilidade aeróbia com 100 dias de abertura e com densidade de 450 kg/m^3. A inclusão de 10% de milho moído é recomendado, no entanto, a folha de palmeira por si só apresenta alto potencial para conservação como silagem.

Literatura citada

ANDRADE, A.P., QUADROS, D.G., BEZERRA, A.R.G., et al. Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. Semina: *Ciências Agrárias*, 33 doi: 10.5433/1679-0359, v33, n.3, p.1209, 2012.

AMARAL, R.C.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A. Estabilidade aeróbia de silagens do capim-marandu submetidas a diferentes intensidades de compactação na ensilagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 37, n. 6, p. 977-983, 2008.

BERNARDES, T. F.; REIS, R.A.; AMARAL, R.C. et al. Perfil fermentativo, estabilidade aeróbia e valor nutritivo de silagens de capim-marandu ensilado com aditivos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 37, n. 10, p. 1728-1736, 2008.

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p.1837-1856, 2001.

LEMOS, M.F.; MELLO, A.C.L.; GUIM, A. et al. Grass size and butterfly pea inclusion modify the nutritional value of elephant grass silage. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.56, p. e02409, 2021.

LEMOS, M.F.; ANDRADE, A.P.; SILVA, P.H.F. et al. Nutritional value, fermentation losses and aerobic stability of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) silage treated with exogenous fibrolytic enzymes. *Acta Scientiarum Animal Science*, v.42, p. e48272. 2020.

MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; RAMOS, B.M.O. *Métodos Laboratoriais de avaliação de alimentos para animais*. Londrina: Eduel, 2009. 228 p.

NUSSIO, L.G.; SCHMIDT, P. Tecnologia de produção e valor alimentício de silagens de cana- de-açúcar. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2., 2004, Maringá. *Anais*... Maringá: UEM, 2004. p.1-33.

O'KIELY, P.; MOLONEY, A.; KEATING, T. et al. Maximizing output of beef within cost efficient, environmentally compatible forage conservation systems. *Teagasc*, p.31-43, 1999.

RODRIGUES, P.H.M; ANDRADE, S.J.T; FERNANDES, T. et al. Valor nutritivo da silagem de capim-elefante cultivar Napier (*Pennisetum purpureum* Schum) inoculada com 16 bactérias ácido-láticas, Acta Scientiarum, v. 23, n. 4, p. 809-813, 2001.

SERBIN, M.M. *Aproveitamento e ensilagem da folha de palmeira real*. 2022. 27 f. TCC - Curso de Zootecnia, Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO NO DESEMPENHO E METABOLISMO PÓS-PARTO DE PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS NELORE EM PASTAGEM TROPICAL [1]

Camila Andressa Silva de Oliveira[2], Michele Cíntia Silva[3], Marina Cheloni Cassini Batista[4], Talles Miguel da Silva Rezende[5], Kamilla Gonçalves Faria[6], Mário Fonseca Paulino[7]

[1]Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pela CAPES.
[2]Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, camila.oliveira@ufv.br, autor por correspondência.
[3]Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, michellecinntia@gmail.com.
[4]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, marina.cassini@ufv.br.
[5]Estudande de graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Viçosa, talles.rezende@ufv.br.
[6]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, kamilla.faria@ufv.br.
[7]Professor Aposentado do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, mariofonsecapaulino@gmail.com.

Resumo:
Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação no pós-parto sobre a performance e status metabólico de vacas de corte em pastagem tropical. Foram utilizadas 40 fêmeas Nelore, 24 pluríparas e 16 primíparas com peso corporal médio 523±24,0 kg e 429±40,9 kg, respectivamente; em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2: não suplementadas (N) e suplementadas (S); primíparas (P1) e pluríparas (P2). Houve efeito de interação (P<0,01) entre a suplementação e a ordem de parto, sendo mais leves e com menores concentrações de plasmáticas de albumina as P1N. As fêmeas suplementadas tiveram maiores concentrações séricas de NEFA e IGF-1, e menores concentrações de colesterol total e LDL (P<0,01) em relação às não suplementados. As pluríparas apresentaram maiores concentrações (P<0,01) de globulinas, triglicerídeos e VLDL. Houve efeito de interação entre dia de avaliação e ordem de parto (P<0,02) para as concentrações NEFA, tendo as pluríparas maiores concentrações que as primíparas ao parto. A suplementação levou a um melhor status nutricional das matrizes de ambas as ordens de parto, no entanto, o ganho de peso mais elevado das primíparas suplementadas, corroborado por indicadores de status proteico, indicam que esta categoria tem maior potencial de resposta à suplementação múltipla no pós-parto.

Palavras–chave: Albumina; IGF-1; NEFA; ordem de Parto; vacas de corte.

Introdução

Cerca de 50% da energia requerida entre a cria e o abate de um animal é utilizada para a manutenção das fêmeas (COSTA e SILVA *et al*. 2016). Contudo, a avançada idade das vacas ao primeiro parto, a baixa taxa de fertilidade e a alta mortalidade dos bezerros até a desmama ainda são problemas do sistema produtivo de carne no Brasil (FRANCO *et al*., 2016).

A suplementação de vacas em pastejo no pós-parto pode ser adotada a fim auxiliar na manutenção da condição corporal (LOPES *et al*., 2016), podendo ter efeito decisivo sobre o retorno à atividade ovariana após o anestro induzido pelo baixo consumo de alimentos e catabolismo das reservas corporais que ocorre no periparto, possibilitando um aumento no número de animais ciclando à estação de monta.

O pós-parto de primíparas pode ser bastante desafiador, uma vez que, além das exigências de mantença, gestação e lactação, necessitam de nutrientes para seu

próprio crescimento; assim, não atendidas estas exigências, podem não demonstrar cio fértil durante a lactação (NOGUEIRA *et al*., 2014), reduzindo os índices produtivos e reprodutivos.

Assim, objetivou-se no presente estudo avaliar o efeito da suplementação no pós-parto sob a resposta produtiva e status metabólico de fêmeas Nelore de diferentes ordens de parto em pastagem tropical.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa entre os meses de outubro e dezembro, referente ao período de transição seca-águas. A área experimental constituiu de 8 piquetes com *Uruchloa decumbens* providos de bebedouros e cochos cobertos e fornecimento constante de mistura mineral.

Foram utilizadas 40 fêmeas Nelore, sendo 16 primíparas e 24 pluríparas com peso corporal médio de 429±40,9 kg e 523±24,0 kg, escore de condição corporal 6,4±0,3 e 6,3±0,6 (seguindo a escala de 1 a 9 pontos sugerida pelo NRC, 2016) e idade 2,5±0,5 anos e 6,2±2,3 anos, respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2, onde foram avaliadas duas ordens de parto; primíparas (P1) e pluríparas (P2); e duas estratégias de suplementação no pós-parto, não suplementadas (N) e suplementadas (S): vacas recebendo diariamente 1,0 kg de suplemento múltiplo formulado para conter 25% de proteína bruta (composição percentual: farelo de trigo 47,5; fubá de milho 35,0; farelo de soja 15,0 e ureia: sulfato de amônia (9:1) 2,5).

As avaliações iniciaram no dia do parto e finalizaram no 42º dia pós-parto para cada animal, momentos em que as matrizes suas respectivas crias, foram pesadas sem jejum para avaliação do ganho médio diário. Aos mesmos dias, também foi avaliado o escore de condição corporal (ECC) das matrizes.

A cada 28 dias foram realizadas coletas de pasto para quantificação da disponibilidade total de matéria seca total (MST) e de matéria seca potencialmente digestível; e amostrados os ingredientes do concentrado e do pasto via simulação manual de pastejo para avaliação qualitativa do alimento consumido pelos animais.

Para estimar a produção de leite, aos 7 e 42 dias pós-parto de cada animal, foram realizadas ordenhas mecânicas do tipo balde ao pé, sendo registrada a hora exata em que cada vaca foi ordenhada para conversão em uma produção baseada em 24 h (LOPES *et al*., 2016) e correção para 4% de gordura. Nas amostras de leite foram quantificadas as concentrações de proteína, gordura, lactose e sólidos totais.

Foram realizadas amostragens de sangue ao parto e às 7 h nos dias 7, 14, 28 e 42 em relação ao parto de cada animal para análise plasmática de glicose e sérica de ureia, creatinina, proteínas totais, albumina, colesterol total, triglicerídeos, HDL, fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), ácidos graxos não esterificados (NEFA) e beta-hidroxibutirato (βHB).

Os valores de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e a lipoproteína de muito baixa digestibilidade (VLDL) foram estimados de acordo com Friedewald *et al*. (1972). Já as globulinas foram calculadas pela diferença entre proteínas totais e albumina. O nitrogênio ureico no soro foi estimado como 46,67% da concentração de ureia sérica.

O delineamento foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2. O teste de Tukey foi utilizado para analisar diferenças entre as médias das variáveis de desempenho e composição do leite; e as variáveis metabólicas foram analisadas como medidas repetidas no tempo. Foi realizada a análise de variância adotando $\alpha =$

0,10 como nível crítico de probabilidade de erro tipo I. Todos os procedimentos foram realizados no software R, pacote Agricolae.

Resultados e Discussão

A suplementação múltipla se mostrou positiva, principalmente para as primíparas, o que possivelmente ocorreu devido a adequação da relação energia:proteína da dieta, possibilitando um melhor uso da energia presente na forragem (SOTELO *et al*., 2018). No entanto, tal aumento de peso não refletiu no escore de condição corporal, valendo salientar que o escore sugerido pelo NRC (2016) para que as fêmeas tenham um bom desempenho reprodutivo é 5 e todas as matrizes do presente estudo estavam com ECC acima de 6,2 durante todo o estudo.

Acredita-se que o IGF-1 seja o principal mediador do GH na produção de leite (SHARMA, VANDEHAAR, AMES, 1994) regulando a síntese de leite pela glândula mamária. No presente estudo as matrizes não suplementadas tiveram menor IGF-1 em comparação às suplementadas, o que pode ter levado a menor lactose no leite destes animais, no entanto não houve diferença nos níveis plasmáticos de glicose para corroborar este efeito.

Tal como encontrado por Ferreira *et al*. (2021), pluríparas tiveram uma maior produção de leite que as primíparas, bem como maiores teores de gordura e sólidos totais no leite. Deste modo, pode-se esperar que a menor produção de leite e seus componentes nas primíparas possa levar a uma menor captação da glicose sérica para a produção de leite, podendo ser direcionada para captação por outros tecidos, uma vez que estes animais necessitam de energia para o crescimento e sua glândula mamária não está completamente desenvolvida, tendo reduzida capacidade de produção de leite em comparação com as pluríparas. Contudo, não são esperadas grandes variações nos teores de glicose sanguínea, dado que este metabólito é fortemente regulado por mecanismos homeostáticos (BROCKMAN e LAATVELD, 1986).

A albumina é um importante componente de reserva proteica no organismo animal, atuando como transportadora de ácidos graxos livres e aminoácidos, componentes sanguíneos intimamente relacionados ao final da gestação e início da lactação (CUNNINGHAM e KLEIN, 2013), quando é esperada a redução dos níveis séricos de albumina pela alta demanda proteica para crescimento fetal, desenvolvimento do úbere, produção de colostro e leite. Menores teores séricos de albumina foram encontrados nas P1N em comparação aos demais tratamentos, possivelmente devido à maior exigência nutricional e menor input proteico via dieta neste tratamento.

O aumento do colesterol em vacas zebuínas no pós-parto pode estar associado à mobilização de reservas corporais para atender a demanda de nutrientes para lactação, mantença, e crescimento, no caso das primíparas (RUAS *et al*., 2000). Embora as maiores concentrações de colesterol total e LDL nos animais não suplementados possam indicar uma mobilização mais intensa de reservas corporais, não houve perda de peso e ECC nos animais do presente estudo que corroborasse um possível balanço energético negativo.

Como resultado direto do catabolismo lipídico, os ácidos graxos não esterificados (NEFA) são liberados na circulação, indicando balanço energético negativo de curto prazo (AGENAS *et al*., 2006), fenômeno muito comum com a redução do consumo de matéria seca no periparto, geralmente resultando em perda de peso, perda de ECC e aumento nas concentrações sanguíneas de βHB e NEFA. Neste estudo, não foram observadas diferenças nas concentrações séricas de βHB

entre os tratamentos, no entanto, houve efeito de interação entre dia de coleta e ordem de parto, quando as pluríparas apresentaram maior concentração de NEFA ao parto que primíparas, indicando uma maior taxa de lipólise do tecido adiposo, o que pode explicar os maiores valores de VLDL, proteína responsável pelo transporte de ácidos graxos no sangue. As concentrações de NEFA no pós-parto foram menores em comparação com o parto, e permaneceram em níveis basais durante todo o período experimental, sugerindo uma rápida recuperação do status nutricional dos animais, independente do tratamento, momento crucial para o retorno ao estro e consequente sucesso reprodutivo.

Conclusões

A suplementação por 42 dias pós-parto leva a um melhor status nutricional das matrizes e seus respectivos bezerros em ambas as ordens de parto, mas pode ser especialmente vantajosa para as primíparas pelo maior potencial de resposta à suplementação múltipla.

Literatura citada

AGENAS, S. *et al*. Indicators of under nutrition in cattle. Animal Welfare. v. 15, n. 2, p. 149-160, 2006.

BROCKMAN, R. P. e LAARVELD, B. Hormonal regulation of metabolism in ruminants; a review. Livestock Production Science. v. 14, n. 4, p. 313-334, 1986.

COSTA E SILVA, L. F. *et al*. Exigências nutricionais de vacas de corte lactantes e seus bezerros. In: VALADARES FILHO, S. C. *et al*. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados: BR-CORTE. 3. ed. Viçosa: UFV, DZO, 2016. p. 283-309.

CUNNINGHAM, J. G.; KLEIN, B. G. Fisiología veterinária. 5 e.d. 2013.

FERREIRA, M. F. L. et al. Evaluation of Non-linear Models to Predict Potential Milk Yield of Beef Cows According to Parity Order Under Grazing. Frontiers in Veterinary Science. v. 8, 2021.

FRANCO, G. L. *et al*. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. Informe Agropecuário. v. 13, n. 292, p. 36-53, 2016.

LOPES, S. A. *et al*. Does supplementation of beef calves by creep feeding systems influence milk production and body condition of the dams? Tropical Animal Health and Production. v. 48, n. 6, p.1241–1246, 2016.

NOGUEIRA, A. P. C. *et al*. Performance of Nellore primiparous cows and calves submitted to different management of weaning. Boletim de Indústria Animal. v. 71, n. 1, p. 26-33, 2014.

RUAS, J. R. M. et al. Concentrações plasmáticas de colesterol, glicose e ureia em vacas zebuínas em relação à condição corporal e ao status reprodutivo. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 29, n. 6, p. 2036-2042, 2000.

SHARMA, B. K.; VANDEHAAR, M. J.; AMES, N. K. Expression of insulin-like growth factor-I in cows at different stages of lactation and in late lactation cows treated with somatotropin. Journal of Dairy Science. v. 77, n. 8, p. 2232-2241, 1994.

SOTELO, D. P. *et al*. Performance and metabolic status of grazing beef heifers receiving increasing protein supplementation pre-and postpartum. Animal Production Science. v. 59, n. 7, p. 1244-1252, 2018.

APROVEITAMENTO E ENSILAGEM DA FOLHA DE PALMEIRA-REAL-AUSTRALIANA [1]

Martina Melilli Serbin[5], Leonardo Raitz Petri[2*], Stephanie Beatriz Becker Liberatto[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Milene Puntel Osmari[4], Ricardo Kazama[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão do curso da primeira autora.
[2]Estudante de Graduação em Zootecnia - UFSC, Florianópolis, SC. * autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, UFMT, Cuiabá, MT.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, UFSC, Florianópolis, SC.
[5]Zootecnista autônoma, Itália.

Resumo: As forragens conservadas são indispensáveis no planejamento alimentar do rebanho, sendo método estratégico para enfrentar períodos de adversidades climáticas ou mesmo estacionais. Para auxiliar no melhor manejo alimentar, objetivou-se avaliar as características quantitativas e qualitativas da silagem da folha da palmeira real (*Archontophoenix* spp). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 2x3, sendo: dois níveis de compactação (450 e 600 kg/m^3) e três períodos de abertura (11;49 e 91 dias). Fatores estes que influenciarão diretamente na qualidade do material produzido. Foram utilizados 18 mini-silos contendo matéria verde triturada com tamanho de partículas de 2 a 3 cm. As características avaliadas foram os teores de MS, PB, MM, FDN, FDA, pH, capacidade tamponante (CAT) e nitrogênio amoniacal (N-NH3). A composição química da silagem da folha de palmeira real não diferiu (P>0,05) entre as diferentes densidades e períodos de abertura testados. Em relação à CAT e N-NH3 das silagens, observou pequeno aumento (P<0,01) de valores aos 91 dias de abertura dos mini-silos. A ensilagem da folha da palmeira real, apresenta potencial e bom valor nutritivo, entretanto, observa-se a necessidade de mais estudos em relação ao aproveitamento e ensilagem da mesma.

Palavras–chave: densidade; ruminantes; silagem; subproduto.

Introdução

A palmeira *Archontophoenix alexandrae* é uma espécie originária da Austrália, daí o nome popular "Real Australiana", também conhecida como "seafórtia" (CHARLO et al., 2006). A espécie adapta-se bem às áreas planas ou onduladas e a diferentes tipos de solos, variando entre extremamente arenosos até altamente argilosos, bem estruturados, sem compactação e pH baixo (RAMOS e HECK, 2001). No Brasil, o cultivo desta espécie tem sido muito explorado para extração do palmito, por possuir ótima adaptação ao clima, sendo resistente ao frio e às geadas.

Após a extração do palmito, restam as folhas, bainhas e parte dos caules. Estes resíduos lignocelulósicos possuem valor comercial insignificante, sendo um obstáculo para os produtores pelo desconhecimento de sua aplicação. O seu acúmulo no ambiente pode gerar problemas ambientais, que exigem investimentos significativos para tratamento. Uma das alternativas para direcionamento do resíduo é através da sua inclusão na alimentação animal, podendo ser utilizado através da ensilagem de folhas de palmeira real, constituindo uma fonte de alimento volumoso ao animal.

Portanto, objetivou-se avaliar as características quantitativas e qualitativas da silagem da folha da palmeira real produzida sob diferentes densidades e avaliadas em diferentes períodos de abertura do silo.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Empresa Natupalm, Porto Belo (SC) e nos laboratórios de Forragicultura e de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural - UFSC. Na ocasião, foi realizada a ensilagem das folhas da palmeira real, obtidas após extração do palmito. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2x3, sendo: dois níveis de compactação (450 e 600 kg/m3) e três períodos de abertura (11;49 e 91 dias). Previamente ao processo de ensilagem, o material foi triturado em partículas entre 2-3 cm.

Os mini-silos experimentais foram confeccionados em tubos de PVC de 150 mm e 50 cm de altura, com tampa de PVC do diâmetro equivalente em uma das extremidades. O material ensilado consistiu da folha da palmeira real, composta por folíolos e raque. A compactação da forragem foi realizada com auxílio de bastão de madeira e o fechamento com lona plástica de polietileno, fixada com fita adesiva na parte superior. Os mini-silos foram armazenados em local coberto e ventilado até o momento da abertura dos mesmos.

Após abertura dos silos, removeu-se as frações deterioradas das porções superior e inferior dos mini-silos e o restante do conteúdo foi retirado e homogeneizado. Parte da amostra de silagem foi imediatamente encaminhada ao Laboratório de Forragicultura para determinação do pH, N-NH3 e capacidade tampão, conforme recomendações de Mizubuti et al. (2009). Amostras de silagem e forragens (folha, folíolo e raque) foram preparadas para realização das análises químicas, sendo pré-secas a 55ºC por 72 horas em estufa com circulação forçada de ar. Em seguida, foram moídas em moinho estacionário tipo “Willey” (1 mm), acondicionados em potes plásticos, identificados e armazenados. Foram realizadas as análises dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) de acordo com Silva e Queiróz (2012); fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com Van Soest et al. (2001). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados segundo Capelle et al. (2001), onde NDT = 99,39 - 0,7641 * FDN (Tabela 1). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR.

Tabela 1. Composição química da folha (limbo) de palmeira real

MATERIAL	%	% MS				
	MS	MM	PB	FDN	FDA	NDT
Folha (F+R)	29,07	7,37	9,41	59,00	46,54	54,31
Folíolo (F)*	32,53	16,61	12,42	64,36	46,24	50,21
Raque (R)*	21,92	4,65	2,87	64,46	50,90	50,14

MS: matéria seca; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais. * A folha ou limbo da palmeira (F+R) apresentou 59,84% de folíolos e 40,16% de raque. Valor de pH de 5,04.

Resultados e Discussão

A composição química das silagens da folha de palmeira produzidas sob diferentes densidades e períodos de abertura foram semelhantes entre si (P>0,05), com exceção do teor de MS no período de abertura, conforme pode ser observado na Tabela 2.

As silagens da folha de palmeira apresentaram valores médios de 30,82 MS; 5,80% MM; 10,25% PB; 65,63% de FDN; 48,62% de FDA; 52,18% de NDT. Diante disso, considerando o milho como principal cultura para ensilagem e o capim-elefante pela sua alta produtividade de massa seca por hectare, pode-se citar teores de MS de 31,17% e 27,53%; PB de 7,18% e 5,52%; FDN de 53,98% e 75,30%; FDA de 29,44% e

48,82% ; NDT de 63,22% e 53,51%, respectivamente (VALADARES FILHO et al., 2018), percebe-se, o potencial da silagem de folha de palmeira real como fonte de volumoso de boa qualidade nutricional para ruminantes.

Tabela 2. Composição química (% da MS) da silagem de folha de palmeira real ensilada sob diferentes densidades e períodos de abertura do silo.

Nutrientes	Densidade (kg/m^3)		Período de abertura do silo (dias)			Probabilidade			CV (%)
	450	600	11	49	91	D	P	D x P	
MS	30,82	30,82	29,19 c	32,47 a	30,80 b	NS	**	NS	2,00
MM	5,97	5,62	5,98	5,84	5,57	NS	NS	NS	7,23
PB	10,22	10,27	9,91	10,36	10,46	NS	NS	NS	5,16
FDN	65,46	65,79	64,74	65,88	66,26	NS	NS	NS	3,13
FDA	48,78	48,45	48,59	48,45	48,82	NS	NS	NS	3,13
NDT	52,27	52,08	52,62	52,11	51,80	NS	NS	NS	4,90

MS: matéria seca; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais. NS: Não significativo; ** (P<0,01)

Observou-se diferença significativa (P<0,01) no teor de MS da silagem da palmeira real nos diferentes períodos de abertura dos mini-silos, com valores de 32,47%; 30,80%; 29,19% para os 49, 91 e 11 dias de abertura, respectivamente.

Segundo Jobim e Nussio (2013), o teor de MS de uma forragem ensilada deve estar entre 28 a 40%, sendo que valores inferiores podem afetar a qualidade do material devido ao crescimento de microrganismos indesejáveis. O processo de fermentação se estabiliza a partir dos 21 a 27 dias, com isso, pode-se considerar que a silagem coletada aos 11 dias ainda não estava estabilizada. Porém, da mesma maneira, infere-se intensa atividade fermentativa aos 49 dias, visto que o valor de pH também foi menor neste período de abertura (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH_3) e capacidade tamponante (CT) da folha de palmeira real ensilada sob diferentes densidades e coletadas em diferentes períodos de abertura do silo.

Nutrientes	Densidade (kg/m^3)		Período de abertura do silo (dias)			Probabilidade			CV (%)
	450	600	11	49	91	D	P	D x P	
pH	3,42	3,40	3,63 a	2,96 b	3,64 a	NS	**	NS	1,07
CAT	0,37	0,38	0,35 b	0,25 b	0,53 a	NS	**	NS	27,22
N-NH_3 (%MS)	0,03	0,03	0,02 b	0,02 b	0,05 a	NS	**	NS	22,11
N-NH_3 (%PB)	1,96	1,70	1,26 b	1,29 b	2,94 a	NS	**	NS	28,50

** (P<0,01)

Houve diferença (P<0,01)no período de abertura com relação ao pH, mostrando maiores valores nos períodos de abertura de 11 e 91 dias comparado a abertura de 49 dias. Conforme McDonald et al. (1991), silagens bem preservadas apresentam valores de pH entre 3,7 a 4,2. Houve diferença (P<0,01) para a CAT e N-NH3 (%MS e %PB) em relação ao período de abertura, sendo maior aos 91 dias. Segundo Lopes (2006) a capacidade tamponante (CAT) de uma forragem representa sua habilidade de resistir às variações de pH, portanto para um bom padrão fermentativo a forragem deve possuir baixa CAT, facilitando a queda de pH durante a fermentação e melhorando a conservação do alimento.

A silagem da folha de palmeira real apresentou maior valor de N-NH3 aos 91 dias, porém não diferiu entre as diferentes densidades testadas, assim como os valores de pH, N-NH_3 e CAT.

Conclusões

A silagem da folha de palmeira real apresenta boa qualidade e possui potencial como fonte alternativa de alimento para ruminantes, entretanto, observa-se a necessidade de mais estudos no processo de ensilagem objetivando reduzir perdas.

Literatura citada

CAPELLE, E.R.;VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p.1837-1856, 2001.

CHARLO, H.C.O.; MORO, F.V.; SILVA, V.L. et al. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e Drude (Arecaceae) em diferentes substratos. *Revista Árvore*, v.30, p.933-940, 2006.

JOBIM, C.C., NUSSIO, L.G. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. In: Reis, R. A., Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. *Forragicultura: Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal-SP: FUNEP, 649-660, 2013.

LOPES, J. *Qualidade da silagem de cana-de-açúcar elaborada com diferentes aditivos*. 2006. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. *The biochemistry of silage*. 2. ed. Marlow: Chalcomb Publishing, 1991. 340 p.

MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; RAMOS, B.M.O. *Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais*. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.

RAMOS, M.G.; HECK, T.C. *Cultivo da palmeira-real-da-austrália para a produção de palmito*. EPAGRI, 2001.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v. 74, n. 10, p. 3583–3597, 1991.

VALADARES FILHO, S.C.; LOPES, S.A.; SILVA, B.C. et al. *CQBAL 4.0 Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes*. 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br, Acesso em 30 maio de 2023.

ARMAZENAMENTO REFRIGERADO ALTERA A QUALIDADE DE GENÓTIPOS DE BATATA

Camila Andressa Silva de Oliveira[1], Ariana Mota Pereira[2], Renata Ranielly Pedroza Cruz[3], Mateus de Paula Gomes[4], Maria Eduarda da Silva Guimarães[5], Fernando Luiz Finger[6]

[1]Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, camila.oliveira@ufv.br, autor por correspondência.
[2]Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa, arianampereira06@gmail.com.
[3]Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa, renata.pedroza@ufv.br.
[4]Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa, mateusdpg@gmail.com
[5]Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa, maria.eduarda.ufv@gmail.com.
[6]Professor Aposentado do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, ffinger@ufv.br.

Resumo:
A indústria de processamento de batata pré-frita requer genótipos que possam ser acondicionados a baixas temperaturas por períodos prolongados sem apresentar escurecimento após a fritura. Diante disso, o objetivo da pesquisa foi avaliar a aptidão de uso dos genótipos Belanita, Danique, Gravity e Maverick pela indústria de processamento de batata. Os genótipos foram acondicionados a 8 °C por até 180 dias, sendo determinado a coloração após a fritura através da tabela de classificação da USDA e por calorímetro. Houve escurecimento não enzimático em todos os genótipos testados com a exposição a 8 °C, no entanto, a cor manteve-se adequada para a indústria até 150 dias. Os genótipos testados para serem destinados à indústria devem apresentar após a fritura valores de L*, b* e c* superior a 46,5; 37,7 e 39,9, respectivamente. Conclui-se com esta pesquisa que os genótipos Belanita, Danique, Gravity e Maverick podem ser usados na indústria de processamento de batata frita quando armazenados por 8 °C por até 150 dias.

Palavras-chaves: Brotação; calorímetro; indústria da batata; reação de Mailard.

Introdução

A produção de batata tem perspectiva de aumento em função da expansão do consumo de batata pré-frita, chips e demais derivados (Duarte-Delgado *et al*., 2016). Visando alavancar esse setor é necessário o desenvolvimento de cultivares com padrão de qualidade para a indústria, com tubérculos de tamanho compatível com o fatiamento, baixo teor de açucares, baixa incidência de brotação e coloração clara após a fritura (Keijbets, 2008).

Em alguns genótipos, temperatura de armazenamento de 8 °C, utilizada pela indústria para manter a qualidade pós-colheita, pode ativar mecanismos de proteção dos tubérculos quanto ao dano pelo frio, induzindo a produção de açucares (Abong *et al*., 2009).

O acúmulo de açucares ocasiona a formação de melanoidinas pela reação de Maillard em altas temperaturas durante a fritura pela reação dos açúcares redutores com asparagina, o que conferem coloração escurecida nos palitos, tornando o genótipo inadequado para uso pela indústria de processamento de batata pré-frita (Francisquini *et al*., 2017).

Associado a reação de Maillard ocorre a produção de acrilamida, um carcinogênico, no qual, o consumo de batata é responsável pela ingestão de 9 a 30 % (Konings *et al*., 2003; Bethke and Bussan, 2013).

Diante disso, o objetivo da pesquisa foi avaliar a aptidão de uso dos genótipos Belanita, Danique, Gravity e Maverick pela indústria de processamento de batata.

Metodologia

Genótipos de batata denominados Belanita, Danique, Gravity e Maverick foram obtidos da área de produção de Perdizes, Minas Gerais, Brasil (19º 21' 10" S, 47º 17'34" We 1000 m) (ainda sem registro). Os tubérculos foram colhidos manualmente e curados no campo, em seguida foram transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, onde foram armazenados a 8 °C (UR 90% ± 2) na ausência de luz por até 180 dias.

A cor visual e os parâmetros L*, b* e c* foram avaliados aos 0, 60, 150 e 180 dias. Para avaliar a cor pós-fritura, os tubérculos foram cortados em palitos, com cortador manual e fritos em fritadeira elétrica, com capacidade para 3 L (Modelo: Ford®). A fritura foi realizada por 4 min a 180 °C, seguindo as recomendações das indústrias.

A cor das batatas pós-fritas foi determinada visualmente com base na escala de notas recomendadas pelos 'United States Standards for Grades of Frozen French Fried Potatoes' (USDA, 1967) e pela indústria de processamento de batatas em notas que variam de 1 a 5.

Foi utilizado colorímetro, determinando o parâmetro L* que refere- se ao grau de escurecimento dos palitos, sendo quanto maior o valor, mais clara é a amostra. Parâmetro b* correspondente a cor amarela da polpa, sendo que valores maiores, é indicative de amarelo mais intenso e parâmetro c* que refere- se a intensidade da cor (Minolta Corp, 1994).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas com cinco repetições, cada repetição composta por dois tubérculos. Para os parâmetros L*, b* e c* as parcelas foram as cultivares (Belanita, Danique, Gravity e Maverick) e as subparcelas os tempos de armazenamento (0, 60, 150 e 180 dias).

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5 % de probabilidade e ajustando o modelo de regressão linear aos parâmetros L*, b* e c* utilizando o Sistema de Análise Estatística e Genética utilizado na Universidade Federal de Viçosa (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

Houve redução do parâmetro L* ao longo do armazenamento (Figura 1A), indicando escurecimento, o que levou os palitos a passarem da categoria (USDA) 1 ou 2 para 3 (Figura 2). A exposição dos tubérculos por período de tempo prolongado a 8 °C promove maior ocorrência da reação Maillard.

O parâmetro L* variou com o genótipo nos diferentes tempos de armazenamento, indicando resposta distinta dos genótipos em relação ao tempo de exposição a 8 °C. No início do armazenamento, 0 °C, a Danique (categoria 1) apresentou coloração mais clara que a Maverick (categoria 2) no entanto, aos 60 dias não houve distinção entre os genótipos e aos 150 e 180 dias a Danique não diferiu da Maverick pelo parâmetro L*, com ambas os genótipos na categoria 3 (Figura 1A e 2).

Nos dias 0, 60 e 120, os palitos do genótipo Belanita apresentaram maior b* e c*, indicando amarelo mais intenso que o Danique. No entanto, aos 180 dias não houve diferença entre os genótipos (Figura 1B e 1C).

Em estudo com as cultivares Asterix, Corsica, Edison, Lionheart and Markies os autores sugeriram que uma adequada coloração dos palitos se encontrava quando o parâmetro L * estava acima de 45,0 e o b * acima de 40,0 (Pereira *et al.*, 2020).

Os mesmos autores nos genótipos Alibaba, Arsenal, Antartica e Babylon indicou valores de L* superiores a 49,32 e de b* e c* acima de 48,30 e 49,64, respectivamente (Pereira *et al.*, 2020). Nos genótipos Alibaba, Arsenal, Antartica e Babylon avaliados neste estudo o L* deve ser superior a 46,5 e os valores de b* e c* de 37,7 e 39,9, respectivamente (Figura 1A, 1B e 1C).

O escurecimento não enzimático ocasionado pela reação de Maillard foi observado em todos os genótipos e as diferenças de coloração mostram que todos os genótipos podem ser usados pela indústria de processamento até 150 dias de armazenamento sem prejuízo no seu aspecto visual.

O escurecimento não enzimático tem sido associado à concentração de açúcares redutores, principalmente glicose e frutose, acumulado em tubérculos de batata a temperaturas abaixo de 8 a 10 °C (Kyriacou *et al.*, 2009).

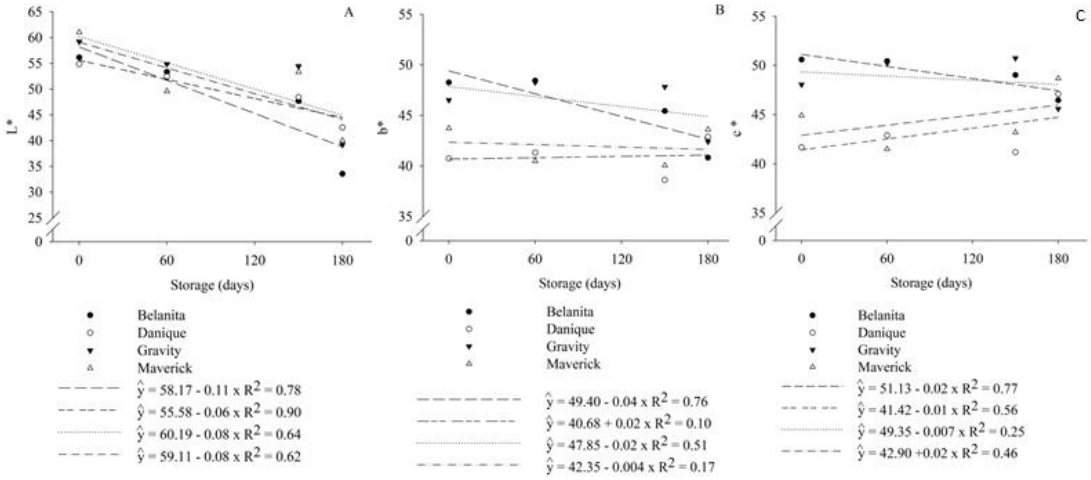


Figura 1- Parametro L* (A), b* (B) e c* (C) dos palitos de batata dos genótipos Alibaba, Arsenal, Antartica e Babylon após a fritura a 0, 60, 150 e 180 dias. L * - DMS = 5.91; b * = 6,49 e c * = 5,75.

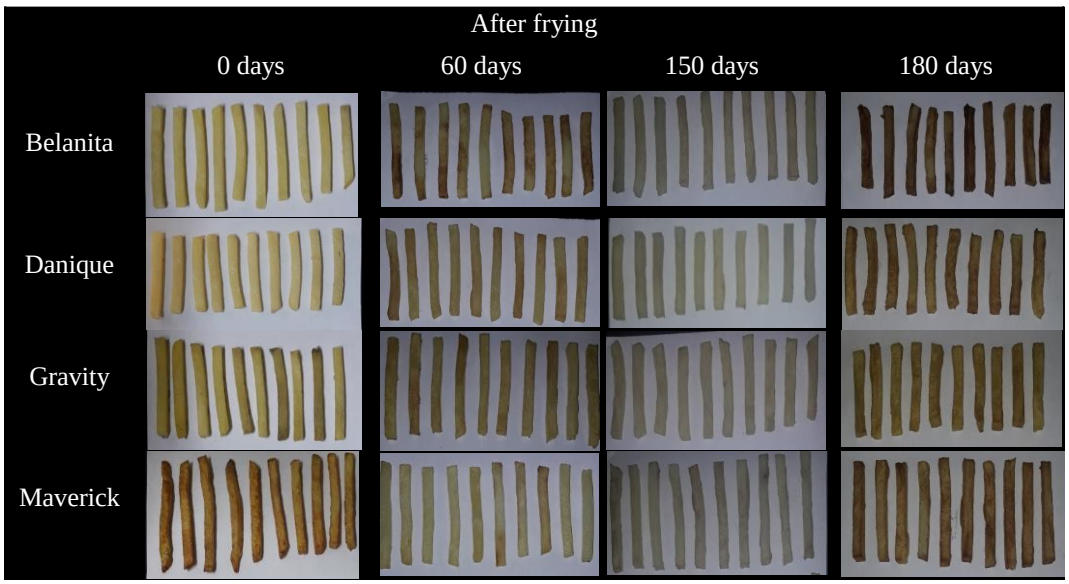


Figura 2- Coloração dos palitos de batata dos genótipos Belanita, Danique, Gravity e Maverick após a fritura a 0, 60, 150 e 180 dias de armazenamento.

Conclusões

Os genótipos Belanita, Danique, Gravity e Maverick podem ser usados na indústria de processamento de batata frita quando armazenados por 8 °C por até 150 dias.

Literatura citada

Cruz, CD. Programa genes versão Windows. Aplicativo Computacional em genética e Estatistica. Viçosa, Brasil: UFV, 2006.

Duarte-Delgado, D., Ñústez-López, C. E., Narváez-Cuenca, C. E. *et al*. Natural variation of sucrose, glucose and fructose contents in Colombian genotypes of *Solanum tuberosum* Group Phureja at harvest. *Journal* of the *Science* of *Food* and Agriculture 96:4288–4294, Doi:10.1002/jsfa.7783, 2016.

Francisquini, J. A., Martins, E., Silva, P. H. F. *et al*. Reação de Maillard: uma revisão. Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes 72(1): 48-57, 2017.

Abong., G.O., Okoth, M. W., Edward G. *et al*. Levels of reducing sugars in eight Kenyan potato cultivars as influenced by stage of maturity and storage conditions. Journal of Animal & Plant Sciences, 2(2): 76 – 84, 2009.

Keijbets, M. J. H. Potato processing for the consumers: developments and future challenges. *Potato* Research, 51:271-281, 2008.

Konings, E. J. M., Baars, A. J., Van Klaveren, J. D. *et al*. Acrylamide exposure from foods of the Dutch population and an assessment of the consequent risks. Food Chemistry and Toxicology 41:1569–1579, 2003.

Kyriacou, M. C., Ioannides, I. M., Gerasopoulos, D., Siomos, A. S. Storage profiles and processing potential of four potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars under three storage temperature regimes. Journal of Food, Agriculture & Environment 7 (1):31 – 37, 2009.

Minolta Corp. Precise color communication color control from feeling to instrumentation. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division, 1994.

Paul C. Bethke and Alvin J. Bussan. Acrylamide in Processed Potato Products. Am. J. Potato Res. 90:403–424, 2013.

Pereira, A. M.; Guimarães, M. E. S., Galdino, A. G. S. *et al*. Potato cultivars evaluation for processing industry. Research, Society and Development, 2020.

Pereira, A. M.; Guimarães, M. E. S.; Gomes, M. P. *et al*. Potencial of use of potato genotypes by the industry. Journal of Experimental Agriculture International, 41(11): 39-45, 2020.

USDA. United States Standards for Grades of Frozen French Fried Potatoes. Washington, p.16, 1967.

ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO À BASE DE FARELO DE TRIGO E UREIA PARA BEZERROS DE CORTE LACTANTES EM CREEP-FEEDING [1]

Camila Andressa Silva de Oliveira[2], Michele Cíntia Silva[3], Karine Cristina Eufrasio de Oliveira[4], Júlia Eduarda Apolinário da Silva[5], Isabella Avelar Vieira Rodrigues[6], Mário Fonseca Paulino[7]

[1]Parte da tese de doutorado da primeira autora, financiada pela CAPES.
[2]Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, camila.oliveira@ufv.br, autor por correspondência.
[3]Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, michellecinntia@gmail.com.
[4]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, karine.eufrasio@ufv.br.
[5]Estudante de graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, julia.apolinario@ufv.br.
[6]Estudante de graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, isabela.rodrigues@ufv.br.
[7]Professor Aposentado do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, mariofonsecapaulino@gmail.com.

Resumo:
Objetivou-se avaliar os efeitos de estratégias de suplementação sob características nutricionais e metabólicas de bezerros de corte lactentes em pastagem tropical. Ambos os suplementos continham 20% de proteína bruta, sendo o suplemento 1 (M) à base de fubá de milho e farelo de trigo e o suplemento 2 (T) à base de farelo de trigo e ureia. Foram utilizados 50 bezerros Nelore lactentes com média de 93 dias e 108 ±16,5 kg de peso corporal inicial. Foi utilizado DIC com 5 tratamentos: C- controle fornecimento apenas de mistura mineral; MM- M por 160 dias; TT- T por 160 dias; MT- M nos primeiros 80 dias e T nos 80 dias seguintes; TM- T nos primeiros 80 dias e M nos 80 dias seguintes. A suplementação surtiu efeito no consumo e digestibilidade de PB e na relação PB:MOD (P≤0,01). Houve efeito suplementação (P≤0,01) sobre o consumo em relação ao peso corporal de MS e MSF, sendo o menor consumo total de MS encontrado no tratamento controle, mesmo tratamento com maior consumo de MSF. Animais suplementados, independente da estratégia utilizada, tiveram melhor desempenho do que aqueles não suplementados (P≤0,01), mas não houve diferença entre as estratégias de suplementação. Houve efeito da suplementação para os níveis plasmáticos de glicose, sendo maiores nos tratamentos MM e TM, mas não interferiu nas concentrações dos demais metabólitos. Conclui-se a suplementação possibilita ganhos de peso adicionais, sendo tanto à base de fubá de milho e farelo de soja, quanto à base de farelo de trigo e ureia.

Palavras–chave: Cria, desempenho, IGF-1, nutrição, perfil metabólico.

Introdução

A maioria dos bovinos abatidos no Brasil provém de sistemas a pasto, porém o sucesso da fase de terminação está diretamente ligado à qualidade dos bezerros desmamados uma vez que neste período os bezerros apresentam altas taxas de crescimento, conversão alimentar e deposição de tecido muscular (MARQUES *et al.*, 2005).

A suplementação de bezerros de corte a pasto em creep feeding visa suprir as necessidades nutricionais adicionais dessa fase de desenvolvimento (CARVALHO *et al.*, 2019). No entanto, o alto preço dos grãos utilizados na suplementação

aumenta os custos de produção, tornando necessário buscar alternativas mais econômicas.

A ureia é uma fonte de nitrogênio não proteico que pode ser utilizada como suplemento, mas sua aceitabilidade e potencial toxicidade ainda são questionadas para bezerros lactentes (SIGNORETTI *et al*., 2011).

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de dois tipos de suplemento sobre o desempenho, características nutricionais e metabólicas de bezerros de corte lactentes em pastagem tropical.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa entre os meses de janeiro e junho, referente aos períodos das águas e de transição águas-seca. A área experimental constituiu de 10 piquetes com *Uruchloa decumbens* e cochos cobertos com acesso restrito aos bezerros.

Foram utilizados 50 bezerros Nelore, machos, lactentes, com média de 93±0,9 dias e 108±16,5 kg de peso corporal inicial (PC), acompanhados por suas respectivas mães. Foi utilizado DIC com 5 tratamentos: (C) controle com fornecimento apenas de mistura mineral pelos 160 dias; (MM) suplemento 1 (M) pelos 160 dias; (TT) suplemento 2 (T) pelos 160 dias; (MT) M nos primeiros 80 dias e T nos 80 dias seguintes; (TM) T nos primeiros 80 dias e M nos 80 dias seguintes. Ambos os suplementos foram formulados para conter 200g PB.kg-1 MS de suplemento fornecido diariamente na quantidade de 7 g.kg-1 de PC, com ajuste a cada 28 dias e mistura mineral *ad libtum*.

Para avaliação do desempenho e obtenção do ganho médio diário (GMD) os bezerros e foram pesados após jejum de sólidos por 16 h nos dias 01 (início do experimento) e 160 (final do experimento).

A cada 28 dias foram realizadas coletas de pasto para quantificação da disponibilidade total de matéria seca total (MST) e de matéria seca potencialmente digestível; e amostrados os ingredientes do concentrado e do pasto via simulação manual de pastejo para avaliação qualitativa do alimento consumido pelos animais.

Para avaliação das características nutricionais, a partir do 144º dia experimental foi realizado um ensaio de consumo e digestibilidade (ECD) com fornecimento de 10g dióxido de titânio via esôfago para estimativa de excreção fecal e a fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. Nos últimos 4 dias do ECD foram realizadas coletas de fezes em horários escalonados e no 5º dia foi realizada simulação manual de pastejo para a estimar o consumo e os coeficientes de digestibilidade. Para avaliar a produção de proteína microbiana foram coletadas amostras de urina no último dia do ECD, realizadas 4h antes e após o fornecimento do suplemento.

Três dias após o ECD foi realizada ordenha mecânica do tipo balde ao pé para estimar a produção e composição do leite das mães, sendo registrada a hora exata em que cada vaca foi ordenhada para conversão em uma produção baseada em 24 h (LOPES *et al*., 2016) e correção para 4% de gordura. Nas amostras de leite foram quantificadas as concentrações de proteína, gordura, lactose e sólidos totais.

No último dia experimental foram realizadas amostragens de sangue às 7h, para análise plasmática de glicose e sérica de ureia, proteínas totais, albumina, colesterol total, triglicerídeos e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1).

O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo utilizado o teste de Tukey para analisar diferenças entre as médias das variáveis em estudo, adotando α

= 0,10 como nível crítico de probabilidade de erro tipo I. Todos os procedimentos foram realizados no software R, pacote Agricolae.

Resultados e Discussão

O efeito positivo sobre o consumo dos animais suplementados pode ser atribuído a um maior aporte de nutrientes na dieta via suplementação, uma vez que o maior consumo de MS da forragem (g.kg PC-1) para o tratamento controle indica que houve efeito substitutivo da forragem pelo suplemento, já que não houve efeito na produção e consumo de leite.

A suplementação proteico-energética, especialmente nos tratamentos com suplemento à base de trigo e ureia, levou a uma melhora na relação proteína: energia. Tal resultado, aliado ao menor consumo de MSF (g.kg PC-1) e os maiores valores de digestibilidade da MO, PB, CNF e MOD encontrados nos tratamentos recebendo suplementação indicam que, a pesar de haver efeito de substituição, a suplementação otimizou a digestão do pasto consumido, convertendo de forma mais eficiente o substrato basal em produto animal (LOPES *et al*., 2014).

A ingestão de sólidos pelos bezerros está correlacionada negativamente com a produção de leite uma vez que se reduz o estímulo à glândula mamária pela redução da frequência de mamadas (HENRIQUES *et al*., 2011). Portanto, a suplementação de bezerros, teoricamente, resultaria na diminuição da produção de leite das vacas, o que não ocorreu no presente estudo.

A pesar da glicose ser um metabólito sanguíneo fortemente regulado por mecanismos homeostáticos (BROCKMAN e LAATVELD, 1986), o aporte de energia via suplementação elevou os teores de glicose nos tratamentos MM e TM, possivelmente devido ao maior consumo de CNF nestes tratamentos na segunda metade do período da cria, uma vez que este suplemento é constituído de fubá de milho e farelo de soja, alimentos que aliam o alto teor de amido facilmente digestível do milho com a proteína de fácil degradação ruminal da soja (ZAMBOM *et al*., 2001). Com o maior aporte de glicose nos tratamentos MM e TM, seria esperado um respectivo aumento de IGF-1 e ganho de peso, uma vez que a glicose leva a um aumento de insulina, substância que regula os receptores do hormônio GH no fígado, levando ao acoplamento de GH aos seus receptores, com consequente aumento IGF-1, regulador endócrino de crescimento muscular em bovinos (PEEL *et al*., 1983). Tal resultado não pôde ser verificado no presente estudo.

A concentração de proteínas totais no soro está intimamente relacionada às concentrações séricas de albumina e globulinas, sendo as globulinas mais relacionadas à memória imunológica dos animais do que ao metabolismo proteico em si. Já a albumina é um importante componente de reserva proteica no organismo animal, atuando como transportadora de ácidos graxos livres e aminoácidos (LAWRENCE, FOWLER e NOVAKOFSKI, 2012). Neste trabalho, tratamentos recebendo suplemento tiveram maiores teores de globulinas e proteínas totais, este último possivelmente ocorrendo devido ao maior consumo de PB pelos animais suplementados, independentemente da fonte, quando comparado ao tratamento controle.

Além de não haver alterações no consumo, digestibilidade, excreção nitrogenada e metabólitos sanguíneos relacionados ao metabolismo proteico nos tratamentos consumindo ureia, a falta de efeito entre o GMD e o PC final dos bezerros, quando comparados aos tratamentos recebendo milho indicam que o uso da ureia em suplementos para bezerros de corte lactentes não levou a baixa aceitabilidade e possível toxidez sugerida por Signoretti *et al*. (2011), sendo uma

interessante possibilidade do ponto de vista de manejo e economia do sistema produtivo.

Conclusões

A suplementação de bezerros de corte lactentes em pastagem tropical na quantidade de 7g.kg-1 de peso corporal fornecida em creep feeding possibilita aumento no ganho de peso e melhora no status metabólico. Na possibilidade de redução de custos utilizando-se suplementação múltipla contendo farelo de trigo e ureia, esta é recomendada, sem que haja prejuízos produtivos e metabólicos.

Literatura citada

BROCKMAN, R. P. e LAARVELD, B. Hormonal regulation of metabolism in ruminants; a review. Livestock Production Science. v. 14, n. 4, p. 313-334, 1986.

CARVALHO, V. V. *et al*. A meta-analysis of the effects of creep-feeding supplementation on performance and nutritional characteristics by beef calves grazing on tropical pastures. Livestock Science. v. 227, p. 175-182, 2019.

HENRIQUES, L. T. *et al*. Evaluation of non-linear models and the effects of primiparous cows and calves intake on the lactation curve of Nelore cows. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 40, p. 1287-1295, 2011.

LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R.; NOVAKOFSKI, J. E. 3. ed. Growth of farm animals. CAB International. Cambridge, 2012, 351 p.

LOPES, S. A. *et al*. Does supplementation of beef calves by creep feeding systems influence milk production and body condition of the dams? Tropical Animal Health and Production. v. 48, n. 6, p. 1241-1246, 2016.

LOPES, S. A. *et al*. Supplementation of suckling beef calves with different levels of crude protein on tropical pasture. Tropical Animal Health and Production. v. 46, n. 2, p. 379–384, 2014.

MARQUES, J. A. *et al*. Efeitos da suplementação alimentar de bezerros mestiços sobre o peso a desmama e taxa de prenhes de vacas multíparas Nelore. Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal. v. 13, n. 3, p. 92-96, 2005.

PEEL, C. J. *et al*. Effect of exogenous growth hormone in early and late lactation on lactational performance of dairy cows. Journal of Dairy Science. v. 66, n. 4, p. 776-782, 1983.

SIGNORETTI, R. D. *et al*. Ureia em dietas para bovinos de origem leiteira em crescimento: consumo de nutrientes e desenvolvimento corporal. Boletim de Indústria Animal. v. 68, n. 2, p. 157-164, 2011.

ZAMBOM, M. A. *et al*. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. Acta Scientiarum. Animal Sciences. v. 23, p. 937-943, 2001.

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE DE 1 A 21 DIAS ALIMENTADOS COM FITASE E XILANASE EM DIETAS COM MILHO E FARELO DE SOJA

Natália Ramos Batista Chaves[1], Karina Márcia Ribeiro de Souza Nascimento[2], Charles Kiefer[2], Thiago Rodrigues da Silva[3], Mauricio Silva Rosa[4]; Henrique Barbosa de Freitas[5]

[1]Professora do Curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT Campus Alta Floresta.
[2]Professores do Curso de Zootecnia e Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande.
[3]Pós-doutorando em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS.
[4]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal.
[5]Consultor Técnico Regional SENAR/MS.

Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de fitase e xilanase em dietas com redução de energia metabolizável e ajustadas para fósforo (P), cálcio (Ca) e sódio (Na) sobre o desempenho de frangos de corte durante a fase de 1 a 21 dias de idade. Foram utilizados 250 frangos distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 aves cada. Os tratamentos foram: dieta controle positivo – exigência nutricional completa e sem fitase e xilanase, dieta controle negativo - redução de 100 Kcal/kg de energia metabolizável, 0,15% de P, 0,165% de Ca e 0,035% de Na sem fitase e xilanase e dietas com reduções de 50, 100 e 150 Kcal/kg de energia metabolizável, P (0,15%), Ca (0,165%) e Na (0,035%) com fitase e xilanase. As variáveis analisadas foram: ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e conversão alimentar (g/g). O melhor desempenho foi observado em frangos alimentados com dieta controle positivo, todavia, os valores de ganho de peso e conversão alimentar mantiveram-se intermediário e não diferiram do tratamento controle positivo. Conclui-se que com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte é possível reduzir em até 150 Kcal/kg a energia metabolizável, 0,15% o P disponível, 0,165% o Ca e em 0,035% o Na sem prejudicar o desempenho na fase de crescimento.

Palavras–chave: energia metabolizável; fitato; fósforo disponível; matriz nutricional; polissacarídeos não-amiláceos.

Introdução

A fase de crescimento é um período crítico para os frangos de corte, no qual ocorre um rápido desenvolvimento muscular, ósseo e metabólico. Durante essa fase, é essencial fornecer uma nutrição adequada para garantir um crescimento saudável e eficiente. Nesse sentido, o uso de enzimas, como a fitase e a xilanase, tem se mostrado uma estratégia benéfica para melhorar a eficiência alimentar e o desempenho dos frangos de corte nessa fase específica.

A fitase é uma enzima que tem a capacidade de quebrar os fitatos presentes nos ingredientes das rações, como grãos de cereais e farelos, liberando o fósforo e outros minerais (COWIESON, 2005). Durante a fase de crescimento dos frangos de corte, ocorre um aumento significativo nas necessidades de fósforo para suportar o rápido crescimento ósseo e muscular. No entanto, a disponibilidade do fósforo nos ingredientes vegetais é limitada devido à presença dos fitatos (ROSTAGNO et al., 2017), que formam complexos insolúveis com os minerais, dificultando sua absorção pelo organismo das aves. Ao adicionar a fitase na dieta, ocorre a hidrólise

dos fitatos, aumentando a disponibilidade de fósforo e melhorando sua absorção pelos frangos. Isso resulta em uma melhor utilização dos nutrientes, promovendo um crescimento mais eficiente e reduzindo a excreção de fósforo no ambiente (MENEGHETTI et al., 2011).

Além disso, durante a fase de crescimento, os frangos de corte são desafiados com a presença de xilanas nas dietas à base de cereais, como o milho. As xilanas são polissacarídeos não amiláceos que podem causar viscosidade no trato gastrointestinal, prejudicando a digestão e absorção de nutrientes. A adição de xilanase na dieta auxilia na quebra das xilanas, reduzindo a viscosidade e melhorando a digestibilidade dos nutrientes, especialmente das frações fibrosas presentes na dieta (STEFANELLO et al., 2016)

Estudos indicam que a combinação de fitase e carboidrases pode ter um efeito aditivo (COWIESON & ADEOLA, 2005; SCHRAMM et al., 2017), pois a eficiência da fitase adicionada à dieta pode ser reduzida quando o acesso ao substrato é limitado devido à presença de polissacarídeos não-amiláceos. Da mesma forma, a falta de fitase pode reduzir a ação das carboidrases nos nutrientes que podem estar complexados com a molécula de fitato (OLUKOSI et al., 2007).

Dessa forma, esse estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de fitase e xilanase em dietas com redução de energia metabolizável e ajustadas para fósforo, cálcio e sódio sobre o desempenho de frangos de corte durante a fase de 1 a 21 dias de idade.

Metodologia

O estudo foi conduzido no Laboratório Experimental em Ciência Aviária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFMS) protocolado com o número 737/2015.

Foram alojados 250 pintainhos de um dia, machos, da linhagem Cobb 500 até 42 dias de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições de 10 aves cada. As aves foram padronizadas por peso (±10% do peso médio do lote), de forma que todas as unidades experimentais possuíssem pesos semelhantes.

Os frangos foram alojados em galpão convencional, coberto por telha de fibrocimento e dividido em 25 boxes de 2,5 m^2 com piso de terra batida, sendo utilizada maravalha (lascas de madeira não tratada) como cama e equipados com campânulas elétricas contendo duas lâmpadas incandescentes de 100 W para o aquecimento das aves, comedouro tubular e bebedouro pendular. As dietas e água foram fornecidas à vontade.

O programa de iluminação adotado foi de 24 horas por dia (natural + artificial) durante todo o período experimental. A media de temperatura Ambiental foi de 23,3°C e 72,4% de umidade relativa.

Os tratamentos foram: dieta controle positivo com exigência nutricional completa e sem fitase e xilanase, dieta controle negativo com redução de 100 Kcal/kg de energia metabolizável sem fitase e xilanase e dietas com reduções de 50, 100 e 150 Kcal/kg de energia metabolizável com fitase e xilanase. Para todas as dietas reduzidas em energia metabolizável foi considerada a matriz nutricional da fitase com redução de fósforo disponível (0,15%), cálcio (0,165%) e sódio (0,035%).

A fitase utilizada foi proveniente do microrganismo *Escherichia coli* e a xilanase do *Tricoderma reesei*, com inclusão fixada em 75 g/t (500 FTU/kg) e 100

g/t (16.000 BXU/kg) de ração, respectivamente, ambas as enzimas foram obtidas de empresas comerciais.

As dietas experimentais foram na forma farelada e formuladas a base de milho e farelo de soja, de forma a atenderem as exigências nutricionais das aves segundo as recomendações de Rostagno et. al. (2011) para cada fase de criação, exceto para energia metabolizável, fósforo disponível, cálcio e sódio.

O desempenho das aves foi avaliado pelo ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave), conversão alimentar (g/g) obtidos semanalmente e analisados nos períodos acumulados de 1 a 21 dias de idade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico SAS (versão University).

Resultados e Discussão

No período de 1 a 21 dias (Tabela 1) não houve efeito dos trataentos sobre o consume de ração das aves, mas o maior (P<0,05) ganho de peso e melhor (P<0,05) conversão alimentar foram observados nos frangos alimentados com dieta controle positivo. Todavia, a dieta com redução de 150 Kcal/kg de energia metabolizável ajustada para fósforo, cálcio, sódio e suplementada com fitase e xilanase, proporcionou aos frangos, ganho de peso similar (P>0,05) aos do tratamento controle positivo.

Tabela 1- Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis reduzidos de energia metabolizável, fósforo, cálcio e sódio suplementadas com fitase e xilanase durante a fase de crescimento (1 a 21 dias)

Redução de energia metabolizável (Kcal/kg)*	Enzimas	Variáveis		
		GP (g/ave)	CR (g/ave)	CA (g/g)
0	Sem	963,1a	1302,8	1,35b
100	Sem	858,0c	1229,6	1,43a
50	Com	910,2b	1294,4	1,42ab
100	Com	904,7bc	1272,8	1,40ab
150	Com	921,3ab	1281,0	1,39ab
Média		911,47	1276,1	1,40
CV(%)[1]		2,98	3,88	3,10
P-value[2]		0,001	0,201	0,055

*Redução de 0 Kcal/kg – controle positivo; Redução de 100 Kcal/kg sem enzimas – controle negativo; **GP: ganho de peso; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar; [1]CV = coeficiente de variação; [2]Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05);

Resultados semelhantes foram obtidos por Barbosa et al. (2012) descreveram que frangos alimentados com exigência nutricional recomendada na fase inicial (1-21 dias) e de crescimento (22-42 dias) (3.052 e 3.200 Kcal/kg de energia metabolizável, respectivamente) apresentaram melhor ganho de peso, peso médio e consumo de ração em relação aos controles negativos (2.922 e 3.055 Kcal/kg de energia metabolizável) sem inclusão de enzimas (500g/t contendo 800 BXU/g de xilanase, 2000 U/g de amilase e 6.000 U/g de protease; 100 g/t de fitase – 500 U/g). No entanto, a redução energética acrescida de enzimas melhorou as variáveis com valores semelhantes ao tratamento controle.

Diversos estudos também relataram a ação positiva da xilanase sobre o desempenho de frangos aos 21 dias de idade (LIU et al., 2007; GAO et al., 2008).

Conclusões

Com a inclusão de fitase (500 FTU/kg) e xilanase (16.000 BXU/kg) nas dietas de frangos de corte é possível reduzir em até 150 Kcal/kg a energia metabolizável, 0,15% o fósforo disponível, 0,165% o cálcio e em 0,035% o sódio sem prejudicar o desempenho na fase de 1 a 21 de idade.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CNPq.

Literatura citada

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; BONATO, M.A. Enzimas exógenas em dietas de frangos de corte: desempenho. *Ciência Rural*, v.42, p.1497-1502, 2012.

COWIESON, A.J.; ADEOLA, O. Carbohydrases, protease and phytase have an additive beneficial effect in nutritionally marginal diets for broiler chicks. *Poultry Science*, v.84, p.1860-1867, 2005.

GAO, F.; JIANG, Y.; ZHOU, G.H.; et al. The effects of xylanase supplementation on performance, characteristics of the gastrointestinal tract, blood parameters and gut microflora in broilers fed on wheat-based diets. *Animal Feed Science and Techonology*, v.142, p.173-184, 2008.

LIU J.R.; LAIA, S.F.; YU, B. Evaluation of an intestinal Lactobacillus reuteri strain expressing rumen fungal xylanase as a probiotic for broiler chickens fed on wheat-based diet. *British Poultry Science*, v.48, p.507-514, 2007.

MENEGHETTI, C.; BERTECHINI, A.G.; RODRIGUES, P.B. et al. Altos níveis de fitase em rações para frangos de corte. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.63, n.3, p.624-632, 2011.

OLUKOSI, O.A.; COWIESON, A.J.; ADEOLA, O. Age-related influence of a cocktail of xylanase, amylase, and protease or phytase individually or in combination in broilers. *Poultry Science*, v.86, p.77-86, 2007.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. Et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos (composição de alimentos e exigências nutricionais)*. 3ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 235p, 2011.

SCHRAMM, V.G.; DURAU, J.F.; BARRILLI, L.N.E. et al. Interaction between xylanase and phytase on the digestibility of corn and a corn/soy diet for broiler chickens. *Poultry Science*, v.96, p.1204–1211, 2017.

STEFANELLO, C.; VIEIRA, S.L.; CARVALHO, P.S. et al. Energy and nutrient utilization of broiler chickens fed corn-soybean meal and corn-based diets supplemented with xilanase. *Poultry Science*, v,95, n.8, p.1881-1887, 2016.

ANÁLISE FINANCEIRA DE DIETAS EM SUBSTITUIÇÃO DO MILHO PELA PALMA FORRAGEIRA NA ALIMENTAÇÃOS DE VACAS LEITEIRAS[1]

Solange Silva De Amorim[2], Reginaldo Muniz da Silva[3], Amanda Santos Ribeiro[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Amanda Ferreira dos Santos[5], Willian Nunes Soares[5]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pelo Capes.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB, autor por correspondência.
[3]Doutourando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UESB.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia da UESB, Pesquisador do CNPq.
[5]Estudante de graduação em UESB-Itapetinga

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da substituição do milho pela palma forrageira na análise financeira de dietas oferecidas para vacas leiteiras lactantes, usando como indicadores a receita bruta da venda do leite e o custo com a alimentação. O delineamento experimental adotado foi o quadrado latino duplo (4x4), composto por oito vacas multíparas de 2ª e 3ª cria, mestiças Girolando ½ sangue Holandês/Zebu com 60 a 80 dias de lactação e peso médio de 450 Kg. Foram avaliados quatro tratamentos (T) com a substituição do milho (M) pela palma forrageira (PF) em níveis crescentes nas dietas. Sendo estes: T1 (100% de M e 0% de PF); T2 (66,6% de M e 33,3% de PF); T3 (33,3% M e 66,6% PF) e T4 (0% de M e 100% PF). O acréscimo da palma nas dietas fez com que o valor do Kg de MS das dietas experimentais diminuísse. Financeiramente falando, mesmo não sendo encontrada diferença para a eficiência de consumo da MS, foi verificado que quando se utilizou 0,00% de palma, comparando com a dieta que se usou 99,99% de palma em substituição ao milho, ocorreu uma diferença de custo no valor de R$ 0,703/Kg de MS consumida. Para as variáveis estudadas quanto ao custo com alimentação (custo total do concentrado – CTC, custo total do volumoso – CTV, custo total da alimentação – CTA), e indicadores financeiros do sistema de produção (receita bruta com a venda do leite – RBVL e receita menos o custo total com a alimentação – RMCTA), foram observados melhores resultados para as dietas com maiores níveis de substituição do milho pela palma, tendo em vista que a medida que os níveis de palma aumentaram nas dietas ocorreu um aumento quase que constante da RMCTA. Recomenda-se que o milho seja substituído pela palma forrageira na dieta de vacas leiteiras lactantes no nível de 66,66%, tendo em vista que neste nível ocorre um maior retorno econômico-financeiro para a atividade.

Palavras–chave: bovinocultura de leite; eficiência econômica; nutrição

Introdução

A palma forrageira se destaca como um importante componente na composição de dietas para bovinos devido a sua tolerância à seca, ao seu potencial como fonte de água e nutrientes, e ao seu alto teor de carboidratos não fibrosos e baixo teor de lignina, os quais resultam em alta degradabilidade ruminal da matéria seca. Esses fatores promovem o interesse na substituição do milho pelo valor energético equivalente dessa forrageira (LOPES et al., 2019).

Na utilização de concentrados para ruminantes ingredientes como o milho tendem a sofrer muitas oscilações de preços durante o ano, apresentando altos custo de aquisição devido à competição com o mercado de alimentação humana e o segmento de animais monogástricos. Por isso, é importante compor as dietas com

alimentos alternativos e viáveis para garantir manutenção da produção dos animais durante o ano, principalmente no período seco (OLIVEIRA et al, 2019).

Dessa forma, é importante realizar uma análise financeira, levando-se em consideração o custo pelo Kg de matéria seca da dieta e os resultados obtidos com a receita gerada pelo sistema de produção em função da utilização da dieta na alimentação.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da substituição do milho pela palma forrageira na análise financeira de dietas oferecidas para vacas leiteiras lactantes, usando como indicadores a receita bruta da venda do leite e o custo com a alimentação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Bela Vista, Encruzilhada-BA. Utilizou-se o quadrado latino duplo (4x4), composto de oito vacas multíparas de 2ª e 3ª cria, mestiças Girolando½ sangue Holandês/Zebu com 60 a 80 dias de lactação, com média de 450 kg de peso corporal. Os animais foram mantidos em baias individuais cobertas com 15 m2 cada, com cochos e bebedouros. Foram avaliados quatro tratamentos(T) em substituição do milho (M) pela palma forrageira in natura (PF) em níveis crescentes nas dietas. Sendo estes: T1 (100% de M e 0% de PF); T2 (66,6% de M e 33,3% de PF); T3 (33,3% M e 66,6% PF) e T4 (0% de M e 100% PF). As dietas foram formuladas conforme o National Research Council (NRC, 2001), para atender as exigências nutricionais de vacas com produção média de 15 kg de leite por dia, apresentando relação volumoso:concentrado de 40:60 na matéria seca. A dieta total foi composta por bagaço de cana-de-açúcar amonizado com 5% de uréia + 0,5% de feijão carioca, palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* cv. Miúda) na forma in natura, milho moído, farelo de soja e mistura mineral.

O fornecimento das dietas foi realizado duas vezes ao dia, permitindo-se 10% de sobras. Os custos das dietas e o valor pago pelo litro de leite tiveram como referência os preços dos insumos de janeiro de 2023 no local onde foi desenvolvido o experimento. Realizou-se a análise de custo da palma, o bagaço amonizado e o concentrado, multiplicando-se a quantidade desse último e do volumoso consumido/animal/dia pelos seus respectivos preços. A partir do custo encontrado foi calculado a receita menos o custo total com a alimentação para avaliar o efeito das dietas experimentais. Para isto, levou-se em consideração a renda bruta da venda do leite (RBVL) e o custo total com alimentação (CTA), considerando-se as despesas com os elementos que variaram na dieta oferecida a cada animal e que foi obtido por meio da soma do custo total do concentrado (calculado com o preço dos ingredientes das dietas experimentais) e do custo total do volumoso (estimado com base no custo de produção da forragem).

Resultados e Discussão

Em relação a análise financeira é possível observar na tabela 1 que à medida que o teor de palma aumentou nas dietas, houve uma redução no custo da matéria seca formulada (Custo: R$/Kg).

Tabela 1- Análise financeira simples, levando-se em consideração apenas a receita bruta da venda do leite (RBVL) e o custo com a alimentação (CTA)

Indicadores financeiros (R$/dia)	Substituição do milho pela palma forrageira (%)			
	0,0	33,3	66,6	99,9
Custo total com concentrado (CTC	17,10	11,90	7,50	4,70
Custo total com volumoso (CTV)	7,30	7,90	7,80	6,80
Custo total com a alimentação (CTA)	24,40	19,80	15,30	11,60
Litro de leite	2,10	2,10	2,10	2,10
Receita bruta com a venda do leite (RBVL)	28,30	32,00	30,90	25,80
Receita menos o custo total com alimentação (RMCTA)	**3,90**	**12,30**	**15,70**	**14,20**
R$/Kg MS consumida	**1,410**	**1,174**	**0,940**	**0,707**

*Valores expressos com base na matéria natural, de acordo com os valores de fornecimento e não de consumo, tendo em vista que as sobras no cocho eram descartadas, e consequentemente, não eram reaproveitadas. Obs. Para efeito de cálculo do custo da atividade considerou-se vacas com alta persistência (365 dias de lactação).

Financeiramente falando, mesmo não sendo encontrada diferença para a eficiência de consumo da MS, foi verificado que quando se utilizou 0,00% de palma, comparando com a dieta que se usou 99,99% de palma em substituição ao milho, ocorreu uma diferença de custo no valor de R$ 0,703/Kg de MS consumida. Assim, levando-se em consideração que os animais do experimento consumiram média de 17,59 Kg de MS diariamente, seria possível a obtenção de uma economicidade entre dietas de R$ 12,36 por dia, que mensalmente (30 dias) representaria uma economia de R$ 370,97 por animal. Nas dietas que ocorreram 33,33 e 66,66% de substituição do milho pela palma, usando esta mesma situação descrita anteriormente, a economia seria de R$ 4,15 e R$ 8,26 por dia ou R$ 124,50 e R$ 247,80, respectivamente.

Os valores do custo da dieta não podem ser analisados levando-se em consideração apenas o consumo, devendo ser avaliados juntamente com o custo-benefício apresentado pela dieta ao sistema de produção, tendo em vista, que nem sempre a dieta com menor valor financeiro é a mais vantajosa, pois podem apresentar piores resultados quando são incorporados os resultados de desempenho produtivo dos animais.

Isto demonstra a necessidade de uma análise financeira que leva em consideração não apenas o custo apresentado pelo Kg de MS da dieta, mas também que leve em consideração os resultados obtidos com a receita gerada pelo sistema de produção em função da utilização da dieta na alimentação.

Para as variáveis estudadas quanto ao custo com alimentação (custo total do concentrado – CTC, custo total do volumoso – CTV, custo total da alimentação – CTA), e indicadores financeiros do sistema de produção (receita bruta com a venda do leite – RBVL e receita menos o custo total com a alimentação – RMCTA), foram observados melhores resultados para as dietas com maiores níveis de substituição do milho pela palma, tendo em vista que a medida que os níveis de palma aumentaram nas dietas ocorreu um aumento quase que constante da RMCTA (tabela 1) .

Nas dietas que possuíam palma apesar da receita bruta da venda do leite (RBVL) diminuir constantemente, o custo total com a alimentação teve redução

gradual mais expressiva, tendo em vista que o acréscimo da palma nas dietas fez com que o valor do Kg de MS diminuísse. Isso, atrelado ao fato de não ter ocorrido diferença (P>0,05) no consumo de matéria seca entre as dietas tornou possível que a receita menos o custo total com alimentação (RMCTA) fosse maior nos níveis mais altos de substituição do milho pela palma.

Informações sobre os custos envolvidos em um sistema de produção além de permitirem o estudo de uma análise financeira simples, permitem a realização de uma análise financeira mais detalhada dos custos, tornando possível avaliar a viabilidade financeira do negócio (LOPES E MAGALHÃES, 2005).

Conclusões

Recomenda-se que o milho seja substituído pela palma forrageira na dieta de vacas leiteiras lactantes no nível de 66,66%, tendo em vista que neste nível ocorre um maior retorno econômico-financeiro para a atividade.

Literatura citada

CARRA, S.H.Z.; PALHARES, J.C.P.; DRASTIG, K. et al. Water productivity of milk produced in three different dairy production systems in Southern Brazil. *Science of The Total Environment*, v.844, p.157117, 2022.

LOPES, L.A.; CARDOSO, D.B.; CAMARGO, K.S. et al. Palma forrageira na alimentação de ruminantes. *Pubvet*, v.13, n.2, p.1-10, 2019.

LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Profitability analysis of finishing beef cattle in feedlot conditions: a case study. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.3, p.374-379, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7.ed. Washington, D.C. *National Academy of Science*, p. 381p, 2001.

OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, G.G.P.; ASSIS, D.Y.C. et al. Quantitative and qualitative traits of carcass and meat of goats fed diets with cactus meal replacing corn. *Tropical animal health and production*, v.51, p.589-598, 2019.

ANÁLISE ECONÔMICA DE DIETAS EM SUBSTITUIÇÃO DO MILHO PELA PALMA FORRAGEIRA[1]

Solange Silva de Amorim[2], Reginaldo Muniz da Silva[3], Amanda Santos Ribeiro[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Franciele de Jesus Conceição[5], Mateus Pereira Sousa[5]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pelo Capes.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Uesb, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Uesb.
[4]Professor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – Uesb.
[5]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Uesb.

Resumo: Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da substituição do milho pela palma forrageira na análise financeira de dietas oferecidas para vacas leiteiras lactantes, bem como na economicidade do sistema de produção de leite.O experimento foi conduzido durante 84 dias, divididos em quatro períodos experimentais de 21 dias dos quais 16 dias foram direcionados à adaptação dos animais às dietas e cinco dias utilizados para a coleta de dados. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino duplo, sendo utilizadas oito vacas ½ sangue Holandês/Zebu, multíparas de 2ª e 3ª crias e peso corporal médio de 450 kg, de 60 a 80 dias pós-parto. Os tratamentos foram conforme a substituição em níveis crescentes do milho (0, 33,3, 66,6 e 100%). Para efeito de estudo da análise econômica, foram utilizados dois indicadores: o valor presente líquido e a taxa interna de retorno. Os tratamentos em que a palma substituiu o milho em 66,66% e 99,99%, apresentaram resultados positivos para a TIR, bem como para o VPL em todas as taxas mínima de atratividade avaliadas (6,10 e 12%). No entanto, o melhor resultado foi observado para o tratamento com 66,66% de substituição, pois apresentou uma TIR de 5% acima da taxa mínima de atratividade de 12% (média anual de rendimento da poupança), contra a TIR de 1% acima desta mesma taxa mínima de atratividade, para o tratamento com 99,99% de substituição. Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira miúda em 66,66%, pois neste nível é verificado uma maior lucratividade das dietas e ocorre um maior retorno econômico para o sistema de produção.

Palavras–chave: eficiência econômica, *Nopalea cochenillifera*, produção de leite

Introdução

A palma forrageira por ser adaptada a regiões quentes e de baixos índices pluviométricos, e por ser um alimento que se assemelha ao milho em relação ao valor energético, já vem sendo utilizada na alimentação de bovinos leiteiros em muitas propriedades da região semiárida (MONTEIRO et al., 2018).

Considerando que muitas vezes o milho se apresenta no comercio com um custo elevado e o valor pago pelo leite não acompanha esta valorização, e acatando que muitas vezes a produção deste alimento na propriedade é impossibilitada pela falta de chuva ou irrigação, ao longo dos anos têm-se procurado por produtos alternativos que possam ser utilizados na alimentação de bovinos leiteiros, com o intuito de substituir este produto de forma viável (BARROS et al., 2010).

Porém, o uso desta forrageira na alimentação de bovinos leiteiros ainda carece de muitas informações sobre o ponto de vista nutricional e especialmente

financeiro, sendo que boa parte das informações geradas até o momento se referem a animais da espécie caprina, ovina ou são direcionadas a animais com baixa aptidão leiteira (COSTA et al., 2013).

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da substituição do milho pela palma forrageira na análise financeira de dietas oferecidas para vacas leiteiras lactantes, bem como na economicidade do sistema de produção de leite.

Metodologia

O experimento foi realizado na Fazenda Bela Vista, Encruzilhada-BA. O ensaio foi conduzido em quadrado latino duplo, sendo utilizadas oito vacas ½ sangue Holandês/Zebu, multíparas de 2ª e 3ª crias e peso corporal médio de 450 kg, de 60 a 80 dias pós-parto. Os animais foram mantidos em baias individuais de 15 m2 cada, cobertas e dotadas de cochos e bebedouros. As dietas experimentais foram formadas de acordo com a substituição em níveis crescentes do milho (M) pela palma forrageira in natura (P). Sendo estes: T1 (100% de M e 0% de P); T2 (66,66% de M e 33,33% de P); T3 (33,33% M e 66,66% de P) e T4 (0% de M e 100% de P). As dietas foram formuladas conforme o National Research Council (NRC, 2001), para atender as exigências nutricionais de vacas com produção média de 15 kg de leite por dia, apresentando a relação volumoso:concentrado de 40:60 na matéria seca. A dieta total foi constituída de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com 5% de uréia + 0,5% de feijão carioca, palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* cv. Miúda) na forma in natura, farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral. O fornecimento das dietas foi realizado duas vezes ao dia permitindo 10% de sobras.

Foi utilizada a metodologia para análise de custo proposta por Matsunaga et al. (1976) para fazer uma avaliação mais detalhada dos custos da atividade, incluindo o custo das dietas experimentais. Esta análise levou em consideração os custos provenientes de um sistema de produção de leite, como: custo operacional efetivo - COE (despesas variáveis + despesas fixas); custo operacional total – COT (COE + depreciação + mão de obra familiar); custo total (COE + COT + juros sobre o capital investido).

Para o cálculo dos indicadores financeiros: margem bruta (MB), margem líquida (ML) e lucro, foi considerada além da produção de leite como receita, a receita gerada com a venda do bezerro produzido no ano.

Para efeito de estudo da análise econômica, foram utilizados dois indicadores: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). Para cálculo do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, usando as taxas de 6%, 10% e 12% ao ano, extrapolando a renda anual obtida no período de estudo para oito anos. O VPL e a TIR foram usados para comparar se o investimento proveniente da inserção da palma nas dietas valeria a pena em termos econômicos, ou seja, se seria economicamente viável.

Resultados e Discussão

É possível verificar na tabela 1, os indicadores financeiros de ML, MB e lucro, provenientes da simulação da atividade de produção de leite com as dietas, considerando o bezerro como parte integrante da receita da atividade.

Tabela 1- Análise financeira das dietas experimentais, segundo metodologia descrita por Matsunaga et al. (1976), considerando a receita de um bezerro ao ano.

Indicadores financeiros (R$/dia)	Substituição do milho pela palma forrageira %			
	0,0	33,3	66,6	99,9
Custo operacional efetivo/animal (COE)	26,45	21,67	17,17	13,47
Custo operacional total/animal (COT)*	30,82	26,04	21,54	17,84
Margem bruta por animal (MB)	**2,68**	**11,15**	**14,55**	**13,15**
Margem líquida/animal (ML)	**-1,69**	**6,78**	**10,18**	**8,78**
Custo total (CT) i = 6% ao ano	31,98	27,20	22,70	19,00
Custo total (CT) i = 10% ao ano	32,75	27,98	23,48	19,78
Custo total (CT) i = 12% ao ano	33,14	28,36	23,86	20,16
Lucro (i = 6% ao ano)	**-2,85**	**5,62**	**9,02**	**7,62**
Lucro (i = 10% ao ano)	**-3,63**	**4,85**	**8,25**	**6,85**
Lucro (i = 12% ao ano)	**-4,01**	**4,46**	**7,86**	**6,45**

* Para os cálculos de depreciação, foi considerado apenas a utilização de mão de obra assalariada, sem a necessidade de mão de obra familiar, e foi considerado um trator para um rebanho com 50 animais, tendo em vista que esta quantidade justificaria a presença de dois funcionários assalariados (tomado para a base de cálculo) e a posse de um trator na propriedade. Obs. Para efeito de cálculo do custo da atividade considerou-se 1 bezerro desmamado com 60 dias de idade, consumindo 3 litros/dia e vacas com alta persistência (305 dias de lactação).

Considerando o bezerro na atividade é possível verificar que com exceção da dieta com 0,00% de palma que apresentou resultado negativo para todos os indicadores, todas as outras dietas apresentaram resultados positivos para todos os indicadores financeiros avaliados neste estudo.

É possível observar que os tratamentos em que a palma substituiu o milho em 66,66% e 99,99%, apresentaram resultados positivos para a TIR, bem como para o VPL em todas as taxas mínima de atratividade avaliadas (6,10 e 12%) (Tabela 2).

Tabela 2- Análise econômica das dietas, usando como indicadores o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), considerando um bezerro ao ano.

	Substituição do milho pela palma forrageira (%)			
Período (anos)	0,0	33,3	66,6	99,9
***Investimento**	**-15.376,06**	**-15.376,06**	**-15.376,06**	**-15.376,06**
1	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
7	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
3	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
4	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
5	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
6	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
7	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
8	- R$ 609,47	R$ 2.441,45	R$ 3.645,65	R$ 3.161,45
VPL (TMA= 6% ao ano)	-R$ 11.591,38	-R$ 215,16	R$ 7.262,67	R$ 4.255,89
VPL (TMA= 10% ao ano)	-R$ 12.124,58	-R$ 2.351,10	R$ 4.073,21	R$ 1.490,04
VPL (TMA= 12% ao ano)	-R$ 12.348,43	-R$ 3.247,82	R$ 2.734,22	R$ 328,88
TIR (%)	**-20%**	**6%**	**17%**	**13%**
TMA (%)	12%	12%	12%	12%

*O ano o zero se refere ao investimento que se teria com a aquisição de animal, construção de instalação, bem como com a aquisição de motor elétrico e trator. Vale ressalvar que a aquisição do trator foi simulando para uma propriedade com 50 animais em produção. Assim para a composição do valor de investimento inicial os valores do trator e motor elétrico foram diluídos para 50 animais. Os demais anos se referem ao lucro anual/animal. Obs. Para efeito de cálculo do custo da atividade considerou-se 1 bezerro desmamado com 60 dias de idade, consumindo 3 litros/dia e vacas com alta persistência (305 dias de lactação).

No entanto, o melhor resultado foi observado para o tratamento com 66,66% de substituição, pois apresentou uma TIR de 5% acima da taxa mínima de atratividade de 12% (média anual de rendimento da poupança), contra a TIR de 1% acima desta mesma taxa mínima de atratividade, para o tratamento com 99,99% de substituição (Tabela 2).

Para os demais tratamentos foi verificado inviabilidade econômica da atividade, pois tanto o VPL nas diferentes taxas mínimas de atratividade (6,10 e 12 %), quanto a TIR na taxa de atratividade mínima de 12%, foram negativas.

Conclusões

Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira miúda em 66,66%, pois neste nível é verificado uma maior lucratividade das dietas e ocorre um maior retorno econômico para o sistema de produção.

Literatura citada

BARROS, R.C.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SOUZA, A.S. et al. Viabilidade econômica da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar ou bagaço de cana amonizado com ureia no confinamento de bovinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.11, n.3, p.555-569, 2010.

COSTA, R.G.; TREVIÑO, I.H.; MEDEIROS, G.R. et al. Feeding behavior and performance of sheep fed cactus pear in substitution of corn. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.42, n.11, p.785-791, 2013.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v.23, n.1, p.123-139, 1976.

MONTEIRO, C.C.F.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS. el al. A new cactos variety for dairy cows in areas infested with Dactylopius opuntiae. *Animal Production Science*, v.59, n.3, 479-485, 2018.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington, D.C.: *National Academy of Science*. 381p. 2001.

USO DE INDICADORES ECONÔMICOS EM DIETAS EM SUBSTITUIÇÃO DO MILHO PELA PALMA FORRAGEIRA [1]

Solange Silva de Amorim[2], Reginaldo Muniz da Silva[3], Amanda Santos Ribeiro[3], Gabriela Dos Santos Alves[3], Aureliano José Vieira Pires[4], Mateus Pereira Sousa[5]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pelo Capes.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Uesb, autor por correspondência.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Uesb.
[4]Professor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal – Uesb.
[5]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Uesb.

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do milho pela palma forrageira na análise financeira de dietas oferecidas para vacas lactantes, buscando ainda avaliar o impacto da substituição sobre a análise econômica do sistema de produção de leite. ,O experimento foi conduzido durante 84 dias, sendo divididos em quatro períodos experimentais de 21 dias, dos quais 16 dias foram direcionados à adaptação dos animais às dietas e cinco dias utilizados para a coleta de dados. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino duplo, sendo utilizadas oito vacas ½ sangue Holandês/Zebu, multíparas de 2ª e 3ª crias e peso corporal médio de 450 kg, com 60 a 80 dias pós-parto. Nos tratamentos foram utilizados níveis crescentes de substituição do milho pela palma (0, 33,3, 66,6 e 100%). Para efeito de estudo da análise econômica, foram utilizados dois indicadores: o valor presente líquido e a taxa interna de retorno. Para a análise financeira, apenas a dieta com 0,0% de palma apresentou resultado negativo para lucratividade comparando com as taxas de 6, 10 e 12% ao ano, apresentando valores em R$.animal.dia^{-1} de (-3,68; -4,45, -4,84), respectivamente. Para as mesmas taxas os maiores valores foram observados no nível de 66,66% de substituição valores em R$.animal.dia^{-1} de 8,20; 7,42; 7,04, respectivamente. Para a análise econômica os maiores valores de VPL foram verificados no nível de 66,66% de substituição. Neste nível o valor também foi encontrado o maior valor da TIR (14,0%) ficando 2% acima deste valor da TMA. Diante disso, conclui-se que a maior viabilidade da substituição do milho pela palma se mostra mais promissora no nível de 66,66% de substituição.

Palavras–chave: alimento alternativo, economia, nutrição, produção de leite

Introdução

Estudos desenvolvidos com a palma forrageira em associação com diferentes fontes de fibra demonstram boa produtividade de leite, teores normais de gordura e ausência de distúrbios digestivos. Além disso, percebe-se alto potencial na substituição de fontes energéticas e volumosos como as silagens de milho (OLIVEIRA et al., 2007).

Os custos da atividade leiteira estão relacionados ao processo de produção, sendo importante conhecê-los para se ter uma gestão eficiente e para detectar e corrigir falhas produtivas, garantindo, assim, melhor competitividade no mercado. O custo operacional total (COT) é composto pelo COE, depreciações de máquinas, equipamentos e benfeitorias e pela remuneração do proprietário. Os custos operacionais também são considerados ao calcular o custo total (CT). Compõem esse custo o COT e a remuneração do capital investido na atividade (BASSOTTO, L. C.; MACHADO, 2020).

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do milho pela palma forrageira na análise financeira de dietas oferecidas para vacas lactantes, verificando ainda o impacto da substituição sobre a análise econômica do sistema de produção de leite.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Fazenda Bela Vista, Encruzilhada-BA. O ensaio foi conduzido em quadrado latino duplo. Foram utilizadas oito vacas ½ sangue Holandês/Zebu, multíparas de 2ª e 3ª crias e peso corporal médio de 450 kg, de 60 a 80 dias pós-parto. Os animais foram mantidos em baias individuais de 15 m2 cada, cobertas e dotadas de cochos e bebedouros. As dietas experimentais foram formuladas de acordo com a substituição em níveis crescentes do milho (M) pela palma forrageira in natura (P). Sendo estes: T1 (100% de M e 0% de P); T2 (66,66% de M e 33,33% de P); T3 (33,33% M e 66,66% de P) e T4 (0% de M e 100% de P).

As dietas foram formuladas conforme o National Research Council (NRC, 2001), para atender as exigências nutricionais de vacas com produção média de 15 kg de leite por dia, com relação volumoso:concentrado de 40:60 na matéria seca. A dieta total foi constituída de bagaço de cana-de-açúcar amonizado com 5% de uréia + 0,5% de feijão carioca, palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* cv. Miúda) na forma in natura, farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral. O fornecimento das dietas foi realizado duas vezes ao dia permitindo 10% de sobras.

Foi utilizada a metodologia para análise de custo proposta por Matsunaga et al. (1976) para fazer uma avaliação mais detalhada dos custos da atividade levando-se em consideração as dietas oferecidas. Esta análise levou em consideração os custos provenientes de um sistema de produção de leite, como: custo operacional efetivo - COE (despesas variáveis + despesas fixas); custo operacional total – COT (COE + depreciação + mão de obra familiar); custo total (COE + COT + juros sobre o capital investido). Para o cálculo dos indicadores financeiros: margem bruta (MB), margem líquida (ML) e lucro, foi considerada apenas a produção de leite como receita, sendo desconsiderada a receita gerada com a venda do bezerro.

Para estudo da análise econômica foram utilizados os indicadores VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). Para cálculo do VPL, houve simulação de um ano para estudo de características econômicas, com taxas de 6%, 10% e 12% ao ano, extrapolando a renda anual obtida no período de estudo para oito anos. O VPL e a TIR foram usados para comparar se o investimento proveniente da inserção da palma nas dietas seria economicamente viável.

Resultados e Discussão

A margem bruta (MB) se refere ao retorno da atividade leiteira considerando os custos fixos e custos variáveis, com insumos e mão de obra utilizados no sistema de produção. Já a margem líquida (ML) considera ainda todos os custos citados anteriormente, somados a mão de obra e a depreciação dos recursos utilizados no sistema de produção. Ambos são indicadores financeiros.

Como demonstrado na tabela 1, com a receita proveniente do leite desconsiderando o bezerro foi possível observar que todos os tratamentos apresentaram MB positiva com aumento crescente deste indicador à medida que foram aumentados os níveis de palma na dieta. Para a ML foi verificado resultado negativo para o tratamento com 0,00% de substituição do milho pela palma e aumento crescente da ML à medida que foi aumentado os níveis de substituição do milho pela palma até o nível de 99,99%.

Tabela 1- Análise financeira das dietas experimentais, segundo metodologia descrita por Matsunaga et al. (1976), desconsiderando a receita do bezerro.

Indicadores financeiros (R$/dia)	Substituição do milho pela palma forrageira (%)			
	0,0	33,3	66,6	99,9
Custo operacional efetivo/animal (COE)	26,45	21,67	17,67	13,47
Custo operacional total/animal (COT)	30,82	26,04	21,54	17,84
Margem bruta por animal (MB)	**1,85**	**10,33**	**13,73**	**12,33**
Margem líquida/animal (ML)	**-2,55**	**5,96**	**9,36**	**7,96**
Custo total (CT) i = 6% ao ano	31,98	27,20	22,70	19,00
Custo total (CT) i = 10% ao ano	32,75	27,98	23,48	19,78
Custo total (CT) i = 12% ao ano	33,14	28,36	23,86	20,16
Lucro i = 6% ao ano	**-3,68**	**4,80**	**8,20**	**6,80**
Lucro i = 10% ao ano	**-4,45**	**4,02**	**7,42**	**6,02**
Lucro i = 12% ao ano	**-4,84**	**3,64**	**7,04**	**5,64**

* O ano zero se refere ao investimento que se teria com a aquisição de animal, construção de instalação, bem como com a aquisição de motor elétrico e trator. Vale ressalvar que a aquisição do trator foi simulando para uma propriedade com 50 animais em produção. Assim para a composição do valor de investimento inicial os valores do trator e motor elétrico foram diluídos para 50 animais. Os demais anos se referem ao lucro anual/animal. Obs. Para efeito de cálculo do custo da atividade considerou-se vacas com alta persistência (305 dias de lactação).

Como demonstrado na tabela 1, o lucro do sistema compõe todos os custos mais o custo de oportunidade (juros sobre o capital empatado no sistema de produção). Para este indicador foram simuladas três taxas de juros, sendo que em todas ocorreu o mesmo padrão de comportamento observado para os indicadores citados anteriormente, com resultado negativo para o tratamento com 0,00% de palma e aumento crescente do lucro à medida que a palma substituiu o milho até o nível de 99,99% na dieta.

Abaixo é possível verificar o VPL e a TIR dos tratamentos, simulando um sistema de produção, desconsiderando a renda proveniente do bezerro (Tabela 2).

Tabela 2- Análise econômica das dietas, usando como indicadores o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), desconsiderando a receita do bezerro.

Período (anos)	Substituição do milho pela palma forrageira (%)			
	0,0	33,3	66,6	99,9
***Investimento**	**-R$ 15.376,06**	**-R$ 15.376,06**	**-R$ 15.376,06**	**-R$ 15.376,06**
1	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
2	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
3	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
4	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
5	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
6	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
7	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
8	-R$ 905,85	R$ 2.145,07	R$ 3.369,07	R$ 2.865,07
VPL $_{TMA= 6\% a.a.}$	- R$ 21.001,20	- R$ 2.055,62	R$ 5.545, 17	R$ 2.415, 43
VPL $_{TMA= 10\% a.a.}$	- R$ 20.208,70	- R$ 3.932, 27	R$ 2.597,68	- R$ 91,12
VPL $_{TMA= 12\% a.a.}$	- R$ 19.876,00	- R$ 4.720,20	R$ 1.360, 27	- R$ 1.143,42
TIR (%)	-	**3%**	**14%**	**10%**
TMA (%)	**12%**	**12%**	**12%**	**12%**

* Obs. Para efeito de cálculo do custo da atividade considerou-se vacas com alta persistência (365 dias de lactação).

Como observado na tabela 2, com VPL considerando a taxa mínima de atratividade de 6% foram encontrados resultados positivos para os tratamentos em

que a palma substituiu o milho nos níveis de 66,66% e 99,99%, sendo que os tratamentos com 0,00% e 33,33% de substituição apresentaram resultados negativos. Para o VPL com a taxa mínima de atratividade de (10 e 12) % foi verificado resultado positivo apenas para o tratamento com 66,66% de substituição do milho pela palma, sendo que para os outros níveis foram observados resultados negativos.

Neste contexto, considerando a taxa de atratividade de 6% ao ano, mostra-se viável os tratamentos com 66,66% e 99,99% de substituição do milho, e considerando a atratividade de 10 e 12%, mostra-se viável apenas o tratamento com 66,66% de substituição do milho pela palma. A taxa interna de retorno considerando uma TMA de 12% ao ano, demonstrou viabilidade com a substituição do milho pela palma no nível de 66,66%, tendo em vista que este tratamento apresentou resultado 2% acima deste valor da TMA. Para os outros tratamentos a TIR não indicou viabilidade até oito anos de estudo simulado.

Conclusões

Apesar de se mostrar financeiramente promissora a substituição do milho pela palma forrageira na dieta oferecida para vacas leiteiras, indica-se que a substituição seja realizada no nível de 66,66%, tendo em vista que neste nível ocorre um maior retorno econômico para o sistema de produção de leite.

Literatura citada

BASSOTTO, L. C.; MACHADO, L. K. C. Gestão dos custos em uma propriedade leiteira familiar do sul de Minas Gerais. *Forscience*, v.8, n.2, p.1-16, 2020.

MATOS, L.H.A.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, R.R. et al. Economic aspects of the use of castor meal in supplements for grazing heifers. *Custos e agronegócio on line*, v.14, n.1, p.357-372, 2018.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v.23, n.1, p.123-139, 1976.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7.ed. Washington, D.C. *National Academy of Science*, p. 381, 2001.

OLIVEIRA, V. S. D.; FERREIRA, M. D. A.; GUIM, A. et al. Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Produção, composição do leite e custos com alimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.928-935, 2007.

DOES PARITY OF THE DAMS INFLUENCE THE MAGNITUDE OF THE STRESS RESPONSE OF NELLORE HEIFERS AT ABRUPT WEANING? [1]

Camila de Paula[4], Gabriela Herculano Salles[2], Luciana Navajas Rennó[3], Isabela Iria Rodrigues[4], Rafaela Oliveira Lessa[5], Alex dos Santos Rodrigues Junior[5]

[1]Part of the thesis of the first author, funded by CNPq.
[2]Undergraduate student in Animal Science, correspondence author.
[3]Professor of the Department of Animal Science.
[4]Doctoral student of the Graduate Program in Animal Science.
[5]Graduate student in Animal Science.

Abstract: There is a lack of information about the physiological changes that occur at weaning in Nellore heifers, and whether they differ according to the parity of the dams. This study aimed to evaluate the influence of the dam's parity on the magnitude of stress response to abrupt weaning of Nellore heifers under grazing. Thirty Nellore heifers with their respective dams were divided according to the parity order of the dams (10 primiparous, 10 secundiparous, and 10 multiparous). Cow-calf pairs were randomly allocated to five paddocks, where two heifers from each group were placed in the paddocks. Heifers were abruptly weaned (d 0) at an average age of 225 ± 7 days. The heifers were weighed at d -5 (pre-weaning baseline), d 0 (5 hours after weaning), d +1, d +3, d +7, and d +14 (post-weaning), and simultaneously, blood samples were collected. In the pre-weaning phase, the initial body weight (BW), final BW, and average daily gain of heifers were similar between parities ($p>0.05$). In response to weaning stress, BW was not affected by the interaction ($p>0.05$), however, it was affected by day ($p<0.05$). Only the cortisol concentration of the heifers was influenced by the dam's parity ($p<0.05$), with a higher concentration for heifers born to multiparous than primiparous cows. For all physiological measurements, there was variation over the days of collection ($p<0.05$). Nellore heifers show physiological changes caused by abrupt weaning and are slightly influenced by cow parity.

Keywords: beef cattle; *bos indicus*; ceruloplasmin; cortisol; physiology.

Introduction

The transition from the pre-weaning to the post-weaning phase is marked by weaning, which is a critical period in the productive life of beef cattle. Whereas in nature weaning is a gradual process, which occurs as maternal care and milk yields are reduced, in the beef cattle production system, weaning is usually carried out abruptly and around seven months of age. This means that the calf must adapt simultaneously to multiple stressors, which cause especially acute and prolonged effects, such as the loss of their dam, changes in diet, and physical and social environment (ORIHUELA; GALINA, 2019).

The nutritional condition of the cow-calf pair is essential to guarantee an adequate immune response to the challenges associated with the stress during the separation (LYNCH; MCGEE; EARLEY, 2019). Thus, natural factors of the cow, such as maternal ability and milk production, influence the performance of calves and are directly related to the cow-calf bond and are identified as one of the potential influencers of stress responses (STĚHULOVÁ et al., 2017). Furthermore, older cows produce more milk than young cows (FERREIRA et al., 2021), which could influence calves' performance (MPOFU et al., 2022).

Moreover, there is evidence that in response to the stress of abrupt weaning, multiparous cows show more marked behavioral and physiological changes when

compared to primiparous cows (DE PAULA et al., 2023). Therefore, there is a lack of information on the effect of parity on the response to stress in weaning calves. This study aimed to evaluate the influence of the dam's parity on the magnitude of stress response to abrupt weaning of Nellore heifers under grazing.

Methodology

All animal care and handling procedures were approved by the Animal Care and Use Committee of the Universidade Federal de Viçosa, Brazil (protocol CEUAP-UFV No. 071/2019). Thirty Nellore heifers with their respective dams were used and presented the following average age and BW: 85 ± 7 days and 97 ± 18 kg, respectively. The heifers were divided according to the parity order of the dams: 10 primiparous, 10 secundiparous, and 10 multiparous. Cow-calf pairs were randomly allocated to five paddocks covered with Urochloa decumbens grass (two cow-calf pairs/parity/paddock). During the pre- and post-weaning phase, heifers were group-fed with 6 g/kg BW of an energy-protein supplement containing 300 g crude protein (CP)/kg dry matter (DM) and 7 g/kg BW on a supplement formulated with the same ingredients to contain 200 g CP/Kg DM, respectively. All animals had free access to water and a commercial mineral mix.

Heifers were abruptly weaned (d 0) at an average age of 225 ± 7 days. The heifers were weighed (unshrunk BW) at d -5 (pre-weaning baseline), d 0 (5 hours after weaning), d +1, d +3, d +7, and d +14 (post-weaning) at 08:00 h. Simultaneously, blood samples were collected by jugular vein puncture. On d -84, milk collections from cows were performed to estimate milk yields. The analysis was performed using the PROC MIXED of SAS 9.4 (Inst. Inc., Cary, NC, USA). All the statistical evaluations were performed considering 0.05 as the critical level of probability for the occurrence of the type I error.

Results and Discussion

The iBW, fBW, and ADG of female calves were similar between parities ($p>0.05$; Table 1). The milk yield of dams differs between parity orders, where multiparous cows produce more milk compared to secundiparous and primiparous cows ($p=0.049$; Table 1). The BW of the heifers varied between 188.14 and 203.19, reaching a maximum weight at d +14 and the average minimum weight at d +3 ($p<.0001$).

Tabela 1 - Performance of Nellore heifers under grazing during the pre-weaning phase and milk yield of their dams according to parity order

Variable	Dam's parity			SEM	*p*-Value
	Primiparous	Secundiparous	Multiparous		Parity
Calf iBW (Kg)	97.21	87.67	103.80	6.557	0.101
Calf fBW (Kg)	186.76	178.98	199.61	9.242	0.201
Calf ADG (Kg/d)	0.702	0.724	0.752	0.033	0.422
Cow's milk yield (Kg/d)	4.30[b]	4.12[b]	5.55[a]	0.476	0.049

iBW = Initial body weight; fBW = Final body weight; ADG = Average daily gain = SEM, Standard error of means; a-b Different letters declare significantly different between parities at $P < 0.05$.

Only the cortisol concentration of the heifers was influenced by the dam's parity ($p=0.040$; Table 2), with higher concentration for heifers born to multiparous than primiparous cows. The concentrations of cortisol and ceruloplasmin increased

soon after weaning on d 0, with the highest serum cortisol concentrations on d +1 and return to pre-weaning baseline on d +7. For ceruloplasmin, concentrations peaked on d +1 and d +7, with subsequent decrease on d +14 to the pre-weaning baseline. Albumin concentration decreased on d +3, increased on d +7, and on d +14 it appeared to be returning to its initial pre-weaning concentration.

Concerning red blood cells count, there was a decrease shortly after weaning and a further increase on the following day, and it appeared to be returning to baseline levels on d +3. Immediately after separation, heifers showed an increase in the number of white blood cells count, lymphocytes, and neutrophils, and a subsequent decrease on d +1. In addition, from d +1 for WBC and lymphocytes these counts reached lower numbers than those found at the pre-weaning baseline. For the number of neutrophils there was a return to pre-weaning levels of d +14.

Tabela 2 - Physiological measurements in Nellore heifers under grazing at abrupt weaning according to parity order of their dams

Variable	Dam's parity			SEM	*p*-Value		
	Primiparous	Secundiparous	Multiparous		Par	Day	Par × Day
Cortisol (ng/mL)	10.97^{b}	11.89^{ab}	14.02^{a}	1.157	0.040	<.0001	0.974
Cer (mg/dL)	11.00	11.45	11.10	1.051	0.940	<.0001	0.355
Albumin (g/dL)	3.12	3.13	3.18	0.035	0.339	0.001	0.401
RBC ($\times 10^{6}$/µl)	10.85	10.28	10.54	0.315	0.378	<.0001	0.520
WBC ($\times 10^{3}$/µl)	17.74	16.93	16.03	0.825	0.234	<.0001	0.637
L ($\times 10^{3}$/µl)	12.19	11.55	10.76	0.919	0.434	<.0001	0.509
N ($\times 10^{3}$/µl)	4.52	4.14	4.38	0.298	0.612	0.001	0.071

Cer = Ceruloplasmin; RBC = Red Blood Cell number; WBC = White Blood Cell number; L = Lymphocytes; N = Neutrophils; SEM, Standard error of means; Par, Parity; a-b Different letters declare significantly different between parities at $P < 0.05$.

Our study provides physiological evidence confirming that weaning is one stressful time for beef calves in their productive life. However, it was not clear whether the parity order of the dams influences the stress response, despite higher cortisol concentrations for heifers from multiparous cows.

A possible explanation is the age at weaning, since milk is the most important factor in calf weight gain, but its importance decreases with age. In addition, during early life, most social interactions of calves involve the dam, therefore, stress is more remarkable in early weaning because of the stronger cow-calf bond (ENRÍQUEZ; HÖTZEL; UNGERFELD, 2011), and the strongest factor affecting the cow reaction in the weaning is the age of the calf (STĚHULOVÁ et al., 2017). The absence of differences in performance can be explained by the fact that calves born from cows with lower milk yields tend to increase forage consumption to consume similar amounts of metabolizable energy per unit of weight (RODRIGUES, 2020). On the other hand, multiparous cows exhibited marked distress, compared to secundiparous and primiparous cows (DE PAULA et al., 2023). Thus, as in this previous study, we showed that the offspring of multiparous cows had higher cortisol concentrations when compared to the other categories.

Weight variation is explained by behavioral changes that occur in the first days after separation (DE PAULA et al., 2023). Deprivation of food and water triggers neuroendocrine and acute-phase protein responses (LYNCH; MCGEE;

EARLEY, 2019), supported by increased concentrations of cortisol and ceruloplasmin. In addition, there is a hepatic regulation with a decrease in the synthesis of normal blood proteins such as albumin (GRUYS et al., 2005).

This water deprivation, which probably occurred shortly after weaning, could also have led to a significant peak in RBC count. After a stressor stimulus, the homeostasis is altered at numerous levels which may affect immunocompetence in beef calves, leading to neutrophilia and inducing lymphopenia (LYNCH; MCGEE; EARLEY, 2019). Therefore, the peak of lymphocytes accompanied by neutrophilia on the day of weaning may be a little-known characteristic of the stress leukogram.

Conclusions

Nellore heifers show physiological changes caused by abrupt weaning at 7,5 months, these changes occur mainly in the first week after separation and are slight influence by cow parity.

References

DE PAULA, C.; RENNÓ, L.N.; FERREIRA, M.F.L et al. Does Parity Influence the Magnitude of the Stress Response of Nellore Cows at Weaning? *Animals*, v.13(8), p.1321, 2023.

ENRÍQUEZ, D.; HÖTZEL, M.J.; UNGERFELD, R. Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.53, p.28, 2011.

FERREIRA, M.F.L; RENNÓ, L.N; RODRIGUES, I.I et al. Evaluation of Non-linear Models to Predict Potential Milk Yield of Beef Cows According to Parity Order Under Grazing. *Frontiers in Veterinary Science*, v.8, p.721792, 2021.

GRUYS, E; TOUSSAINT M.J.M; NIEWOLD T.A et al. Acute phase reaction and acute phase proteins. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, v.6, n.11, p.1045–1056, 2005.

LYNCH, E.; MCGEE, M.; EARLEY, B. Weaning management of beef calves with implications for animal health and welfare. *Journal of Applied Animal Research*, v.47, n.1, p.167–175, 2019.

MPOFU, T.J; NEPHAWEET, K.A; GININDZA, M.M et al. Cow Efficiency, Relative-Birth Weight and Subsequent Pre-Weaning Growth Performance of Nguni Cattle. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, v.17, n.2, p.113–121, 2022.

ORIHUELA, A.; GALINA, C.S. Effects of Separation of Cows and Calves on Reproductive Performance and Animal Welfare in Tropical Beef Cattle. *Animals*, v.9, n.5, p.223, 2019.

RODRIGUES, I.I. Comportamento pré e pós-parto de fêmeas Nelore de diferentes ordens de parto e suas bezerras em pastejo. Dissertation in Animal Science-Minas Gerais, Brazil: Universidade Federal de Viçosa, 2020.

STĚHULOVÁ, I; VALNÍČKOVÁ, B; ŠÁROVÁ, R et al. Weaning reactions in beef cattle are adaptively adjusted to the state of the cow and the calf. *Journal of Animal Science*, v.95, n.3, p.1023-1029, 2017.

DOES DAM INFLUENCE PERFORMANCE, METABOLIC, HORMONAL AND REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS IN NELLORE HEIFERS UNDER GRAZING IN THE POST-WEANING PERIOD?[1]

Camila de Paula[4], Gabriela Herculano Salles[2], Luciana Navajas Rennó[3], Isabela Iria Rodrigues[4], Naiara Aparecida Marcos[4], Ronaldo Gomes da Silva Júnior[4]

[1]Part of the thesis of the first author, funded by CNPq.
[2]Undergraduate student in Animal Science, correspondence author.
[3]Professor of the Department of Animal Science.
[4]Doctoral student of the Graduate Program in Animal Science.

Abstract: The nutritional status of the animal directly influences post-weaning growth characteristics, which are one of the most important factors for the intensification of the production system. Thus, parity is identified as a factor that can influence these characteristics. This study aimed to evaluate the influence of the dam's parity on the performance, metabolic, hormonal, and reproductive characteristics of Nellore heifers under grazing in the post-weaning period. Thirty Nellore heifers were divided according to the parity order of the dams and were randomly allocated to five paddocks (two heifers/dam's parity/paddock). Initial and final body weight and average daily gain of heifers were similar between treatments ($P > 0.05$). Body measurements were similar between heifers ($P > 0.05$), except that rump length was greater for heifers from multiparous than primiparous cows ($P < 0.05$). On d 84, the subcutaneous fat thickness of the loin and subcutaneous fat thickness on the rump were higher for heifers from multiparous cows when compared to heifers from secundiparous cows ($P < 0.05$). Also, progesterone, leptin, and Insulin-like growth factor 1 concentrations were similar among heifers ($P > 0.05$). In addition, the dam's parity did not influence reproductive performance ($P>0.05$). Maternal parity is a factor that has slight influence on the performance, metabolic, hormonal, and reproductive characteristics of Nellore heifers under pasture in the post-weaning period.

Keywords: beef cattle; growth rate; maternal effects; physiological; puberty.

Introduction

The intensification of the production system is necessary to achieve better reproductive rates, such as younger age at puberty and increasing the number of calves born per year. In this context, it is known that the study of the growth traits of beef cattle is essential, since factors such as dam weight at calving, sex of calves, agroecological zone, the season of birth, dam age, and parity influence production traits (MPOFU et al., 2022). The occurrence of puberty in females depends on the animal's growth rate, thus it is described that heifers with high gain have high concentrations of hormones and metabolites involved in the mechanisms of the first ovulation (DE PAULA et al., 2022; RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ et al., 2015).

Among the maternal effects, milk production and maternal ability are identified as influencers of the productive performance of beef calves from birth to age to puberty, with better results being found in calves from multiparous cows when compared to primiparous cows (CORTÉS-LACRUZ et al., 2017). This is due to the higher milk yield of older cows (FERREIRA et al., 2021). Furthermore, knowing that heifer growth is limited in tropical pasture-based pasture-raising systems in periods of lower availability of good quality forages and not associated with supplementation (DE PAULA et al., 2022), better performance may be even more dependent on the dam's milk yield.

The effects of the dam's parity on the characteristics related to the growth rate in heifers are little studied and even less in the post-weaning phase. Therefore, this study aimed to evaluate the influence of the dam's parity order on the performance, metabolic, hormonal, and reproductive characteristics of Nellore heifers under grazing in the post-weaning period.

Methodology

All animal care and handling procedures were approved by the Animal Care and Use Committee of the Universidade Federal de Viçosa, Brazil (protocol CEUAP-UFV No. 0115/2019). Thirty Nellore heifers were used and presented the following average age and body weight (BW): 255 ± 7 days and 203 ± 12 kg, respectively. The heifers were divided according to the parity order of the dams (10 primiparous, 10 secundiparous, and 10 multiparous). Heifers were randomly allocated to five paddocks covered with Urochloa decumbens grass (two heifers/dam's parity/paddock). During the post-weaning phase, heifers were group-fed with 7 g/kg BW of an energy-protein supplement 200 g crude protein /kg dry matter. All animals had free access to water and a commercial mineral mix.

The analysis was performed using the PROC MIXED of SAS 9.4 (Inst. Inc., Cary, NC, USA). All the statistical evaluations were performed considering 0.05 as the critical level of probability for the occurrence of the type I error.

Results and Discussion

The initial BW, final BW, and average daily gain of heifers were similar between parities ($P > 0.05$; Table 1). All Heifers had similar height at withers, and rump height at the end of the experiment ($P > 0.05$; Table 1). However, heifers from multiparous cows had a rump length greater than heifers from primiparous cows ($P = 0.045$; Table 1).

Table 1 - Performance and body measurements of Nellore heifers under grazing during the post-weaning period according to parity order of their dams

	Dam's parity				*P*-value
Item	Primiparous	Secundiparous	Multiparous	SEM	Parity
iBW (Kg)	198.77	192.64	212.92	8.723	0.156
fBW (Kg)	267.70	262.76	272.05	10.095	0.750
ADG (Kg/day)	0.473	0.478	0.406	0.031	0.093
Height at withers	122.41	124.70	124.00	1.253	0.275
Rump length	36.08b	37.03ab	39.10a	1.020	0.045
Rump height	130.18	131.50	133.10	2.026	0.448

iBW = Initial body weight; fBW = Final body weight; ADG = Average daily gain = SEM, Standard error of means; a-b Different letters declare significantly different between parities at $P < 0.05$.

On d 84, longissimus dorsi muscle area was similar between the heifers of different parities ($P > 0.05$; Table 2). Although, subcutaneous fat thickness of the loin ($P = 0.022$) and subcutaneous fat thickness on the rump ($P = 0.049$) were higher for heifers from multiparous cows when compared to heifers from secundiparous cows. At the end of the experiment, all carcass characteristics measurements were similar between parities ($P > 0.05$; Table 2).

Table 2 - Carcass characteristics of Nellore heifers under grazing during the post-weaning period according to parity order of their dams

	Dam's parity				*P*-value
Item	Primiparous	Secundiparous	Multiparous	SEM	Parity
Post-weaning dry period					
LMA (cm²)	34.13	32.45	34.47	1.759	0.611
SFTL (mm)	1.12ab	0.81b	1.41a	0.159	0.022
SFTR (mm)	1.74ab	1.42b	1.94a	0.157	0.049
Post-weaning dry-to-rainy transition period					
LMA (cm²)	40.75	42.03	40.92	1.165	0.623
SFTL (mm)	1.52	1.49	1.73	0.145	0.319
SFTR (mm)	2.28	2.01	2.40	0.152	0.157

LMA = Longissimus dorsi muscle area; SFTL = Subcutaneous fat thickness of the loin; SFTR = subcutaneous fat thickness on the rump; SEM = Standard error of means; a-b Different letters declare significantly different between parities at $P < 0.05$.

In all measurements studied, the metabolic profile of heifers was similar between parities ($P > 0.05$; Table 3). Also, progesterone, leptin, and IGF-1 concentrations were similar among heifers of different parities ($P > 0.05$; Table 3). In addition, the dam's parity did not influence reproductive performance, since the response to induction ($P = 0.365$) and the pregnancy rate at 30 ($P = 0.757$) and 60 ($P = 0.200$) days after artificial insemination were similar among heifers (data not shown).

Table 3 - Physiological measurements in Nellore heifers under grazing during the post-weaning period according to parity order of their dams

	Dam's parity				*P*-value
Item	Primiparous	Secundiparous	Multiparous	SEM	Parity
Glucose (mg/dL)	81.20	76.62	75.98	2.657	0.198
Total protein (g/dL)	6.51	6.74	6.46	0.133	0.209
SUN (mg/dL)	10.71	10.90	10.78	0.895	0.977
Progesterone (ng/mL)	0.43	0.44	0.60	0.220	0.642
Leptin (ng/mL)	15.95	13.25	12.74	1.840	0.281
IGF-1 (ng/mL)	277.73	257.86	273.91	17.539	0.663

SUN = serum urea nitrogen; IGF-1 = Insulin-like growth factor 1; SEM = Standard error of means.

Our study is one of the few that evaluated the effects of maternal parity on growth characteristics in Nellore heifers in the post-weaning phase, showing that there is a relationship between higher parity of the cow and better performance of her offspring, however, this factor affects weakly the performance, hormonal and metabolic characteristics and did not influence the reproductive characteristics.

In addition, it is shown that there is a relationship between higher parity and higher milk yield that affects the growth ratios of their calves during the pre-weaning phase, and that can also influence the higher weight during the post-weaning phase (CORTÉS-LACRUZ et al., 2017). In a previous study, it was shown that multiparous produced more milk than primiparous cows, however, calves did not perform better in the pre-weaning phase (FERREIRA et al., 2021).

At the genetic level, has been shown that weaning weight depends on both the genetic potential of the calf and the effect of the dam, and genetic milk yield explains half the variation of maternal effects. In addition, at later ages, it is more important to consider the calf's growth capacity based on forage and concentrate intake (CORTÉS-LACRUZ et al., 2017). Thus, although the age of dam effects on post-weaning weights are generally considered important, their importance is observed to decline as the animal grows (GOLDBERG; RAVAGNOLO, 2015).

Overall, animals are sensitive to the environment, and important traits are influenced by the production environment (MPOFU et al., 2022). In fact, at the end of the post-weaning phase, after an improvement in the quality of the pastures, the heifers reached similar body measures. This may also explain the absence of differences in leptin, IGF-1, and progesterone concentration. Since body reserves are related to reproductive performance, acting as an important indicator of available energy for reproductive activity (HALL et al., 1995), they may explain the similar reproductive response between treatments.

Conclusions

Nellore heifers under grazing show similar performance, metabolic, hormonal, and reproductive characteristics in the post-weaning phase. In addition, dam parity had a slight influence on heifers' growth characteristics.

References

CORTÉS-LACRUZ, X; CASASÚS, I; REVILLA, R et al. The milk yield of dams and its relation to direct and maternal genetic components of weaning weight in beef cattle. *Livestock Science,* v.202, p.143–149, 2017.

DE PAULA, C.; RENNÓ, L.N.; FERREIRA, M.F.L et al. Effect of pre- and post-weaning supplementation on performance, nutritional, and metabolic characteristics in Nellore heifers under grazing. *Animal Production Science*, v.62, p.1706–1719, 2022.

FERREIRA, M.F.L; RENNÓ, L.N; RODRIGUES, I.I et al. Effects of parity order on performance, metabolic, and hormonal parameters of grazing beef cows during pre-calving and lactation periods. *BMC Veterinary Research,* v.17, p.311, 2021.

GOLDBERG, V.; RAVAGNOLO, O. Description of the growth curve for Angus pasture-fed cows under extensive systems1. *Journal of Animal Science,* v.93, p.4285–4290, 2015.

HALL, J.B; STAIGMILLER, R.B; BELLOWS, R.A et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers1. *Journal of Animal Science,* v.73, p.3409–3420, 1995.

MPOFU, T.J; NEPHAWEET, K.A; GININDZA, M.M et al. Cow Efficiency, Relative-Birth Weight and Subsequent Pre-Weaning Growth Performance of Nguni Cattle. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences,* v.17, p.113–121, 2022.

RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, J.A; SANZ, A; TAMANINI, C et al. Metabolic, endocrine, and reproductive responses of beef heifers submitted to different growth strategies during the lactation and rearing periods1. *Journal of Animal Science,* v.93, p.3871–3885, 2015.

DESEMPENHO E TAXA DE LOTAÇÃO DE CORDEIROS EM PASTAGEM ESTIVAL RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO [1]

Bruna Fernandes Machado[2], Dinah Pereira Abbott Rodrigues[3], Julia Pinto de Souza[4], Pamela Itajara Otto[5], Thaise Pinto de Melo[6], Luciana Pötter[7]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela Capes.
[2]Zootecnista, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[3]Engenheira Agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[4]Graduanda do curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[5,6]Professora do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[7]Orientadora, Zootecnista, Doutora em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo: Estratégias alimentares para potencializar o desempenho de cordeiros têm sido exploradas ao longo dos anos. Desse modo, o objetivo com este trabalho foi avaliar o desempenho e a taxa de lotação (TL) de cordeiros Texel em pastagem de Tifton 85, recebendo ou não suplemento a 1,0% do peso corporal (PC). O experimento foi conduzido em área pertencente a Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. O método de pastejo adotado foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos, totalizando 12 unidades experimentais. Houve diferença entre os sistemas alimentares para as variáveis ganho médio diário (GMD), ganho de peso por área (GPA) e ganho de peso por área por dia (GPAD). O GMD e o GPA dos cordeiros do tratamento Tifton 85 + suplemento foram, respectivamente, 175% e 110,54% superiores quando comparado ao desempenho dos cordeiros do tratamento Tifton 85. O GPAD dos cordeiros no tratamento Tifton 85 + suplemento apresentou um acréscimo de 2,90 kg ha^{-1} dia^{-1} em comparação ao tratamento com uso exclusivo de Tifton 85. A taxa de lotação foi semelhante entre os sistemas alimentares, com valor médio de 2.129,23 ± 153,36 kg ha^{-1} de PC. O sistema alimentar no qual foi fornecido suplemento conferiu maior ganho de peso por indivíduo e por área.

Palavras–chave: carne ovina, ganho de peso, sistemas alimentares, suplemento, Tifton 85.

Introdução

A busca por carne ovina no mercado consumidor tem provocado uma intensificação na produção de cordeiros. Para isso, alternativas alimentares que supram a demanda de mercado são cada vez mais exploradas ao longo dos anos. Nesse sentido, sistemas de produção que possuem sua base forrageira em gramíneas de clima tropical não obtém a maximização da produção animal devido às limitações relacionadas à qualidade e quantidade da forragem disponível (Reis et al., 2006). Desse modo, a inclusão de suplementos permite potencializar o ganho de peso dos animais, gerando diferentes efeitos da suplementação sobre o consumo do animal, tornando o suplemento uma estratégia alimentar.

Com o uso de suplemento, o ganho de peso por área é superior ao uso exclusivo da pastagem, como reflexo, dentre algumas variáveis, do maior ganho de peso individual (Pötter et al., 2010). Segundo Pötter et al. (2010), o ganho de peso por área é o componente decisório na determinação da renda obtida no sistema pecuário.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho e a taxa de lotação de cordeiros em pastagem de Tifton 85 recebendo ou não suplemento.

Metodologia

O experimento foi conduzido em área pertencente a Universidade Federal de Santa Maria/Rio Grande do Sul (RS), localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, coordenadas geográficas 29º43'50"S e 53º43'08"W, Santa Maria/RS, Brasil. O clima da região é classificado como subtropical úmido (Cfa), conforme classificação de Köppen.

O período experimental foi compreendido de 08 de fevereiro e 10 de abril de 2023, totalizando 62 dias de pastejo, divididos em três ciclos de pastejo de 20 a 21 dias cada. Os animais utilizados na pesquisa foram atendidos de acordo com as normas do Comitê de Ética no Uso de Animais na instituição de origem, protocolada sob o número 6283080621.

A área experimental utilizada de 0,96 hectare (ha) foi estabelecida em 2013 com Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e subdividida em 12 unidades experimentais de 0,08 ha cada, com bebedouros para acesso a água *ad libitum* e cochos para suplementação. Foram utilizados dois cordeiros *testers* por unidade experimental, da raça Texel, com idade e peso corporal (PC) inicial de seis meses e 32,14 ± 0,51 kg, respectivamente. O método de pastejo adotado foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável.

Os tratamentos avaliados, denominados sistemas alimentares, foram cordeiros pastejando Tifton 85 recebendo ou não suplementação a 1,0% do PC, com fornecimento diário às 11 horas. A ração comercial utilizada apresentou teores de matéria mineral (MM) de 12%, proteína bruta (PB) de 16%, nutrientes digestíveis totais (NDT) de 71% e cloreto de sódio (NaCl) com 6.000,00 mg kg^{-1}. Para os animais que não recebiam suplemento foi fornecido NaCl *ad libitum*.

Para a avaliação da massa de forragem (MF; kg ha^{-1} de MS) foi adotada a técnica de estimativa visual com dupla amostragem, realizada no início de cada ciclo de pastejo, com cinco cortes por unidade experimental, realizados em locais com altura do dossel representativa do piquete, em área delimitada por um quadrado de 0,0625 m².

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 20 a 21 dias, respeitando jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas. O cálculo da taxa de lotação (TL; kg ha^{-1} de PC) foi obtido pela equação: [PC médio dos cordeiros *testers* + (PC dos animais reguladores x dias de permanência na unidade experimental)/dias do ciclo de pastejo]. O ganho médio diário (GMD; kg dia^{-1}) foi obtido pela diferença entre peso final e inicial em cada ciclo de pastejo e dividido pelo número de dias do ciclo de pastejo. O ganho de peso por área (GPA; kg ha^{-1}) foi obtido pelo quociente entre a taxa de lotação e o peso médio dos animais *testers*. Esse valor multiplicado pelo ganho médio diário dos animais *testers* e pelo número total de dias do experimento. O ganho de peso por área por dia (GPAD; kg ha^{-1} dia^{-1}) foi obtido pela divisão do GPA pelo número total de dias do experimento.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos, totalizando 12 unidades experimentais. Para avaliações do pasto e dos cordeiros, foi utilizado o seguinte modelo matemático: $Yijk = \mu + Ti + ei:j + Cj + (T*Cij) + kijk$; em que μ=média geral; Ti=efeito fixo dos tratamentos; ei:j=efeito aleatório do piquete aninhado no tratamento; Cj=efeito fixo dos ciclos de pastejo; T*Cij= interação tratamento*ciclos de pastejo; kijk=erro aleatório experimental. Foi realizado teste de seleção das estruturas de covariância, utilizando o critério de informação bayesiano (BIC) para determinar a matriz que melhor representasse os dados. Para comparar os tratamentos, as variáveis que apresentaram normalidade dos resíduos foram submetidas à análise de variância pelo procedimento *Mixed*, do programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

A MF entre os diferentes sistemas alimentares apresentou valor médio de 4.544,61 ± 122,81 kg ha^{-1} de MS. Valor semelhante foi encontrado por Santos et al. (2012) para Cynodon dactylon pastejado por ovinos de um ano de idade sem adição de suplemento (4.573,20 kg ha^{-1} de MS). Considerando que não houve diferença entre os diferentes sistemas alimentares para TL, com média de 2.129,23 ± 153,36 kg ha^{-1} de PC (Tabela 1), os mesmos autores encontraram valor inferior (1233,40 kg ha^{-1} de PC) quando comparado ao presente trabalho. Os sistemas alimentares do estudo apresentaram valores semelhantes de MF e TL e ganhos de peso superiores no tratamento Tifton 85 + suplemento (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros de desempenho e taxa de lotação de cordeiros em pastagem de Tifton 85 recebendo ou não suplemento.

Variáveis	Tratamentos		
	Tifton 85 ± EP	Tifton 85 + suplemento ± EP	Valor P*
Taxa de lotação (kg ha^{-1} de PC)	2117,00 ± 127,05	2141,47 ± 179,67	0,9122
Ganho médio diário (kg dia^{-1})	0,04 ± 0,01	0,11 ± 0,02	0,0368
Ganho de peso por área (kg ha^{-1})	206,43 ± 25,38	434,62 ± 43,95	0,0205
Ganho de peso por área por dia (kg) ha^{-1}	3,36 ± 0,98	6,26 ± 1,38	0,0148

*Probabilidade; EP: erro padrão da média.

Não houve interação (P>0,05) entre sistemas alimentares e períodos de avaliação para as variáveis de desempenho. Houve diferença entre os diferentes sistemas alimentares para as variáveis GMD, GPA e GPAD (P<0,05; Tabela 1). O GMD e o GPA dos cordeiros do tratamento em que foi fornecido suplemento foram, respectivamente, 175,00% e 110,54% superiores quando comparado aos cordeiros do tratamento Tifton 85. O GPAD dos cordeiros no tratamento Tifton 85 + suplemento apresentou um acréscimo de 2,90 kg ha^{-1} dia^{-1} em comparação ao tratamento com uso exclusivo de Tifton 85. Carvalho et al. (2006) observaram em cordeiros meio sangue da raça Texel, mantidos em Tifton 85 e consumindo suplemento concentrado de 21% de PB a 1,0% do peso corporal, valor superior de ganho de peso médio diário (0,140 kg dia^{-1}), comparado ao sistema alimentar com fornecimento de suplemento do presente estudo. Pressupõe-se, pelo valor superior de GMD encontrado, que a maior percentagem de proteína bruta da ração comercial influenciou nos ganhos por indivíduo. No entanto, teores acima de 23,12% de PB no suplemento promovem redução no GMD, provavelmente pelo excesso de PB em relação aos requisitos da microbiota ruminal e do animal (Ribeiro et al., 2014).

Os valores de GPA e GPAD encontrados foram superiores ao relatado por Elejalde et al. (2010) que observaram 237,3 kg ha^{-1} e 3,70 kg ha^{-1} dia^{-1}, respectivamente, trabalhando com cordeiras sob pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) consumindo níveis de 0,5 a 1,5% do PC de ração comercial com 19,8% de PB. Esses resultados podem ser explicados pela maior TL do presente estudo. Nesse sentido, estudos com uma variabilidade de espécies estivais devem ser explorados a fim da obtenção de métricas relacionadas ao desempenho de ovinos.

Conclusões

O sistema alimentar no qual foi fornecido suplemento confere maior ganho de peso por indivíduo e por unidade de área.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio das empresas Yara Brasil e AgroBella pela cedência dos insumos, bem como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa a primeira autora.

Literatura citada

CARVALHO, S., VERGUEIRO, A., KIELING, R., TEIXEIRA, R.C., PIVATO, J., VIERO, R. & DA CRUZ, A.N. 2006. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de Tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira Agrociência**, 12, 357-361.

ELEJALDE, D.A.G., ROCHA, M.G.D., BREMM, C., CAMARGO, D.G., PIRES, C.C. & OLIVEIRA NETO, R.A.D. 2010. Desempenho de cordeiras em pastagens de azevém e de milheto sob suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39, 707-715.

PÖTTER, L., ROCHA, M.G.D., ROSO, D., COSTA, V.G.D., GLIENKE, C.L., & ROSA, A.N.D. 2010. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39, 992-1001.
Reis, R.A., Teixeira, I.A.M.A., Siqueira, G.R. 2006. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. Anais... In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, João Pessoa.

RIBEIRO, P.P., CABRAL, L.S., ZERVOUDAKIS, J.T., MIRANDA, L., ABREU, J.G., RODRIGUES, R.C., MORENZ, M.J.F., OLIVEIRA, I.S. & TOLEDO, C.L.B. 2014. Porcentagem de proteína em suplementos para ovinos mantidos em pasto de capim-aruana na época seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 66, 1779-1786.

SANTOS, M.V.D., KOZLOSKI, G.V., QUADROS, F.L.F.D., PIRES, C.C., WOMMER, T.P. & MÔNEGO, C.O. 2012. Animal production and canopy attributes of *Cynodon* pasture managed under continuous stocking with wethers at three levels of forage allowance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 181-187.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO CAPIM ELEFANTE CV. NAPIER, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO SECO[1]

Emellinne Ingrid De Sousa Costa[4], Marcela Ganda Souza[3], Naira Jeane Santos Pires[3], Raissa Homem Gonçalves[5], Itamar Evódio Dos Santos[6], Ossival Lolato Ribeiro[2]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia; emellinneingrid@gmail.com ,autor por correspondência
[5]Pós graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB
[6]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção e caracterização botânica do capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Napier) cortado em diferentes estádios de desenvolvimento, no recôncavo baiano, durante o período seco. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Os dados referentes a produção e caracterização botânica foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e regressão com nível de significância de 5%. Utilizou-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015). Foi observado efeito linear crescente nas mensurações de altura, teor de matéria seca, produção de matéria seca e proporção de colmo e material morto, enquanto a proporção de folhas e a razão folha:colmo, reduziram linearmente. A partir dos 56 dias de rebrota, o capim Napier apresentou um considerável acúmulo de biomassa e um porte compatível para atender às necessidades de produção. Essa fase de crescimento mostrou um potencial promissor em termos de produção de matéria seca, sugerindo que esse período pode ser considerado como uma opção favorável para o corte, visando obter um maior rendimento forrageiro.

Palavras–chave: bovinocultura; capineira; *Pennisetum purpureum* Schum

Introdução

O capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma importante forrageira utilizada em sistemas de produção animal, especialmente em capineiras, devido ao seu potencial de produção de biomassa e sua adaptabilidade a diferentes condições climáticas. A cultivar Napier, pertencente à espécie de capim elefante, destaca-se pelo seu porte alto e rápido crescimento, o que a torna uma opção atrativa para suplementar a alimentação de bovinos, ovinos e caprinos (DA ROSA et al., 2019). Neste contexto, é essencial compreender o comportamento do capim Napier ao longo do seu estágio de desenvolvimento, a fim de estabelecer as melhores práticas de manejo para maximizar sua produtividade e qualidade como forragem. É importante ressaltar que o potencial produtivo da forrageira pode ser influenciada por diferentes fatores, tais como genética da planta, manejo agronômico, disponibilidade de nutrientes e condições climáticas (REIS et al., 2021). Esses elementos devem ser considerados na determinação do momento ideal de corte, levando em conta as necessidades específicas de produção animal e a qualidade da forragem desejada. Baseado nisso, objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção e caracterização botânica do capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum

cv. Napier) cortado em diferentes estádios de desenvolvimento, no recôncavo baiano, durante o período seco.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAA)B e as análises foram realizadas no Laboratório de Ciências Agrárias (L21), ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw, de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em setembro de 2022, com as avaliações da cultivar de Capim-Elefante cv. Napier **(***Pennisetum purpureum* Schum cv. Napier**)** entre os meses de outubro a dezembro de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada tinha 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas em sete fileiras de plantio, estabelecida em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionados três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m2. As amostras foram pesadas e, posteriormente, foram divididas em duas subamostras para realização das avaliações descritas a seguir: **Produção total de massa verde (PMV):** a partir da primeira subamostra, com a massa, calculou-se uma estimativa de produção de massa verde por hectare (t.ha-1), com base na multiplicação do valor obtido pela área de um hectare (10.000 m2) e razão pela área de coleta (0,7 m2); **Produção total de massa seca (PMS):** a segunda subamostra, foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare (t.ha-1); **Composição morfológica e Razão Folha:Colmo:** ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar (g.Kg-1), colmo+bainha (g.Kg-1) e material morto (g.Kg-1), para mensurar as porcentagens destas frações na composição morfológica dos capins estudados. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha: Colmo (Kg.Kg-1); **Altura de Plantas e Densidade da Forragem:** em cada ponto de coleta e para cada data de amostras, foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare (Kg.cm-1), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Para a análise estatística, os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e realizado análise de regressão, utilizando o comando PROC MIXED para comprara por meio de contrastes ortogonais. Foi adotado $P<0,05$ como nível crítico para tomada de decisões, e o pacote estatístico utilizado foi o SAS (StatisticalAnalysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Na tabela 1, estão apresentadas as médias referentes a produção e composição botânica do Capim Napier avaliadas sob dias de corte após a rebrota.

É observado que a altura (cm) do Capim Napier, apresentou efeito linear crescente. Tal comportamento era esperado, uma vez que o Capim Napier é uma das

cultivares do capim elefante comumente conhecido pelo seu porte alto, podendo atingir alturas consideráveis ao longo do seu estágio de desenvolvimento. Como é possível observar, no presente estudo, que o mesmo atingiu cerca de 192,33 cm de altura com 77 dias de rebrota, no período considerado crítico, devido a baixa pluviosidade encontrada no recôncavo baiano entre os meses de outubro a dezembro. Possivelmente, em condições mais favoráveis o capim Napier, poderia demonstrar maior potencial produtivo.

Para o teor de matéria seca (MS), houve um efeito linear crescente ($p<0,0001$) à medida que os dias de estágio de desenvolvimento aumentavam, atingindo um teor de 25,17% de MS aos 77 dias de rebrota (Tabela 1). No entanto, é importante destacar que a faixa ideal de matéria seca na silagem de Capim Napier para um processo fermentativo adequado é geralmente recomendada entre 30% e 35% de MS (VAN SOEST, 1994). Portanto, os valores encontrados neste estudo estão abaixo do recomendável, indicando a necessidade de atenção ao teor de umidade no momento da ensilagem, como o uso de técnicas de emurchecimento ou aditivos sequestrantes de umidade, a fim de reduzir as perdas por efluente e fermentação indesejável, ou utilizar para outros fins como pastejo ou fornecimento direto no cocho.

A produção de matéria seca (PMS), apresentou efeito linear crescente ($p<0,0327$), ocasionado pelo avanço do estágio de desenvolvimento do capim, pois à medida que o capim Napier cresce e se desenvolve, sua capacidade de acumular biomassa aumenta, resultando em uma maior produção de matéria seca. Como observado na tabela 1, a partir de 56 dias do corte de rebrota, a cultivar teve um aumento incontestável, ultrapassando a 12ton de MS/ha.

Tabela 1 - Composição bromatológica do Capim-Elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier) manejado sob diferentes dias de corte na região do recôncavo baiano, no período seco

Item	**Estádio de desenvolvimento (dias)**								**EPM**
	28	**35**	**42**	**49**	**56**	**63**	**70**	**77**	
Altura	62,67	62,67	87,00	93,00	145,00	169,67	151,00	192,33	1,432
MS	13,63	14,60	14,87	13,12	25,01	25,94	27,25	25,17	0,516
PMS[1]	1100,8	2586,2	3263,	5768,3	12067	14000,3	15678,3	15251	15,798
Folha[2]	50,32	45,82	48,32	31,57	25,89	24,90	29,93	19,56	0,726
Colmo[2]	49,68	52,84	50,23	67,45	71,81	74,03	65,80	76,32	0,694
Morto[2]	-	1,34	2,17	1,48	2,30	1,61	6,41	4,12	0,305
RFC[3]	1,02	0,88	1,01	0,47	0,36	0,34	0,48	0,26	0,119
Dens[4]	37,94	49,99	31,44	63,32	70,85	130,45	39,69	35,74	1,336

	Valor de P		*Equação de Regressão*	R^2
	Linear	*Quadrático*		
Altura	<0,0001	0,7805	Y= -26,8452 + 2,8050x	0,91
MS	<0,0001	0,9877	Y = 3,0638 + 0,3216x	0,75
PMS[1]	0,0327	0,5960	Y = -9412,38 + 345,27x	0,92
Folha[2]	<0.0001	0,3109	Y = 67,6369 – 0,6305x	0,84
Colmo[2]	<0,0001	0,2165	Y = 34,3257 + 0,5561x	0,78
Morto[2]	0,0215	0,5281	Y = -1,8354 + 0,08176x	0,62
RFC[3]	<0,0001	0,2108	Y = 1,4527 – 0,01618x	0,80

EPM: erro padrão da média; L: linear; Q: efeito quadrático; ALT: altura em cm; MS: percentual de matéria seca; [1]PMV: Produção de matéria verde em kg.ha-1; [1]PMS: Produção de matéria seca em kg.ha-1; [2]composição botânica expressa em g.kg-1; [3] RFC: razão folha:colmo expressa em $kg.kg^{-1}$; [4]Densidade de forragem expressa em $kg.cm^{-1}$

A composição botânica do Capim Napier, foi influenciada pelos dias de corte após a rebrota, onde o percentual de folhas apresentou efeito linear decrescente ($p<0,0001$), enquanto o percentual de colmo, material morto e razão folha:colmo

linear crescente ($p<0,0001$; $p<0,0215$ e $p<0,0001$, respectivamente). Fato já esperado, pois à medida que o capim Napier envelhece, ocorre naturalmente uma redução na proporção de folhas e um aumento na proporção de colmos. Isso é parte do processo de desenvolvimento da planta e sendo influenciado por fatores genéticos e pelo estresse hídrico sofrido pela forrageira durante o período experimental, uma vez que, períodos de seca prolongada ou irrigação insuficiente, a planta tende a priorizar o crescimento dos colmos, que são responsáveis pelo suporte estrutural, em detrimento das folhas.

Conclusões

Os resultados indicaram que a partir dos 56 dias de rebrota, o capim Napier apresentou um considerável acúmulo de biomassa e um porte compatível para atender às necessidades de produção. Essa fase de crescimento mostrou um potencial promissor em termos de produção de matéria seca, sugerindo que esse período pode ser considerado como uma opção favorável para o corte, visando obter um maior rendimento forrageiro. No entanto, é importante ressaltar que o produtor deve considerar outros fatores, como a qualidade nutricional e o teor de matéria seca adequado para a utilização desejada do capim Napier, além de considerar práticas de manejo adequadas para otimizar a produção e a utilização desse recurso forrageiro.

Literatura citada

DA ROSA, P. P.; DA SILVA, P. M.; CHESINI, R. G.; DE OLIVEIRA, A. P. T.; SEDREZ, P. A.; FARIA, M. R.; LOPES, A. A.; ROLL, V. F. B.; FERREIRA, O. G. L. Características do Capim Elefante Pennisetum purpureum (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçu. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 25, n. 1/2, p. 70-84, 2019.

REIS, R.V.; ROCHA, R.A.S.; SANTOS, D.A.T.; BÚFALO, V.C.F. Agronomic performance of tropical forages. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, e37101421735, 2021.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2. ed. Ithaca New York: Cornell University Press, 373. 476p. 1994.

APLICAÇÃO DE GESSOCAL E ADUBAÇÃO COM NPK SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PASTO DE CAPIM *BRACHIARIA DECUMBENS*

Ricardo Oliveira Rosa[1], Rogério de Paula Lana[2], Josiéle Botelho Rodrigues[3], Wallace de Castro Souza[4] , Thomáz Jácome Costa[5] , Fernanda Zupo Rocha[6]

[1] Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia, Universidade Federal de Viçosa, autor por correspondência.

[2] Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

[3] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.

[4,5,6] Estudante de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Viçosa.

Resumo:

A *Brachiaria decumbens* é a principal forrageira cultivada no Brasil. O manejo da fertilidade do solo em pastagem é uma ferramenta primordial para a sustentabilidade da atividade bovinocultura extensiva. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características agronômicas das pastagens estabelecidas de *Brachiaria decumbens*, em função de duas formas de aplicação de fonte de fósforo, em níveis crescentes de N-K_2O, sobre pastagem tratadas com aplicação do Gessocal. O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão Produção Animal a Pasto do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, no sudeste de Minas Gerais. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 5x2x2 (cinco doses de adubo (20-00-20), (0, 100, 200, 400 e 800 kg.ha^{-1}) sem e com adição de Gessocal (0 e 3,5 t.ha^{-1}) e com aplicação a lanço ou por incorporação da fonte de P_2O_5 (6-30-6), em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições, mais controle (4 repetições), totalizando 44 parcelas. A comparação entre os tratamentos foi realizada pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade. Conclui-se que o NPK 06-30-06 aumenta a produtividade da pastagem. O NPK 20-00-20 proporciona efeito linear crescente sobre a altura e produtividade das plantas. Já o Gessocal embora tenha causado efeitos significativos em diversas variáveis, tal pouco alterou o desempenho da forrageira.

Palavras–chave: adubação; corretivo de acidez; desempenho; pastagem.

Introdução

O Brasil tem grandes áreas de pastagens, com predominância de *Brachiaria decumbens* cultivada em todo território nacional, em sua maioria sobre solo com baixa fertilidade e condições climáticas sazonais destacadas em dois períodos: das águas e seco (MENDONÇA et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2011). Ademais, a forrageira é frequentemente estabelecida em áreas com ausência de manejo da fertilidade do solo, elevada acidez e deficiência nutricional. Esse conjunto de fatores limitam o desenvolvimento das pastagens, causando baixa produtividade na bovinocultura extensiva (SOARES et al., 2001; COSTA et al., 2006). Diante do atual cenário, para a sustentabilidade da agropecuária, torna-se imprescindível o manejo da fertilidade em perfil do solo, mediante a utilização de corretivos de acidez e adubação de manutenção dos nutrientes extraídos pela cultura (CANTARUTTI et al., 1999). Foi o objetivo do presente trabalho avaliar as características agronômicas e composição químicas das pastagens de *Brachiaria decumbens* em função de formas de aplicação do formulado NPK 06-30-06, níveis crescentes de NPK 20-00-20 e aplicação do Gessocal como fonte de bases trocáveis (Ca^{2+} e Mg^{2+}) e enxofre.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa, na cidade de Viçosa, Minas Gerais. A área experimental está localizada sobre as coordenadas 20° 44'

47,62" Sul e 42° 45' 55,34" Oeste e altitude 742 metros. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) e o clima é do tipo Cwa, segundo a classificação proposta por KÖPPEN, com verão quente e úmido e inverno frio e seco. O experimento foi conduzido durante os meses de dezembro de 2022 a março de 2023. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 5x2x2 (cinco doses de adubo a base de nitrogênio e potássio, sem e com adição de Gessocal e com aplicação a lanço ou por incorporação da fonte de fósforo), em duplicata, mais o controle (4 repetições) sem aplicação de fertilizantes ou corretivos, totalizando 44 parcelas, sendo as parcelas distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. O Gessocal (32% CaO, 10% MgO, 4% S e PRNT 59%) foi aplicado a lanço no nível de 3,5 $t.ha^{-1}$. Como fonte de fósforo (P_2O_5) foi utilizada a formulação 6-30-6 distribuído na dose de 280 $kg.ha^{-1}$, manualmente a lanço ou por incorporação utilizando semeadora de plantio direto, ajustada a 10 cm de profundidade e linhas espaçadas a 25 cm. A fonte de nitrogênio (N) e potássio (K_2O) foi o formulado 20-0-20, dividida em duas janelas de aplicação (12/12/22 e 23/01/23), ambas a lanço. As doses crescentes de N-K_2O foram D1 - 0 $kg.ha^{-1}$, D2 - 20 $kg.ha^{-1}$, D3 - 40 $kg.ha^{-1}$, D4 - 80 $kg.ha^{-1}$, D5 - 160 $kg.ha^{-1}$ (0, 100, 200, 400 e 800 kg do formulado 20-0-20). A área útil de cada parcela foi de 16 m². No dia 13/03/23, perfazendo 91 dias de implantação do experimento, foram realizadas as medições de altura dos pastos (em cm) e coletas de matéria natural (MN) da pastagem, para determinação de produtividade ($t.ha^{-1}$) de matéria seca (MS) e avaliação da composição bromatológica, os materiais foram secos em estufa de circulação de ar forçada a 55 ºC por 72 horas, no Laboratório de Nutrição Animal no Departamento de Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa. Para verificar o desempenho agronômico e qualidade nutricional da pastagem de *Brachiaria decumbens* sobre as variáveis analisadas, os dados experimentais ao atenderem a pressuposição da ANOVA foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do *software* estatístico MiniTab versão 17.

Resultados e discussão

Não houve efeito da forma de aplicação, a lanço ou por incorporação, da fonte de fósforo (NPK 06-30-06; $P>0,05$) sobre as variáveis avaliadas. Porém, o uso do fertilizante em 280 $kg.ha^{-1}$ proporcionou aumento ($P<0,05$) na produtividade de matéria seca e matéria natural em plantas de *Brachiaria decumbens*, e redução no teor de matéria seca e ausência de efeito sobre a altura das plantas (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados agronômicos e bromatológicos de pasto de *Brachiaria decumbens* 91 dias após a aplicação de 0 ou 280 $kg.ha^{-1}$ do fertilizante NPK 06-30-06 com fonte de P_2O_5

Item	Média		DP
	Sem P_2O_5	Com P_2O_5	
MS, $t.ha^{-1}$	1,65a	4,37b	4,25
MN, $t.ha^{-1}$	5,15a	16,3b	18,0
Altura, cm	27,9a	27,1a	23,4
MS, % da MN	41,6a	27,6b	4,22

DP = desvio padrão; MS = matéria seca; MN = matéria natural. Médias com letras desiguais na mesma linha diferem a 5% de probabilidade pelo teste F.

Soares et al. (2001) verificaram aumento de 84% de produtividade de matéria seca de pastagem de *Brachiaria decumbens*, ao elevar de 0 para 100 kg de P_2O_5.ha^{-1} no estabelecimento das pastagens, com dados obtidos no acumulado de 16 cortes entre 1994 e 2001. Quando o fertilizante NPK 20-00-20 foi usado na presença de 280 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 06-30-06, houve efeito linear crescente de seus níveis sobre produtividade de matéria seca e matéria natural e sobre a altura das plantas de *Brachiaria decumbens* (P<0,05) (Figura 1).

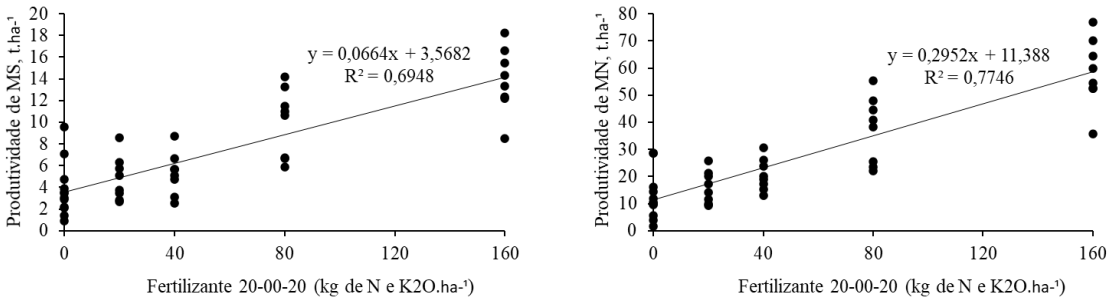


Figura 1 – Dados agronômicos de pasto de *Brachiaria decumbens* 91 dias após a aplicação de 0 a 800 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 20-00-20, mais 280 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 06-30-06, onde MS = matéria seca e MN = matéria natural.

Oliveira et al. (2022) também verificaram aumento na produtividade de matéria seca e matéria natural em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu ao variar o nível de nitrogênio de 0 para 200 kg de N.ha^{-1}.ano^{-1}, mas os valores foram bem mais modestos que os obtidos no presente trabalho. O Gessocal foi aplicado no nível de 3,5 t.ha^{-1} e como resultado apresentou pequena mas significativa redução sobre a produtividade de matéria seca e matéria natural das plantas; aumento na altura das plantas e nos teores de matéria seca (P<0,05; Tabela 2). Observou-se ainda que o Gessocal favoreceu o pendoamento e produção de sementes.

Tabela 3 – Dados agronômicos de pasto de *Brachiaria decumbens* 91 dias após a aplicação de 0 ou 3500 kg.ha^{-1} de Gessocal[1]

Item	Média		DP
	Sem Gessocal	Com Gessocal	
MS, t.ha^{-1}	7,93a	7,55b	4,30
MN, t.ha^{-1}	31,2a	28,2b	18,2
Altura, cm	50,3a	60,7b	23,1
MS, % da MN	26,2a	27,7b	4,22

[1]Na presença de média de 70 kg.ha^{-1} (0 a 160 kg) do fertilizante NPK 20-00-20, mais 280 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 06-30-06. DP = desvio padrão; MS = matéria seca; MN = matéria natural.

Conclusões

Conclui-se que o NPK 06-30-06 aumentou a produtividade natural e seca. E o NPK 20-00-20 proporcionou efeito linear crescente sobre a altura, produtividade natural e seca. Já o Gessocal pouco alterou o desempenho das plantas.

Literatura citada

ALVES, V. M. C., VASCONCELLOS, C. A., FREIRE, F. M., PITTA, G. V. E., FRANÇA, G. E., FILHO, A. R., ARAÚJO, J. M., & LOUREIRO, J. E. Sugestões de adubação para as diferentes culturas em Minas Gerais: pastagens. *In:* CANTARUTTI, R. B., MARTINS, C. E., CARVALHO, M. M. FONSECA, D. M., ARRUDA, M. L., VILELA, H., & OLIVEIRA, F. T. T. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. 5. ed. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais*, 1999. 359 p.

COSTA, K. A. P., OLIVEIRA, I. P., & FAQUIN, V. *Adubação Nitrogenada para Pastagens do Gênero Brachiaria em Solos do Cerrado*. Documentos 192. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.

MENDONÇA, F. C. & RASSINI, J. B. *Temperatura-base inferior e estacionalidade de produção de gramíneas forrageiras tropicais*. Documentos 45. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. ISSN 1981-2086.

OLIVEIRA, M. W., GORETTI, A. L., LANA, R. P., RODRIGUES, T. C. Dry matter and protein accumulation as a function of nitrogen fertilization in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (*Urochloa brizantha*). *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.12, n.1, p.10-18, Abril, 2022.

SOARES, W.V., LOBATO, E., SOUSA, & D.M.G., VILELA, L. *Adubação fosfatada para manutenção de pastagem de Brachiaria decumbens no Cerrado*. Comunicado técnico 53. Brasília-DF: MAPA, 2001.

TEIXEIRA, F. A., BONOMO, P., PIRES, A. J. V., SILVA, F. F. DA, FRIES, D. D., & HORA, D. S. DA. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011. DOI: https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.10194

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DE CULTIVARES DE CAPIM ELEFANTE, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Emellinne Ingrid De Sousa Costa[4], Marcela Ganda Souza[3], Naira Jeane Santos Pires[3], Raissa Homem Gonçalves[5], Itamar Evódio Dos Santos[6], Ossival Lolato Ribeiro[2]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia, emellinne_ingrid@hotmail.com , autor para correspondência.
[5]Pós graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB
[6]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção e composição botânica de diferentes cultivares do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) manejado sob diferentes dias de corte na região do recôncavo baiano, no período das águas. O experimento teve início em março de 2022, com a avaliação das cultivares de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* schum) entre os meses de abril a junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, em esquema fatorial 3 x 8 sendo três cultivares de Capim-Elefante (BRS Capiaçú, Capim-Elefante cv. Roxo e Capim-Elefante cv. Napier) e oito períodos distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Os dados referentes as cultivares sobre a produção e caracterização botânica foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Utilizou-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015). Para as três cultivares de Capim-Elefante estudadas não foram observadas diferenças significativas no teor de MS e composição botânica. Entretanto, diferiram estatisticamente na produção de massa verde e massa seca, bem como na densidade de forragem, onde as cultivares Capiaçu e Napier apresentaram valores maiores comparada a cultivar Roxo. As cultivares Capiaçu e Napier se se mostraram mais promissoras para a produção de biomassa e densidade de forragem, apresentando valores mais elevados em comparação com a cultivar Roxo. Isso confirma a reputação dessas cultivares como gramíneas tropicais de alta produtividade, adequadas para o cultivo como capineira visando à produção de silagem.

Palavras–chave: bovinocultura; capineira; *Pennisetum purpureum* Schum.

Introdução

A produção de leite e carne no Brasil é baseada principalmente no uso de pastagens, mas enfrenta desafios devido às variações sazonais na disponibilidade de forragem, o que prejudica a produção animal. Criadores de gado em países tropicais têm dificuldades em garantir uma nutrição adequada para seus animais, especialmente durante a estação seca, quando a quantidade e qualidade nutricional das pastagens são limitadas.

Entre as forrageiras tropicais produtivas, destaca-se a espécie *Pennisetum purpureum*, conhecida como Capim-Elefante, devido à sua elevada produtividade em termos de massa por unidade de área e valor nutritivo satisfatório (Pereira et al., 2017; Mapato e Wanapat, 2018). Em 1991, a Embrapa Gado de Leite iniciou um programa de melhoramento do Capim-Elefante visando desenvolver cultivares adequadas para sistemas de corte e pastejo. Onde, por meio de cruzamentos

controlados, foram desenvolvidos novos genótipos, que passaram por avaliação, seleção e clonagem das melhores progênies. Com base nisso, objetivou-se com o presente estudo avaliar a Produção e composição botânica de diferentes cultivares do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) manejado sob diferentes dias de corte na região do recôncavo baiano, no período das águas.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAA)B e as análises foram realizadas no Laboratório de Ciências Agrárias (L21), ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw, de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em março de 2022, com a avaliação das cultivares de Capim-Elefante **(***Pennisetum purpureum* schum**)** entre os meses de abril a junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, em esquema fatorial 3 x 8 sendo três cultivares de Capim-Elefante (BRS Capiaçú, Capim-Elefante cv. Roxo e Capim-Elefante cv. Napier) e oito períodos distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada de cada cultivar tinha 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas em sete fileiras de plantio, estabelecidas em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, cada área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionados três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m2. As amostras foram pesadas e, posteriormente, foram divididas em duas subamostras para realização das avaliações descritas a seguir: **Produção total de massa verde (PMV):** a partir da primeira subamostra, com a massa, calculou-se uma estimativa de produção de massa verde por hectare (t.ha-1), com base na multiplicação do valor obtido pela área de um hectare (10.000 m2) e razão pela área de coleta (0,7 m2); **Produção total de massa seca (PMS):** a segunda subamostra, foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare (t.ha-1); **Composição morfológica e Razão Folha:Colmo:** ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar (g.Kg-1), colmo+bainha (g.Kg-1) e material morto (g.Kg-1), para mensurar as porcentagens destas frações na composição morfológica dos capins estudados. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha: Colmo (Kg.Kg-1); **Altura de Plantas e Densidade da Forragem:** em cada ponto de coleta e para cada data de amostras, foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare (Kg.cm-1), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Os dados referentes as cultivares sobre a produção e caracterização botânica foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Utilizou-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Para as três cultivares de Capim-Elefante estudadas não foram observadas diferenças significativas no teor de MS (Tabela 1). Para avaliação das forrageiras, as mesmas foram colhidas aos 77 dias de rebrota, e apresentaram teor médio de 26,55 % de MS, estando abaixo do preconizado (30%) para confecção de uma silagem de boa qualidade, demonstrando que o uso destas cultivares como fonte forrageira para produção de silagem necessitará de praticas de manejo e/ou uso de aditivos que contornem o excesso de umidade no interior do silo e contribua para fermentação adequada.

É observado na tabela 1 que os resultados encontrados para a produção de massa verde (PMV) e produção de massa seca (PMV), diferiram estatisticamente entre as cultivares de Capim-Elefante, onde as cultivares Capiaçu e Napier apresentaram os maiores valores quando comparada a cultiva Roxo, com produção média de 253,51 e 66,20 kg/ha de PMV e PMS, respectivamente. Tanto a cultivar Napier quanto a cv. Capiaçu, são gramíneas tropicais de alta produtividade, aproximadamente 50 ton/ha/ano (Pereira, 2017; Kubota et al., 1994), então era esperado este comportamento frente a cv. Roxo. Esta por sua vez, apresentou PMS, superior ao encontrado por Queiroz Filho et al. (2000), que obteve 30,9 ton/ha quando colhido aos 100 dias.

Tabela 1 – Produção e composição botânica de diferentes cultivares do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) manejado sob diferentes dias de corte na região do recôncavo baiano, no período das águas

Item	Cultivares			EPM	Valor de P
	Capiaçu	E. Roxo	Napier		
MS	26,20	27,40	26,04	0,338	0,2128
PMV[1]	258,48a	119,24b	248,53a	22,964	0,0001
PMS[1]	67,65a	32,66b	64,75a	5,778	0,0002
Folha[2]	28,55	32,65	31,33	1,156	0,3843
Colmo[2]	68,77	66,97	67,31	1,154	0,8378
Morto[2]	4,02	1,12	4,08	0,511	0,3037
RFC[3]	0,42	0,49	0,47	0,025	0,5190
Dens[4]	0,316a	0,153b	0,274a	0,027	0,0039

ALT: altura em cm; MS: percentual de matéria seca; [1]PMV: Produção de matéria verde em kg.ha-1; [1]PMS: Produção de matéria seca em kg.ha-1; [2]composição botânica expressa em g.kg-1; [3] RFC: razão folha:colmo expressa em $kg.kg^{-1}$; [4]Densidade de forragem expressa em $kg.cm^{-1}$; EPM: erro padrão da média; Letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A densidade de forragem é uma medida que indica a quantidade de biomassa de forragem disponível por unidade de área em um determinado pasto. Essa medida é influenciada por uma variedade de fatores, incluindo a taxa de crescimento da planta, manejo adequado do pasto, adubação, condições climáticas e características genéticas da planta. No contexto deste estudo em particular, foram observadas diferenças significativas ($p<0,0039$) entre as cultivares de capim-elefante avaliadas. As cultivares Capiaçu e Napier apresentaram médias mais altas de densidade de forragem em comparação com a cultivar Roxo. Isso sugere que as cultivares Capiaçu e Napier têm maior capacidade de produzir biomassa de forragem por unidade de área, tornando-as opções mais promissoras em termos de maior disponibilidade de alimento para alimentação animal.

A composição botânica nas cultivares de capim elefante estudadas, relacionada ao percentural de folhas, colmo e material morto, bem como a razão folha:colmo, não diferiram estatisticamente entre si. As cultivares de capim-elefante

estudadas podem ter uma composição genética semelhante, o que resultou em características botânicas comparáveis.

Conclusões

As cultivares Capiaçu e Napier se mostraram mais promissoras para a produção de biomassa e densidade de forragem, apresentando valores mais elevados em comparação com a cultivar Roxo. Isso confirma a reputação dessas cultivares como gramíneas tropicais de alta produtividade, adequadas para o cultivo como capineira visando à produção de silagem. Com o manejo adequado e a implementação de medidas para aperfeiçoar o processo de ensilagem, é possível aproveitar ao máximo o potencial dessas cultivares como uma fonte forrageira de qualidade para a produção de silagem.

Literatura citada

KUBOTA, F.; MATSUDA, Y.; AGATA, W.; NADA, K. (1994). The relationship between canopy structure and high productivity in napier grass, *Pennisetum purpureum* Schumach. *Field Crops Research*, v.38(2), p.105–110, 1994.

MAPATO, C.; WANAPAT, M. New roughage source of Pennisetum purpureum cv. Mahasarakham utilization for ruminants feeding under global climate change. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, v.31, p.1890-1896, 2018.

PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J.S.; MACHADO, J.C. BRS Kurumi e BRS Capiaçu - Novas cultivares de capim-elefante para pastejo e sistema cut-and-carry. *Melhoramento de Culturas e Biotecnologia Aplicada*, v.17, p.59-62, 2017.

QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de Matéria Seca e Qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Cultivar Roxo em Diferentes Idades de Corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29(1):p.69-74, 2000.

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM ELEFANTE CV. ROXO, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS[1]

Emellinne Ingrid De Sousa Costa[4], Marcela Ganda Souza[3], Naira Jeane Santos Pires[3], Raissa Homem Gonçalves[5], Itamar Evódio Dos Santos[6], Ossival Lolato Ribeiro[2]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia, emellinne_ingrid@hotmail.com, autor para correspondência.
[5]Pós graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB
[6]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo, avaliar as características bromatológica da cultivar Capim Elefante Roxo (*Pennisetum purpureum* Schum.) cortado em diferentes estádios de desenvolvimento, no período das águas. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). As amostras representativas dos materiais experimentais foram moídas em moinho de facas tipo *Wiley* com peneira de 1 mm, e posteriormente, foram submetidas às análises químico-bromatológicas. Os dados referentes a composição bromatológica foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e regressão com nível de significância de 5%. Utilizou-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015). Com o avanço dos dias de corte após a rebrota, observou-se efeito quadrático negativo para os valores de matéria mineral e nutrientes digestíveis totais, linear decrescente para proteína bruta, e para as frações fibrosa efeito quadrático positivo. Recomenda-se não ultrapassar os 42 dias de rebrota para realizar um novo corte da capineira. Uma vez que, neste período o capim elefante cv. Roxo apresenta níveis adequados de minerais, PB, FDN e NDT para atender a demanda nutricional dos animais e consequentemente a produtividade do rebanho.

Palavras–chave: bovinocultura; capineira; *Pennisetum purpureum* Schum.

Introdução

A capineira é uma técnica utilizada na criação de bovinos que consiste no plantio de capim com alta produção de matéria verde em uma área específica, desempenhando um papel fundamental na produção de forragem, especialmente em regiões com acesso limitado ou insuficiente a pastagens naturais. Ela possibilita o fornecimento contínuo de alimento verde ao longo do ano, contribuindo para a manutenção de um rebanho saudável e produtivo. No entanto, é importante ressaltar que o manejo e o planejamento adequados são essenciais para garantir o suprimento da demanda dos animais e otimizar a produtividade do rebanho. O Capim-Elefante cv. Roxo (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma espécie de gramínea perene que apresenta alto rendimento forrageiro, vigorosa e resistente a condições climáticas desfavoráveis. Embora essa gramínea seja objeto de estudo há muitos anos, os produtores e técnicos ainda identificam a necessidade de melhorar o valor nutritivo e a qualidade fermentativa da silagem, já que seu alto teor de umidade resulta em perdas durante o processo de ensilagem (BARCELLOS et al., 2018). Com base nisso, objetivou-se com o presente estudo, avaliar as características bromatológica da cultivar Capim Elefante Roxo cortado em diferentes estádios de desenvolvimento.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas, ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw, de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em março de 2022, com a avaliação da cultivar de Capim-Elefante cv. Roxo (Pennisetum purpureum schum) entre os meses de abril a junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizado, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada tinha 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas em sete fileiras de plantio, estabelecida em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m2. As amostras foram pesadas e passaram por processo de desidratação parcial em estufa com circulação de ar forçada, a temperatura de 55°C e durante 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras passaram por uma segunda pesagem, correspondente às amostras secas ao ar (ASA). Posteriormente, foram processadas em moinho de facas tipo Wiley com peneira de 1 mm, e todo o material foi armazenado em recipientes vedados e identificados. Por fim, realizaram-se as seguintes análises químico-bromatológicas: matéria seca (MS), material mineral (MM) e proteína bruta (PB) conforme os métodos descritos por Silva & Queiroz (2009); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM), reproduzindo os procedimentos de Van Soest (1994). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Patterson et al. (2000): NDT = [88,9 – (0,779 x %FDA)]. Para a análise estatística, os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 temos apresentados as médias obtidas referente aos dias de rebrota. Não foi observado efeito significativo para o teor de matéria seca (MS), à medida que se avançava os dias de corte. Um fator que pode influenciar a ausência de diferença nos teores de matéria seca é o estágio fenológico da planta. O capim elefante cv. roxo pode passar por estágios de crescimento e desenvolvimento nos quais a taxa de acúmulo de matéria seca é relativamente constante, levando a uma estabilidade nos teores de matéria seca à medida que os dias de rebrota avançam. Além disso, é importante considerar que fatores ambientais, como a disponibilidade de água e nutrientes no solo, podem desempenhar um papel importante na produção de matéria seca. Se as condições ambientais forem favoráveis ao longo do período de rebrotação, com suprimento adequado de água e nutrientes, isso pode resultar em um crescimento uniforme do capim elefante cv. roxo, sem diferenças significativas nos teores de matéria seca.

Com relação aos valores médios de matéria mineral (MM), foi observado efeito quadrático negativo, com o maior valor (15,97%) obtido aos 28 dias de rebrota e o valor mínimo aos 70 dias, com 7,72%. Uma possível explicação é que, à medida que o capim elefante cv. roxo cresce e se desenvolve, ocorre um aumento na

proporção de tecidos vegetais mais jovens, como folhas e brotos, em relação aos tecidos mais velhos, como hastes e colmos. Esses tecidos jovens tendem a apresentar maior teor de MM, pois são ricos em nutrientes essenciais para o crescimento das plantas (PEREIRA, 2022).

Para os valores de proteína bruta (PB), tem-se efeito linear decrescente com o avanço do estádio de desenvolvimento da forrageira, com o maior valor de PB encontrado no primeiro corte, aos 28 dias de rebrota, 22,45% de PB e o menor valor aos 77 dias, com 13,71%. À medida que o capim elefante se desenvolve, ocorre um aumento na proporção de tecidos mais fibrosos, como caules e colmos, em relação aos tecidos mais tenros e nutritivos, como as folhas (SCHAFHAUSER et al., 2018). Esses tecidos fibrosos geralmente apresentam menor teor de proteína bruta em comparação com as folhas. Assim, à medida que a forrageira amadurece, ocorre uma diluição da proteína nos tecidos vegetais, resultando em teores de PB mais baixos. Tal acontecimento é complementado pelos resultados obtidos nos teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e celulose (CEL), que apresentaram efeito quadrático positivo. Onde estes são componentes da parede celular dos vegetais, formando os tecidos fibrosos como colmo e caules. Sabendo que a FDN é um dos parâmetros avaliados na regulação do consumo, ou seja, O consumo excessivo de FDN pode limitar a ingestão de alimentos pelos animais, reduzindo sua capacidade de consumir energia e nutrientes em quantidades adequadas (MERTENS & GRANT, 2020). Sendo assim, é necessário adotar pratica de manejo da pastagem para garantir que as forrageiras se mantenham em estágios de desenvolvimento adequados, com menores teores de FDN. No presente estudo, os valores permaneceram acima do faixa preconizada para alimentação animal (35 a 45% de FDN na MS). Em contraponto, os valores de PB superam o intervalo de 6 a 8% determinado por Van Soest (1994), demonstrando que o capim elefante cv. Roxo mantém bom valor nutricional até 77 dias de rebrota, e que pode atender a demanda nutricional dos animais.

Tabela 1 - Composição bromatológica do Capim-Elefante Roxo (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Roxo) manejado sob diferentes dias de corte na região do recôncavo baiano, no período das águas

Item	Estádio de desenvolvimento (dias)								EPM	Valor de P	
	28	35	42	49	56	63	70	77		L.	Q.
MS	16,67	21,21	25,73	17,25	16,83	18,99	13,81	32,59	1,064	0,1319	0,0898
MM[1]	15,97	9,10	11,52	10,48	8,50	7,84	7,72	9,00	0,481	0,0002	0,0013
PB[1]	22,45	19,73	15,96	17,32	16,79	15,85	14,95	13,71	0,690	<0,0001	0,0827
FDN[1]	57,08	69,26	67,08	74,62	71,52	74,53	75,04	73,10	1,079	<0,0001	<0,0001
FDA[1]	30,07	36,99	35,76	42,23	37,20	38,91	39,83	39,38	0,561	0,0001	0,0033
HEM[1]	27,01	32,27	31,32	32,39	34,33	35,62	35,21	33,72	0,621	<0,0001	0,0003
CEL[1]	22,01	28,24	26,43	28,43	28,90	31,40	30,13	28,81	0,493	<0,0001	<0,0001
LIG[1]	5,00	4,03	4,89	3,96	5,42	4,22	5,08	6,41	0,204	0,1737	0,1073
NDT[1]	67,86	63,76	64,50	63,67	62,16	61,16	61,47	62,64	0,427	0,0011	0,0183

[1] Em % na matéria seca; EPM: erro padrão da média; L: linear; Q: efeito quadrático; MS: matéria seca; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; NDT: nutrientes digestíveis totais. Equações de regressão: (YMM=27,8848-0,6097x+0,004692x^2 R^2=0,71);(YPB=24,7695-0,1462x R^2=0,85); (YFDN=27,8804+1,4402x-0,01096x^2 R^2 =0,83); (YFDA=15,3947+0,5569x-0,00384x^2 R^2=0,67); (YHEM=12,4150+0,8842x-0,00706x^2 R^2=0,85); (YCEL=7,6046+0,7103x-0,00559x^2 R^2=0,79); (YNDT= 75,9883-0,3920x+0,002585x^2 R^2=0,85)

À medida que a forrageira se desenvolve e amadurece, ocorre uma mudança na composição dos tecidos vegetais, com um aumento na proporção de tecidos mais fibrosos, onde estes geralmente apresentam menor digestibilidade e menor concentração de nutrientes digestíveis. Tal fato foi observado no presente estudo,

onde o valor NDT apresentou efeito quadrático negativo. Animais alimentados com forragens de menor qualidade, com valores de NDT mais baixos, podem precisar de suplementação adicional com concentrados energéticos para atender às suas necessidades energéticas. Além disso, a digestibilidade reduzida da forragem pode resultar em uma menor absorção de nutrientes, o que pode afetar negativamente a saúde e o desempenho dos animais. No caso específico dos bovinos de corte em fase de engorda, a faixa preconizada de NDT na dieta geralmente varia entre 55% e 65% (BAILEY & THOMAS, 2021). Sendo assim os resultados encontrados no presente estudo, estiveram próximo ao preconizado.

Conclusões

O estádio de desenvolvimento de uma forrageira reflete diretamente nas práticas de manejo a ser adotada. Sendo assim, baseado nos resultados obtidos no presente estudo, com capim elefante cv. roxo, recomenda-se não ultrapassar os 42 dias de rebrota para realizar um novo corte da capineira. Uma vez que, neste período o capim elefante cv. Roxo apresenta níveis adequados de minerais, PB, FDN e NDT para atender a demanda nutricional dos animais e consequentemente a produtividade do rebanho.

Literatura citada

BAILEY, E. & THOMAS, J. *Nutritional management of developing heifers: intensive versus extension systems.* 2021.

BARCELOS, A.F.; CARVALHO, J.R.R.; TAVARES, V.B.; MATTOS GONÇALVES, C.C. Valor nutritivo e características fermentativas da silagem de Capim-Elefante com diferentes proporções de casca de café. *Ciência Animal Brasileira*, v. 19, p. 1-12, 2018.

MERTENS, D. R., & GRANT, R. J. *Digestibility and Intake*. Forages, 609–631, 2020.

PATTERSON, T.; KLOPFENSTEIN, T. J.; MILTON, T.; BRINK, D. R. Evaluation of the 1996 Beef Cattle NRC model predictions of intake and gain for calves fed low or medium energy density diets. In: *Nebraska Beef Cattle Reports*, Paper 362, p. 26-29, 2000.

PEREIRA, M. M. Capim Capiaçu (*Pennisetum purpureum*) na alimentação de vacas leiteiras: Revisão Bibliográfica / Marcos Marques Pereira. – Jaboticabal, 2022.

SCHAFHAUSER, J. J.; SCHEIBLER, R. B.; SCHEFFLER, G. H. Silagem de capim-elefante: uma alternativa para produção de forragem conservada em sistemas de produção de bovinos. *7° Dia de Campo do Leite: da Pesquisa para o Produtor*. (Documentos / Embrapa Clima Temperado), Pelotas,53 p.,2018.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 235 p.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2. ed. Ithaca, 1994. 476 p.

ADUBAÇÃO COM NPK E APLICAÇÃO DE GESSOCAL SOBRE QUALIDADE NUTRICIONAL DE PASTO DE CAPIM *BRACHIARIA DECUMBENS*

Ricardo Oliveira Rosa[1], Rogério de Paula Lana[2], Josiéle Botelho Rodrigues[3], Wallace de Castro Souza[4] , Thomáz Jácome Costa[5] , Fernanda Zupo Rocha[6]

[1] Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agroecologia, Universidade Federal de Viçosa, autor por correspondência.

[2] Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

[3] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.

[4,5,6] Estudante de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Viçosa.

Resumo:

A *Brachiaria decumbens* é fonte de volume para alimentação de rebanho bovino em todo Brasil. A gramínea apresenta bons resultados nutricionais quando manejada corretamente. Para tal, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os valores nutricionais das pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*, em função de duas formas de aplicação de fonte de fósforo, em níveis crescentes de N-K_2O, sobre pastagem tratadas com aplicação do Gessocal. O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão Produção Animal a Pasto do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, no sudeste de Minas Gerais. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 5x2x2 (cinco doses de adubo (20-00-20), (0, 100, 200, 400 e 800 kg.ha^{-1}) sem e com adição de Gessocal (0 e 3,5 t.ha^{-1}) e com aplicação a lanço ou por incorporação da fonte de P_2O_5 (6-30-6), em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições, mais controle (4 repetições), totalizando 44 parcelas. A comparação entre os tratamentos foi realizada pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade. Conclui-se que o NPK 06-30-06 aumenta a produtividade de biomassa e teor de proteína das pastagens. O NPK 20-00-20 proporciona efeito linear crescente sobre o teor de proteína das plantas. Já o Gessocal embora tenha causado efeitos significativos em diversas variáveis, tal pouco alterou o desempenho da forrageira.

Palavras–chave: adubação; bromatologia; corretivo de acidez; pastagem; proteína bruta.

Introdução

A *Brachiaria decumbens* está distribuída em todo território nacional (IBGE CA, 2017). As áreas de pastagens destinadas à pecuária de corte e leite apresentam algum grau de degradação, sendo a baixa fertilidade do solo um dos principais valores limitantes para maiores ganhos em índices zootécnicos (COSTA et al., 2006). Contudo, as condições climáticas são fatores limitantes para a produção da forragem, sendo os maiores ganhos de produtividade de matéria seca durante o verão (PEZZOPANE et al., 2014). Logo, o manejo de adubação de pastagens no período chuvoso contribui para maiores rendimentos nutricionais da forragem, impactando diretamente na sustentabilidade do setor agropecuário. Para manutenção da fertilidade do solo deve-se atentar a utilização de corretivos de acidez e adubação de manutenção dos nutrientes extraídos pela cultura em pastejo pelos animais (CANTARUTTI et al., 1999). O objetivo deste trabalho foi avaliar o valor nutricional das pastagens de *Brachiaria decumbens* em função de formas de aplicação do formulado NPK 06-30-06, níveis crescentes de NPK 20-00-20 e aplicação do Gessocal como fonte de bases trocáveis.

Material e métodos

A área experimental está localizada sobre as coordenadas 20° 44' 47,62" Sul e 42° 45' 55,34" Oeste e altitude 742 metros. O solo é classificado como Latossolo Vermelho

Amarelo (LVA) e o clima é do tipo Cwa, segundo a classificação proposta por KÖPPEN, com verão quente e úmido e inverno frio e seco, sobre as dependências da Universidade Federal de Viçosa, na cidade de Viçosa, Minas Gerais. O experimento foi conduzido durante os meses de dezembro de 2022 a março de 2023. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 5x2x2 (cinco doses de adubo a base de nitrogênio e potássio, sem e com adição de Gessocal e com aplicação a lanço ou por incorporação da fonte de fósforo), em duplicata, mais o controle (4 repetições) sem aplicação de fertilizantes ou corretivos, totalizando 44 parcelas, sendo as parcelas distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. O Gessocal (32% CaO, 10% MgO, 4% S e PRNT 59%) foi aplicado a lanço em dose única de 3,5 $t.ha^{-1}$. A fonte de fósforo (P_2O_5) utilizada foi a formulação 6-30-6, distribuído a lanço de forma manual e incorporado com a utilização de semeadora de plantio direto, ajustada para 10 cm de profundidade e linhas espaçadas a 25 cm, na dose de 280 $kg.ha^{-1}$. Já como fonte de fonte de nitrogênio (N) e potássio (K_2O) foi utilizado o formulado 20-0-20, dividida em dois intervalos de aplicação (12/12/22 e 23/01/23), ambas a lanço. As doses crescentes de N-K_2O foram D1 - 0 $kg.ha^{-1}$, D2 - 20 $kg.ha^{-1}$, D3 - 40 $kg.ha^{-1}$, D4 - 80 $kg.ha^{-1}$, D5 - 160 $kg.ha^{-1}$ (0, 100, 200, 400 e 800 kg do formulado 20-0-20). A área útil de cada parcela foi de 16 m². No dia 13/03/23, perfazendo 91 dias de implantação do experimento, foram realizadas as coletas das forragens, a 15 cm do solo para a avaliação da composição bromatológica. Os materiais foram secos em estufa de circulação de ar forçada a 55 ºC por 72 horas, no Laboratório de Nutrição Animal no Departamento de Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa e submetidos às metodologias de análise de alimentos do INCT-CA. Para verificar a qualidade nutricional da pastagem de *Brachiaria decumbens* sobre as variáveis analisadas, os dados experimentais ao atenderem a pressuposição da ANOVA foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do *software* estatístico MiniTab versão 17.

Resultados e discussão

Não houve efeito da forma de aplicação, a lanço ou por incorporação, da fonte de fósforo (NPK 06-30-06; $P>0,05$) sobre as variáveis avaliadas. Entretanto, o uso do fertilizante em 280 $kg.ha^{-1}$ proporcionou aumento ($P<0,05$) aumento nos teores de proteína bruta, matéria mineral e extrato etéreo na matéria seca das plantas de *Brachiaria decumbens*, redução no teor de matéria seca e no teor de fibra em detergente neutro na matéria seca e ausência de efeito no teor de carboidratos não fibrosos na matéria seca das mesmas (Tabela 1). Libra et al. (1994) observaram interação significativa entre N e P para *B. decumbens* ao estudar o efeito de três níveis de P (0, 60 a 120 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5) e de quatro níveis de N (0, 20, 40 e 60 $kg.ha^{-1}$ de N), onde obtiveram aumento da produção de matéria seca em resposta ao aumento da adubação de N e P.

Quando o fertilizante NPK 20-00-20 foi usado na presença de 280 $kg.ha^{-1}$ do fertilizante NPK 06-30-06, houve aumento linear no teor de proteína bruta e redução linear nos teores de matéria seca e matéria mineral nas plantas (Figura 1). Não houve efeito sobre os teores de extrato etéreo, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos, com médias e desvios padrão de 2,0 ± 0,6%; 74,1 ± 2,9%; e 9,5 ± 2,4%, respectivamente.

Tabela 2 – Dados bromatológicos de pasto de *Brachiaria decumbens* 91 dias após a aplicação de 0 ou 280 $kg.ha^{-1}$ do fertilizante NPK 06-30-06 com fonte de P_2O_5

Item	Média		DP
	Sem P_2O_5	Com P_2O_5	
PB, % da MS	4,22a	5,40b	1,30
EE, % da MS	1,48a	2,13b	0,57
FDN, % da MS	75,8a	71,0b	2,83
CNF, % da MS	10,9a	12,3a	2,43
MM, % da MS	7,59a	9,15b	1,04

DP = desvio padrão; MS = matéria seca; MN = matéria natural; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; CNF = carboidratos não fibrosos; MM = matéria mineral. Médias com letras desiguais na mesma linha diferem a 5% de probabilidade pelo teste F.

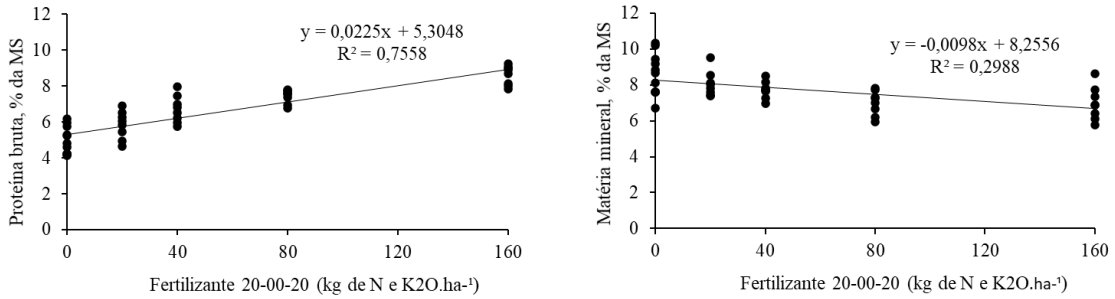


Figura 1 – Dados bromatológicos de pasto de *Brachiaria decumbens* 91 dias após a aplicação de 0 a 800 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 20-00-20, mais 280 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 06-30-06, onde MS = matéria seca.

Teixeiras et al., (2011) também verificaram aumento na produtividade de matéria seca e matéria natural em plantas de *Brachiaria decumbens* ao variar o nível de nitrogênio de 0 para 100 kg de N.ha^{-1} do início ao final do verão, observaram que a adubação nitrogenada aumentou o acúmulo desenvolvimento da pastagem, aumentam a produção e teor de proteína bruta além de reduzir o teor de FDN.

O Gessocal foi aplicado no nível de 3,5 t.ha^{-1} e como resultado apresentou pequena mas significativa aumento de fibra em detergente neutro e redução nos teores de proteína bruta e carboidratos não fibrosos ($P<0,05$; Tabela 3). Observou-se ainda que o Gessocal favoreceu o pendoamento e produção de sementes.

Tabela 3 – Dados bromatológicos de pasto de *Brachiaria decumbens* 91 dias após a aplicação de 0 ou 3500 kg.ha^{-1} de Gessocal[1]

Item	Média		DP
	Sem Gessocal	Com Gessocal	
PB, % da MS	6,93a	6,59b	1,31

EE, % da MS	2,02	2,04	0,57
FDN, % da MS	72,6a	75,4b	2,53
CNF, % da MS	10,6a	8,28b	2,17
MM, % da MS	7,76	7,70	1,05

[1]Na presença de média de 70 kg.ha^{-1} (0 a 160 kg) do fertilizante NPK 20-00-20, mais 280 kg.ha^{-1} do fertilizante NPK 06-30-06. DP = desvio padrão; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; CNF = carboidratos não fibrosos; MM = matéria mineral. Médias com letras desiguais na mesma linha diferem a 5% de probabilidade pelo teste F.

Conclusões

Na avaliação dos fertilizantes NPK 06-30-06 (280 kg.ha^{-1}), NPK 20-00-20 (0 a 800 kg.ha^{-1}) e Gessocal (3500 kg.ha^{-1}) sobre pastagens de *Brachiaria decumbens* e nas condições do presente trabalho podemos concluir que: 1) O NPK 06-30-06 aumenta o teor de proteína das plantas. O NPK 20-00-20 proporciona efeito linear crescente o teor de proteína da pastagem. Já o Gessocal diminui o teor de proteína bruta e CNF da forragem.

Literatura citada

ALVES, V. M. C., VASCONCELLOS, C. A., FREIRE, F. M., … LOUREIRO, J. E. Sugestões de adubação para as diferentes culturas em Minas Gerais: pastagens. *In:* CANTARUTTI, R. B., MARTINS, C. E., CARVALHO, M. M. …OLIVEIRA, F. T. T. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação. 5. ed. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais*, 1999. 359 p.

COSTA, K.A.P., OLIVEIRA, I.P., FAQUIN, V. *Adubação Nitrogenada para Pastagens do Gênero Brachiaria em Solos do Cerrado*. Documentos 192. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.

IBGE CA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76509>. Acesso em maio de 2023.

LIBRA, M. FARIAS, I. A., FERNANDES, A. D. P. A., SOARES, L. M., & JUNIOR, J. C. B. D. Estabilidade de resposta do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf.) sob níveis crescentes de nitrogênio e fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 29, n. 7, p. 1151-1157, 1994.

PEZZOPANE, C. D. G., SANTOS, P. M., CRUZ, P. G. D., ALTOÉ, J., RIBEIRO, F. A., & VALLE, C. B. D. Estresse por deficiência hídrica em genótipos de Brachiaria brizantha. Ciência Rural, v. 45, p. 871-876, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130915

TEIXEIRA, F. A., BONOMO, P., PIRES, A. J. V., SILVA, F. F. DA, FRIES, D. D., & HORA, D. S. DA. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011. DOI: https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.10194

CONSUMO DE FORRAGEM POR BEZERRAS DE CORTE RECEBENDO FARELO DE ARROZ INTEGRAL EM AZEVÉM [1]

Bruna Fernandes Machado[2], Lauan Machado Quinhones [3], Luiza Gonzaga do Amaral[4], Pamela Itajara Otto[5], Thaise Pinto de Melo[6], Luciana Pötter[7]

[1]Parte da tese de doutorado do terceiro autor, financiada pela Capes.
[2,3]Zootecnista, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[4]Zootecnista, Doutor em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[5,6]Professora do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).
[7]Orientadora, Zootecnista, Doutora em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo: O objetivo com este trabalho foi avaliar a ingestão de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) com bezerras de corte exclusivamente em pastejo ou em pastejo e recebendo farelo de arroz integral (0,5 e 1,0% do peso corporal (PC) como suplemento). Foram utilizadas novilhas da raça Angus, com idade média inicial de oito meses e 155,0 ± 28,0 kg de PC, sendo alocadas três novilhas-teste em cada unidade experimental, além dos animais reguladores da altura do dossel por ocasião da saída das novilhas das parcelas. O método de pastejo foi o rotacionado. O consumo de forragem foi estimado utilizando óxido de cromo (Cr_2O_3) como um indicador da produção fecal (PF). Avaliou-se o consumo de forragem e a partir desses dados foram calculados o consumo de proteína bruta, de fibra em detergente neutro e o consumo total de matéria seca, expressos em % do PC. A proteína bruta e fibra em detergente neutro foram determinados nas amostras provenientes da simulação de pastejo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e duas repetições de área. A utilização de farelo de arroz integral quando fornecido 1% do PC aumentou em 16,0% o consumo total de matéria seca em comparação com o uso exclusivo de azevém (2,85% do PC). O fornecimento de suplemento promove de forma combinada os efeitos aditivo e substitutivo, permitindo maior ingestão total de matéria seca e substituição de parte da ingestão do pasto pela ingestão do suplemento.

Palavras–chave: Angus. *Lolium multiflorum* Lam. Óxido de cromo. Pastagem. Suplemento

Introdução

O recurso forrageiro mais utilizado na pecuária de corte do Rio Grande do Sul é a pastagem natural que é encontrada no Bioma Pampa e apresenta uma expressiva diversidade florística. No entanto, apresenta uma sazonalidade em decorrência das estações do ano, com redução da qualidade no período de outono-inverno. Sendo assim, a utilização das pastagens cultivadas hibernais de elevado valor nutricional servem para minimizar os efeitos da estacionalidade produtiva que o campo nativo apresenta. O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), dentre as espécies forrageiras de clima temperado, destaca-se com importância nos sistemas de produção pecuária no sul do Brasil, sendo considerada no Rio Grande do Sul, umas das mais utilizadas (CONFORTIN et al., 2010).

O consumo de forragem é um fator que interfere diretamente na produtividade dos sistemas sob pastejo, sofrendo influência do ambiente, manejo das espécies forrageiras, aspectos associados aos animais e ao suplemento fornecido. Ruminantes produzidos exclusivamente a pasto expressam um consumo total de matéria seca menor se comparado aos que recebem suplemento, resultando em um melhor desempenho dos animais que recebem suplemento (PÖTTER et al., 2010).

O uso de suplementação estratégica é uma ferramenta que contribui para suprir alguma carência em quantidade ou qualidade da pastagem em que os animais estão inseridos, além de promover o incremento na taxa de lotação e no ganho de peso dos animais. Com isso, se torna uma ferramenta potencial para reduzir a idade do primeiro acasalamento de novilhas (PÖTTER et al., 2010). Neste contexto, o farelo de arroz integral (FAI) é uma matéria prima abundante no Rio Grande do Sul, se destacando como uma alternativa viável de suplemento aos animais.

Diante disso, objetivou-se com esse trabalho avaliar o consumo de bezerras de corte em pastejo rotativo, mantidas exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum Lam*.) ou em azevém recebendo níveis de farelo de arroz integral (FAI) como suplemento.

Metodologia

O experimento foi realizado em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no período de 10/07 a 23/10, totalizando 87 dias experimentais, na região fisiográfica denominada Depressão Central. Foram utilizadas 40 bezerras de corte da raça Angus, com idade média inicial de oito meses e peso corporal (PC) inicial de 155,0 ± 28 kg. Os sistemas alimentares foram compostos de bezerras exclusivamente em azevém (AZ) (*Lolium multiflorum* Lam.), bezerras em azevém recebendo 0,5% (AZ 0,5) ou 1,0% (AZ 1,0) do peso corporal (PC) de farelo de arroz integral (FAI) como suplemento. O suplemento era fornecido diariamente às 14 h. Foi acrescentado calcário calcítico ao farelo de arroz, na proporção de 4%. A composição química do farelo de arroz integral foi: 89,7% de matéria seca (MS); 14,2% de proteína bruta (PB); 14,7% de extrato etéreo (EE); 72,3% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 27,3% de fibra em detergente neutro (FDN).

A área experimental utilizada corresponde a 4,8 hectares (ha), dividida em seis piquetes de 0,8 ha cada, os quais constituíram as unidades experimentais. Cada piquete foi dividido em cinco parcelas de 0,16 ha. Foi utilizada uma área anexa de 3,5 ha para manter os animais reguladores da massa de forragem. O período de descanso foi estabelecido pela soma térmica de 187,5ºD, equivalente a soma térmica necessária para a emissão de 1,5 folhas de azevém, considerando o filocrono de 125ºD (CONFORTIN et al., 2010). O período experimental compreendeu seis ciclos de pastejo. Os três primeiros ciclos de pastejo foram de 20 dias (16 dias de descanso e quatro dias de ocupação) e os três ciclos de pastejo finais de 15 dias (12 dias de descanso e 3 dias de ocupação) em cada sistema alimentar.

A pastagem de azevém foi estabelecida em 08 de maio, por meio de duas gradagens leves no solo. A semeadura foi feita a lanço, utilizando-se 45 kg ha^{-1} de sementes. Para a adubação de base foram aplicados 250 kg ha^{-1} de NPK (5-20-20). A adubação nitrogenada (N), na forma de ureia, aplicada em cobertura, totalizando 110 kg ha^{-1} de N, fracionada em duas aplicações. Os animais foram manejados sob método de pastoreio rotativo.

As pesagens foram efetuadas através do uso de uma balança digital no início e fim do período de avaliação da pastagem, respeitando um jejum de sólidos e líquidos de 12 horas.

Os teores de PB, digestibilidade *in situ* da matéria seca, (DISMS) e FDN foram determinados em amostras de forragem coletadas por meio da simulação de pastejo. As amostras foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 55° C, por 72 horas, e depois foram trituradas em moinho tipo Willey para posterior análise laboratorial.

Para estimar o consumo de matéria seca foi utilizado óxido de cromo (Cr_2O_3) em pó, na forma de cápsulas, como indicador da produção fecal. Foram dosificadas duas novilhas por piquete em uma dose diária. O período de dosificação foi de doze dias e a partir do oitavo dia realizou-se a coleta de fezes. O nível de cromo nas fezes secas foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica (KOZLOSKI et al., 1998). Para estimar a produção fecal (PF) foi utilizada a fórmula: PF=cromo administrado (g dia^{-1}) cromo nas $fezes^{-1}$ (g kg^{-1} de MS). Avaliou-se o consumo de forragem (IMS, g dia^{-1}) pela fórmula: IMS forragem= (MS fecal total - (CMS suplemento*(1-digestibilidade do suplemento))/(1-digestibilidade da forragem) e a ingestão de MS em porcentagem do peso corporal (IPC). A partir desses dados, foram calculados o consumo total de MS, consumo de forragem, consumo de FDN, consumo de EM e o consumo de PB, expressos em % do PC. Foi

calculada a quantidade consumida de suplemento kg^{-1} de peso metabólico (PM) individualmente, por meio da equação: (consumo de suplemento em kg*1000)/peso corporal^{0,75}.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e duas repetições de área, totalizando seis unidades experimentais. Para comparar os sistemas alimentares, as variáveis que apresentaram normalidade foram submetidas à análise de variância pelo procedimento Mixed do programa estatístico SAS®, versão 9.4. As médias, quando verificadas diferenças, foram comparadas pelo procedimento *Ismeans*.

Resultados e Discussão

Não houve diferença entre sistemas alimentares e ciclos de pastejo para as variáveis avaliadas. Ocorreu diferença no consumo de forragem das bezerras entre os sistemas alimentares (P<0,05; Tabela 1). A ingestão de matéria seca (MS) do pasto foi superior no sistema alimentar exclusivo com azevém. As bezerras exclusivamente em pastagem de azevém ingeriram 23,4% a mais de MS em relação ao tratamento AZ1 e 7,0% em relação ao tratamento AZ0,5. A utilização de FAI quando fornecido 1% do PC aumentou em 16,1% o consumo total de matéria seca em comparação com o uso exclusivo do azevém (P<0,05), ocorrendo um efeito aditivo do suplemento em relação ao consumo de forragem dos animais. Quando fornecido 0,5% do PC de FAI o consumo de matéria seca total foi similar entre os tratamentos (P<0,05). Eloy et al. (2014), avaliando novilhas de corte em pastagem exclusiva de azevém ou recebendo 0,8% do PC de FAI com e sem adição de ionóforo, alcançaram resultados semelhantes onde os animais que receberam FAI como suplemento energético consumiram 15,6% a mais de MS em relação aos animais mantidos exclusivamente em azevém.

Tabela 1 - Consumo de matéria seca do pasto, consumo total de matéria seca, consumo de fibra em detergente neutro (FDN), consumo de proteína bruta (PB) e ganho médio diário (kg dia^{-1}) de bezerras de corte em pastagem exclusiva de azevém (AZ) ou em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz integral 0,5% (AZ0,5) do peso vivo ou 1% (AZ1) do peso corporal, com ou sem adição de ionóforo.

Variáveis	AZ	AZ0,5	AZ1	Valor P*
Ingestão de matéria seca (MS) do pasto	2,85^{a}	2,65^{ab}	2,31^{b}	0,0215
Ingestão total de matéria seca (MS)	2,85^{b}	3,15^{ab}	3,31^{a}	0,0429
Consumo de fibra em detergente neutro (FDN) do pasto	1,49^{a}	1,37^{ab}	1,21^{b}	0,0237
Consumo de proteína bruta (PB) do pasto	0,47^{a}	0,44^{a}	0,41^{a}	0,1583
Consumo total de fibra em detergente neutro (FDN)	1,49^{a}	1,51^{a}	1,49^{a}	0,9825
Consumo total de proteína bruta (PB)	0,47^{a}	0,5^{a}	0,55^{a}	0,0598

Valores seguidos de letras distintas na linha indicam diferença pelo procedimento *Ismeans* em nível de 5%

*Probabilidade

O consumo de FDN do pasto aumentou em 23,1% quando as bezerras estavam

exclusivamente em pastagem de azevém em comparação quando fornecido 1% do PC de FAI (P<0,05). Esse fato sugere que os animais que receberam 1% do PC de suplemento tenham sido mais seletivos durante o pastejo, procurando sítios com maiores proporções de folhas (NEGRINI, 2016). As folhas apresentam menores níveis de FDN e esse valor é maior em colmos. Isso está relacionado com a confirmação de que os animais que receberam suplemento possuem maior seletividade, ampliando a sua eficiência da colheita de nutrientes do pasto. Quando fornecido 0,5% do PC de FAI, o consumo de FDN foi semelhante aos demais tratamentos. O consumo de PB do pasto não diferiu entre os diferentes sistemas alimentares (0,44% do PC; P>0,05). O consumo total de FDN não diferiu entre os sistemas alimentares (1,49% do PC; P>0,05), assim como o consumo de PB total que também não diferiu (0,50% do PC; P>0,05).

A utilização de suplementos para bovinos em pastejo é uma forma de intensificar o sistema de produção com base no pasto.

Conclusões

O aumento no nível de farelo integral de arroz na dieta de bezerras Angus promoveu um maior consumo de matéria seca total. O fornecimento deste suplemento promoveu de forma combinada os efeitos aditivo e substitutivo, permitindo maior ingestão total de matéria seca e substituição de parte da ingestão do pasto pela ingestão do suplemento.

Literatura citada

CONFORTIN, A.C.C. et al. Morfogênese e estrutura de azevém anual submetido a três intensidades de pastejo. Acta Scientiarum: Animal Sciences, Maringa, v. 32, n. 4, p. 385-387 391, 2010.

ELOY, L. R. et al. Consumo de forragem por novilhas de corte recebendo farelo de arroz com e sem ionóforo. Ciência Rural, v. 44, n. 7, p. 1223-1228, 2014.

HODGSON, John et al. Grazing management. Science into practice. Longman Group UK Ltd., 1990.

KOZLOSKI, Gilberto V.; DE MORAES FLORES, Erico M.; MARTINS, Ayrton F. Use of chromium oxide in digestibility studies: variations of the results as a function of the measurement method. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 76, n. 3, p. 373-376, 1998.

NEGRINI, M. et al. RECRIA DE NOVILHAS RECEBENDO FARELO DE ARROZ EM PASTAGEM DE PAPUÃ 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. Revista Brasileira de Zootecnia. v.39, n.5, p.992-1001, 2010.

Processamento do milho em dietas de alto concentrado para ovinos: balanço de nitrogênio[1]

Luiza Maria Gigante Nascimento[2], José Augusto Gomes Azevêdo[3], Lígia Lins Souza[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Márcio dos Santos Pedreira[5]; Jaislânia de Jesus Nunes[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais/ UESC.
[4]Professora do Departamento de Ciências Exatas/ UESC.
[5]Professor do Departamento Fitotecnia e Zootecnia/ UESB
[6]Estudante de graduação em Agronomia/ UESB.

Resumo: O processamento do milho serve para expor os grânulos de amido à digestão formando fissuras, quebrando ou expandindo o amido, por meio da eliminação da película externa do grão, o pericarpo, que constitui uma barreira física ao ataque microbiano e à ação das enzimas digestivas do animal. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas sobre o balanço de nitrogênio em ovinos confinados. Foram utilizados oito ovinos, machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês, com peso corporal (PC) e idade médios de 35,98 ± 8,71 kg e 210 dias, respectivamente. Utilizou-se um delineamento experimental em duplo quadrado latino 4 x 4. As dietas contendo milho quirela foi 22 e 6% maior para nitrogênio absorvido (g/dia) e N absorvido (% N ingerido), respectivamente, do que dietas contendo MMRE, mas não diferiu das dietas com milho grão e fubá, assim como as duas não diferiram das dietas com MMRE. Nesse sentido, O processamento do milho na dieta afeta a absorção de nitrogênio em ovinos **.**

Palavras–chave: grão; nutrição; pequenos ruminantes.

Introdução

No Brasil, a preferência das indústrias de sementes de milho é por híbridos de textura dura, nos quais predominam endospermas com alta vitreosidade (73,1%) (Correa et al., 2002). A vitreosidade é indicativo de digestibilidade – o milho maduro com endosperma mais vítreo tem a proteína zeína fortemente aderida aos grânulos de amido e, assim, menor digestibilidade do amido em comparação a grãos de milho com níveis mais baixos de endosperma vítreo (Arcari et al., 2016). Os tratamentos do milho como a moagem e ensilagem buscam quebrar a matriz proteíca que envolve os grânulos de amido para deixar mais disponível.

À medida que a ingestão de nitrogênio na dieta aumenta, elevam-se linearmente a concentração de nitrogênio ureico no sangue (NUS), a quantidade de ureia produzida pelo fígado e a quantidade de N reciclado no trato gastrointestinal, bem como o teor de N na urina, modificando o balanço de nitrogênio (Marini et al., 2004). Os microrganismos do rúmen necessitam de proteína solúvel no rúmen como fonte de N, peptídeos e aminoácidos, que depois serão utilizados para sintetizar proteínas microbianas (Zhou et al., 2015).

Dessa forma, objetivou se avaliar o efeito do tratamento do grão objetivou-se nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas de alto concentrado sobre o balanço de nitrogênio em ovinos confinados.

Metodologia

Os procedimentos realizados com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz, com o número de protocolo 025/19. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Santa Cruz – Campus Soane Nazaré, no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes (LaPNAR), em Ilhéus/BA.

Foram utilizados oito ovinos (quatro portadores de cânula ruminal), machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês, com peso corporal (PC) e idade médios de 35,98 ± 8,71 kg e 210 dias, respectivamente.

O delineamento experimental foi em quadrado latino 4 x 4 duplo, com quatro dietas e quatro períodos experimentais (15 dias cada). Além disso, houve 15 dias extras que antecederam o início do 1º período, quando ocorreu a adaptação do animal às gaiolas metabólicas. Dessa forma, os primeiros 12 dias de cada período de coleta foram destinados à adaptação dos animais à dieta e os três últimos dias, à coleta de dados, perfazendo 75 dias total de confinamento. Os tratamentos foram o processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas sobre o comportamento ingestivo para ovinos confinados. A coleta total de urina para análise foi realizada do 13º ao 14º dia do período. Foram colocados baldes com 100 mL de ácido sulfúrico a 8N abaixo de cada gaiola metabólica, para evitar a destruição bacteriana de derivados de purina na urina. Após 24 horas, a urina dos baldes foi homogeneizada, retirando-se alíquotas de 10% do volume de cada animal, que foram armazenadas em freezer para análises posteriores de nitrogênio, alantoína, ácido úrico e xantina hipoxantina. O volume urinário foi mensurado pela pesagem média da urina total nos três dias de coleta (Chen & Gomes, 1992).

O sangue foi coletado pela veia jugular no 13º dia, nos quatro períodos experimentais, quatro horas após o fornecimento da alimentação em tubos Vacutainer® sem anticoagulante. O sangue foi centrifugado a 3.500 rpm por 15 minutos e o soro, armazenado em *eppendorf* e congelado para posterior análise de ureia.

As análises de sangue e urina, para determinação de ureia e ácido úrico e suas respectivas concentrações, foram realizadas por kits comerciais (Bioclin®).
Os valores de ureia foram convertidos em nitrogênio ureico pela multiplicação dos valores obtidos por 0,4667 (Bioclin®). O balanço de nitrogênio (BN) foi calculado como a diferença entre a ingestão de nitrogênio e o nitrogênio excretado na urina e nas fezes. O teor de nitrogênio total foi quantificado pelo método de Kjeldhal (AOAC, 1995).

Resultados e Discussão

As dietas experimentais não influenciaram ($P>0,05$) o consumo de nitrogênio, nem a excreção de N fecal, o N urinário, N retido (g/dia e %N consumido) e N ureico no sangue, com valores médios de 22,1; 4,5; 5,1; 13,2 (g/dia); 59,2%; e 14 mg/dL. Entretanto, as formas de processamento do milho influenciaram ($P<0,05$) a absorção de nitrogênio (g/dia) e N absorvido (% N ingerido) (Tabela 4). As dietas contendo milho quirela foi 22 e 6% maior ($P<0,05$) para nitrogênio absorvido (g/dia) e N absorvido (% N ingerido), respectivamente, que dietas contendo MMRE, mas não diferiram ($P>0,05$) das dietas com milho grão e fubá, assim como as duas últimas não diferiram ($P>0,05$) das dietas com MMRE (Tabela 1).

Tabela 1 - Balanço de nitrogênio, em função do processamento de milho nas dietas experimentais para ovinos

Item	Processamento do milho				EPM	Valor de P
	Grão	Quirela	Fubá	MMRE		
Nitrogênio (g/d)						
N consumido	20,3	24,3	23,2	20,5	1,3	0,084
Excreção de N (g/d)						
N fecal	3,7	3,8	4,8	4,5	0,5	0,116
N urinário	3,7	5,6	5,4	4,4	0,6	0,180
Balanço de N (g/d)	7,4	9,4	10,2	8,9	0,9	0,161
N absorvido	16,6^{ab}	20,5^{a}	18,4^{ab}	15,9^{b}	1,0	0,022
N retido	12,9	14,9	13,0	11,6	0,8	0,151
Balanço de N (% N consumido)						
N absorvido	83,6^{ab}	84,9^{a}	81,1^{ab}	80,3^{b}	1,6	0,020
N retido	65,2	64,0	58,2	57,4	2,4	0,140
NUS (mg/ dL)	12,7	16,0	14,9	12,4	0,9	0,099

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

EPM - erro-padrão da média; MMRE - milho moído reidratado e ensilado; NUS - N ureico sangue.

Considerando que a ingestão de N é um fator que influencia a quantidade excretada de nitrogênio pelos animais (Marini et al., 2004), nesta pesquisa o consumo de nitrogênio foi igual entre as dietas. Além disso, quando se aumenta esta ingestão, verifica-se aumento linear da concentração de NUS (Marini et al., 2004), o que pode explicar o fato de o BN e NUS não terem diferido entre as dietas experimentais.

Conclusões

O processamento do milho na dieta afeta a absorção de nitrogênio em ovinos.

Literatura citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. *Official methods of analysis.* 16. ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

ARCARI, M. A.; MARTINS, C. M. D. M. R.; TOMAZI, T.; DOS SANTOS, M. V. Effect of the ensiling time of hydrated ground corn on silage composition and in situ starch degradability. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 53, n. 1, p. 60-71, 2016.

CHEN, X. B.; GOMES, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives: an overview of the technical details. *Rowett Research Institure*, 21p., 1992.

CORREA, C. E. S.; SHAVER, R. D., PEREIRA, M. N.; LAUER, J. G.; KOHN, K. Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. Journal of Dairy Science, v. 85, n. 11, p. 3008-3012, 2002.BIOTECHNOLOGY AND BIOLOGICAL SCIENCES RESEARCH COUNCIL. *Responses in the yield of milk constituents to the intake of nutrients by dairy cows.* Wallingford, UK: CAB International, 1998. 96p.

MARINI, J. C.; KLEIN, J. D.; SANDS, J. M.; VAN AMBURGH, M. E. Effect of nitrogen intake on nitrogen recycling and urea transporter abundance in lambs. *Journal of Animal Science*, v. 82, n. 4, p. 1157-1164, 2004.

ZHOU, J. W.; MI, J. D.; DEGEN, A. A.; GUO, X. S.; WANG, H. C.; DING, L. M.; QIU, Q.; LONG, R. J. Apparent digestibility, rumen fermentation and nitrogen balance in Tibetan and fine-wool sheep offered forage-concentrate diets differing in nitrogen concentration. *The Journal of Agricultural Science*, v. 153, n. 6, p. 1135, 2015.

ANÁLISE DE ÍNDICES ZOOTÉCNICOS E ECONÔMICOS DE PROPRIEDADES DE PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ

Pedro Afonso de Souza Ezidio[1*], Luany Emanuella Araujo Marciano[2], Ferenc Istvan Bankuti[3], Simara Márcia Marcato[4].

[1*]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista, Mestre em Produção Animal, Doutorando PPZ/UEM, *pedroafezidio@outlook.com;
[2]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista, Doutoranda PPZ/UEM, *pedroafezidio@outlook.com;
[3,4]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Docentes do Curso de Zootecnia.

Resumo: A Avicultura brasileira vem crescendo impulsionada pelo aumento de demanda interna e externa. Com isso o acompanhamento de índices zootécnicos durante a criação dos animais é de fundamental importância para adequar técnicas de manejo e principalmente o retorno econômico do lote. A atual pesquisa foi realizada em quatro propriedades rurais localizados na região noroeste do Paraná. Os aviários selecionados foram acompanhados, através de visitas técnicas sendo dois aviários em cada propriedade, totalizando oito aviários. Foram coletados os dados de índices zootécnicos e índices econômicos com base nos três últimos lotes produzidos, no período de alojamento de novembro de 2015 até maio de 2016. Entre os 8 galpõe analisados, houve diferença (P<0,10) para número de aves alojadas (AL), conversão alimentar (CA), e fator de produção (FP) e não houve diferenças (P>0.10) para peso médio (PM), idade ao abate (IA) e densidade de abate (kg/área). Concluiu-se que a produção de frangos de corte deve ser acompanhada através dos índices zootécnico e resultados financeiros. Pois a comparação individualizada de indicadores financeiros ou de resultados entre granjas de frangos de corte, pode ser uma prática equivocada não conclusiva.

Palavras–chave: avicultura; desempenho; economia, produção; questionário.

Introdução

O Brasil se destaca na produção de alimentos, sendo o maior exportador e o segundo maior produtor mundial de carne de frango (ABPA, 2023). Os avanços nas áreas de melhoramento genético, nutrição, manejo, biosseguridade, entre outras, proporcionaram melhoras significativas na produção de frangos de corte. Atualmente o frango é caracterizado, principalmente, por sua alta taxa de crescimento e sua precocidade (Azarnik *et al*. 2010). E a avicultura industrial brasileira cresce impulsionada pela grande expressão no aumento de demanda interna e externa.

A maior vantagem da produção avícola é que se trabalha com um ciclo produtivo mais curto em relação às outras culturas, dentro de um espaço relativamente pequeno. De acordo com a UBABEF (2011), o sistema de integração que hoje em dia e proposto entre empresas abatedouras e unidades de produção de frangos de corte foi capaz de atender as novas demandas de mercado e garantiu a manutenção de avicultores de pequeno porte na cadeia produtiva. A opção pela integração garantiu aos produtores padronização da produção, escoamento do produto, produção ininterrupta, maior facilidade de acesso ao crédito e incorporação acelerada de inovações tecnológicas.

O acompanhamento de índices zootécnicos durante a criação dos animais é de fundamental importância para adequar técnicas de manejo e principalmente o retorno econômico do lote. Diversos índices e parâmetros podem ser avaliados, porém os mais utilizados são o índice de conversão alimentar, índice de eficiência alimentar e peso final do

lote, estes têm grande importância na definição dos programas nutricionais (Poli – Nutri, 2003). Entretanto nem sempre o melhor desempenho zootécnico implica no melhor resultado econômico (Souza e Michelan Filho, 2004).

Neste contexto, objetivou-se analisar os índices zootécnicos e econômicos de galpões de propriedades rurais produtoras de frangos de corte da região noroeste do Paraná.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em quatro propriedades rurais localizados na região noroeste do Paraná, sendo está caracterizada como de caráter exploratório, descritivo e explicativo. O sistema de produção de frangos de corte das propriedades era na forma de integração, ou seja, uma parceria entre a empresa e o proprietário com contrato assinado por ambos.

Os aviários selecionados foram acompanhados, através de visitas técnicas sendo dois aviários em cada propriedade, totalizando oito aviários. Foram coletados os dados de índices zootécnicos sendo; o número de aves alojadas, viabilidade (%), ganho de peso diário, (GPD) em gramas, idade de abate (dias), peso vivo de abate (g), conversão alimentar e fator de produção (FP) com base dos três últimos lotes produzidos, no período de alojamento de novembro de 2015 até maio de 2016. Além disso, foram avaliados os índices econômicos sendo; o valor por ave (R$/ Ave), valor por kilo (R$/ Kg), bonificação (R$), valor de imposto(R$), valor bruto e líquido (R$), para proporcionar uma abordagem do custo de produção dos diferentes aviários em cada uma das propriedades. Esses índices foram determinados com base no número de aves abatidas e valor pago pela empresa do último lote de cada aviário.

O ganho de peso diário (GPD) foi calculado dividindo-se o peso médio geral do lote (g), pela idade de abate (dias). Para o cálculo de conversão alimentar (CA), dividindo pelo consumo de ração durante o período de produção (kg), pelo peso vivo médio (g) ao final do mesmo período.

Os dados foram tabulados com o uso de planilhas e analisados de maneira quantitativa. Posteriormente foram analisados estatisticamente com o uso do Programa SAS. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do Teste de Tukey para comparação de médias dos índices zootécnicos entre os galpões, considerando se o nível de significância de 10%.

Resultados e Discussão

Entre os 8 galpões, houve diferença ($P<0,10$) para número de aves alojadas (AL), conversão alimentar (CA), e fator de produção (FP) e não houve diferenças ($P>0.10$) para peso médio (PM), idade ao abate (IA) e densidade de abate (kg/área).

Os galpões 1 e 2 da propriedade D apresentaram maior número de aves alojadas, e o aviário 2 apresentou melhores índices Zootécnicos, no entanto não diferiram ($P>0,10$) quando a densidade de aves ao abate (Kg abate/área). Além de apresentarem melhor conversão, maior PM e menor IA ao abate, comparado aos aviários 1 e 2 da Propriedade C.

Tabela 1. Índices zootécnicos médios dos galpões das oito propriedades analisadas

Propriedades	**A**		**B**		**C**		**D**	
Galpões	**01**	**02**	**01**	**02**	**01**	**02**	**01**	**02**
AL	31.36 b	30.83b	30.33 bc	32.33bc	27.36 d	28.63cd	35.30 a	34.06a
PM	3,32	3,08	3,06	3,34	3,18	3,08	3.11	3,33
IA (dias)	49,35	48,62	46,66	49,76	49,47	50,36	46,91	48,72
CA	1,73 abc	1,73abc	1,77 abc	1,74bc	1,79ab	1,8 a	1,70 bc	1,68c
Kg abate/área	41,81	37,83	46,32	43,69	38,62	38,34	42.70	46,60

GPdiário(Kg)	67,39	63,25	65,72	67,31	64,21	61,07	66,27	68,41
FP	375,29 ab	349,43ab	348,33 ab	374,17ab	347,28 ab	317,00b	366,26 ab	390,28a

Aves alojadas (AL), Peso médio (PM), Idade ao abate (IA), Conversão alimentar (CA), Densidade de abate (kg/área). Ganho de peso (GP), Fator de produção (FP). Teste Tukey P>0,10.

Observou-se que os galpões da Propriedade C apresentaram resultados mais baixos, devido ao fato de serem galpões antigos construídos no ano de 2004. A mesma diferença foi observada entre o galpão 01 da Propriedade B, que apresentava telha de barro e construção datada de 2004, quando comparado ao 02 da mesma propriedade o qual era mais novo, construído no ano de 2015. Nota-se que não houve diferenças (P>0,10), mas numericamente os índices de zootécnicos e econômicos foram inferiores para propriedades de galpões mais antigos (Tabela 1). As diferenças estatísticas podem não ter sido identificadas em função de poucas repetições (3), havendo a necessidade de mais estudos com maior número de repetições, o qual possibilita a maior exatidão.

A conversão alimentar é o fator mais importante para a empresa integradora. Este indicador é aceitável quando próximo de 1,62, valor alcançado graças ao melhoramento genético feito ao longo dos anos (Weiss et al, 2021). Nota-se, neste levantamento realizado nas diferentes propriedades, e nos diversos galpões, que a conversão mais próxima do valor aceitável é, não por coincidência, em galpões recém-construídos, que o proprietário investiu em tecnologia, seguindo as recomendações da empresa.

Os fatores de produção, índice utilizado pela empresa para remunerar o produtor não apresentaram diferenças entre os galpões da propriedade A, B, Galpão 01 da propriedade C e galpão 01 da propriedade D. E houve diferença (P<0,10) entre o Galpão 02 da propriedade C apresentando menor fator de produção e o galpão 02 da propriedade D que apresentou maior índice de produção. Isso pode ser explicado devido ao tipo de galpão, localidade, lotes recebidos, aspecto sanitário, manejos entre outros, pois existem diversos fatores que podem interferir durante o período de criação.

Em relação aos índices econômicos/dados financeiros o aviário 02 da Propriedade D apresentou o melhor desempenho financeiro, comprovando a premissa de que aviários mais novos e mais tecnificados (tipo DarkHouse) possuíam melhor ambiência, e geram resultados mais satisfatórios. O galpão 01 da mesma propriedade não teve o mesmo desempenho, pois o lote teve problema sanitário no final do ciclo, após os 35 dias, resultando em alta mortalidade 8,3%, o esperado era um valor abaixo de 3%.

O lote do galpão 01 da Propriedade B também foi afetado por problemas sanitários, obteve uma mortalidade de 10,07%, resultando nos menores índices econômicos e valor líquido. Contudo, os galpões que apresentaram menor retorno financeiro para o proprietário foram os galpões da Propriedade C, em função dos equipamentos e instalações serem menores e proporcionar pior ambiência, além de alojar menor número de aves, quando comparado aos demais galpões.

Tabela 2. Galpões e seus resultados financeiros

Propriedade	**A**		**B**		**C**		**D**	
Galpões	**01**	**02**	**01**	**02**	**01**	**02**	**01**	**02**
Idade abate (dias)	51	51	48	48	50	57	44	49
R$/ Ave	0,92	0,90	0,5047	0,80	0,92	0,87	0,60	0,98
R$/ Kg	0,26	0,26	0,1660	0,24	0,26	0,24	0,21	0,29
R$/ Ave (+bonificação)	0,92	0,90	0,5047	0,82	0,92	0,87	0,62	1,00
R$Bruto	28.102	27.536	13.842,74	25.401	24.758	23.021	19.407	33.227
Imposto (Funrural) (R$)	646,35		318,38	598,80	569,45	529,49	461,10	779,70

Aves Entregues	30.328	30.511	27.428	31.650	26.735	26.423	32.018	33.602
Bonificação (R$)	-	-	-	633,00	.	.	640,36	672,04
Valor Líquido (R$)	**27.455,77**	**26.903,26**	**13.524,36**	**25.189,46**	**24.189,46**	**22.491,97**	**19.586,92**	**33.075,22**

Para incentivar a melhoria tecnológica dos galpões, a empresa integradora bonificava, num período de dois anos, galpões novos que possuíam gerador e placa de resfriamento evaporativo, também era uma forma de incentivar outros proprietários a melhorar a ambiência dos galpões. A bonificação era de R$ 0,01 por ave, para os aviários que possuíam gerador e mais R$ 0,01/ave para os que possuíam placa de resfriamento evaporativo. Três galpões receberam bonificação, nesse período, galpões 1 e 2 da Propriedade D e galpão 2 da Propriedade B, receberam R$ 0,02/ave como bonificação.

Conclusões

De acordo com os dados levantados, concluiu-se que a produção de frangos de corte devesse ser acompanhada através dos índices zootécnico e resultados financeiros. Pois a comparação individualizada de indicadores financeiros ou de resultados entre granjas de frangos de corte, pode ser uma prática equivocada no que se refere a conclusões sobre a viabilidade econômica da atividade para cada produtor. Com isso deve considerar suas particularidades de cada galpão e propriedade para tomada de decisões.

Literatura citada

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. *Relatório anual*. São Paulo: ABPA. 2023.

AZARNIK, A.; BOJARPOUR, M.; ESLAMI, M.; GHORBANI, M. R.; MIRZADEH, K. The effect of different levels of diet protein on broilers performance in *ad libitum* and feed restriction methods. *Journal of Animal and Veterinary*, v. 9, n. 3, p. 631-634. 2010.

POLI – NUTRI ALIMENTOS. Interpretando os Índices de Conversão Alimentar (I. C. A.) e de Eficiência Alimentar (I. E. A.). 2003.

SOUZA, M. de S., MICHELAN FILHO, T. Genética Avícola. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. (Orgs.). Produção de frangos de corte. 1 ed. Campinas - SP: Fundação APINCO de Ciência e tecnologia Avícola, v. 1, p. 23-36. 2004.

UBABAEF. A saga da avicultura brasileira: como o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne de frango. Rio de Janeiro: Insight ; São Paulo, p. 120. 2011.

CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE GALPÕES E PERFIL DOS COLABORADORES DE PROPRIEDADES DE PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE DA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ

Pedro Afonso de Souza Ezidio[1*], Luany Emanuella Araujo Marciano[2], Ferenc Istvan Bankuti[3], Simara Márcia Marcato[4].

[1*]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista, Mestre em Produção Animal, Doutorando PPZ/UEM, *pedroafezidio@outlook.com;
[2]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista, Doutoranda PPZ/UEM, *pedroafezidio@outlook.com;
[3,4]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Docentes do Curso de Zootecnia.

Resumo: O setor avícola avançou de forma significativa nos ultimos anos, principalmente após a integralização da cadeia produtiva. Neste contexto, objetivou-se realizar a caracterização da infraestrutura de galpões de propriedades rurais produtoras de frangos de corte da região noroeste do Paraná e traçar o perfil regional dos colaboradores. A pesquisa foi realizada em quatro propriedades rurais localizados na região noroeste do Paraná. Os aviários selecionados foram acompanhados, através de visitas técnicas sendo dois aviários em cada propriedade, totalizando oito aviários. Primeiramente foi traçado o perfil dos colaboradores e após foi realizado a caracterização dos tipos de aviários, com a identificação de cada propriedade e de cada aviário. Os colaboradores responsáveis pela produção eram na maioria um casal entre 36 e 60 anos com experiência de no mínimo 6 meses na área avícola. Todos os aviários possuíam exaustores, variando de 10 a 14 por galpão e placa evaporativa. Com isso, conclui-se que a atividade analisada, possui colaboradores responsáveis e com experiência na área avícola. Os aviarios possuiam infraestrutura e tecnologias, e os mais antigos possuiam reforma e climatização, além da adaptação a novos equipamentos e todos eram construidos em grandes dimensões e alta densidade de alojamento.

Palavras–chave: avicultura; extensão; mão de obra, produção; questionário.

Introdução

A avicultura de corte é um segmento de destaque no agronegócio brasileiro, representando cerca de, 1,5% do (Produto Interno Bruto) PIB (ABPA, 2023). O setor avançou de forma significativa após a integralização da cadeia produtiva e a maior adoção de tecnologia. Dentre os mecanismos de incremento tecnológico pode se destacar os avanços no melhoramento genético, na nutrição, no manejo, na ambiência e na sanidade das aves, fatores que resultam em aves cada vez mais eficientes no aproveitamento de nutrientes. Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal **(**ABPA, 2023**),** em 2022 a produção brasileira de carne de frango foi de 14,524 milhões de toneladas, mantendo o País na posição de maior exportador mundial e de segundo maior produtor de carne de frango, atrás apenas dos estados Unidos.

Atualmente o sistema de criação de frangos de corte, é um dos mais avançados na produção animal, os quais as instalações apresentaram grandes mudanças, principalmente com relação à ambiência (Costa et al., 2010). Os galpões aumentaram de tamanho, assim como a capacidade de alojamento. Os galpões mais modernos passaram a ser do tipo Dark, com cortinas de cor preta, escurecendo o ambiente interno e Isodark, as quais as paredes são fechadas com placas de isopor.

Neste contexto, objetivou-se realizar a caracterização da infraestrutura de galpões de propriedades rurais produtoras de frangos de corte da região noroeste do Paraná e traçar o perfil regional dos colaboradores.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em quatro propriedades rurais localizados na região noroeste do Paraná, sendo está caracterizada como de caráter exploratório, descritivo e explicativo. O sistema de produção de frangos de corte das propriedades era, na forma de integração, ou seja, uma parceria entre a empresa e o proprietário com contrato assinado por ambos.

Os aviários selecionados foram acompanhados, através de visitas técnicas sendo dois aviários em cada propriedade, totalizando oito aviários. Primeiramente foi traçado o perfil dos colaboradores em relação a quantidade de pessoas que executam os serviços, idade, gênero, tempo de serviço na propriedade e remuneração e após foi realizado a caracterização dos tipos de aviários, com a identificação de cada propriedade e de cada aviário em relação a localização, tamanho dos galpões, capacidade de alojamento, tipo de cortina, tipo de telha, capacidade e número de exaustores, nebulizadores, e o número de linhas de comedouros e bebedouros.

Os dados foram tabulados utilizando o programa Microsoft Excel® e posteriormente foram feitas análises estatísticas descritivas.

Resultados e Discussão

Em relação ao perfil dos colaboradores, o primeiro aspecto considerado está relacionado ao gênero dos colaboradores. Cielo et al. (2019) constataram que a produção de aves é uma atividade mais frequentemente desenvolvida por homens, compreendendo 77,45% da produção desenvolvida por homens e 22,55% por mulheres. Contudo, neste estudo, observou-se que simente na propriedade avaliada aqui como (B) a atividade era desenvolvida por um homem, e nas demais eram sempre um casal, constituido por um homem e uma mulher.

A idade dos colaboradores ficou entre 36 a 60 anos e o tempo de serviço na propriedade variou de 6 meses a 3 anos, e todos possuíam experiência de trabalho na avicultura. Em trabalhos de Sidnei et al., (2021), os colaboradores avaliados apresentavam idade média de 46,35 ± 12,25 anos e 15,95 ± 5,49 anos de experiência em avicultura, deve-se levar em consideração que o colaborador com experiência na área tem reflexos na melhoria dos índices produtivos, pois acaba tendo maior facilidade de execução dos trabalhos exigidos.

A forma de remuneração dos colaboradores era um trabalho em parceria com o proprietário. Sendo feita por porcentagem, a qual 82% da receita bruta era destinado ao dono e 18% ao parceiro. Além disso, estava incluso como benefício a moradia com água e luz.

As dimensões dos aviários e total de aves alojadas variaram entre 14 x 150 a 16 x 165m de dimensão, 2,40 a 2,50 de pé direito com um total de 28.000 a 35 mil aves por aviário e a empresa integradora trabalhava com uma taxa de lotação média de 13 aves/m². Os galpões mais antigos eram os que apresentaram menores dimensões (14 x 150m), conseqüentemente menor número de aves alojadas (28.000), comparando aos galpões mais novos (16 x 165 m) de dimensionamento e 35.000 aves alojadas. Semelhante ao observado no presente estudo, a área de alojamento está diretamente relacionada ao tamanho do galpão (Pinheiro, 2020).

Dos 8 galpões avaliados, 3 apresentavam telhas de barro, 4 de Zinco e um dos galpões da Propriedade (A) apresentava telhas de material reciclável, semelhantes a telha de fibrocimento. Observou-se, que os aviários com maiores

tecnologias apresentavam a telha de Zinco, isto porque este tipo de telha apresenta melhor isolamento térmico e durabilidade, além de facilidade de instalação, e quando protegido com material isolante diminuiu o barulho e melhora ainda mais o isolamento térmico. Outro ponto foi que todos os aviários, caracterizados neste estudo, possuíam forro sob a cobertura, ficando bem vedados, o que facilitava e melhorava a climatização. Em relação as cortinas dos galpões avaliados, um galpão possuía cortina amarela, três com cortinas azuis e quatro com cortinas pretas.

Cada galpão avaliado possuía um painel de controle automático, responsável pelo comando de temperatura, nebulização, ventilação, exaustores e placa evaporativa. O painel era regulado pelo técnico da empresa ou pelos colaboradores, pelo menos uma vez por semana, conforme a aves cresciam, pois, suas exigências de temperatura e ambiência mudam de acordo com a idade. No painel continha informações do lote, como idade, umidade relativa dentro do barracão e temperatura e cada propriedade possuía um gerador, para que o painel de controle estivesse sempre em funcionamento mesmo caso ocorresse uma queda de energia.

Neste estudo, o número de exaustores variou entre 10 e 14 por aviario, conforme o tamanho do galpão e com a capacidade variando de 5.800 m^3 /min/cada a 8.120 m^3/min/cada e apresentando placa evaporativa de 18 a 20 metros. Os exaustores eram utilizados e regulados de acordo com a idade das aves, e sua eficiência medida pelos técnicos. Todos os galpões eram bem vedados, com as correias dos exaustores devidamente reguladas, na tensão correta, com persianas anti-retorno, para evitar correntes de ar.

Eram utilizados comedouros tubulares infantis até os 15 dias, na proporção de 1:80 aves, totalmente preenchidos, depois substituídos por comedouros automáticos tipo prato, na relação de 1:40 aves. Os bebedouros utilizados eram do tipo nipple, na proporção de 1:10 aves.

A recomendação de linhas de comedouro e bebedouro para frangos de corte é em função da largura do aviário e modelo empregado segundo a recomendação da marca. De acordo com o manual da Coob (2019) para aviários de 13 a 15 metros de largura, recomenda-se 3 linhas de comedouros e 4 de bebedouros. Já para aviários de 16 a 20 metros de largura recomenda-se 4 linhas de comedouros e 5 linhas de bebedouros. Os aviários avaliados possuíam cerca de 14 m a 16m de largura de linha com 3 a 5 linhas por galpão de comedouro e 4 a 6 de bebedouros.

Cada aviário possuía dois silos de metal com capacidade de armazenar 15.000 kg de ração cada. Em relação ao aquecimento dos galpões todos os aviários possuíam o aquecimento por fornalha a lenha, localizados ao lado do painel de controle, em uma sala em anexo ao galpão, onde também era armazenada uma pequena quantidade de lenha. O ar quente era canalizado passando por uma tubulação que fica dentro do aviário, aquecendo o ambiente. E uma das vantagens desse sistema é que a fornalha a lenha é mais econômica comparada a outros sistemas de aquecimento, motivo este que faz vários produtores optaram pela utilização desse sistema (Kunh ,2015).

Os animais mortos durante a criação recebiam destino adequado, para que não se tornasse um problema ambiental futuro. Em todas as propriedades existiam dois sistemas de descarte de aves mortas dos galpões, a compostagem e o desidratador de aves mortas, também chamado de incinerador. Essa prática de manejo ambiental é obrigatória e regulamentada pela legislação brasileira pela IN 56, 2007) Brasil (2007).

Conclusões

De acordo com os levantamentos, concluiu-se que os colaboradores responsáveis pela produção eram na maioria um casal entre 36 e 60 anos com experiência de no mínimo 6 meses na área avícola. Sendo a mão de obra qualificada essencial para o sucesso no desempenho zootécnico e econômico da atividade.

Quanto a caracterização da proriedade e tecnologias, verificou-se que a principal fonte de aquecimento dos pintinhos era por fornalha a lenha, os comedouros eram tipo prato automatico e os bebedouros tipo nipple. Todos os aviários possuíam exaustores, variando de 10 a 14 por galpão e placa evaporativa. Eram equipados com dois silos cada com 15.000kg e um desidratador de aves por propriedade para o descarte de aves. Os aviários avaliados da região noroeste do Paraná são predominantemente concebidos em grandes dimensões e alta densidade de alojamento. Sendo que todos os galpões apresentavam forro sob a cobertura o que melhorava a climatização, e painel de controle

Literatura citada

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual. São Paulo: ABPA. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa MAPA nº *56*, de 4 de dezembro de *2007*. Diário Oficial da União de 06/12/2007, Seção 1, p. 11. 2007.

CIELO, I. D., ROCHA JÚNIOR, W. F. DA, & SANCHES-CANEVESI, F. C. Importância Socioeconômica da Integração Avícola para os Produtores da Mesorregião Oeste do Paraná. *Desenvolvimento Em Questão*, 17(49), 329–347. 2019.

COSTA, F. G. P.; SILVA, J. H. V.; LIMA, R. C.; OLIVEIRA, C. F. S.; RODRIGUES, V. P.; PINHEIRO, S. G. Scientific progress in the production of monogastric in the first decade of the twenty-first century. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. suppl spe, p. 288–302. 2010.

MANUAL DE MANEJO DE FRANGO DE CORTE COBB – VANTRESS. Disponível em< https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/df5655a7e9/Broiler-Guide-2019-PORWEB.pdf > . 2019. Acesso em: 27/06/2023

PINHEIRO, L. A. Efeito da densidade de alojamento sobre o desempenho, rendimento de carcaça e parâmetros sanguíneos de frangos. *Dissertação (Mestrado)* - Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Goiânia. 2020.

ASPECTOS RELACIONADOS A BIOSEGURIDADE DE GRANJAS AVÍCOLAS DO ESTADO DO PARANÁ

Pedro Afonso de Souza Ezidio[1*], Julia Aparecida Jacomini[2], Karina Milene Maia[3], Alceu Kazuo Hirata[4], Simara Márcia Marcato[5], Ferenc Istvan Bankuti[6].

[1*]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista, Mestre em Produção Animal, Doutorando PPZ/UEM, *pedroafezidio@outlook.com;
[2]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista;
[3]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Zootecnista, Mestre em Produção Animal, Doutoranda PPZ/UEM;
[4]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Bacharel em Medicina Veterinária, Mestre em Produção Animal, Doutor PPZ/UEM;
[5,6]Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil, Docente do Curso de Zootecnia.

Resumo: Nos últimos anos, os produtores viram as normas sanitárias para granjas avícolas se intensificarem. Com isso, cada dia mais ouvimos falar sobre a biosseguridade na produção avícola que consiste em medidas para evitar a entrada e propagação de doenças no plantel. Diante disso objetivou-se a aplicação de questionários afim de fornecer informações importantes em relação a aspectos relacionados a bioseguridade nos galpões de frangos de corte da região noroeste do estado do Paraná. O público-alvo das entrevistas foram os responsáveis pelos aviários independe se de serem proprietários ou colaboradores. Na pesquisa, foi avaliado o grau de conhecimento dos colaboradores quanto a importância das boas práticas de higiene pré e pós lote, por meio da observação das respostas dadas as perguntas. Quando questionados 92,86% dos colaboradores afirmaram utilizar um par de botas específico para cada aviário, porém 4,29% afirmaram utilizar um par de botas para dois galpões e 2,86% afirmaram não utilizar calçado específico. Conclui-se que os colaboradores da região entrevistada conhecem a importância da biosseguridade em seus aviários e seguem grande maioria dos manejos da maneira correta.

Palavras–chave: avicultura; extensão; produção; questionário, segurança

Introdução

No ano de 2022, o Brasil foi o maior exportador de carne de frango do mundo e o segundo maior produtor. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) grande parte desta produção, cerca de 66,80 é direcionada ao mercado interno e 33,20% são exportados, sendo que os países que mais importam a carne de frango brasileira são: Japão, México e a União Europeia. E os estados com maior concentração de abate de frangos de corte são Paraná (36,15%), Santa Catarina (14,50%) e o Rio Grande do Sul (13,77%). Desse modo o estado do Paraná apresenta alta representatividade na cadeia produtiva (ABPA, 2023).

Diante da demanda de carne de frango são desenvolvidas legislações que garantem a padronização e a qualidade do produto final. Como por exemplo, as normativas relacionadas biosseguridade, sendo está um conjunto de práticas rígidas, que tem como objetivo proteger e evitar qualquer tipo de enfermidade que possa acometer os lotes alojados, ou seja, prevenção de contaminação em massa de lotes. (Sesti, 2004). Assim, certos manejos, cuidados e condutas principalmente vindos dos granjeiros, podem trazer melhorias ou indicar problemas aos lotes em questão.

Nesse contexto, a utilização dessa abordagem pode fornecer informações importantes em relação a aspectos relacionados a bioseguridade. Diante disso objetivou-se a aplicação de questionários afim de observar a aplicabilidade das

premissas da biosseguridade nos galpões de frangos de corte da região noroeste do estado do Paraná.

Metodologia

Foi realizada a aplicação de questionários por pessoas treinadas, na região Noroeste do Paraná, sendo o público-alvo das entrevistas os responsáveis pelos aviários independe de serem proprietários ou colaboradores. Estes foram abordados em suas residências próximas aos aviários, respeitando todas as normas de distanciamento social e equipados segundo normas da OMS e pelas normas descritas pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (46105621.0.0000.0104). Foram entrevistadas 70 pessoas, adultas, não treinadas, aleatórias, com a ajuda de um questionário semiestruturado com perguntas de múltipla escolha e/ou descritivas. As questões avaliaram aspectos relacionados aos cuidados com calçados utilizados dentro e fora do galpão, protocolos adotados mediante serviços terceirizados, responsáveis pela limpeza no intervalo de lotes, grau de importância da limpeza de comedouros e bebedouros, limpeza das cortinas e teto do aviário.

Os dados foram tabulados com o uso de planilhas e analisados de maneira quantitativa, com a obtenção de porcentagens e respectivos valores absolutos. Posteriormente os dados foram analisados estatisticamente com o uso do software Statisticalpackage for Social Science (SPSS).

Resultados e Discussão

A tabela 3 apresenta aspectos relacionados a prática da biosseguridade nos galpões e abrange práticas como os cuidados com calçados, protocolas adotados a serviços terceirizados, responsáveis pelas limpezas e tipos de limpeza

Tabela 1. Aspectos relacionados a biosseguridade nos aviários em pesquisa

Cuidados com calçados utilizados dentro e fora do galpão (%	
Utiliza-se um par de botas por galpão e somente para o mesmo	92,86
Utiliza-se o mesmo calçado que se usa em casa	2,86
Utiliza-se o mesmo par de botas para mais de um galpão	4,29
Protocolos adotados mediante serviços terceirizados (%)	
Procura-se saber a procedência anterior do profissional e o uso obrigatório das botas de plástico	47,14
Apenas o uso das botas de plástico	45,71
Entrada liberada para realização de serviços	5,71
Não utiliza serviços terceirizados	1,43
Responsáveis limpeza intervalo de lotes (%)	
Somente membros da família	70,00
São contratados serviços terceirizados	30,00
Grau de importância da limpeza de comedouros e bebedouros (%)	
Nenhuma importância	1,43
Média importância	7,14
Maior importância	5,71
Extrema importância	85,71
Limpeza cortinas do aviário (%)	
É realizada a limpeza	97,14
Não é realizada a limpeza	2,86
Limpeza teto do aviário (%)	
Varre-se o teto por completo incluindo fios e afins	80,00
Varre-se apenas o visivelmente sujo incluindo fios e afins	7,14
Varre-se apenas o visivelmente sujo com exceção de fios e afins	5,71
Varre-se apenas fios e outros componentes presentes no forro	1,43
Não se varre o teto	5,71

Várias práticas de controle são adotadas para que se garanta a sanidade dos lotes, dentre elas a eliminação de possíveis vetores de doenças. Estes vetores não precisam necessariamente serem animais, objetos como calçados e botas, que parece algo simples, mas também podem introduzir agentes infecciosos no ambiente interno e externo das instalações.

Quando questionados 92,86% dos colaboradores afirmou utilizar um par de bota específico para cada aviário, porém 4,29% afirmaram utilizar um par de botas para dois galpões e 2,86% afirmaram não utilizar calçado específico, ou seja, se o usa um sapato para o aviário, pátio, casa etc. Alguns granjeiros justificaram não utilizar botas próprias ou a mesma para mais de um aviário, pelo fato desses calçados não serem fornecidos pelos proprietários ou ainda não terem chegado.

Serviços terceirizados podem se fazer necessários durante o período de alojamento das aves, logo tendo outra série de cuidados, principalmente com o local anterior que essas pessoas frequentaram, com os calçados que elas utilizam e com os veículos utilizados, logo 47,14% das pessoas que foram questionadas, fazem uso da ficha de controle identificando assim a localização anterior do prestador de serviços e 45,71% não adotam protocolos de identificação, apenas fornecem as botas de plástico para que o trabalho seja realizado. Na presente pesquisa avaliou-se que 90% dos colaboradores sabiam o quanto é importante o controle do fluxo de pessoas na área de biosseguridade e/ou dentro das instalações, porém esses cuidados eram aplicados principalmente a terceiros, colaboradores e família muitas vezes não seguiam todos os cuidados necessários.

Sendo assim se deve garantir meios de higienização como pedilúvios, rodoluvios, pia com sabão, álcool, botas e luvas descartáveis entre outros itens. (Kneip, 2013) Todos os aviários visitados disponibilizavam meios de higienização, dentre eles pia, pedilúvios nas portas de entrada das instalações e rodoluvios para a desinfecção de veículos, estes que por meio de observação foram avaliados em 61,43% em bom estado de conservação e funcionamento.

Durante a entrevista os colaboradores demonstraram que 70% das limpezas de intervalo de lotes são realizadas por membros da família, enquanto 30% via a necessidade de contratar mão de obra. Um exemplo observado na aplicação do questionário de um colaborador que apenas com o auxílio do sobrinho manejava três galpões de 2400m² com 87000 aves alojadas no total, logo existe a necessidade da contratação de mão de obra para as limpezas de intervalo.

O galpão desde sua construção deve ser pensando de maneira que possibilite fácil limpeza e desinfecção da estrutura e dos componentes que a compõe, portanto, limpezas de rotina devem ser preconizadas na jornada de trabalho dos colaboradores (Kneip, 2013).

Dos colaboradores entrevistados 85,71% apontaram que é de extrema importância a higienização de linhas de comedouros e bebedouros. Algumas empresas adotam o sistema de limpeza a seco, onde ocorre a limpeza por varredura ou pelo uso de sopradores, muitos colaboradores consideraram importante efetuar a limpeza, porém acreditavam que seria mais eficaz se fazer a lavagem das linhas. Dentre 70 questionários aplicados em aviários de 8 empresas com práticas de manejo diferentes umas das outras, 21,42% dos colaboradores afirmaram que gostariam de realizar a higienização lavando as linhas e 18,57% já realizavam a limpeza utilizando água e desinfetantes, estes que 88,57% dos casos não ocorrem a rotação de princípios ativos, não só na lavagem de linhas, como em rodoluvios e limpeza de exaustores.

A rigidez quanto a limpeza vale também para o teto das instalações e cortinas, na presente pesquisa 97,14% dos colaboradores disseram realizar limpeza das cortinas e 80% realizam a limpeza completa do teto e seus demais componentes, porém ainda levantando a questão da lavagem e do uso de desinfetantes.

Os entrevistados que utilizam a limpeza a seco, afirmaram que gostariam de lavar principalmente linhas de comedouros, linhas de bebedouros e cortinas, justificando uma limpeza mais eficaz, sem resíduos de pó. É recomendado retirar todo pó e sujidades dos galpões, levando em conta principalmente locais menos acessíveis e efetuar limpeza a seco

de equipamentos sensíveis a água, principalmente em casos em que ocorreram problemas de saúde nos lotes anteriores, para evitar o risco de contaminação cruzada (COBB, 2008).

Na presente pesquisa, foi avaliado o grau de conhecimento dos colaboradores quanto a importância das boas práticas de higiene pré e pós lote, por meio da observação das respostas dadas as perguntas anteriores. Sendo assim foi observado que 84,29% dos colaboradores sabiam a importância e o porquê de se fazer uma boa higiene, enquanto 15,71% realizavam os manejos pré-estabelecidos, mas não demonstravam muito conhecimento sobre o porquê de se realizar boas condutas de higiene.

Conclusões

Conclui-se que os colaboradores da região entrevistada conhecem a importância da biosseguridade em seus aviários e como apresentado, seguem grande maioria dos manejos da maneira correta afim de proteger e evitar qualquer tipo de enfermidade que possa acometer os lotes alojados gerando índices de produtividade efetivos.

Literatura citada

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. *Relatório anual*. São Paulo: ABPA. 2023.

COBB - VANTRESS. (2008). Manual de manejo de frangos de corte. Guapiaçu-SP- São Paulo. p.65. 2008.

SESTI, L. Biosseguridade em granjas de frangos de corte: Conceitos e princípios. *V Simpósio Brasil sul de avicultura*. Chapecó, SC. 2009.

KNEIPP, C. Conceitos básicos de biosseguridade na produção de frangos de corte. Disponível em < conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/biosseguridade.pdf>. 2013.

USO DE RESÍDUO ANIMAL COMO MITIGADOR DO ESTRESSE SALINO EM CULTIVO DE FEIJÃO CAUPI[1]

Rosilene Gomes de Souza Pinheiro[2], Talita Oliveira dos Santos[3], Genilson Lima Santos[4], Leandro Dias da Silva[5], Cristiano Tagliaferre[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, autor por correspondência.
[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia.
[4]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia.
[5]Pós-doutorando PNPD/CAPES do Programa de Pós-graduação em Agronomia.
[6]Professor do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Resumo: O feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma cultura de grande importância socioeconômica nas regiões de clima semiárido do Brasil, no entanto o alto teor de sais na água de irrigação comum nesses ambientes gera impactos negativos na produção por limitarem o crescimento e o desenvolvimento da cultura. A aplicação de esterco bovino nos solos de culturas irrigadas com água salina pode atenuar o efeito negativo dos sais. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do esterco bovino no extrato de saturação do solo em cultivo de feijão-caupi irrigado com água salina. O estudo foi conduzido em ambiente protegido, na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e a semeadura realizada em vasos com capacidade de 30 dm^3 dispostos no delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x5, sendo cinco condutividades elétricas da água de irrigação [0,0 (água normal); 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m^{-1}] e cinco dosagens de esterco bovino [0 (sem aplicação); 10; 20; 30 e 40 t ha^{-1}], com três repetições. O extrato de saturação do solo foi avaliado ao final do experimento. Concluiu-se que a aplicação da dose de 40 t ha^{-1} de esterco bovino no solo em cultivo de feijão-caupi dificulta o acúmulo total de sais na solução do solo.

Palavras–chave: esterco bovino; extrato de saturação; leguminosa; salinidade.

Introdução

O excesso de sais na água de irrigação é um dos fatores abióticos que prejudica a produção agrícola mundial por afetar o rendimento das culturas e desenvolvimento econômico (Cramer et al., 2011; Yang et al., 2016). Em regiões de clima semiárido é necessária uma irrigação suplementar nos períodos de escassez para evitar a queda da produção agrícola ou até perda de cultivos (Holanda et al., 2016). Nessas regiões de clima semiárido é comum o alto teor de sais nos reservatórios de água em razão da degradação e lixiviação do material de origem do solo, que, quando utilizados para irrigação das culturas sem o manejo adequado podem prejudicar o desempenho das culturas (Cavalcante et al., 2020).

A salinidade da água de irrigação é um dos principais problemas abióticos que afeta a produção agrícola a nível mundial. Cerca de um quinto das áreas irrigadas na superfície terrestre possuem problemas de salinidade que podem aumentar para mais de 50% até 2050 (Wang et al., 2020). Nas regiões de clima árido e semiárido esse problema é mais comum devido ao alto teor de sais na rocha matriz no processo de formação do solo e a influência da baixa pluviosidade e alta evaporação dessas

regiões. O excesso de sais no solo afeta as ligações entre os agregados do solo, torna o potencial hídrico da solução do solo mais negativo e dificulta a absorção de água pelas plantas.

Sob tais condições, a maioria das plantas sofrem estresse salino, e, consequentemente, têm seu crescimento e produção reduzidos com efeitos adversos a depender da cultura utilizada, manejo da irrigação, intensidade do estresse e níveis de sais. Além disso o excesso de sais no solo afeta as ligações entre os agregados do solo, sua estrutura e disponibilidade hídrica em razão do aumento do potencial osmótico do solo causando estresse osmótico e oxidativo nas plantas (Das et al., 2020; Kang et al., 2011; Wang et al., 2012; Bagheri et al., 2015).

A aplicação de produtos com alto teor de matéria orgânica no solo são uma das técnicas de manejo que podem atenuar o estresse salino, visto que estes produtos têm potencial de reduzir a percentagem de sódio trocável, auxiliar na estabilização de agregados e ainda fornecer nutrientes para as culturas (Miranda, 2013; Singh et al., 2016). O esterco bovino no solo é um dos produtos com alto teor de matéria orgânica, ácidos húmicos e fúlvicos e relação C/N, de fácil aplicação e distribuição no solo. Além disso, favorece o manejo sustentável em razão do reuso desse resíduo animal possibilitando o cultivo de espécies sob irrigação com alto teor de sais (Sousa et al., 2012). Considerando o potencial desse produto na mitigação dos efeitos do excesso de sais na água de irrigação de cultivos objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do esterco bovino no extrato de saturação do solo em cultivo de feijão-caupi irrigado com água salina.

Metodologia

O estudo foi realizado em ambiente protegido na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Vitória da Conquista-BA (14º53'08'' Sul, 40º48'02'' Oeste). O clima da região é classificado como tropical de altitude (Cwb) de acordo a classificação de Koppen, com estação chuvosa durante os meses de novembro a março e precipitação média anual em torno de 730 mm. As médias térmicas mostram média anual de 20,2 ºC. O experimento foi conduzido em vasos com capacidade de 30 dm^3, no delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x5, sendo os fatores compostos por cinco condutividades elétricas da água de irrigação (0,0; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m^{-1}) e cinco doses de esterco bovino curtido (0, 10, 20, 30, 40 t ha^{-1}), com três repetições, totalizando 75 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta por duas plantas de feijão-caupi. Após a colheita dos grãos, fez-se a coleta de amostras de solo a 20cm de profundidade e levadas a laboratório para análise do extrato de saturação de acordo metodologia proposta pelo US Salinity Laboratory (Richards, 1954). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade de variâncias (Cochran e Bartllet). Em seguida, realizou-se a análise de variância e as médias dos tratamentos foram submetidas à análise de regressão utilizando o programa AGROESTAT, versão 1.0 (Barbosa e Maldonato Júnior, 2015), utilizando a significância ($p<0,05$) e o coeficiente de determinação para escolha do modelo.

Resultados e Discussão

Avaliando-se a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) após a colheita verificou-se interação significativa dos fatores (Figura 1). Observou-

se ajuste do modelo quadrático para condutividade elétrica de 4,5 dS m^{-1} dentro das doses de esterco aplicadas, com valor máximo de 4,7 dS m^{-1} para CEes com uso de esterco na dose de 19,46 t ha^{-1}. A partir deste ponto, os valores decresceram em 3% e 20% com aplicação das doses de 30 e 40 t ha^{-1}, respectivamente (Figura 1A). Estudando o efeito das doses dentro das condutividades, verificou-se ajuste do modelo quadrático na dose de 20 t ha^{-1} para a CEes[1]. A partir desse ponto, o valor da CEes decresceu 6% para a maior condutividade aplicada (6,0 dS m^{-1}) (Figura 1B).

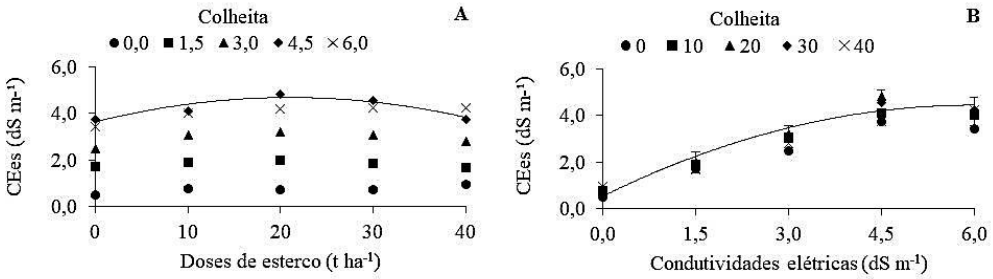


Figura 1. Condutividade elétrica do extrato de saturação do solo em cultivo de *Vigna unguiculata* cultivar BRS Guariba, submetido a diferentes condutividades elétricas (A) e doses de esterco bovino (B) durante o período de pós-colheita.

As condutividades elétricas do extrato de saturação foram menores que as condutividades elétricas aplicadas na água de irrigação. Isso pode ter ocorrido pelo fato do solo, antes da irrigação, não ser salino. Houve efeito positivo do uso de matéria orgânica em relação à salinidade do extrato de saturação, uma vez que, houve redução nas CEes com uso das doses de 20, 30 e 40 t ha^{-1} de esterco bovino. Este resultado corrobora com a capacidade que o esterco bovino tem em reduzir a condutividade do CEes, melhorando a condutividade hidráulica do solo, com eficiência em solos que possuem características arenosas quando submetidos à irrigação com água salina (Ould-Ahmed, 2010; Mahmoodabadi, 2010; Mazaheri, et al., 2012).

A maior redução nas CEes observada na dose de 40 t ha^{-1} em relação às outras dosagens, demonstra que, neste estudo, ao aumentar as doses de esterco bovino acima de níveis recomendados para a cultura (27 t ha^{-1}), há redução na condutividade elétrica do CEes em cultivo de feijão-caupi irrigado com água salina.. Este efeito positivo do uso de esterco bovino na atenuação da salinidade do solo é reforçado por Yarami e Sepaskhah (2015), que afirmaram que a aplicação deste produto no solo é uma das maneiras de superar o efeito prejudicial da salinidade da água de irrigação nas culturas, especialmente, em regiões áridas e semiáridas.

Conclusões

A aplicação da dose de 40 t ha^{-1} de esterco bovino no solo em cultivo de feijão-caupi dificulta o acúmulo total de sais na solução do solo e pode favorecer o uso dessa área para fins agrícolas.

Literatura citada

Cavalcante, E. S. **Irrigação suplementar com águas salobras como estratégia para incrementar a produtividade do milho no semiárido brasileiro**. 2020. 110f.

Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

Cramer, G.R.; Urano, K.; Delrot, S.; Pezzotti, M.; Shinozaki, K.; Effects of abiotic stress on plants: a systems biology perspective. **BMC Plant Biology**, v. 11, n. 1, p. 163, 2011.

Kang, Y. I.; Park, J. M.; Kim, S. H.; Kang, N. J.; Park, K. S.; Lee, S. Y.; Jeong, B. R. Effects of root zone pH and nutrient concentration on the growth and nutrient uptake of tomato seedlings. **Journal of Plant Nutrition**, v. 34, n. 5, p. 640-652, 2011.

Mahmoodabadi, M. R., Amini, S., Khazaeepour, K. Using animal manure for improving soil chemical properties under diferente leaching conditions. **Middle East Journal of Scientific Research**, v. 5, n. 4, p. 214–217, 2010

Mazaheri, M.R., Mahmoodabadi, M. Study on infiltration rate based on primary particle size distribution data in arid and semiarid region soils. **Arabian Journal of Geosciences,** v. 5, 2012.

Miranda, M.F.A. **Diagnóstico e recuperação de solos afetados por sais em perímetro irrigado do Sertão de Pernambuco**. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

Ould-Ahmed, B.A., Inoue, M., Moritani, S. Effect of saline water irrigation and manure application on the available water content, soil salinity, and growth of wheat. **Agricultural Water Management**, n. 97, p. 165–170, 2010.

Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

Yarami, N., Sepaskhah, A. R. Saffron response to irrigation water salinity, cow manure and planting method. Agricultural Water. Management, n. 150, p. 57-66, 2015.

UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO CONSERVANTES EM QUEIJOS: UMA REVISÃO

Flamênia Shirley Ribeiro Silva[1], Sandy Stephanie de Souza Cavalcante[2] Daniela Thaise Fernandes Nascimento Da Silva [3], Claudeone Manoel do Nascimento[4], Paulo Jardel Mota [5] Karoline Mikaelle de Paiva Soares[6]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semiárido –UFERSA, shirleyzootecniarn@gmail.com.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semiárido –UFERSA.
[3]Pós-graduada em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semiárido –UFERSA.
[4]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Manejo de Solo e Água da Universidade Federal Rural do Semiárido –UFERSA.
[5]Estudante de graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural do Semiárido –UFERSA.
[6]Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA

Resumo:

A crescente demanda do mercado consumidor por alimentos saudáveis, com maior tempo de prateleira, porém sem o uso aditivos químicos para sua conservação, fez surgir a necessidade de buscar alternativas naturais e mais seguras para saúde do consumidor, e ao mesmo tempo, sustentáveis para o meio ambiente. Diante da relevância do tema, a pesquisa tem como objetivo investigar a ação antimicrobiana de óleos essenciais quando aplicados em queijos como aditivos naturais e verificar sua eficácia quando utilizados em coberturas comestíveis, com o intuito de prolongar a vida útil desses produtos. Trata-se de uma pesquisa exploratória, realizada através de revisão bibliográfica de estudos científicos, que apresentaram resultados experimentais de tratamentos com óleos essenciais aplicados em queijos. Os resultados encontrados demonstraram que os óleos essenciais, especialmente os de orégano, alho e tomilho, apresentaram ação antimicrobiana quando utilizados em queijos, inibindo o crescimento de bactérias patogênicas, como *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*. Além disso, sua incorporação em coberturas comestíveis, apresentou resultados exitosos na manutenção da qualidade e segurança do alimento, e podem ser consideradas como estratégias viáveis para indústria de alimentos.

Palavras–chave: aditivos naturais; especiarias; revestimento comestível.

Introdução

O queijo é um derivado do leite consumido em todo o mundo. Características intrínsecas desse produto podem favorecer a proliferação de microrganismos deteriorantes e patogênicos, os quais reduzem a vida útil do alimento e podem causar intoxicações e infecções, com implicações importantes para a saúde dos consumidores, especialmente crianças e idosos (COUTINHO, et. al, 2020).

A contaminação dos queijos pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia produtiva, através da utilização de matérias-primas contaminadas, higiene deficiente dos equipamentos e na manipulação, ou ainda durante o transporte e armazenamento do produto (TOMAT et al., 2016). Bactérias, fungos e leveduras são os principais microrganismos que agem sobre os laticínios e seus derivados, e os torna impróprios para o consumo. A contaminação por bactérias tem maiores implicações para saúde dos consumidores, pois estão mais relacionadas com surtos de doenças de

transmissão hídrica e alimentar (DTHA). Entre as principais bactérias patogênicas encontradas nos queijos podemos citar a *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*. e *Campylobacter sp*. (JAKOBSEN et al., 2011), as quais causam principalmente sintomas gastrointestinais como dor abdominal, náuseas, vômitos, diarreia, acompanhados ou não de febre. Entende-se, portanto, que o controle da qualidade microbiológica durante todas as etapas da cadeia produtiva dentro da indústria de laticínios torna-se indispensável, a fim de evitar que as contaminações aconteçam.

Aditivos químicos são utilizados na conservação dos produtos lácteos, mas apesar da importância dessas substâncias para indústria alimentícia, seu uso indiscriminado pode causar efeitos danosos ao organismo dos consumidores (BARROS, et. al, 2020).

Atualmente, a busca por um estilo de vida mais saudável tem influenciado as pessoas a buscarem produtos naturais, com menor uso de aditivos químicos, estimulando os pesquisadores a desenvolverem alternativas que atendam a essa demanda. Assim, o estudo acerca de aditivos naturais para conservação de alimentos vem ganhando destaque (FERNANDES, 2015), e a utilização dos óleos essenciais tem se mostrado como uma alternativa promissora, por apresentarem compostos antioxidantes, antimicrobianos e medicinais, capazes de atuar na conservação dos alimentos e contribuir para a qualidade e segurança dos produtos (HAIDA et al., 2007; SANTOS et al., 2019).

Esse consumo mais sustentável, também tem influenciado o desenvolvimento de embalagens que, além de cumprir seu objetivo principal, que é o de proteger o alimento mantendo todas as suas características organolépticas preservadas, precisam causar menor impacto ao meio ambiente. As coberturas comestíveis, são tecnologias de embalagens avançadas feitas com materiais biodegradáveis, e que podem ser consumidas junto com o alimento, e que permitem a incorporação de elementos bioativos, melhorando as características do produto (RODRIGUES et al., 2020) e inibindo ou retardando o crescimento microbiano (CARVALHO et al., 2017; MELO et al., 2017).

A presente revisão, objetiva encontrar na literatura estudos que demonstrem a eficácia dos óleos essenciais na conservação de derivados lácteos, tanto como aditivos naturais, quanto em coberturas comestíveis, como alternativa sustentável para indústria de alimentos.

Objetivo

Busca-se, através de revisão de literatura, fornecer um compilado acerca da utilização de óleos essenciais na conservação de derivados lácteos, como um aditivo natural e em coberturas comestíveis. Trata-se de pesquisa exploratória, realizada através de revisão da literatura científica disponível na base de dados Google Scholar. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos sobre a temática, publicados nos últimos dez anos, e que apresentaram resultados de testes in vitro da ação dos óleos essenciais na inibição do crescimento de bactérias patogênicas em queijos.

Como resultado espera-se comprovar a eficácia dos óleos essenciais na inibição de bactérias patogênicas em queijos, fornecendo descobertas e tendências dos estudos revisados. Os resultados podem embasar futuras pesquisas e beneficiar a indústria de laticínios na produção de queijos mais seguros, com menos aditivos químicos, atendendo à demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis.

Desenvolvimento

As transformações das sociedades no curso da história, foram acompanhadas de mudanças no estilo de vida das pessoas. Atualmente, a busca por uma vida mais saudável e por alternativas sustentáveis para o meio ambiente, contribuíram para o desenvolvimento de estudos que buscam desenvolver alternativas naturais para conservação dos alimentos, que impliquem na redução de impactos negativos à saúde dos consumidores e ao meio ambiente, tais como os óleos essenciais.

Em diversos estudos, os óleos essenciais foram utilizados na conservação de diferentes variedades de queijos. Souza (2015), realizou estudo similar, e observou o potencial efeito antibacteriano do óleo essencial de orégano contra *S. aureus* e *L. monocytogenes* no queijo de Coalho. Carvalho (2015), verificou que o óleo essencial de tomilho apresentou atividade inibitória contra as bactérias patogênicas *S. aureus* e *L. monocytogenes,* frequentemente associadas ao queijo Coalho. Siqueira (2021), observou o potencial do óleo essencial de tomilho no controle do crescimento fúngico em queijos. Campos et al. (2022), utilizaram o óleo essencial de orégano, na concentração de 0,02% (v/v), constataram que o mesmo exibiu atividade antibacteriana e antifúngica, eliminando todas as cepas testadas até o sexto dia de maturação do queijo Minas, e inibiu a germinação de esporos fúngicos.

Outros estudos têm demonstrado a eficácia dos óleos essenciais como agentes antimicrobianos em filmes e revestimentos comestíveis. Moradi et al. (2016), destacaram que embalagens antimicrobianas contendo óleos essenciais protegem os alimentos contra bactérias como *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Enteritidis* e *Staphylococcus aureus*. Pereira et al. (2019), verificaram que óleos essenciais de alho e tomilho em filmes de zeína inibiram o crescimento de bactérias enteropatogênicas, como *E. coli* (EPEC), *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enteritidis* e *S. aureus.*

Filmes comestíveis à base de isolado de soro de leite, modificado com sorbitol fortificado com óleos essenciais de cravo e tomilho, demonstraram atividade antimicrobiana eficaz em queijo Kashar (KAVAS et al., 2015). Além disso, revestimentos feitos de alginato fortificado com óleos essenciais de alecrim e orégano reduziram as contagens microbianas no queijo Minas Frescal (PIERETTI et al., 2019). Esses estudos demonstram que existe um potencial dos óleos essenciais em reduzir o crescimento de microrganismos indesejados especialmente quando utilizados na conservação de queijos.

Conclusões

De acordo com os estudos visitados, os óleos essenciais de orégano, alho e tomilho apresentaram eficiência na conservação de queijos, quando utilizados como aditivos naturais e em coberturas comestíveis. Diante desses resultados, entende-se que os óleos essenciais podem fornecer uma alternativa sustentável e segura para a indústria alimentícia, e contribuir para a redução do uso de aditivos químicos e para um consumo mais sustentável e saudável.

Literatura citada

BARROS, et.al. Potencial utilização de sistemas antimicrobianos naturais como conservantes alimentares. In: Brz. J. Develop., Curitiba, v. 6, p. 40476-40491 jun. 2020.

CAMPOS A. C. L. P. de et al. Antimicrobial effect of Origanum vulgare (L.) essential oil as an alternative for conventional additives in the Minas cheese manufacture, LWT, v.157, 2022.

CARVALHO, Rayssa Julliane de. Efeito inibitório do óleo essencial de Thymus vulgaris L. frente a bactérias patogênicas e ácido láticas de importância em queijo de coalho. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

CARVALHO, D. M.; TAKEUCHI, K. P.; GERALDINE, R. M.; MOURA, C. J. de; SILVEIRA, M. F. A. Filme ativo de acetato de celulose incorporado com nanosuspensão de curcumina. Revista Polímeros, 2017.

COUTINHO, et. al. Utilização de óleos essenciais na conservação de queijo: revisão. In: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 75 (2),126-141, 2020.

FERNANDES, R. P. P. Uso de extratos antioxidantes naturais obtidos de ervas aromáticas na elaboração de produtos à base de carne ovina. 2015. 255 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Ciências Básicas, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de São Paulo, Pirassununga, 2015.

HAIDA, K. S. et al. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de oito espécies de plantas medicinais. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 11, n. 3, p. 185-192, 2007.

JAKOBSEN, R. A. et al. Staphylococcus aureus and Lis-teria monocytogenes in Norwegian raw milk cheese production. Food Microbiology, 2011.

KAVAS, G. et al. The Effects of Thyme and Clove Essential Oil Fortified Edible Films on the Physical, Chemical and Microbiological Characteristics of Kashar Cheese. Journal of Food Quality, v. 38, p. 377-457, 2015.

MELO, P. T. S.; AOUADA, F. A.; MOURA, M. R. Fabricação de filmes bionanocompósitos à base de pectina e polpa de cacau com potencial uso como embalagem para alimentos. Química Nova, v. 40, n. 3, 2017.

MORADI, M. et al. Antioxidant and antimicrobial effects of zein edible film impregnated with Zataria multiflora Boiss. essential oil and monolaurin, LWT - Food Science and Technology, v. 72, p. 37-43, 2016.

PEREIRA, L. A. S. et al. Antimicrobial zein coatings plasticized with garlic and thyme essential oils. Brazilian Journal of Food Technology, v. 22, 2019.

PIERETTI, G. G. et al. Effect of an edible alginate coating with essential oil to improve the quality of a Fresh cheese. Acta Scientiarum. Technology, v. 41, 2019.

RODRIGUES, H. G. A.; SIQUEIRA, A.C.P.; SANTANA, L. C. L. A. Application of edible coatings based on chitosan and cassava starch incorporated with tamarind seed extract in the preservation of guavas. Research, Society and Development, 2020.

SANTOS, Edilene Vieira dos et al. Influência do revestimento comestível à base de fécula de mandioca e óleo essencial na conservação de queijo minas frescal. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, n. 45, p. 76-89, 2019.

SIQUEIRA, M. F. F. Óleo essencial de tomilho (Thymus vulgaris): Atividade antimicrobiana contra fungos isolados de alimentos e aplicação como componente ativo em filme de acetato de celulose. 2021. 64f (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

SOUZA, G. T. Efeitos do óleo essencial de Origanum vulgare L. sobre o crescimento de bactérias patogênicas e tecnológicas em queijo de Coalho. 2015. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2015.

TOMAT, D. et al. Resistance of foodborne pathogen coliphages to additives applied in food manufacture. LWT - Food Science and Technology, v. 67, p. 50-54, 2016.

SUBSTITUIÇÃO DO FORMALDEÍDO POR CLORETO DE SÓDIO 30% EM SOLUÇÃO AQUOSA EM PEÇAS ANATÔMICAS DE UTILIZAÇÃO VETERINÁRIA[1]

Júlia Vignoli Guzella Barbosa Leite[2], Carolina Viana Lima[2], Gabriel Oliveira Malta Varella[3], Flávio Medeiros Vieites[4]

[1]Revisão bibliográfica.
[2]Estudantes de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.
[3]Mestrando em Ciência Animal da Universidade Estadual Paulista - Unesp/Jaboticabal.
[4]Docente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF.

Resumo

O formaldeído, popularmente conhecido por formol, é uma substância química muito utilizada em aulas práticas de Medicina Veterinária para a preservação de peças anatômicas. Esse conservante, no entanto, apresenta características físico-químicas nocivas, tanto para aqueles que o manipulam quanto para o meio ambiente. Métodos alternativos, como o cloreto de sódio 30% em solução aquosa, foram descritos para amenizar os danos causados pelo formaldeído. Dentro desse contexto, esse estudo objetivou analisar de que modo a substituição do formol por cloreto de sódio 30% em solução aquosa é válida na conservação e fixação de peças anatômicas, visando seu baixo custo, fácil manuseio e descarte não poluente.

Palavras-chave: anatomia veterinária, conservação, saúde ocupacional, toxicidade.

Introdução

O formaldeído, popularmente conhecido como formol, possui a forma molecular CH_2O, sendo classificado como um dos aldeídos mais simples, solúvel em água, acromático e de odor picante bastante singular sendo ainda, no estado gasoso, inflamável e explosivo (VALE, 2019).

Na Medicina Veterinária, este composto é comumente utilizado na conservação e fixação de peças anatômicas devido ao seu caráter acessível do ponto de vista econômico. Essa preservação é necessária para que não haja deterioração tecidual e proliferação de possíveis patógenos, garantindo a segurança de docentes, discentes e técnicos de laboratório. Entretanto, essa solução não se limita ao exclusivo uso laboratorial: sua aplicação também na produção de fertilizantes, papel, madeira, resinas, açúcares, cosméticos, na agricultura como conservante, nas indústrias da borracha e do calçado e na produção de filmes fotográficos (VALE, 2019).

Apesar de sua ampla utilização, os riscos do formaldeído são amplamente conhecidos e, em 1993, o Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH), passou a considerá-lo como fator de risco ocupacional aos trabalhadores expostos a essa substância devido às suas propriedades carcinogênicas. Portanto, não existem níveis mínimos de exposição ao formaldeído que possam ser considerados apropriados (VERONEZ *et al.* 2010).

A Anatomia Veterinária e seus desdobramentos caracterizam-se como parte essencial do ciclo básico e primordial do curso de Medicina Veterinária, normalmente sendo oferecida ao longo dos primeiros períodos. Aulas práticas de anatomia em peças cadavéricas são muito valorizadas por professores e estudantes, aproximando os alunos da teoria e os auxiliando na construção dos conceitos e na consolidação do aprendizado, sem muitas vezes considerar os malefícios da exposição ao formol,

consequência do contato prolongado com essa substância. Para contornar esses danos, alternativas para o uso do formaldeído vem sendo buscadas como uma medida preventiva.

Fixadores que apresentem boas possibilidades de aplicação laboratorial devem permitir a análise histológica e preservar o material biológico a um custo acessível, características contempladas pelo uso do formaldeído e que são esperadas nos possíveis substitutos. Na busca por um fixador que apresente melhor performance, é necessário avaliar fatores não contemplados pela utilização do formol, como preço reduzido e menor toxicidade. A substituição é uma medida preventiva que busca eliminar os fatores de risco, e além do cloreto de sódio, outros compostos já foram utilizados anteriormente, como o glioxal e o RCL2®. O glioxal é um aldeído de baixa toxicidade utilizado em baixas concentrações que apresentou melhores resultados na preservação proteica de organelas. Já o RCL2® é um fixador comercial a base de etanol e ácido acético com característica de manter a integridade dos ácidos nucleicos (VALE, 2019). No entanto, entre os fixadores já disponíveis no mercado, o cloreto de sódio 30% apresenta maior facilidade de aplicação e menor preço.

Esta revisão bibliográfica teve como objetivo alternativas para o uso do formaldeído vem sendo descritas, buscando minimizar os efeitos resultantes da má utilização e do uso desregulado do formol, como o cloreto de sódio 30% em solução aquosa. Esta revisão de literatura visa estabelecer um estudo comparativo sobre a substituição do formaldeído pela solução de cloreto de sódio 30% em solução aquosa em laboratórios de Anatomia Veterinária.

Objetivos

O presente teve como objetivo realizar uma revisão de literatura que descrevesse as alternativas para a substituição do formaldeído pelo cloreto de sódio 30% em solução aquosa, visando a conservação de peças anatômicas de cunho veterinário. Foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *Google Scholar* e Portal de Periódicos CAPES/MEC, em maio de 2023, utilizando os descritores “formaldeído & conservação”, “cloreto de sódio & conservação”, “substituição do formaldeído” e “conservação de peças anatômicas”. Foram encontrados cerca de 42.163 artigos em português e inglês, ressalvada a possibilidade de duplicidade de publicação de um mesmo artigo em mais de uma base de dados. Assim, 12 desses foram selecionados para leitura e revisão do tema abordado. As informações obtidas foram devidamente organizadas para uma plena elucidação das vantagens do cloreto de sódio 30% em solução aquosa sobre o formaldeído para preservação de peças anatômicas veterinárias.

Desenvolvimento

As práticas de Anatomia Veterinária expõem diretamente os discentes, docentes e técnicos ao CH_2O, que é comercializado na concentração de 5-20% como fixador e conservador (KRUG *et al.*, 2011). O contato direto com o formol, geralmente prolongado, pode ser agente causador de patologias sintomáticas ou assintomáticas de três tipos: irritação, sensibilização imunológica imediata e carcinogênese/mutagênese (VERONEZ, 2010). Esses efeitos variam de acordo com a exposição, que podem ser classificadas como leve, grave ou severa.

Além dos danos causados à saúde humana, o CH_2O, por se tratar de um agente químico, precisa ser descartado dentro das regulamentações estabelecidas, o que nem sempre ocorre. O inadequado manuseio e descarte do CH_2O acarreta diferentes impactos ambientais, como incêndios, explosões, derramamentos, exposição a gases e vapores tóxicos, entupimentos e avarias nas redes de esgotamento sanitário, danos muitas vezes irreversíveis à vida humana, ao patrimônio e ao meio ambiente (FIGUEIRÊDO, 2006).

É consenso que o gás liberado pelo formaldeído apresenta forte odor pungente sufocante. A inalação acima de 10 ppm acarreta tosse, irritação do trato respiratório, dispneia e espasmos da laringe. Exposições graves, acima de 20 ppm, podem causar bronquite asmática, edema pulmonar e pneumonia. Em casos severos, acima de 50 ppm, ocorrem apatia, perda de consciência e óbito (INCA, 2009 apud VERONEZ, 2010).

O Conselho Nacional de Pesquisa (NRC) dos EUA, em 1988, relatou que o formol na concentração de 0,1 a 2,0 ppm (0,15 a 3,0 mg/m²) é irritante à mucosa ocular, provoca irritação às mucosas do nariz, cavidade nasal, faringe e laringe em concentração de 0,1 ppm (0,15 mg/m³) e traz consequências mais graves sobre a traqueia, brônquios e pulmões em concentrações entre 5 e 30 ppm (7,5 a 45 mg/m³) (KIMURA, 2010)

Buscando minimizar os efeitos provocados pelo contato com o formaldeído, experimentou-se diversificar as maneiras de preservar e fixar peças anatômicas de uso laboratorial. Atualmente, observa-se o uso de uma grande variedade de conservantes, com características físico-químicas bem determinadas e específicas de acordo com sua composição e diferentes valores de mercado.

O cloreto de sódio 30% em solução aquosa (NaCl(aq)) é um método alternativo para a substituição do formaldeído. O NaCl é uma substância química que ocorre naturalmente. É o principal componente da água do mar, aparecendo em uma concentração de 35 g de NaCl por quilograma de água (DÍAZ *et al.*, 2000 *apud* OLIVEIRA, 2014), sendo ainda barato, não tóxico e facilmente descartado (OLIVEIRA, 2014).

Comparativamente, o cloreto de sódio, em relação ao formaldeído, apresenta a característica de não liberar efluentes contaminados ou fumaça tóxica. Ademais, o custo da solução de cloreto de sódio é aproximadamente 10% do custo do formaldeído (OLIVEIRA, 2014). Métodos alternativos ao formaldeído, como a Glicerina (nome comercial da substância Glicerol), de pureza 95%, apesar de sua capacidade fixadora, possui um custo elevado de mercado. A solução de NaCl 30% já é utilizada para a conservação de animais, apresentando bons resultados na preservação e ausência de contaminação por microrganismos (SILVA, 2018). Ainda, tanto a concentração de NaCl a 30% como de formol a 10% impedem o crescimento microbiano, sendo consideradas as melhores soluções para a manutenção de peças anatômicas permanentes (ALVES JÚNIOR, 2022). Evidências para o sucesso do uso de 30% da solução de cloreto de sódio podem sugerir a dificuldade dos micro-organismos de sobreviverem em um ambiente que requer enorme capacidade osmorregulatória, tal como os oceanos (OLIVEIRA, 2014).

Tanto o formaldeído, quanto o cloreto de sódio 30% em solução aquosa, executam plenamente sua função de conservação das peças anatômicas, sem causar danos aos tecidos. Entretanto, o cloreto de sódio se apresenta como melhor solução, devido ao seu baixo custo de mercado e fácil descarte, sem comprometer a saúde humana e sem prejudicar o meio ambiente, sendo uma alternativa de cunho sustentável.

Conclusão

A técnica de conservação com cloreto de sódio 30% em solução aquosa, em peças anatômicas de utilização veterinária, mostrou-se eficiente na preservação da integridade dos tecidos e demais componentes, garantindo a redução dos riscos à saúde oferecidos pela exposição à solução de formaldeído e, também, caracterizando-se como alternativa sustentável ao meio ambiente e viável economicamente.

Literatura citada

FIGUEIREDO, D. V. **Manual para gestão de resíduos químicos perigosos de instituições de ensino e pesquisa.** Conselho Regional de Química de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2006.

JUNIOR, S. S. A. **Análise biomecânica em cadáveres de cães submetidos a fixação por meio de diferentes protocolos e análise microbiológica da solução de conservação visando ao ensino da anatomia e da cirurgia veterinária.** 2022. 71p. Tese de Doutorado em Cirurgia Veterinária – Universidade Estadual Paulista (Unesp/FCAV), Jaboticabal, 2022.

KIMURA, A. K.; CARVALHO, W. L. **Estudo da relação custo x benefício no emprego da técnica de glicerinação em comparação com a utilização da conservação por formol**. 2010. 30p. Trabalho de Conclusão de Curso Extensão em Higiene Ocupacional – Universidade Estadual Paulista (Unesp/FCLAr), Araraquara, 2010.

KRUG, L., PAPPEN, F., ZIMMERMAN, F., DEZEN, D., RAUBER, L., SEMMELMANN, C., & BARRETA, M. H. Conservação de peças anatômicas com glicerina loira. **Instituto Federal Catarinense**, p. 1-6, 2011.

OLIVEIRA, F. S. Assessing the effectiveness of 30% sodium chloride aqueous solution for the preservation of fixed anatomical specimens: a 5‐year follow‐up study. **Journal of anatomy**, v. 225, n. 1, p. 118-121, 2014.

PEDROZA, A. C. A importância do gerenciamento dos resíduos químicos. **RevInter - Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 2, p. 163-178, 2011.

PIEDAD DÍAZ, M.; GRIGSON, S. J.; PEPPIATT, C. J.; BURGESS, J. G. Isolation and characterization of novel hydrocarbon-degrading euryhaline consortia from crude oil and mangrove sediments. **Marine Biotechnology**, v. 2, p. 522-532, 2000.

SILVA, M. B. C. **Uso de Técnicas de Manutenção de Peças Anatômicas Alternativas ao Formaldeído: Um Estudo Comparativo**. 2018. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Pontal, 2018.

TRAVAGIM, M. F.; LABEGALINI, C. M. G.; BOHM, F. M. L. Z.; VOLPATO, H. Conservação de peças anatômicas humanas em formaldeído e cloreto de sódio: análise microbiológica das soluções. **Revista Foco**, v. 16, n. 2, p. 1062, 2023.

VALE, J. M. B. **Toxicidade da exposição profissional a formaldeído e a xilol nos laboratórios de anatomia patológica e patologia forense: utilização de reagentes alternativos.** 2019. 69p. Dissertação de Mestrado em Medicina Legal – Universidade de Porto, 2019.

VERONEZ, D. A. L; FARIAS, E. L. P.; FRAGA, R.; FREITAS, R. S. D.; PETERSEN, M. L.; SILVEIRA, J. R. P. Potencial de risco para a saúde ocupacional de docentes, pesquisadores e técnicos de anatomia expostos ao formaldeído. InterfacEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, v. 5, n. 2, 2010.

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA: EFEITO DA FASE PASTAGEM NO RENDIMENTO DE GRÃOS

Leonardo Alves Martins[1]

[1]Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes UFPel/RS, leomartins-@hotmail.com

Resumo: O sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) engloba a produção de carne e grãos na mesma área. O resultado econômico e ambiental é determinado pela qualidade do solo, que por sua vez é diretamente impactada pelo manejo da fase pastagem. O objetivo desta revisão é analisar o efeito do manejo da fase pastagem no rendimento de grãos da cultura sucessora, em sistema de integração lavoura-pecuária. Foi realizada pesquisa de artigos científicos indexados na SciELO, Google Acadêmico, Web of Science e Scopus, com as palavras-chave: sistema de integração lavoura-pecuária, qualidade do solo em sistema ILP, intensidade de pastejo + sistema ILP. O sistema ILP é impactado na fase pastagem através da intensidade de pastejo, onde o emprego de maior intensidade resulta em menor cobertura do solo e determina compactação da camada superficial pelo pisoteio animal. Em decorrência deste manejo, há menor infiltração de água e maior dificuldade para o desenvolvimento da cultura de grãos. A intensidade de pastejo alta pode promover alterações nas propriedades físicas do solo, mas sem prejuízo a produtividade de grãos da cultura sucessora. Entretanto, intensidades moderadas de pastejo não alteram as propriedades físicas do solo, contribuindo com serviços ambientais, como proteção do solo contra erosão, maior infiltração de água e ciclagem de nutrientes, sendo vantajosa para manter o sistema em equilíbrio.

Palavras–chave: cobertura do solo; época de diferimento; intensidade de pastejo; pisoteio.

Introdução

Movida por questões comerciais e pressões econômicas, a agricultura aumentou o cultivo em larga escala de monoculturas (PEYRAUD et al., 2014). Este modelo de produção, visando atender o mercado causa desequilíbrio no sistema produtivo, o que promoveu esforços para o emprego de sistemas integrados, que promovem sustentabilidade por englobar várias práticas benéficas ao ambiente, como rotação de culturas, culturas de cobertura, e a integração entre lavoura e pecuária (SANDERSON et al., 2013).

Segundo Moraine et al. (2014), a integração lavoura-pecuária (ILP) representa um modelo de agricultura sustentável por aumentar a eficiência na utilização de recursos e da terra, principalmente pela ciclagem de nutrientes e proteção do solo. Corroborando, Franzluebbers et al. (2014) afirmam que o sistema ILP pode aumentar a quantidade e qualidade da produção, elevando a qualidade ambiental.

O sistema ILP engloba a utilização de forrageiras sob pastejo antecedendo a cultura de grãos na mesma área, e o solo manifesta as consequências do manejo empregado (CARVALHO et al., 2018). Durante a fase pastagem, a pressão exercida pelo casco dos animais pode aumentar a densidade do solo e causar impedimento ao crescimento de raízes na camada superficial (MOREIRA et al., 2014). A susceptibilidade do solo a deformações depende de vários fatores, como tipo do solo, estado inicial de compressão, teor de umidade e práticas de cultivo (BARRETO et al., 2022).

Segundo Carvalho et al. (2018), o sistema ILP tem como objetivo criar e aumentar o sinergismo entre agricultura e pecuária. Entretanto, a forma de utilização do sistema ILP na fase pastagem tem maior impacto nas propriedades do solo, podendo afetar o cultivo seguinte (KUNRATH et al., 2015; AMBUS et al., 2018). Desta forma, o presente trabalho buscou analisar o efeito do manejo da pastagem em sistemas ILP.

Objetivo

Esta revisão de literatura tem por objetivo analisar o efeito do manejo da fase pastagem no rendimento de grãos da cultura sucessora, em sistema de integração lavoura-pecuária. Foi realizada pesquisa de artigos científicos indexados na SciELO, Google Acadêmico, Web of Science e Scopus, com as palavras-chave: sistema de integração lavoura-pecuária, qualidade do solo em sistema ILP, intensidade de pastejo + sistema ILP. Foram utilizadas publicações do tipo artigos científicos nacionais e internacionais, delimitando período de 2013 a 2023.

Desenvolvimento

Segundo Buller et al. (2014), a manutenção da cobertura do solo com forrageiras diminui a erosão, e o crescimento das raízes melhora a estrutura do solo, com sua decomposição aumentando a porosidade. Além disso, o pastejo promove maior ciclagem de fósforo, com melhor utilização do nutriente tanto pela pastagem como pela cultura sucessora (COSTA et al., 2014). Desta forma, o impacto que o pastejo pode provocar nos atributos do solo dependem do manejo empregado, especialmente referente a intensidade de pastejo (MOREIRA et al., 2014).

A intensidade de pastejo diz respeito ao manejo de remoção de forragem através da desfolha, sendo a intensidade definida pela carga animal (KUNRATH et al., 2020). Desta forma, maior intensidade de pastejo significa a utilização de maior carga animal, com maior remoção de forragem, enquanto intensidades moderadas ou leves resultam em menor remoção de forragem (menor carga animal), com maior massa de forragem residual (CARVALHO et al., 2018).

Conforme verificado por Bonetti et al. (2019), a utilização de intensidades moderadas de pastejo promove maior infiltração de água e reduz a degradação do solo devido a cobertura provida pelas plantas forrageiras. Já maiores intensidades de pastejo podem resultar em efeitos contrários, com aumento da compactação da camada superficial, e consequente redução na capacidade de armazenamento de água e ar (MOREIRA et al., 2014).

Ao analisar o efeito de sistema ILP de longa duração, com utilização de aveia preta e azevém sucedida por soja, Cecagno et al. (2016) verificaram que maiores intensidades de pastejo promoveram compactação da camada superficial do solo, enquanto intensidade de pastejo moderada não afetou as propriedades físicas do solo. Corroborando, Nunes et al. (2021) ao analisarem 16 anos de sistema ILP com diferentes intensidades de pastejo, verificaram que intensidades moderadas de pastejo promovem a sustentabilidade e rentabilidade do sistema.

Refletindo a complexidade do tema, Kunrath et al. (2015) verificaram que o pastejo intenso pode reduzir a população de plantas de soja e afetar a biomassa de nódulos, mas sem reduzir a produtividade. Os autores observaram que a soja possui capacidade de compensar reduções na população de plantas através do aumento de componentes de rendimento. De forma similar, Peterson et al. (2019) não verificaram redução da produtividade de soja ao comparar áreas com e sem pastejo, apesar de as plantas de áreas pastejadas apresentarem alterações fisiológicas durante seu desenvolvimento.

Apesar dos trabalhos anteriores não verificarem redução na produtividade de grãos, a utilização de maior intensidade de pastejo resulta em redução da qualidade física do solo em superfície, com redução da taxa de infiltração de água mesmo após a colheita da soja (BONETTI et al., 2019). Em condições de baixa precipitação pluviométrica, maiores intensidades e frequência de pastejo podem afetar de forma negativa parâmetros fisiológicos da soja, como potencial hídrico e temperatura da folha (MARTINS et al., 2016). Isso se deve a menor biomassa residual para formação da palhada para a semeadura direta da cultura de grãos (ASSMANN et al., 2017).

Apesar do impacto na fase pastagem, Ambus et al. (2018) verificaram que a compactação do solo pós pastejo pode ser mitigada durante o desenvolvimento da soja através da atividade biológica, ciclos de aumento da umidade e secagem, e decomposição das raízes da pastagem, regenerando a estrutura física do solo. Pelo exposto, apesar de não impactar de forma negativa a produtividade de grãos, intensidade de pastejo alta afetam as propriedades físicas do solo, com potencial para dificultar o desenvolvimento da cultura, tornando-a mais exposta a condições climáticas desfavoráveis, como restrição hídrica.

Conclusões

A intensidade de pastejo alta pode promover alterações nas propriedades físicas do solo, mas sem prejuízo a produtividade de grãos da cultura sucessora. Entretanto, intensidades moderadas de pastejo não alteram as propriedades físicas do solo, contribuindo com serviços ambientais, como proteção do solo contra erosão, maior infiltração de água e ciclagem de nutrientes, sendo vantajosa para manter o sistema em equilíbrio.

Literatura citada

AMBUS, J.V.; REICHERT, J.M.; GUBIANI, P.I. et al. Changes in composition and functional soil properties in long-term no-till integrated crop-livestock system. *Geoderma*, v.330, p.232-243, 2018.

ASSMANN, J.M.; MARTINS, A.P.; COSTA, S.E.V.G.A. et al. Calcium and magnesium released from residues in an integrated crop-livestock system under different grazing intensities. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.41, p.1-13, 2017.

BARRETO, P.; ERNST, O.; BIDEGAIN, M.P. et al. Effects of grazing, rotation, and tillage on surface runoff in a heavy textured Uruguayan soil. *Soil Science Society of America Journal*, v.86, p.1096-1112, 2022.

BERTOLAZI, V.T.; INDA, A.V.; CANER, L. et al. Impact of an integrated no-till soybean-beef catlle production system on Oxisol mineralogy in southern Brazil. *Applied Clay Science*, v.147, p.67-74, 2017.

BONETTI, J.A.; ANGHINONI, I.; GUBIANI, P.I. et al. Impact of a long-term crop-livestock system on the physical and hydraulic properties of an Oxisol. *Soil and Tillage Research*, v.186, p.280-291, 2019.

BULLER, L.S.; BERGIER, I.; ORTEGA, E. et al. Soil improvement and mitigation of greenhouse gas emissions for integrated crop-livestock systems: Case study

assessment in the Pantanal savanna highland, Brazil. *Agricultural Systems*, v.137, p.206-219, 2014.

CARVALHO, P.C.F.; BARRO, R.S.; BARTH NETO, A. et al. Integrating the pastoral component in agricultural systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.47, e20170001, 2018.

CECAGNO, D.; COSTA, S.E.V.G.A.; ANGHINONI, I. et al. Least limiting water range and soybean yield in a long-term, no-till, integrated crop-livestock system under different grazing intensities. *Soil & Tillage Research*, v.156, p.54-62, 2016.

COSTA, S.E.V.G.A.; SOUZA, E.D.; ANGHINONI, I. et al. Impact of an integrated no-till crop-livestock system on phosphorus distribution, availability and stock. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.190, p.43-51, 2014.

FRANZLUEBBERS, A.J.; LEMAIRE, G.; CARVALHO, P.C.F. et al. Toward agricultural sustainability through integrated crop-livestock systems: Environmental outcomes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.190, p.1-3, 2014.

KUNRATH, T.R.; CARVALHO, P.C.F.; CADENAZZI, M. et al. Grazing management in an integrated crop-livestock system: soybean development and grain yield. *Revista Ciência Agronômica*, v.46, p.645-653, 2015.

KUNRATH, T.R.; NUNES, P.A.A.; SOUZA FILHO, W. et al. Sward height determines pasture production and animal performance in a long-term soybean-beef cattle integrated system. *Agricultural Systems*, v.177, 102716, 2020.

MARTINS, A.P.; COSTA, S.E.V.G.A.; ANGHINONI, I. et al. Soil moisture and soybean physiology affected by drought in an integrated crop-livestock system. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.51, p.978-989, 2016.

MOREIRA, W.H.; TORMENA, C.A.; BETIOLI JUNIOR, E. et al. Influência da altura de pastejo de azevém a aveia em atributos físicos de um Latossolo Vermelho Distróférrico, após sete anos sob integração lavoura-pecuária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.38, p.1315-1326, 2014.

NUNES, P.A.A.; LACA, E.A.; CARVALHO, P.C.F. et al. Livestock integration into soybean systems improves long-term system stability and profits without compromising crop yields. *Scientif Reports*, v.11, 1649, 2021.

PETERSON, C.A.; NUNES, P.A.A.; MARTINS, A.P. et al. Winter grazing does not affect soybean yield despite lower soil water content in a subtropical crop-livestock system. *Agronomy for Sustainable Development*, v.39, p.1-10, 2019.

PEYRAUD, J.L.; TABOADA, M.; DELABY, L. Integrated crop and livestock systems in Western Europe and South America: A review. *European Journal of Agronomy*, v.57, p.31-42, 2014.

SANDERSON, M.; ARCHER, D.; HENDRICKSON, J. et al. Diversification and ecosystem services for conservation agriculture: Outcomes from pastures and integrated crop-livestock systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, v.28, p.129-144, 2013.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO GIRASSOL E CAPIM RUZIZIENSIS EM SISTEMA DE MONOCULTIVO E CONSÓRCIO [1]

Izakiel Reis Marinho[1], Jorge Fernando de Oliveira Rocha[2], Paulo Henrique Gomes da Costa[1], Antonio Marcos da Penha Santos[1], Eduarda Castro da Silva[3], Pedro Lucas Oliveira Rocha[1]

[1]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA. E-mail: izakielreis29@gmail.com
[2]Estudande de graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.
[3]Mestrando(a) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Resumo:
Objetivou-se avaliar as características agronômicas do girassol Aguará 6, bem como as características estruturais e produtivas do capim ruziziensis em sistema de monocultivos e consórcio. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e cincos repetições. Os tratamentos consistiram em monocultivo de capim ruziziensis, monocultivo de girassol e consórcio de girassol+capim ruziziensis. A gramínea foi semeada 15 dias após a germinação do girassol. As espécies foram adubadas com NPK nas quantidades de 100, 70 e 65 kg ha^{-1}. Adubações com boro e zinco foram realizadas nas quantidades 1 e 2 kg ha^{-1}, respectivamente nas parcelas contendo girassol. Houve diferença significativa para as variáveis número de aquênios e diâmetro do capítulo de girassol, sendo observado maiores médias quando cultivado em monocultivo. Para o peso de mil aquênios, não houve efeito significativo entre os sistemas avaliados. Não houve efeito significativo para produção de folhas, produção de colmos e produção total de forragem. O sombreamento promovido pelo girassol em consórcio influenciou negativamente o desenvolvimento das gemas laterais resultando em menor números de perfilhos da gramínea. A relação folha/colmo não diferiu entre os sistemas, contudo, permaneceram acima de 1,0, sendo que abaixo deste, pode comprometer a persistência do pasto e o desempenho animal. O consórcio ocasionou redução da produtividade de aquênios e proporcionou maior produção de forragem, contudo, necessita-se de mais estudos para melhor otimização do sistema.

Palavras–chave: aguará 6, produção de forragem, *Urochloa*

Introdução

Atualmente, o Brasil é considerado como um dos países com maior potencial de expansão de área para atender a demanda crescente de alimento e biocombustíveis, no entanto, a abertura de novas áreas tem sido muito questionado pela sociedade em geral. Em vista disso, o desafio principal para o cenário agropecuário consiste em aumentar a oferta de produtos para acompanhar a demanda da população, associado com a redução dos impactos sobre o meio ambiente (DUARTE et al., 2018).

Os sistemas tradicionais de produção juntamente com práticas excessivas, manejos inadequados e uso incorreto de corretivos e fertilizantes têm gerado grandes problemas nos recursos naturais do solo, culminando assim, na queda da produtividade. Nesse contexto, a consorciação entre culturas anuais e forrageiras tropicais, tem sido adotada entre os produtores rurais, em função da viabilidade do consórcio entre a cultura anual e as diversas espécies de forrageiras em semeadura simultânea, com potencial de aumentar a produção e reduzir os riscos de degradação de pastagens. Dentre as culturas anuais, o girassol se destaca pela alta eficiência em

utilizar a água disponível no solo, pela alta produção de óleo, sendo este de excelente qualidade nutricional, pela sua utilidade tanto na alimentação humana quanto animal, podendo também ser utilizado para silagem como opção forrageira.

Atualmente, as gramíneas forrageiras tropicais são as mais utilizadas devido a sua adaptabilidade em diversas condições e por serem economicamente viáveis. Dentre essas, gramíneas do gênero *Urochloa* destacam-se por apresentarem sistema radicular abundante, que contribui para a infiltração de água, agregação e aeração do solo, além de apresentarem alta produção de massa com bom valor nutritivo. Diante disso, objetivou-se avaliar os desempenhos produtivos do girassol (*Helianthus annuus* L.) e do capim *Urochloa ruziziensis* em sistema de monocultivo e consorcio.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura, em área pertencente ao Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha, microrregião do Baixo Parnaíba, situado à latitude 03º73'48'' S, longitude 43º31'40''.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial 3x5, sendo 3 tratamentos com 5 repetições, totalizando 15 unidades experimentais. O tamanho da área era de 522 m² dividida em 15 parcelas com dimensões de 5x5 m (25 m²) cada, e bordaduras entre parcelas de 1,2 m. As espécies utilizadas foram: girassol (*Helianthus annuus* L.) híbrido aguará 6 e capim *Urochloa ruziziensis*. Os tratamentos consistiram em: monocultivo de capim ruziziensis, monocultivo de girassol e consórcio de girassol + capim ruziziensis.

No sistema de monocultivo, o girassol foi plantado com distanciamento de 0,50 m entre linhas e 0,30 m entre plantas. No consórcio, o girassol foi semeado com distanciamento de 1,0 m entre linhas e 0,15 m entre plantas, com distanciamento de 0,30 m entre linhas de girassol e linhas de capim e, 0,20 m entre linhas de capim, respectivamente. Em todas as parcelas, as sementes foram semeadas em sucos a 3 cm de profundidade do solo para o girassol e 2 cm para o capim.

A adubação fosfatada foi realizada durante o plantio do girassol, na quantidade de 70 kg ha^{-1} de P2O5 na forma de superfosfato simples. O plantio do capim ruziziensis ocorreu 15 dias após a semeadura do girassol. As adubações nitrogenadas (N) e potássicas (K) ocorreram 30 dias após a emergência do capim, nas quantidades de 100 kg ha^{-1} de N na forma de ureia e 65 kg ha^{-1} de K na forma de KCL, no total, sendo parceladas em duas vezes. Adubações com boro (B) e zinco (Zn) foram realizadas nas quantidades de 1 kg ha^{-1} de B e 2 kg ha^{-1} de Zn nas formas de ácido bórico e sulfato de zinco, respectivamente, nas parcelas contendo girassol, tanto em monocultivo quanto consorciado com *U. ruziziensis*.

Na cultura do girassol, avaliaram-se as seguintes variáveis: diâmetro do capítulo (DC), números de aquênios por capítulo (NAC), peso de mil sementes (PMS) e produtividade de aquênios, respectivamente.

Para estimação do peso de mil sementes, foram retiradas oito sub-amostras de aquênios por percela, onde foram pesadas em balanças de precisão, tendo os valores observados corrigidos para 13% de umidade de acordo com prescrições estabelecidas pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

As avaliações da estrutura do pasto foram realizadas com auxílio de quadrado de PVC com área de 0,25 m^2, lançado de forma aleatoriamente nas parcelas, sendo realizado a contagem do número de perfilhos que estavam dentro da armação para determinar a densidade populacional de perfilhos (DPP), colhendo-se posteriormente duas amostras por parcela, em seguida o material foi cortado na altura de 25 cm. O material colhido foi levado para o laboratório para ser determinada a produção de forragem total (PTF), em seguida o material foi

fracionado em lâmina foliar, colmo+bainha e material senescente para determinação de produção de folhas (PF), produção de colmos (PC). A PF foi dividida pela PC para obtenção da relação folha/colmo (RF/C).

Os dados obtidos foram tabulados, calculados, analisados e submetidos a testes de homocedasticidade e normalidade, para que assim, pudessem ser submetidos à análise de variância. As comparações de médias foram realizadas através do teste Tukey a 5% de significância, utilizando-se o logiciário estatístico SAS®.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo (P<0,05) no número de aquênios por capítulo (NAC) de girassol, verificando-se menor quantidade (384,00) quando consorciado com capim ruziziensis. O consórcio influenciou em redução de 41,69% no NAC quando comparado com a média obtida no sistema de monocultivo (921,88) (Tabela 1).

Em decorrência do baixo NAC obtido em sistema de consórcio, acabou refletindo significativamente (P<0,05) no diâmetro do capítulo (DC), sendo a maior média obtida em sistema de monocultivo (116 cm) e a menor média no consórcio (33,50 cm), respectivamente. Há uma forte relação entre o diâmetro do capítulo e o número e tamanho de aquênios, sendo que plantas de girassol com maiores diâmetros possibilitam um maior número de aquênios e aquênios com tamanhos maiores, influenciando na produtividade final das plantas de girassol (SOUZA *et al*., 2015).

Tabela 1. Características agronômicas do girassol em diferentes sistemas

Sistema	[b]NAC	[c]DC	[d]PMS	[e]Produtividade
	Unidade	cm	g	kg ha^{-1}
Monocultivo	921,88 A	116,00 A	43,45	2477,99 A
Consórcio	384,00 B	33,50 B	40,96	1048,80 B
[a]CV	12,89	8,45	9,28	21,34
p-valor	0,0154	<0,0001	0,2229	<0,0001

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [a]CV: coeficiente de variação; [b]NA: número de aquênios por capítulo; [c]DC: diâmetro dos capítulos; [d]PMS: peso de 1000 sementes. [e]Produtividade de aquênios.

Os resultados da variável peso de mil sementes (PMS) de girassol foram semelhantes (P>0,05) entre monocultivo e consórcio com o capim ruziziensis, sendo de 40 g para os dois sistemas.

Os sistemas avaliados promoveram diferença significativa (P<0,05) na produtividade de aquênios, observando-se que o consórcio de girassol com *U. ruziziensis* influenciou em redução de 58,70% em comparação ao sistema de monocultivo. Em vista disso, constata-se, alta interferência de competição de *U. ruziziensis* com o girassol, discordando do trabalho de Souza *et al*. (2015) que observaram aumento na produtividade do girassol quando consorciado com *U. ruziziensis* na mesma época de semeadura, sendo de 1.072 kg ha-1.

Não houve efeito significativo (P>0,05) na produção de folhas (PF), produção de colmos (PC) e produção de forragem total (PTF) do capim ruziziensis nos sistemas de produção avaliados (Tabela 2).

Tabela 2. Características produtivas do capim ruziziensis em diferentes sistemas.

Sistema	[b]PF	[c]PC	[d]PFT	[e]DPP	[f]RF/C
		kg ha^{-1}		n° perfilhos^{-1} m^2	
Monocultivo	2556,72	1344,86	3901,59	545 A	1,96
Consórcio	2645,07	1827,46	4472,52	332 B	1,78
[a]CV	34,30	56,95	36,78	13,20	36,03
p-valor	0,8370	0,2688	0,4425	<0,0001	0,5797

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [a]CV: coeficiente de variação; [b]PF: produção de folhas; [c]PC: produção de colmos; [d]PTF: produção total de forragem; [e]DPP: densidade populacional de perfilhos; [f]RF/C: relação folha/colmo.

Houve efeito significativo (P<0,05) dos sistemas de produção sobre a dinâmica de perfilhamento, verificando-se menor média de 332 nº perfilhos^{-1}m^2 da gramínea em consórcio (Tabela 2). Possivelmente, isso ocorreu devido ao sombreamento do girassol na fase inicial de desenvolvimento da gramínea, o que afetou o desenvolvimento das gemas laterais, responsáveis pela formação dos perfilhos, haja vista que a redução na intensidade luminosa é um dos fatores de ambiente que reduz o perfilhamento em gramíneas (LEMAIRE, 2001).

Não houve efeito significativo (P>0,05) dos sistemas de produção sobre a relação folha/colmo, no entanto, observa-se menor média (1,78) de RF/C obtida em sistema de consórcio (Tabela 2).

Conclusões

O consórcio do híbrido de girassol aguará 6 com capim ruziziensis ocasionou redução da produtividade de aquênios, entretanto, o sistema proporcionou maior produção de forragem.

A escolha da espécie forrageira associada ao girassol, assim como o manejo adotado no sistema, pode intensificar a produção agropecuária, de forma a otimizar o uso da área com maior sustentabilidade, contudo, necessita de mais estudos para aprimorar o sistema.

Agradecimentos

Ao grupo de estudo, pesquisa e extensão em Forragicultura e Pastagem no Maranhão – FOPAMA.

Literatura citada

DUARTE, P. M.; SANTANA, V. T. P.; DALMAS, A. D. *et al*. Integração Lavoura-Pecuária (ILP): Uma Revisão Literária. *UNICIÊNCIAS*, v. 22, n. 2, p. 106-109, 2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. 1. ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009. p. 347-350. Acesso em: 11 mai. 2023.

SOUZA, L. H. B.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. *et al*. Índices fisiológicos de girassol em diferentes épocas de semeadura e densidade de plantas no Recôncavo da Bahia. *Revista Magistra, Cruz das Almas*, v. 25, n. 2, p. 94-108, 2013.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. *In*: GOMIDE JA *et al*. (Eds.). 19 *International Grassland Congress. Proceedings*... São Pedro: FEALQ. p. 29-37.2001. Acesso em: 11 mai. 2023.

ADUBAÇÃO MINERAL NAS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DO CAPIM MASSAI (*Megathyrsus maximum* cv. Massai)

Izakiel Reis Marinho[1], Daywison Blendo dos Santos Brandão[1], Eduarda Castro da Silva[2], Pedro Lucas Oliveira Rocha[1], Layane Feitosa Sousa[3], Maciel da Costa Texeira[2]

[1]Estudande de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA. Email: izakielreis29@gmail.com.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA).
[3]Zootecnista pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.

Resumo:
Objetivou-se avaliar as características estruturais e produtivas do capim *Megathyrsus maximum* cv. Massai submetido a diferentes fontes de adubos. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em SA = Sem adubação, SS+U = Super Simples+Ureia, SS/UHF+U = Super Simples/UHF+Ureia, SS+SN = Super Simples + Super N e SS/UHF+SN = Super Simples/UHF+Super N. Os adubos fosfatados foram aplicados no início do experimento, já os adubos nitrogenados, suas aplicações foram parceladas em três vezes. Não houve efeito significativo (P>0,05) dos adubos sobre as variáveis produção de folhas (PF), produção de colmos (PC), produção de material morto (PMM), densidade populacional de perfilhos (DPP) e altura da gramínea no período chuvoso. Contudo, o adubo SS+SN influenciou em maiores PF e PC, sendo de 2186,24 kg ha^{-1} e 457,97 kg ha^{-1}, respectivamente. Menor PMM (251,81 kg ha^{-1} de MS) foi observado quando adubado com SS+U. A DPP foi maior em pastos adubados com SS+SN, apresentando 320,58 nº perfilhos m^{-2}. O adubo SS+SN embora tenha influenciado não significativamente em maiores produtividades, observou-se baixa altura de pasto (68,45 cm). No período seco, embora não houve efeito significativo, observou-se maiores PF do capim massai quando adubado com SS/UHF+U (1126,66 kg de MS ha^{-1}) e SS/UHF+SN (1023,74 kg de MS ha^{-1}), respectivamente. O capim massai quando adubado com fertilizantes contendo super N (SS+SN e SS/UHF+SN) apresentou maiores PMM (509,30 e 530,85 kg de MS ha^{-1}). A utilização dos adubos super N e super simples/UHF mostraram-se promissores, podendo ser uma opção interessante para pastagens.

Palavras-chave: déficit hídrico, fertilizantes, fósforo

Introdução

As pastagens são consideradas a base para a sustentação da atividade pecuária nas regiões tropicais (FONTINELE *et al*., 2022). A primazia dos produtores tem sido aumentar a sua utilização via otimização de consumo e da disponibilidade de nutrientes, contudo, conciliar alta produção de forragem com elevada produção animal exige adequação de alguns fatores, como o monitoramento da fertilidade do solo, adoção de adubações de formação e/ou manutenção entre outros.

Os solos do cerrado disponibilizam baixos teores de nutrientes o que compromete a produção de forrageiras exigentes em fertilidade, sendo necessária à adoção de práticas eficientes que garantam sua produtividade e qualidade. Diversas alternativas tecnológicas têm sido propostas e, dentre elas, a utilização da adubação nitrogenada e fosfatada tem adquirido posição de destaque, uma vez que seus níveis no solo não são suficientes para nutrir gramíneas com alto potencial produtivo.

Diante desse cenário, surgem adubos com novas tecnologias com o propósito de contribuir significativamente no aumento da produtividade forrageira. Com base

no exposto, objetivou-se avaliar as características estruturais e produtivas do capim *Megathyrsus maximum* cv. Massai submetido a diferentes fontes de adubos minerais.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura entre os meses de março a agosto de 2020, em área pertencente ao Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha, localizado na microrregião do Baixo Parnaíba, situado à latitude 03º73'48'' S, longitude 43º31'40'' W.

O experimento foi estabelecido em área composta por *Megathyrsus maximum* cv. Massai já implantado, sendo avaliado entre os meses de março a julho. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: SA = Sem adubação; SS+U = Super Simples + Ureia; SS/UHF+U = Super Simples/UHF + Ureia; SS+SN = Super Simples + Super N e SS/UHF+SN = Super Simples/UHF + Super N. As aplicações do super simples e super simples com UHF foram feitos no início do experimento. A ureia e o super N foram parceladas em três vezes entre março e julho.

Para mensurar a altura do pasto, utilizou-se uma régua de 1,8 metros de comprimento graduada em centímetros, sendo realizadas 8 leituras aleatórias dentro dos tratamentos, em seguida obtida a média geral. As coletas de pasto para estimativa da produção de forragem foram realizadas em ciclos de 28 dias, em cada tratamento realizaram-se três amostragens representativas da área utilizando uma armação com área de 0,25 m^2. O corte foi realizado a 25 cm de altura do solo. Antes do corte do capim realizou-se a contagem do número de perfilhos vivos que estavam dentro da armação para determinar a densidade populacional de perfilhos (DPP). O material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados, e levados para o laboratório de Forragicultura onde ocorreu o fracionamento da amostra em lâmina foliar, colmos + bainhas e material senescente.

As frações foram colocadas em sacos de papel identificado, pesados e levado à estufa de circulação forçada de ar a 60 °C por 72 horas para secagem das amostras, e em seguida pesadas novamente. Assim foi possível determinar produção total de forragem (PTF), produção de folha (PF), produção de colmos e produção de material morto (PMM).

Os dados submetidos a testes que assegurassem as prerrogativas básicas (testes de normalidade e homocedasticidade), para que assim, pudessem ser submetidos à análise de variância. As comparações de médias foram realizadas através do teste Tukey a 5% de significância, utilizando-se o Software estatístico SAS® (2009).

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os adubos aplicados sobre as variáveis produção de folhas (PF), produção de colmos (PC), produção de material morto (PMM), densidade populacional de perfilhos (DPP) e altura do capim massai (Tabela 1). Contudo, o capim massai quando adubado com SS+SN apresentou maior média de PF (2186,24 kg ha^{-1} de MS), sendo 25,49% maior quando comparado a menor média (1628,94 kg ha^{-1} de MS) quando adubado com SS+U. O adubo super N possui propriedades de liberação de N mais lenta, o que reduz as perdas por volatilização da ureia, obtendo maior aproveitamento pela gramínea, refletindo em maior PF.

Tabela 1. Produtividade do capim massai no período chuvoso no ano de 2020 no município de Chapadinha - MA.

Tratamento	[a]PF	[b]PC	[c]PMM	[d]DPP	Altura	p-valor		
	kg de MS ha^{-1}			nº perfilhos m^{-2}	cm	[k]A	[l]UHF	[m]A*UHF
[e]SA	1907,59	380,88	322,02	308,77	69,63	0,4093	0,4966	0,0383
[f]SS+U	1628,94	303,80	251,81	296,96	70,81	0,1662	0,3080	0,0607
[g]SS/UHF+U	1901,16	345,13	282,19	305,33	72,79	0,1231	0,3169	0,0914
[h]SS+SN	2186,24	457,97	392,23	320,58	68,45	0,5778	0,1839	0,0814
[i]SS/UHF+SN	1656,64	321,21	275,64	260,04	68,09	0,0387	0,6261	0,4832
[j]CV (%)	35,28	44,88	49,09	22,63	8,19			

Médias que não possuem letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. [a]PF: Produção de folha, [b]PC: Produção de colmo, [c]PMM: Produção de material morto, [d]DPP: Densidedade populacional de perfilhos, [e]SA: Sem Adubação, [f]SS+U: Super Simples + Ureia, [g]SS/UHF+U: Super Simples com UHF + Ureia, [h]SS+SN: Super Simples + Super N, [i]SS/UHF+SN: Super Simples com UHF + Super N. [j]CV: coeficiente de variação. [k]A: Efeito adubo, [l]Efeito UHF, [m]Efeito de interação.

De forma semelhante, o adubo SS+SN influenciou em maior média de PC (457,97 kg ha^{-1} de MS), sendo 33,66% maior quando comparado ao tratamento com SS+U (303,80 kg ha^{-1} de MS). Possivelmente, nessa situação, o adubo SS+SN influenciou (não significativamente) no auto-sombreamento do capim massai, promovendo assim maior necessidade na produção não só das folhas como também dos colmos, tendo em vista que em condições de baixa luminosidade as plantas podem priorizar a produção de colmos, no intuito de captar uma quantidade maior de energia luminosa (MARTUSCELLO *et al*., 2015).

Embora o adubo SS+SN tenha influenciado em maior PC, isso não é desejado, tendo em vista que os colmos são os componentes das plantas que possuem valores nutricionais baixo quando comparado as folhas.

Menor PMM (251,81 kg ha^{-1} de MS) foi observado quando adubado com SS+U, ao passo que a maior PMM (392,23 kg ha^{-1} de MS) foi verificada quando adubada com SS+SN, respectivamente. O acúmulo de material morto no pasto se torna um péssimo indicativo do valor nutricional da forragem, uma vez que com a elevação da mesma indica perda de forragem o que comprometerá o consumo de MS pelo animal.

Quanto a dinâmica de perfilhamento, maiores quantidades de perfilhos foram observados no pasto quando adubado com SS+SN, sendo de 320,58 nº perfilhos m^{-2}. Provavelmente, tal efeito foi devido ao adubo nitrogenado de libração lenta.

Maiores alturas foram obtidas em pastos adubados com SS/UHF+U (72,79 cm) e SS+U (70,81 cm) respectivamente, contendo ureia comum (Tabela 1). O adubo SS+SN embora tenha influenciado não significativamente em maiores produtividades, observou-se baixa altura de pasto (68,45 cm). Isso pode ser justificado pela ação do adubo nitrogenado que atuou no aumento (não significativo) de biomassa, promovendo assim no acamamento da forragem e consequentemente na redução da altura.

Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram que os adubos não influenciaram significativamente as características estruturais e produtivas do capim massai avaliado no período seco.

Embora não houve efeito significativo, observou-se maiores PF do capim massai quando adubado com SS/UHF+U (1126,66 kg de MS ha^{-1}) e SS/UHF+SN (1023,74 kg de MS ha^{-1}), respectivamente. Com isso, pode-se inferir no efeito residual benéfico do fertilizante contendo o princípio ativo UHF, onde, mesmo no período seco a tecnologia garantiu maiores PF. O fósforo assim como o nitrogênio, é de extrema importância para as plantas, no que se refere as gramíneas, onde doses e fontes adequadas de fósforo implicam em maior produção e qualidade das forrageiras (BONFIM-SILVA & MONTEIRO, 2006).

Tabela 2. Produtividade do capim massai no período seco no ano de 2020 no município de Chapadinha – MA.

Tratamento	[a]PF	[b]PMM	[c]DPP	Altura	p-valor		
	kg de MS ha^{-1}		nº perfilhos m^{-2}	cm	[j]A	[k]UHF	[l]A*UHF
[d]SA	889,49	472,35	217,09	53,28	0,1841	0,1109	0,6565
[e]SS+U	991,66	435,40	223,25	52,98	0,4585	0,6628	0,8651
[f]SS/UHF+U	1126,66	484,40	239,56	55,88	0,4003	0,3239	0,9567
[g]SS+SN	787,33	509,30	210,94	53,59	0,8517	0,7630	0,7508
[h]SS/UHF+SN	1023,74	530,85	225,56	53,51	0,0608	0,1094	0,2358
[i]CV (%)	32,48	46,21	19,38	24,30			

Médias que não possuem letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. [a]PF: Produção de folha, [b]PMM: Produção de material morto, [c]DPP: Densidedade populacional de perfilhos, [d]SA: Sem Adubação, [e]SS+U: Super Simples + Ureia, [f]SS/UHF+U: Super Simples com UHF + Ureia, [g]SS+SN: Super Simples + Super N, [h]SS/UHF+SN: Super Simples com UHF + Super N. [i]CV: coeficiente de variação. [j]A: Efeito adubo, [k]Efeito UHF, [l]Efeito de interação.

O capim massai quando adubado com fertilizantes contendo super N (SS+SN e SS/UHF+SN) apresentou maiores PMM (509,30 e 530,85 kg de MS ha^{-1}). Possivelmente, isso pode ser explicado pelo fato do super N possuir liberação lenta de N, fazendo com que a planta apresente metabolismo mais acelerado, ocasionando uma morte mais rápida dos tecidos mais velhos o que influenciou na PMM. O devido efeito corrobora com o encontrado nessa mesma variável na Tabela 1, quando avaliado no período chuvoso.

As médias de DPP apresentaram-se semelhantes entre os tratamentos avaliados no período seco (Tabela 2), sendo observada redução no DPP quando comparado ao obtido período chuvoso, devido à baixa precipitação neste período o que também influenciou em maiores médias de PMM nesse período. Nesse cenário, é possível correlacionar a baixa DPP ao aumento do PMM do capim massai observada no período seco (Tabela 2).

As alturas do pasto de capim massai apresentaram-se semelhantes entre os tratamentos no período seco (Tabela 2).

Conclusões

A utilização dos adubos super N e super simples/UHF mostraram-se promissores, podendo ser uma opção interessante para pastagens.

Literatura citada

MARTUSCELLO, J. A.; SILVA, L. P.; CUNHA, D. N. F. V. *et al*. Adubação nitrogenada em capim-massai: morfogênese e produção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, p. 1-13, 2015.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1289-1297, 2006.

BOTTEGA, E. L.; BASSO, K. C.; PIVA, J. T. Cultivo de milho em consórcio com capins tropicais. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 1, p. 18-25, 2017.

FONTINELE, R. G.; ARAÚJO, R. A.; CÂNDIDO, M. J. D. *et al*. Gas exchanges, chemical composition and productive characteristics of tropical grasses deferred I: cultivars BRS Massai and BRS Tamani. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 23, 2022.

DESEMPENHO E ÍNDICES MORFOMÉTRICOS DE OVINOS EM PASTOS DE CAPIM-TAMANI EM MONOCULTURA E CONSORCIADO COM FEIJÃO GUANDU E ESTILOSANTES CAMPO GRANDE

Izakiel Reis Marinho[1], Antonio Marcos da Penha Santos[1], Francisco Denilson Conceição dos Santos[2], Michel Oliveira Rocha[3], Rosane Claudia Rodrigues[4], Ivo Guilherme Araújo[4]

[1]Estudande de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA. Email: izakielreis29@gmail.com
[2]Estudande de graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.
[3]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela FAPEMA.
[3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA).
[4]Professor(a) do Departamento de Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.

Resumo:

Objetivou-se avaliar o desempenho e índices morfométricos de ovinos em monocultura de capim-Tamani e nos consórcios de capim-Tamani com feijão guandu e com estilosantes Campo Grande. Foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso, sendo três tratamentos distribuídos em três blocos, com quatro repetições dentro do bloco para o pasto e cinco repetições para os animais. Os tratamentos consistiam em três modelos de cultivo do capim *Megathyrsus maximum* (*Syn. Panicum maximum*) cv. Tamani: monocultivo, consócio com feijão Guandu (*Cajanus cajan*) e estilosantes Campo Grande (*S. capitata*+*S. macrocephala*). Para a avaliação do desempenho de borregas foram observados os valores médios de peso inicial (PCi), peso final (PCf) e o ganho individual (GPI) e ganho médio diário (GMD) dos animais. As avaliações morfométricas foram realizadas com o auxílio de uma fita métrica para determinar o comprimento corporal (CC), comprimento da perna (CP), comprimento da garupa (CG), altura do anterior (AA), altura do posterior (AP), perímetro torácico (PT), perímetro da perna (PP), largura da garupa (LG), largura do peito (LP). Houve efeito significativo ($P<0,05$) nos animais mantidos em pasto de monocultivo de capim-Tamani, apresentando maior média (28,01kg) quando comparado com os animais dos consórcios. Para as medidas morfométricas, observou-se efeito significativo ($P<0,05$) para os parâmetros CC (62,47cm), AA (56,53cm), LG (20,87cm) e PP (31,27cm) apresentando maiores médias para as borregas presentes no pasto de monocultura de capim-Tamani. Os animais obtiveram o mesmo desempenho entre os pastos avaliados, portanto podemos inferir que não houve efeito da inclusão de leguminosas em consorciação com o capim-Tamani no desempenho de borregas, torando-se uma alternativa viável para a produção animal.

Palavras–chave: *cajanus cajan*, valor nutritivo, *megathyrsus maximum*

Introdução

A ovinocultura no território brasileiro apresentou um bom crescimento nos últimos anos, dentre as grandes regiões do Brasil, o Nordestes é o que mais se destaca, com o maior rebanho nacional de ovinos, com cerca de 64% (IBGE, 2022). Diante desse cenário, a exploração do sistema de produção de ovinos tem o intuito de melhorar os índices zootécnicos desta cadeia, como forma de aumentar as expectativas produtivas na ovinocultura (LIMA, 2020).

A produção animais a pasto, depende muito de fatores relacionados à planta e ao animal, portanto, a quantidade e a forma como a forragem é fornecida ao animal determina diferentes respostas no consumo e desempenho. Essas respostas podem ser obtidas com diferentes estratégias de pastejo, utilizadas de acordo com a estrutura da pastagem. Na criação de ruminantes a pasto, para atingir ganhos elevados, o pasto deve contribuir de forma direta no desempenho dos animais. Com isso, é importante a utilização de gramíneas que apresentem bom valor nutritivo para que os animais possam expressar seu potencial genético. Para melhorar o valor nutritivo do pasto, é importante a adoção de estratégias de manejo como adubação, consorciação de pastagens com leguminosas, entre outras.

O cultivo de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas desempenha papel significativo na produção animal sustentável, de modo que, as leguminosas contribuem na adaptação às mudanças climáticas, reduzindo a degradação do solo (química e física), melhora a fertilidade através da fixação de nitrogênio, reduzindo a prevalência de ervas daninhas, pragas e doenças (Hassen et al., 2017). Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desempenho e índices morfométricos de borregas em pastos de capim-tamani em monocultura e consorciado com feijão guandu e estilosantes campo grande.

Metodologia

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão no município de Chapadinha, região Baixo Parnaíba, situada à latitude 03° 44’33’’ S, longitude 43° 21’21’’ W.

Adotou-se um delineamento experimental de blocos ao acaso, sendo três tratamentos distribuídos em três blocos, com quatro repetições dentro do bloco para o pasto e cinco repetições para os animais. Os tratamentos consistiram de três modelos de cultivo do capim Tamani (*Megathyrsus maximum* cv. Tamani): monocultivo de capim-Tamani; consórcios com feijão guandu (*Cajanus cajan*) e estilosantes Campo Grande (*Stylosanthescapitata + S. macrocephala*). Toda a área experimental continha 3.541m², dividido em três tratamentos de 1.180m², com oito piquetes de 1.450m², totalizando 24 unidades experimentais. Foi adotado sistema de lotação rotacionada, com quatros dias de ocupação e 28 dias de descanso, sendo usado o critério da altura do pasto e disponibilidade de forragem.

Foi utilizado 15 borregas mestiças de Santa Inês com cerca de cinco meses de idade e peso médio de 15,36 kg ± 3,90 kg de peso corporal (PC) sendo distribuído 5 animais para cada tratamento. Previamente foi aplicado anti-helmíntico nos animais uma semana antes do início do experimento e, posteriormente, quando necessário, de acordo com exame de OPG, foi fornecido suplementação mineral e água à vontade nos piquetes. Os animais permaneciam no pasto das 8:00 às 17:00 horas, e após as 17:00 horas ficavam abrigados em baias durante todo período noturno.

Para a avaliação de desempenho, foram realizadas pesagens dos animais com intervalos de sete dias, sempre pela manhã, após o jejum de 12 horas, para estimar o ganho médio diário (GMD), definido com base na seguinte fórmula: Peso corporal final (PCf) – Peso corporal inicial (PCi) /dias em pastejo, o ganho de peso total (GPT) será calculado pela diferença entre a última e a primeira pesagem.

A avaliação das características morfométricas foram realizadas medições a cada 15 (quinze) dias com o auxílio de uma fita métrica, as medições eram realizadas às 8:00 horas da manhã, nos animais mantidos em pé sobre superfície plana para a aferição das seguintes características: comprimento corporal (CC); comprimento da perna (CP); comprimento da garupa (CG); altura do anterior (AA); perímetro torácico (PT); perímetro da perna (PP) largura da garupa (LG); largura do peito (LP), segundo metodologia descrita por Pinheiro & Jorge (2010).

Os dados foram submetidos a testes que assegurassem as prerrogativas básicas (testes de homocedasticidade e normalidade) para que pudessem ser submetidos à análise de 22 variância. As médias serão consideradas diferentes quando P<0,05 pelo teste Tukey a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SAS®.

Resultados e Discussão

Observou-se que não houve efeito significativo (P>0,05) para as variáveis peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), ganho de peso individual (GPI) e ganho de peso médio diário (GMD) dos ovinos em pastos de capim-Tamani em sistemas de monocultivo e consorciado com feijão guandu e estilosantes campo grande.

Tabela 1. Desempenho de ovinos em pasto de capim-Tamani em sistemas de monocultivo e consorciado com feijão Guandu e Estilosantes Campo Grande.

Desempenho	Sistemas			[a]CV (%)	p-Valor
	Monocultivo	Tamani + Feijão Guandu	Tamani+Estilosantes Campo Grande		
[b]PCi (kg)	21,33 A	18,00 A	17,36 A	16,70	0,1451
[c]PCf (kg)	28,01 A	23,24 A	23,04 A	13,04	0,0526
[d]GPI (kg)	6,69 A	5,24 A	5,68 A	16,64	0,0945
[e]GMD (kg/dia^{-1})	0,14 A	0,11 A	0,12 A	16,02	0,0944
[e]GMD (g/dia^{-1})	142,30 A	111,49 A	120,85 A	16,64	0,0946

Médias seguidas de letras iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. [a]CV (%): coeficiente de variação; [b]PCi= peso corporal inicial; [c]PCf= peso corporal final, [d]GPI= ganho de peso individual; [e]GMD= ganho médio diário.

Os valores de altura do posterior (AP), perímetro torácico (PT), comprimento da garupa (CG), largura da perna (LP) e comprimento da perna (CP) dos ovinos foram semelhantes (P>0,05), entres os sistemas de cultivos avaliados (Tabela 2).

Os valores de altura do anterior e altura do posterior obtidos nos ovinos foram semelhantes entre os sistemas de cultivos avaliados, com médias de 56,53 e 58,53 cm, respectivamente, indicando que os animais apresentavam tamanho corporal homogêneo, uma característica marcante para determinar com acurácia as demais características biométricas *in vivo* sendo uma medida que dá subsidio para definir a proporcionalidade do corpo dos animais (PINHEIRO & JORGE, 2010; SANTOS, 2019). A medida da largura do peito não diferiu (P>0,05) entre os animais nos distintos modelos de cultivos, com valor médio de 15,18 cm.

A medida do PT não diferiu (p>0,05) entre os grupos de animais nos diferentes modelos de cultivo do capim-Tamani, mesmo com as diferenças registradas em suas características de altura e comprimento. Esta é uma importante medida morfométrica para ovinos, pois pode estar relacionada com o peso corporal e vigor físico do animal, onde elevados valores de PT resultam em melhores resultados nessas características de desempenho.

Tabela 2. Medidas *in vivos* em borregas mantidas em pastos de capim-Tamani em sistema de monocultivo e em consórcio com feijão guandu e estilosantes campo grande.

Parâmetros	Sistemas			[a]CV (%)	p-Valor
	Monocultivo	Tamani + Feijão Guandu	Tamani+Estilosantes Campo Grande		
[b]CC	62,47 A	57,07 B	56,07 B	6,92	0,0002
[c]AA	56,53 A	53,26 B	54,40 AB	5,41	0,0160

[d]AP	58,53 A	56,61 A	57,47 A	4,84	0,1869
[e]PT	67,13 A	63,66 A	64,13 A	7,11	0,0997
[f]LG	20,87 A	18,64 B	18,80 B	8,70	0,0013
[g]CG	18,67 A	18,74 A	18,13 A	8,31	0,5120
[h]LP	15,73 A	14,89 A	14,93 A	10,96	0,3120
[i]CP	49,27 A	48,26 A	48,60 A	5,81	0,6243
[j]PP	31,27 A	27,58 B	28,20 B	8,22	0,0003

Médias seguidas de letras iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [a]CV: Coeficiente de variação.[b] CC: Comprimento corporal, [c]AA: Altura do anterior, [d]AP: Altura do posterior, [e]PT: Perímetro torácico, [f]LG: Largura da garupa, [g]LP: Largura da perna, [h]CP: Comprimento da perna, [i]PP: Perímetro da perna, [j]CG: Comprimento da garupa.

Observa-se que houve efeito significativo (P<0,05) para o parâmetro LG, onde os ovinos presentes no pasto de monocultura de capim-Tamani apresentaram maiores médias 20,87 cm. A largura da garupa é um parâmetro, onde os maiores valores podem indicar uma maior proporção de músculos da perna, sendo essa uma característica importante a ser buscada em ovinos que são destinados ao abate (PINHEIRO & JORGE, 2010).

Quanto ao CC e PP ambos tiveram semelhanças, observando efeito significativo (P<0,05) quando comparado os sistemas de cultivos. Os ovinos mantidos em pasto de monocultivo de capim-Tamani apresentaram maiores médias de CP e PP em relação aos pastos consorciados, com médias de 62,47 e 31,27 cm, respectivamente. Essas medidas são importantes, pois acomete o animal capacidade de locomoção em busca de alimento (SANTOS, 2019). Essas características são de extrema relevância para animais a pasto, pois animais em pastejo é dependente de sua locomoção para a ingestão de alimento, que por sua vez é um fator determinante do desempenho de animais em ambiente pastoril (LIMA, 2020).

Conclusões

Os animais obtiveram o mesmo desempenho entre os pastos avaliados, portanto podemos inferir que não houve efeito da inclusão de leguminosas em consorciação com o capim-Tamani no desempenho de borregas, torando-se o consórcio uma alternativa viável para a produção animal.

Literatura citada

Rodrigues Lacerda Lima, Juliana. Desempenho e eficiência bioeconômica na terminação de ovinos suplementados no período chuvoso em pastos de capim-tamani. **Dissertação (Mestrado)**-Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (25.06)/ccaa, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA, 2020.

SANTOS, Lays Thayse Alves dos. Caracterização morfométrica de ovinos de raça Bergamácia Brasileira. 2019. 78 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2019.

Pinheiro, R. S. B. E Jorge, A. M., 2010. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de 661 ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 662 39, 440-445.

Hassen, A., Talore, D. G., Tesfamariam, E. H., Friend, M. A., & Mpanza, T. D. E. Potential use of forage-legume intercropping technologies to adapt to climate-change impacts on mixed crop-livestock systems in Africa: a review. Regional Environmental Change, v. 17, n. 6, p. 1713-1724, 2017.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOPRODUTIVA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO ASSENTAMENTO UPACARAÍ, DOM PEDRITO/RS[1]

Adriana Soares Valentin[2], Leonardo Alves Martins[3], Letícia Fátima de Azevedo[3], Jocimeri Portes de Oliveira[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso da primeira autora.
[2]Estudante de graduação no curso de Agronomia Faculdade IDEAU-Bagé.
[3]Professor(a) curso de agronomia Faculdade IDEAU-Bagé, leomartins-@hotmail.com
[4]Engenheira Agrônoma.

Resumo: O objetivo deste trabalho consiste em **c**aracterizar a situação socioprodutiva de agricultores familiares do assentamento Upacaraí, localizado no município de Dom Pedrito/RS. Os dados da pesquisa foram coletados durante os meses de julho e agosto de 2021, através de entrevistas semiestruturadas, pré-agendadas e aplicadas individualmente a 20 produtores. Com relação aos resultados, os produtores possuem entre 20 e 61 anos, um a três filhos, 50% possuem ensino fundamental incompleto, enquanto 10% têm o ensino médio completo. Mais da metade das propriedades (60%) possuem entre 10-14 ha, produzem em média 18 espécies vegetais, com 85% da comercialização realizada diretamente ao consumidor. As principais dificuldades encontradas pelos produtores são: escoamento da produção, valor de mercado dos produtos, falta de recursos financeiros, ausência de assistência técnica e condições climáticas desfavoráveis. Apesar das dificuldades verificadas, os produtores pretendem continuar na atividade, bem como, a grande maioria dos filhos, garantindo a sucessão familiar. A forte ligação com o campo e a continuidade pelos seus descendentes é o que faz os agricultores quererem se manter na atividade.

Palavras–chave: Agricultura familiar; assistência técnica; sucessão familiar.

Introdução

No Brasil, a agricultura familiar ocupa área de 81 milhões de hectares, representando 77% dos estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2019). Conforme análise realizada por Silva et al. (2022), a região sul compreende 13,12% dos estabelecimentos agropecuários, sendo 5,79% no Rio Grande do Sul em área de 5,48 milhões de hectares, correspondendo a 4,38% do valor bruto da produção nacional.

A agricultura familiar compreende a produção agropecuária em propriedades através da força de trabalho familiar, com produção tanto para autoconsumo como para comercialização (BIANCHINI et al., 2016). Schneider e Cassol (2014) acreditam que a agricultura familiar é reconhecida pela diversidade econômica e heterogeneidade social.

A agricultura familiar desenvolveu uma identidade cultural híbrida, determinada pelo meio cultural a qual está inserida (DE OLIVEIRA, 2014). De acordo com Souza et al. (2015), no Rio Grande do Sul existe grande heterogeneidade, com diferenças significativas entre regiões a nível de desempenho produtivo e competitivo. Este é um fator que determina a necessidade de pesquisas que identifiquem as características únicas de cada localidade, a fim de gerar resultados que norteiem a criação de políticas públicas e de desenvolvimento (BIANCHINI et al., 2016). Com este intuito, o objetivo do trabalho foi caracterizar a situação socioprodutiva de agricultores familiares do assentamento Upacaraí, Dom Pedrito/RS.

Metodologia

A pesquisa possui abordagem qualitativa de caráter descritivo. Realizada no Assentamento Upacaraí, Dom Pedrito, região da Campanha do Rio Grande do Sul, localizado no 4º subdistrito, 22km da região urbana. Abrange área total de 617,8 hectares (ha), com 39 famílias assentadas (DA FONSECA et al., 2013).

A coleta de dados deu-se entre os meses de julho e agosto de 2021, foram realizadas entrevistas semiestruturadas (questões abertas e fechadas), pré-agendadas e aplicadas individualmente a 20 agricultores familiares do assentamento Upacaraí, correspondendo a 50% dos moradores. O roteiro de entrevista contou com 33 questões, divididas em três blocos: caracterização do produtor e propriedade; percepção do produtor quanto a agricultura familiar; e cultivos e comercialização.

Resultados e Discussão

A idade dos entrevistados variou entre 20 e 61 anos, com 45% situando-se entre 45 e 55 anos, 25% entre 31 e 44 anos, enquanto 25% possuíam idade inferior a 30 anos e 5% acima de 60 anos. Quanto ao nível de escolaridade, 50% possuem ensino fundamental incompleto, 25% ensino médio incompleto, 15% ensino fundamental completo e apenas 10% completaram o ensino médio. Estes resultados são similares aos verificados por Silva et al. (2022).

As famílias são constituídas por entre um e três filhos, estando há mais de 30 anos no meio rural, e 90% dos entrevistados adquiriram a terra por meio da reforma agrária. Caracterizando a agricultura familiar (PICOLOTTO, 2014), 80% dos entrevistados utilizam somente mão-de-obra familiar, e 20% fazem contratações apenas para trabalhos pontuais.

Outro ponto importante na atividade é a sucessão familiar, que se mostra estar encaminhada na maior parte das famílias. Neste item, 80% das respostas foram positivas, indicando que os filhos irão dar sequência nas atividades da propriedade no futuro. De acordo com Matte e Machado (2016), a continuidade geracional é determinada por diversos fatores, mas a participação dos filhos na administração e tomada de decisões, prepara e encoraja-os para continuar.

Quanto a área das propriedades, a maior parte, 60%, possui entre 10 e 14ha, 20% entre 15 e 19ha e o restante, mais de 20ha. Para 80% dos entrevistados a agricultura é a principal atividade econômica, enquanto o restante produz queijo. Além disso, todos relataram ter galinhas, ovinos e bovinos para consumo próprio de carne e leite.

Na média, cada agricultor cultiva 18 espécies vegetais durante o ano, com amplitude entre 10 e 25 espécies, além de espécies frutíferas. Cerca de 70% da produção é comercializada, enquanto o restante é utilizado para consumo próprio. A porcentagem da produção comercializada é uma estimativa, pois há variações na produtividade, consumo e comercialização entre produtos e safras. Apesar do alto número de espécies cultivadas, algumas espécies são cultivadas em maior escala devido a demanda comercial (Tabela 1).

Tabela 1 – Principais espécies vegetais cultivadas e comercializadas por agricultores familiares no assentamento Upacaraí, Dom Pedrito/RS, 2021.

Época do Ano	Principais espécies cultivadas
Verão	Abóbora, batata doce, feijão, mandioca, melancia, melão, milho, pepino, repolho, rúcula e tomate.
Inverno	Alface, alho, beterraba, cebola, couve, ervilha, mostarda, rabanete, repolho e rúcula.

A comercialização dos produtos é feita de forma direta com o cliente por 85% dos entrevistados. Apenas dois agricultores (10%) expõem os produtos na feira livre da cidade, e somente um (5%) fornece para escolas do município. A feira livre ocorre toda sexta-feira, e exige que os produtores realizem cadastro na Secretaria de Agricultura do município, além de demandar selo de certificação para alimentos perecíveis. Apesar de ser uma oportunidade de comercialização, a maioria dos entrevistados encontra dificuldades com a burocracia para participar da feira e acaba realizando a venda direta para o consumidor.

Com relação ao futuro na atividade, todos os entrevistados pretendem continuar nos próximos anos. Para 60% dos entrevistados a qualidade de vida é um fator preponderante na continuidade no meio rural, enquanto 40% ressaltaram a liberdade e autonomia que a atividade proporciona. Dentre os motivos, destaca-se a forte ligação com o campo e a continuidade pelos seus descendentes.

Por outro lado, as principais dificuldades encontradas são apresentadas na tabela 2. O escoamento da produção é um fator limitante devido às condições da estrada de acesso a cidade ser de terra, sujeita a estragos provocados pelas condições climáticas. Na sequência, 70% dos entrevistados relataram como dificuldades o valor de mercado dos produtos, falta de recursos para investimento e ausência de assistência técnica.

Tabela 2 – Principais dificuldades elencadas pelos agricultores familiares no assentamento Upacaraí, Dom Pedrito/RS, 2021.

Principais Dificuldades	Porcentagem de Respostas
Escoamento da produção	100%
Valor de mercado dos produtos	70%
Falta de recursos financeiros próprios e acesso a financiamentos	70%
Falta de assistência técnica	70%
Condições climáticas desfavoráveis	30%

Das dificuldades elencadas, a carência em assistência técnica é um fator extremamente limitante tanto para a produtividade das culturas agrícolas, como para acesso a canais de financiamento agrícola (GAZOLLA e SCHNEIDER, 2013). A maioria, 90% dos produtores, não possuem assistência técnica, enquanto apenas dois são assistidos pela EMATER/RS-ASCAR (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural e Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural).

Pelo exposto, fica claro que o acesso a assistência técnica poderia promover significativas melhorias e avanços no sistema de produção, englobando técnicas de cultivo e conservação, além de planejamento e acesso a modalidades de crédito rural (DA CRUZ et al., 2021). Ademais, a criação de uma organização dos agricultores familiares do assentamento Upacaraí poderia gerar desenvolvimento e fortalecimento na produção e comercialização, além de troca de informações, conhecimento, força política e marketing (PICOLOTTO, 2014).

Conclusões

A maioria dos agricultores familiares entrevistados do Assentamento Upacaraí possuem menos de 60 anos, tem baixo nível de escolaridade, com um a três filhos, e produzem em média 18 espécies vegetais, comercializando 85% da produção diretamente com o consumidor. Apresentam como principal dificuldade o escoamento da produção, valor de mercado dos produtos, falta de recursos financeiros, ausência de assistência técnica e condições climáticas desfavoráveis.

Apesar das dificuldades verificadas, os produtores pretendem continuar na atividade devido à forte ligação com o campo, bem como, a grande maioria dos filhos, garantindo a sucessão familiar.

Literatura citada

BIANCHINI, P.C.; TAKAGI, M.; PIRAUX, M. et al. Agricultura familiar, territórios e políticas públicas: Diretrizes para uma agenda de pesquisa. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 25p. (Documentos, 275), 2016.

DA CRUZ, N.B.; JESUS, J.G.; BACHA, C.J.C. et al. Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.53, e226B50, 2021.

DA FONSECA, E.M.; MELLO, E.F.; SANTOS, E.A.M.L. et al. Compreendendo a escola e os sujeitos do campo no município de Dom Pedrito-RS. In: XXII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas, 2013, Pelotas-RS. *Anais...* Pelotas: UFPel, 2013. CD-ROM.

DE OLIVEIRA, E. Agricultura familiar e sua identidade cultural no espaço rural. *Revista Ciências Humanas*, v.7, p.173-188, 2014.

GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Qual "fortalecimento" da agricultura familiar? Uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.51, p.45-68, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema da Recuperação Automática de Dados (SIDRA). *Censo Agropecuário 2017*. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario-2017 . Acesso em 20 de julho de 2023.

MATTE, A.; MACHADO, J.A.D. Tomada de decisão e a sucessão na agricultura familiar no sul do Brasil. *Revista de Estudos Sociais*, v.37, p.130-151, 2016.

PICOLOTTO, E.L. Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.52, p.S063-S084, 2014.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v.31, p.227-263, 2014.

SILVA, A.; GAZOLLA, M.; OLIVEIRA, N.S.M.N. A agricultura familiar nos dados do censo agropecuário 2017: Uma análise comparativa do seu "tamanho" e perfil entre os três estados do sul. *Desenvolvimento regional em debate*, v.12, p.07-37, 2022.

SOUZA, E.P.; CORONEL, D.A.; BENDER FILHO, R. et al. Competitividade da agricultura familiar no Rio Grande do Sul. *Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, v.5, p.106-123, 2015.

Bemisia tabaci EM MUDAS DE _Theobroma cacoa_ INOCULADAS COM FUNGO MICORRÍZICO ARBUSCULAR EM SUBSTRATOS ORGANOMINERAIS [1]

Eduardo Malheiros[2], Ingrid Bastos Silva[2], Andreza de Jesus Correia[3], Paulo Ademar Avelar Ferreira[4], Claudio Roberto Fonseca Sousa Soares[5], Rafaela Simão Abrahão Nóbrega[6]

[1] Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.
[2]Discente do Curso Tecnologia em Agroecologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, Cruz das Almas, BA.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, ambientais e Biológicas, UFRB, Cruz das Almas, BA.
[4]Professor Adjunto, do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos e Vegetais, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Cachoeira do Sul, RS.
[5]Professor Adjunto do Programa de Pós-graduação em Recursos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC.
[6]Professora Associada do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, ambientais e Biológicas, UFRB- Cruz das Almas, BA.

Resumo: *Bemisia tabaci* (mosca branca) é atraída pela cor amarela. Partindo da hipótese de que as mudas de cacaueiro (*Theobroma cacoa,* variedade CCN51) com deficiência nutricional são mais atrativas a *B. tabaci*, objetivou-se analisar a incidência de deficiência nutricional e da presença da mosca em mudas de cacaueiro cultivadas com substratos organominerais e inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Os tratamentos foram constituídos de ausência e presença de propágulos do FMA *Rhizophagus intraradices* a partir do inóculo comercial Rootella® BR ULTRA, combinados a cinco formulações de substratos organominerais constituídos de amostras de subsolo de Latossolo Amarelo distrocoeso e fertilizante orgânico. Dados sobre a diagnose visual da deficiência nutricional de Fe e da incidência da mosca branca foram coletados. A deficiência nutricional de Fe foi ocorrente ($p<0,05$) nas mudas cultivadas nos substratos constituídos de 60:40 (sem inóculo) e de 80:20 (v:v, fertilizante orgânico:solo) (com e sem inóculo). Já a incidência da mosca foi maior nas mudas cultivadas no substratos com 80:20 (v:v, fertilizante orgânico:solo) (com e sem inóculo).
Palavras–chave: Deficiência de ferro; Análise multivariada, inoculação

Introdução

O cacaueiro (*Theobroma cacao*) é uma árvore da família da Malvaceae, perenifólia, cujo fruto denominado cacau é a principal matéria-prima do chocolate. O Brasil, em 2021, foi classificado como sexto maior produtor mundial de amêndoas de cacau (FAO, 2021). Sendo uma cultura de grande demanda, tanto para o mercado interno quanto externo, manejar adequadamente os cultivos e produzir com menor impacto ambiental são premissas importantes para garantia de sustentabilidade da produção.

Visando reduzir o consumo de insumos manufaturados, o que onera a produção, principalmente dos pequenos agricultores, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e acessíveis são de grande importância. Pesquisas têm indicado que substratos formulados a partir de fertilizantes orgânicos produzidos com resíduos orgânicos oriundos de podas de árvores e estercos animais acrescidos de amostras de solo podem ser utilizados no cultivo de espécies arbóreas nativas, além de espécies olerícolas (MOREIRA et al., 2022, DIAS et al., 2020, BRAULIO et al., 2019). Sabe-se também que fungos micorrízicos arbusculares (FMA) podem melhorar o desenvolvimento de espécies arbóreas por disponibilizar nutrientes,

especialmente o fósforo (SOUZA, 2020). Assim, com uma nutrição adequada as mudas podem ser mais tolerantes ou resistentes aos ataques de pragas e doenças.

A mosca branca é um inseto picador sugador pequeno de (0,8 a 0,9 mm), da espécie *Bemisia tabaci* em que os adultos possuem coloração amarela. Os danos causados pelo ataque da mosca podem destruir as células vegetais, redução da fotossíntese, prejuízos na respiração da planta, além da transmissão de diferentes vírus (NIETSCHE, 2021). Segundo Neto & Rodrigues (2021) *B. tabaci* é atraída pela cor amarela. Partindo da hipótese de que as mudas de cacaueiro com deficiência nutricional são mais atrativas a *B. tabaci*, objetivou-se analisar a incidência de deficiência nutricional ferro (Fe) e da presença da mosca em mudas de cacaueiro cultivadas com substratos organominerais e inoculadas com fungos micorrízicos.

Metodologia

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Fazenda Experimental da UFRB em Cruz das Almas, Bahia. A espécie cultivada foi *Theobroma cacoa,* variedade CCN51. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial (2 x 5) + 1, com 15 repetições. O primeiro fator foi com ausência e presença de propágulos do FMA *Rhizophagus intraradices* a partir do inóculo comercial Rootella® BR ULTRA, combinados com o fator substrato organominerais formulados com as seguintes com cinco proporções de fertilizante orgânico:solo (Latossolo Amarelo distrocoeso) (0:100, 20:40, 40:60, 60:40 e 80:20) (v:v), e o tratamento adicional foi composto por 33% de solo + 33% fertilizante orgânico + 33% vermiculita conforme resultados de DIAS et al. (2020) que indicaram sendo esse como melhor substrato para o desenvolvimento de mudas de cacaueiro. Todos os tratamentos, menos o adicional, foram acrescidos de pó de rocha silicatado.

O solo e o composto orgânico foram secos e tamizados em malha de 4 mm, homogeneizados, de acordo aos tratamentos receberam a dose fixa de pó de rocha (6,191g), e foram acondicionados em sacos de polietileno com dimensões 0,18 x 0,25 m e capacidade de 2 L. A inoculação de FMA foi realizada na semeadura a uma profundidade de 2 cm adicionando-se 0,120 mL do inóculo com FMA por semente, a partir da diluição de 0,625 g do produto em 62,5 mL de água autoclavada.

Após dois meses da semeadura foram avaliados a presença e ausência do inseto *B. tabaci* e a ocorrência de deficiência nutricional visual de Fe nas plantas de cacaueiro. A diagnose visual de deficiência nutricional de Fe para a cultura do cacaueiro foi realizada segundo Sodré e Marrocos (2022). A identificação da *B. tabaci* foi realizada conforme preconizado em Neto & Rodrigues (2021).

Os dados coletados de presença e ausência e distribuição foram analisados por métodos multivariados por meio do coeficiente de similaridade Bray-Curtis. Também foram realizados teste de espécies indicadoras para IndVal(%) e para p(raw) probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o programa PAST versão 4.

Resultados e Discussão

Com base no dendrograma (Figura 1) foi possível verificar a formação de dois grandes grupos: o primeiro e maior grupo com ausência de deficiência nutricional de Fe e da *B. tabaci;* e o segundo grupo com a presença de deficiência nutricional de Fe foi dividido em dois subgrupos, um com a presença da *B. tabaci* e outro com a sua ausência.

As mudas de cacaueiro cultivadas no substrato formulado com 80:20 (v:v fertilizante orgânico:solo) sem inoculação (SI*) e com FMA (CI*) foram as mais frequentes na análise multivariada do teste espécies indicadoras, IndVal(%), para deficiência nutricional de Fe com e para a *Bemisia tabaci*, seguido do substrato 60:40 (v:v fertilizante orgânico:solo), sem inoculação (SI*) e com FMA (CI*). Os outros tratamentos foram nulos (Tabela 1).

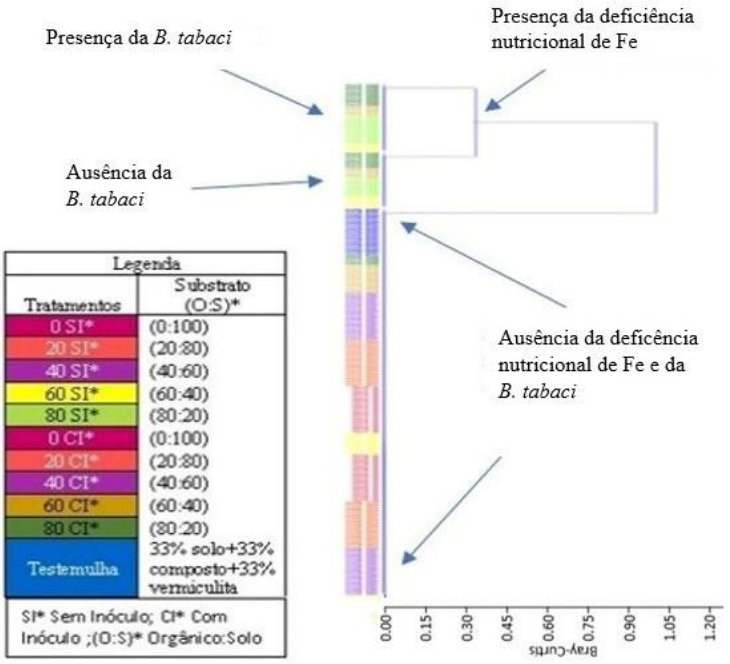


Figura 1- Dendrograma da análise multivariada de agrupamento clássico no método de Bray-Crutis para presença e ausência de *B. tabaci* e presença e ausência de deficiência de Fe nas mudas de cacaueiro, cultivadas em substratos organominerais constituídos de proporções de fertilizante orgânico e solo com e sem inóculo micorrízico.

Tabela 1 – Diagnose visual de deficiência nutricional Fe e presença de *B. tabaci* em mudas de cacaueiro, cultivadas em substratos organominerais constituídos de proporções de fertilizante orgânico e solo e inoculação com fungos micorrízicos, por meio do teste de IndVal (%) e teste de probabilidade p(raw).

	IndVal (%)		p(raw)	
Tratamento	Deficiência de Fe	*B. tabaci*	Deficiência de Fe	*B. tabaci*
0:100 SI*	0	0	1	1
20:80 SI*	0	0	1	1
40:60 SI*	0	0	1	1
60:40 SI*	8,167	2,727	0,04	0,3224
80:20 SI*	37,5	24,55	0,0001	0,0001
0:100 CI*	0	0	1	1
20:80 CI*	0	0	1	1
40:60 CI*	0	0	1	1
60:40 CI*	6	2,727	0,1146	0,316
80:20 CI*	24	14,85	0,0001	0,0006
Testemunha	0	0	1	1

*Índices de p<0,05. SI: sem inóculo; CI: com inóculo.

A partir do tratamento 60:40 (v:v fertilizante orgânico:solo) começaram a ter significância para a presença de deficiência nutricional de Fe e continuaram no tratamento 80:20. No caso da presença de *B. tabaci* a significância foi nos tratamentos com 80:20 com (CI*) e sem (SI*), esses que também tiveram significância para a deficiência nutricional de Fe, apresentando um padrão importante para se entender o comportamento do inseto quanto a sua ocorrência (Tabela 1). O que pode gerar subsídios para estudos futuros visando o manejo agroecológico das pragas na cultura.

Conclusões

A deficiência nutricional de Fe foi ocorrente nas mudas cultivadas nos substratos constituídos de 60:40 (sem inóculo) e de 80:20 (v:v, fertilizante orgânico:solo) (com e sem inóculo). Já a incidência da mosca foi maior nas mudas cultivadas nos substratos com 80:20 (v:v, fertilizante orgânico:solo) (com e sem inóculo).

Literatura citada

BRAULIO, C.da S NÓBREGA, R. S. A; MOREIRA, F. M.; Â. S. de J. C dos; SILVA, J.de J. da; ROCABADO, J. M. A. *Growth response of Bauhinia variegata L. to inoculation and organic fertilization*. Revista Árvore [online]. vol. 46. 2019.

DIAS, F. P. M.; PAES, É. de C.; JESUS, I. C.; PEREIRA, E. G.; NÓBREGA, J. C. de A. *Composto orgânico: efeitos no desenvolvimento de mudas de cacaueiro*. Cadernos de Agroecologia. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

FAO. *Food and agriculture data: production: crops*. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Acesso em: 6 jul. 2023.

MOREIRA, F. M.; BRAULIO, C.da S.; ANJOS, Â. S. de J. C dos; SILVA, J.de J. da; ROCABADO, J. M. A.; NÓBREGA, R. S. A. *Emergência de sementes e desenvolvimento de mudas de Caesalpinia pulcherrima L. SW. e Cassia grandis LF em substratos orgânicos.* Revista Árvore. vol. 46, e4634. Epub . 2022.

NETO, M.; RODRIGUES, V. *Identificação de moscas da espécie Bemisia tabaci em armadilhas adesivas amarelas usando aprendizado de máquina.* Brasília: UnB, 2021. 76 p.

SODRÉ, G. A.; MARROCOS, P. C. L. *Deficiências nutricionais e estresse no cacaueiro*. CEPLAC. 3. ed. – Brasília: MAPA/CEPLAC, 2022. 26 p.

AIPC- *Estatísticas de recebimento de cacau das associações. 2021* in: https://aipc.com.br/estatisticas/recebimento/ (acessado em 21 de julho de 2023).

SOUZA, G. G. DE. *Fungos micorrízicos arbusculares e resíduos orgânicos em mudas de Peltophorum dubium (Spreng.) Taub***.** Dourados Mato Grosso do Sul. 78p. 20

CRESCIMENTO INICIAL DE CACAUEIRO INOCULADO COM FUNGO MICORRÍZICO ARBUSCULAR EM SUBSTRATOS ORGANOMINERAIS [1]

Eduardo Malheiros[2], Raísa Quirino de Mendonça[2], Andreza de Jesus Correia[3],Paulo Ademar Avelar Ferreira[4], Claudio Roberto Fonseca Sousa Soares[5], Rafaela Simão Abrahão Nóbrega[6]

[1] Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.

[2]Discente do Curso Tecnologia em Agroecologia – UFRB – Cruz das Almas-BA.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, ambientais e Biológicas, UFRB- Cruz das Almas, BA.
[4]Professor Adjunto, do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos e Vegetais, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Cachoeira do Sul, RS.
[5]Professor Adjunto do Programa de Pós-graduação em Recursos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC.
[6]Professora Associada do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, ambientais e Biológicas, UFRB- Cruz das Almas, BA.

Resumo: O desenvolvimento das mudas de espécies arbóreas é influenciado pela reserva nutritiva do cotilédone e do substrato de cultivo. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da interação da inoculação do fungo micorrízico arbuscular (FMA) *Rhizophagus intraradices* em substratos organominerais no crescimento inicial de mudas de cacaueiro. O experimento foi desenvolvido em esquema fatorial (2 x 5) + 1, com 15 repetições. Os fatores foram constituídos de proporções de fertilizante orgânico e solo (0:100, 20:40, 40:60, 60:40 e 80:20, v:v) e inoculação com FMA (presença e ausência de inoculação), e o tratamento adicional foi composto por 33% de solo + 33% fertilizante orgânico + 33% vermiculita. Não houve efeito da inoculação do FMA no crescimento inicial das mudas de *Theobroma cacoa*, variedade CCN51 aos 60 dias de cultivo. As mudas quando cultivadas nos substratos organominerais se comportaram de forma distinta, quanto a presença e ausência do cotilédone. A manutenção do cotilédone pelas mudas foi mais frequente no substrato constituído de 40:60. Quanto ao crescimento, as mudas cultivadas com 58:42 de fertilizante orgânico:solo (v:v) foram as mais altas.

Palavras–chave: *Theobroma cacoa*; Análise multivariada, Rootella® BR ULTRA.

Introdução

O cacaueiro (*Theobroma cacoa*) é uma dicotiledônea e uma árvore da família das Malváceas, cujo produto florestal não madeireiro é o cacau. O seu fruto serve de matéria prima para indústria de cosméticos, a exemplo da manteiga de cacau e para a indústria alimentícia com o chocolate (SANTOS et al., 2020). Nas sementes (amêndoas) estão os cotilédones que tem função de armazenar reservas nutricionais e energias (Ferreira, 2021).

A utilização de insumos de baixo custo produzidos nas pequenas propriedades agrícolas pode favorecer a produção de culturas de interesse econômico como o cacau e reduzir o custo de produção. A avaliação da qualidade de mudas de diferentes espécies vegetais em diferentes proporções de fertilizantes orgânico contribui para a formulação de substratos viáveis de que promovem o desenvolvimento das plantas (BRAULIO, et al.,2019, DIAS et al., 2020, ARAUJO et al., 2021, MOREIRA et al., 2022). Além do fertilizante orgânico, a inoculação com fungos micorrizicos arbusculares (FMA) podem ajudar no melhor desenvolvimento das mudas, pois disponibiliza o fósforo e aumentam a resistência a estresses ambientais (Oliveira et al., 2019).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da interação da inoculação de FMA em substratos organominerais no crescimento inicial de mudas de cacaueiro.

Metodologia

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Fazenda Experimental da UFRB em Cruz das Almas, Bahia. A espécie cultivada foi *Theobroma cacoa* variedade CCN51. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial (2 x 5) + 1, com 15 repetições. O primeiro fator foi com ausência e presença de propágulos do FMA *Rhizophagus intraradices* a partir do inóculo comercial Rootella® BR ULTRA combinados a cinco substratos organominerais formulados com proporções de fertilizante orgânico e solo (Latossolo Amarelo distrocoeso) (0:100, 20:40, 40:60, 60:40 e 80:20) (v:v), todos os tratamentos menos o adicional foram acrescidos de uma dose fixa de pó de rocha silicatado (6,191g), e um tratamento adicional, conforme resultados de DIAS et al. (2020) que indicaram o melhor substrato para o desenvolvimento de mudas de cacaueiro devem ser constituídos de 33% de solo + 33% fertilizante orgânico + 33% vermiculita, totalizando 165 unidades experimentais. O solo e o fertilizante orgânico foram secos e tamizados em malha de 4 mm, homogeneizados de acordo aos tratamentos, receberam a dose fixa de pó de rocha e foram acondicionados em sacos de polietileno com dimensões 0,18 x 0,25 m e capacidade de 2 L. A espécie cultivada foi *Theobroma cacoa* variedade CCN51. A inoculação de FMA foi realizada na semeadura a profundidade de 2 cm por meio da adição de 0,120 mL do inóculo por semente, a partir da diluição de 0,625 g do produto em 62,5 mL de água autoclavada.

Após 60 dias da semeadura, foram avaliados a presença e ausência do cotilédone nas mudas de cacaueiro, altura das mudas (H), número de folhas (NF) e comprimento da raiz (CR). O método de análise combinou a abundância relativa do cotilédone nos tratamentos estudados com a frequência relativa (presença e ausência) do cotilédone nos tratamentos, no teste de espécies indicadoras (IndVal %) e em probabilidade (p(raw)). Os dados coletados de presença e ausência e distribuição também foram analisados por métodos multivariados por meio do coeficiente de similaridade Bray-Curtis. As análises foram realizadas utilizando o programa PAST versão 4. Os dados H, NF e CR foram submetidos à análise de variância, para as doses de fertilizante orgânico foi realizado análise de regressão polinomial e para a inoculação com FMA foi aplicado o teste de Tukey a $p \leq 0,05$, utilizando o software R (R Foundation for Statistical Computing, 2023).

Resultados e Discussão

Com base no dendrograma (Figura 1) foi possível verificar que as mudas se comportaram de forma distinta, quanto a presença e ausência do cotilédone. Houve a formação de dois grandes grupos: o primeiro e maior grupo com ausência de cotilédones; o segundo grupo com a presença de cotilédones. As mudas de cacaueiro cultivadas no substrato formulado com 40:60 (v:v, fertilizante orgânico: solo) sem inoculação (SI*) e com FMA (CI*) foram as mais frequentes para a presença dos cotilédones.

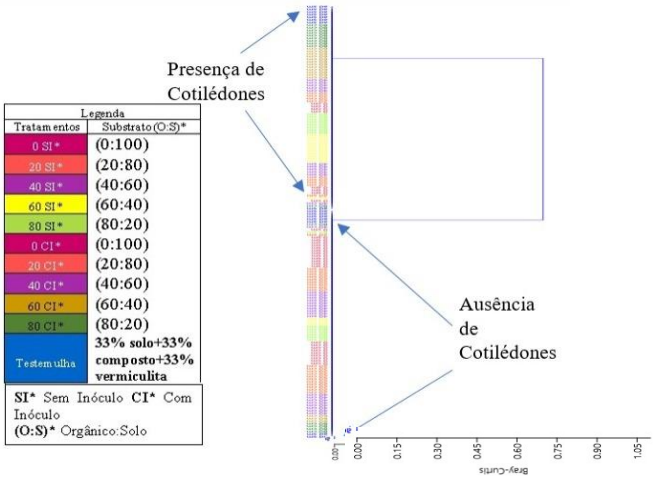


Figura 1- Dendrograma da análise multivariada de agrupamento clássico no método de Bray-Curtis para agrupamento dos tratamentos em relação a presença e ausência de cotilédones, cultivados em substratos organominerais constituídos de proporções de fertilizante orgânico com e sem inóculo micorrízico.

Com relação aos tratamentos com a presença e ausência de cotilédones houve diferença na análise multivariada no teste de espécies indicadoras, p(raw), no Past 4, na probabilidade de $p \leq 0,05$, para presença de cotilédones: 60:40 (v:v, fertilizante orgânico:solo) (SI*) com $p \leq 0,0121$; 60:40 (CI*) com $p \leq 0,0106$. (Tabela 1).

Tabela 1 - Avaliação da presença e ausência de cotilédones em mudas de cacau, cultivadas em proporções de fertilizante orgânico e solo e inoculação com fungos micorrízicos, por meio de análise multivariada no teste indicador de espécies IndVal (%) e de probabilidade p(raw).

	IndVal (%)	**p(raw)**
Tratamento	**Cotilédone**	
0:100 SI*	0,7143	0,9932
20:80 SI*	1,984	0,9272
40:60 SI*	2,857	0,8222
60:40 SI*	11,43	0,0121
80:20 SI*	5,079	0,4682
0:100 CI*	1,984	0,9164
20:80 CI*	2,857	0,8372
40:60 CI*	5,079	0,4439
60:40 CI*	11,43	0,0106
80:20 CI*	7,937	0,0912
Testemunha Adicional	6,429	0,303

*Índices de p<0,05. SI: sem inóculo; CI: com inóculo

Não houve interação significativa ($p \leq 0,05$) entre as proporções de fertilizante orgânico e a inoculação com FMA. Houve efeito isolado das proporções de fertilizante para H (Figura 2 a), NF (Figura 2b) e CR (Figura 2c). Para a H, houve efeito quadrático das proporções do fertilizante, em que a proporção ótima estimada para a formulação do substrato organomineral foi de aproximadamente 58:42 de fertilizante orgânico:solo (v:v), que promove a maior média estimada da altura de 22,62 cm planta^{-1} das mudas de cacau. Para o NF e CR houve efeito linear crescente.

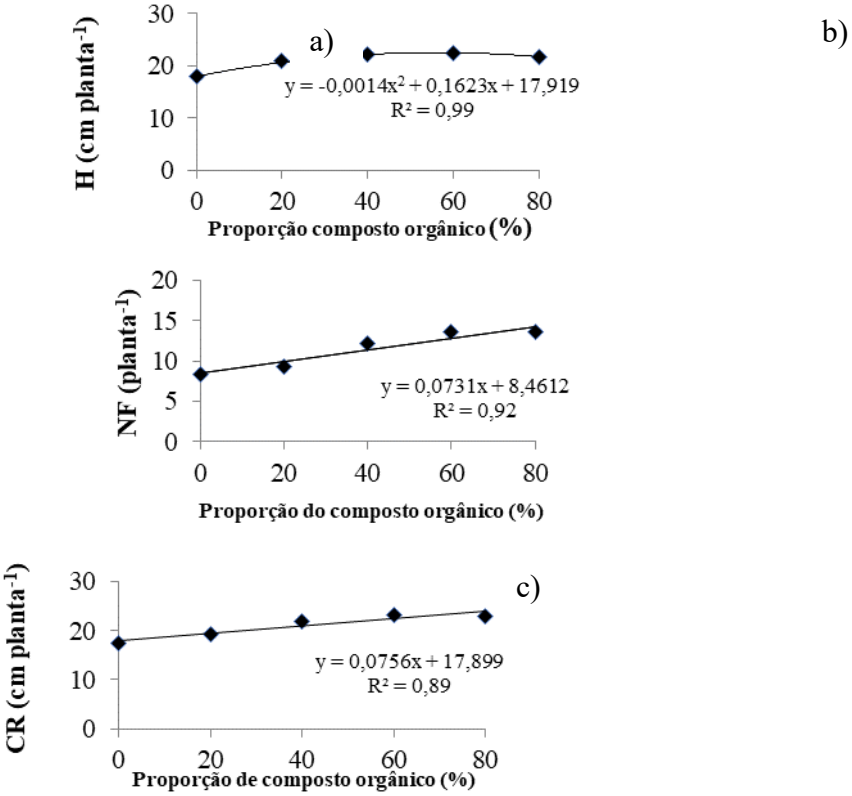


Figura 2. (a) Altura das plantas (H), (b) número de folhas (NF) e (c) comprimento da raiz (CR) de mudas de cacaueiro cultivadas em substratos organominerais constituídos de proporções de fertilizante orgânico e amostra de Latossolo Amarelo distrocoeso.

Conclusões

Não houve efeito da inoculação do fungo micorrízico arbuscular *Rhizophagus intraradices* no crescimento inicial das mudas de *Theobroma cacoa,* variedade CCN51 aos 60 dias de cultivo. As mudas quando cultivadas nos diferentes substratos organominerais se comportaram de forma distinta, quanto a presença e ausência do cotilédone. A manutenção do cotilédone pelas mudas foi mais frequente no substrato constituído de 40:60. Quanto ao crescimento, as mudas cultivadas com 58:42 de fertilizante orgânico:solo (v:v) foram as mais altas.

Literatura citada

ARAÚJO, E. F.; SOUSA, L. B.; NÓBREGA R. S. A.; NÓBREGA, J. C. A.; ARAUCO A. M. de S.; PEREIRA, R. R.; FILHO, J. F. L. Organic residues improve the quality and field initial growth of *Senna multijuga* seedlings. *Journal of Sustainable Forestry*. v. 7, n. 7, p. 68850 – 68862, 2021.

BRAULIO, C. da S; NÓBREGA, R. S. A; MOREIRA, F. M.; Â. S. de J. C dos; SILVA, J.de J. da; ROCABADO, J. M. A. *Growth response of Bauhinia variegata L. to inoculation and organic fertilization. Revista Árvore*, v. 43. n.1, 2019. p.10

DIAS, F. P. M.; PAES, É. de C.; JESUS, I. C.; PEREIRA, E. G.; NÓBREGA, J. C. de A. Composto orgânico: efeitos no desenvolvimento de mudas de cacaueiro. Cadernos de Agroecologia. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia*, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

FERREIRA, S. R. *Isolamento e Caracterização de Proteínas de Ligação à Quitina de Sementes de Vigna unguiculata (L. Walp) e Avaliação da Toxicidade para o Inseto Callosobruchus maculatus (Fabr.).* Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos Dos Goytacazes, RJ. 2021.

MOREIRA, F. M.; BRAULIO, C. da S.; ANJOS, Â. S. de J. C dos; SILVA, J.de J. da; ROCABADO, J. M. A.; NÓBREGA, R. S. A. Emergência de sementes e desenvolvimento de mudas de *Caesalpinia pulcherrima* L. SW. e *Cassia grandis* LF. em substratos orgânicos. *Revista Árvore*, v. 46, e4634. Epub 2022.

OLIVEIRA, T. C. de; UEHARA, H. M.; SILVA, L. D. da; TAVARES, G.; SANTANA, L. R.; CABRAL, J. S. R.; SOUCHIE E. L.; MENDES, G. C. *Produtividade da soja em associação ao fungo micorrízico arbuscular Rhizophagus clarus cultivada em condições de campo.* Revista de Ciências Agroveterinárias, *v.* 18, n. 4, 2019. p.530-535

SANTOS, J. A. R.; LOBÃO, M. S.; ARAUJO, R. M. G. De. Uso da dendrocronologia para avaliar a produção anual de frutos da espécie *Theobroma cacao n*o Sudoeste da Amazônia. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 51001-51011, 2020.

COMPORTAMENTO DE UM CASAL DE PAPAGAIO-VERDADEIRO (AMAZONA AESTIVA) PERANTE A PRESENÇA DE VISITANTES EM UM EMPREENDIMENTO DE TURISMO RURAL

Alerrandro Fernandes Silva[1] Beatriz Costa Pinheiro de Freitas[1], Laura Mattoso Pereira[1], Pedro de Carvalho Gaio[1], Thamires Fernanda Guimarães Araujo[1], Renata de Souza Reis[2]

1Estudante de graduação em Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei.

Resumo

O Papagaio-verdadeiro é uma ave com grande distribuição pelos biomas brasileiros e frequentemente encontrada como animal pet, devido suas características atrativas aos humanos, como sua capacidade de imitar sons e grande interação. Animais como esses, quando mantidos em cativeiro, são bastante propensos a estresse e a desenvolverem comportamentos estereotipados. O estudo foi realizado em observações comportamentais baseado no etograma da espécie, com objetivo de avaliar o impacto da visitação no comportamento dos papagaios em um empreendimento de turismo rural. A carência de espaço e poleiros distantes da tela, podem contribuir para o estresse nos animais, em dias com visitação.

Palavras–chave: BEM-ESTAR ANIMAL; COMPORTAMENTO ANIMAL; PAPAGAIO-VERDADEIRO; PSITACÍDEO; VISITAÇÃO.

Introdução

O papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*, Linnaeus, 1978) é um representante neotropical da família Psittacidae, além das araras, periquitos e maritacas (RODRIGUES, 2013). As aves de "bico redondo", como são conhecidos os psitacídeos, possuem uma ampla distribuição, o papagaio-verdadeiro se encontra presente em todos os biomas, exceto nos Pampas (SICK, 2001).

Os papagaios são ave com cerca de 37 cm, possuem face amarela que se estende por cima até por detrás dos olhos, loros azuis e encontro e pontas das asas e da cauda vermelha ou amarela (FORSHAW, 2010). Além disso, o macho adulto possui bico negro, alguns indivíduos são predominantemente amarelos, e devido sua capacidade de imitar a voz humana e alguns sons, é comum o desejo de cria-los como animal de estimação (COLLAR, 1997).

Na natureza os papagaios são vistos aos pares e o tamanho do grupo varia de acordo com a estação do ano e o ambiente em que vivem, contudo, quando são criados como animal de estimação, restringe a expressão ou perdem seus comportamentos naturais, passando a desenvolver estereotipias, fobias, distúrbios nutricionais e neurológicos (VAN HOEK & TEN CATE, 1998). A falta de estímulos pode levar o animal a exibir comportamentos anormais, como automutilação, bicar grades e paredes, sacudir a cabeça constantemente, andar de um lado para o outro sem rumo, indicando baixo-bem estar animal (ANDRADE & AZEVEDO, 2011).

Observar o comportamento de um casal de papagaios verdadeiros, residentes em um empreendimento de turismo rural, de modo a avaliar como os animais se comportam com e sem a presença dos visitantes, seu grau de atividade em cativeiro e avaliar possíveis indicativos de estresse.

Metodologia

O estudo foi conduzido em uma fazendinha ecológica de turismo rural aberta à visitação, no município de Lagoa Dourada-MG, com um casal de Papagaios- verdadeiros

(Amazona aestiva). O recinto possui área útil de 51,22 m², com 4,30 m de comprimento, 2,0 m de largura e 2,70 m de altura, telado na frente e em alvenaria nas laterais e fundo, com galhos e tronco ocupando boa parte da área do recinto e comedouro e bebedouros apoiados sobre bancada de madeira.

Foi utilizado um etograma adaptado de ANDRADE & AZEVEDO (2011), contendo os seguintes comportamentos: “parado ativo no poleiro”, “parado ativo na tela”, “parado inativo’, “vocalizando baixo”, “vocalizando alto” “vocalizando como o ser humano”, “movimento na tela”, “movimentando no poleiro”, “interação social positiva”, “interação social negativa”, “comendo dieta”, “bebendo água”, “voando”, “bicando o poleiro”, “bocejar”, “defecando” e “dormindo”.

As observações foram feitas num período de total de 48 horas, sendo 24 horas em dia com visitação e outras 24 horas em dia em que o local está fechado aos visitantes. Os horários de observação foram de 30 minutos com intervalo de uma hora, totalizando dezessete observações (dados) ao final de cada dia. Os comportamentos foram distinguidos para macho e fêmea, de modo a caracterizar melhor o comportamento individual dos animais e sua interação com o ambiente e os visitantes. Ao final das 32 horas, foram colhidos um total de 480 dados do casal.

Resultados e Discussão

Não foram observados os seguintes comportamentos: “voando”, “movimentando na tela” e “movimentando no chão”. A ausência de elementos ambientais e estímulos, somado a limitação do espaço do recinto, tornam-se potenciais fatores no desenvolvimento de estereotipias locomotoras, ocasionando, portanto, baixa exploração do recinto (MEEHAN et al., 2004). O ambiente de cativeiro, se comparado ao ambiente natural não oferece aos animais estimulação adequada, levando aos comportamentos anormais (ANDRADE & AZEVEDO, 2011).

Os animais se mostraram mais ativos nos horários entre 07:30 e 17:00 independente da presença ou não de visitantes, contudo, ANDRADE & AZEVEDO (2011) afirmam que o período de maior atividade das aves da mesma espécie, observadas por eles era por volta de 17:00. Após o horário de 17 horas, macho e fêmea foram observados a maior parte do tempo inativos, ou seja, dormindo ou repousado sobre o ventre.

O comportamento “interação com o visitante” foi pouco exibido durante as observações, sendo a fêmea um pouco mais interativa que o macho. Quando os visitantes chegavam, os animais emitam sons, olhavam atentamente e se refugiavam em poleiros distantes da tela. Todavia, vários momentos também, os animais não se incomodaram com a presença dos visitantes e continuaram da maneira como estavam.

Dentre os comportamentos observados em maior frequência pelos animais destacam-se: movimentando no poleiro", "manutenção", "parado inativo", "parado ativo", vocalização baixa", "interação positiva". Tanto macho quanto fêmea tiveram frequência destes comportamentos parecidas, o que pode ser indicativo de estresse, nos dias de visitação. No comportamento “vocalizando como ser humano” frequentemente observado, os animais especialmente o macho, repetia as frases “Oi Loro”, Tudo bem?” e “Cadê o Loro?”; de acordo com VIELLIARD (2004), em cativeiro, os papagaios desenvolvem cantos por aprendizagem por meio de sons imitativos, sem interação com o modelo, com objetivo de aumentar sua carga informativa.

Com relação aos comportamentos “interação social positiva” e “interação social negativa”, cabe destacar que houve maior ocorrência de interação positiva entre os animais, particularmente como iniciativa do macho e nos dias com visitação, com frequência bastante superior ao observado em dia sem visitação. Em alguns poucos momentos, houve interação negativa, como no momento da alimentação ou em função de uma ave se aproximar da outra. Nesse contexto, o alojamento de animais aos pares é uma maneira eficiente de promover ambientes sociais dinâmicos e garantir o bem estar dos animais (COPPOLA, 2015)

Os comportamentos “comendo dieta” e “bebendo água” tiveram baixa frequência, sendo observados majoritariamente no período da tarde no dia com visitação, e manhã e

tarde no dia sem visitação. Os comportamentos “defecando” e “bocejando” também apresentaram baixa frequência e tendo frequência semelhante entre os sexos.

Conclusões

O recinto do casal de papagaios limita a expressão de alguns comportamentos importantes para o bem-estar dos indivíduos. A falta de área de refúgio no recinto pode contribuir para o desenvolvimento de estresse nos indivíduos, uma vez que não há como ele escapar ou se refugiar da presença dos visitantes.

Literatura citada

ANDRADE, A. A. de.; AZEVEDO, C. S de. Efeitos do enriquecimento ambiental na diminuição de comportamentos anormais exibidos por papagaios-verdadeiros (Amazona aestiva, Psittacidae) cativos. Rev. Bras. de Ornit., v. 19, n. 1, p. 56-62, 2011.

COPPOLA, M. P. Efeito do enriquecimento ambiental na organização social do papagaio-verdadeiro (Amazona aestiva) mantido em cativeiro. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2015.

FORSHAW, J. M. Parrots of the World. Princeton University Press, New Jersey, 2010. 336 p.

MEEHAN, C. L., GARNER, J. P., & MENCH, J. A. Environmental enrichment and development of cage stereotypy in Orange-winged Amazon parrots (Amazona amazonica). Developmental psychobiology, v. 44, n. 4, p. 209-218, 2004.

RODRIGUES, Lívia Soares Furtado. Treinamento antipredação de papagaios verdadeiros - Amazona aestiva (Linnaeus, 1758). 2013. 59 p. (Dissertação em Ecologia). Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, 2013.

SICK, Helmut. Ornitologia Brasileira. 4th edn. Editora Nova Fronteira: Rio de Janeiro. 862p. 2001.

VAN HOEK, C.S.; TEN CATE, C. Abnormal behaviors in caged birds kept as pets. J. Appl. Anim. Welf. Sci., v.1, n.1, p51-64, 1998.

VIELLIARD, J. M. E. A diversidade de sinais e sistemas de comunicação sonora na fauna brasileira. In: I Seminário Música Ciência e Tecnologia, 2005, SP. Anais do I Seminário Música Ciência e Tecnologia, vol. 1.

ACEITABILIDADE DE RICOTAS FRESCAS SUBMETIDAS A DIFERENTES PROCESSOS DE DEFUMAÇÃO

Pedro de Carvalho Gaio[1], Maria Eduarda Souza Silva[1], Alerrandro Fernandes Silva[1], Beatriz Costa Pinheiro de Freitas[1], Renata de Souza Reis[2]

[1]Graduando em Zootecnia pela Universidade Federal de São João del Rei.
[2]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de São João del Rei.

Resumo: A ricota é um queijo obtido a partir do soro de leite que apresenta baixa caloria, sendo por isso ideal para pessoas que buscam por uma alimentação mais saudável com restrição diária de calorias. Contudo, esse produto muitas vezes é negligenciado pelos consumidores que o consideram um produto insosso. Assim uma forma de agregar valor a esse produto poderia ser a defumação. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de ricotas submetidas a defumação convencional, via condimento em pó (fumaça em pó) e condimento líquido (fumaça liquida). Foi realizado um teste de análise sensorial com 100 provadores não treinados de ambos os sexos, para avaliação dos atributos: aparência, odor, sabor e textura, através de uma escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9-gostei extremamente; 1-desgostei extremamente). Verificou-se que a ricota submetida a defumação com fumaça liquida apresentou maior valoração em todos os quesitos avaliados, sendo então o produto de maior aceitabilidade. Pode-se então concluir que a defumação liquida seria uma forma de agregar valor às ricotas frescas, podendo ampliar sua aceitabilidade no mercado.

Palavras–chave: coproduto; lácteos; queijo; saúde.

Introdução

O leite é a base de diversos produtos utilizados na alimentação humana e seus derivados estão cada vez mais inclusos nas refeições da população, dentre esses produtos está a ricota que é obtida a partir do soro do leite (HOUGH et al., 1999). O soro de leite é um produto da indústria laticinista com potencial de utilização em produtos comestíveis tanto para humanos quanto para animais, e destes produtos pode-se citar as bebidas lácteas e queijos como a ricota. A utilização deste subproduto das indústrias de laticínios traz ainda benefícios de ordem ambiental, pois caso o soro seja lançado diretamente no meio ambiente, ele pode se tornar um grande agente poluidor (ALVES, 2014; DE OLIVEIRA, 2012).

A ricota é um queijo obtido a partir deste coproduto, tornando uma excelente opção de aproveitamento do soro do leite, ademais é um produto de baixa caloria, ideal para pessoas que buscam por uma alimentação mais saudável e restringem a ingestão diária de calorias. Contudo, esse produto muitas vezes é negligenciado pelos consumidores que o consideram um produto insosso. Assim uma forma de agregar valor a esse produto poderia ser a defumação, processo esse que já vem sendo adotado em outros tipos de queijos como o provolone e em embutidos (HOUGH et al., 1999).

A defumação, além de acrescentar elementos conservantes aos produtos, traz qualidades sensoriais que agradam uma grande parte dos consumidores, fazendo

com que a procura por estes concorra para o impulso econômico do setor alimentício (VASCONCELOS, 2016).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de ricotas submetidas a diferentes processos de defumação.

Metodologia

O experimento foi realizado no laboratório de tecnologia de produtos de origem animal da UFSJ e as ricotas utilizadas foram fabricadas no laticínio da fazenda experimental Risoleta Neves, pertencente à Empresa Mineira de Pesquisa Agropecuária (EPAMIG). Utilizou-se o leite de vaca produzido na própria fazenda e o soro do leite proveniente da fabricação do queijo minas artesanal produzido no laticínio, para a fabricação de doze (12) ricotas.

As ricotas foram elaboradas seguindo as seguintes proporções: 40 litros de soro fresco de leite de vaca, 8 litros de leite de vaca (20%). O soro foi homogeneizado e aquecido num tanque de inox de parede dupla até atingir 70 °C e adicionou-se o leite, em seguida a temperatura foi elevada a 85°C e foi adicionado o vinagre de álcool (ácido acético 4%) na proporção de (0,67%) para a obtenção do precipitado. A mistura foi retirada do aquecimento quando atingiu a temperatura de 90°C e permaneceu em repouso por 30 minutos. Após esse período a massa foi enformada em modeladores cilíndricos com orifícios para dessoragem por 36 horas (6°C).

Para o processamento das ricotas foram utilizados diferentes tipos de defumação, sendo o primeiro grupo composto por ricotas frescas submetidas a defumação líquida adicionando 2ml de fumaça líquida a cada 100g de ricota, o segundo grupo composto por ricotas frescas submetidas à defumação em pó adicionando 2grs. De fumaça em pó a cada 100g de ricota. Por fim, o terceiro grupo composto por ricotas defumadas em defumador convencional no qual as ricotas foram envolvidas por ataduras e posteriormente encaminhadas a um defumador feito de tambor, onde passaram pelo processo de defumação em torno de duas horas a uma temperatura de 40 a 45°C, com a chaminé do defumador semiaberta durante o processo.

A análise sensorial foi realizada por 100 provadores não treinados de ambos os sexos, recrutados entre alunos e funcionários da Universidade Federal de São João del Rei, em que no momento dos testes preencheram ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, alegando não possuir nenhuma alergia ou restrição a qualquer produto utilizado no preparo das amostras.

Para o teste, foram utilizadas cabines individuais, devidamente limpas, livre de ruídos e odores com boa ventilação e iluminação, de acordo com o recomendado por Ferreira et al., (2000). Cada provador recebeu todas as amostras de uma só vez, apresentadas codificadas com algarismos de três dígitos, será aplicado um teste de aceitabilidade, para a avaliação das características: aparência, odor, sabor, textura, através de uma escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9-gostei extremamente; 1-desgostei extremamente).

Os dados das análises sensoriais e julgamento de intenção de compra foram calculados através de médias aritméticas dos resultados para cada produto e estas serão submetidas à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para a comparação das médias ($p<0,05$), usando o programa SAS (Statistical Analysis System – SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes a análise sensorial de ricotas submetidas a diferentes processos de defumação se encontram na tabela 1.

Tabela 1- Valores médios para atributos: aparência, textura, odor e sabor para queijos ricota submetidos a diferentes processos de defumação

Atributos	Fumaça Líquida	Fumaça em pó	Defumação convencional	Valor p	CV[1](%)	DMS[2]
Aparência	7,471[a]	5,957[c]	6,929[b]	0,050	26,096	0,526
Textura	7,557[a]	6,229[b]	6,700[b]	0,050	27,291	0,591
Odor	7,786[a]	6,143[b]	6,186[b]	0,050	28,473	0,583
Sabor	7,814[a]	6,629[b]	5,571[c]	0,050	31,760	0,700

[1]CV = Coeficiente de Variação; [2]DMS = Diferença mínima significativa. Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si ($p<0,05$) pelo teste de Tukey.

Em relação ao atributo "aparência" a ricota defumada com fumaça liquida foi melhor aceita em relação a defumação convencional e a fumaça em pó. A ricota com defumação convencional apresentou um aspecto amarelado, e da fumaça em pó, deixou o produto amarronzado e com ponto escuros, devido ao produto utilizado, o que pode justificar a menor aceitação desses produtos. Segundo Silva (2000), a coloração dos produtos defumados tende a variar do amarelo dourado ao marrom escuro, conforme a composição da fumaça utilizada e os procedimentos realizados no preparo e defumação do produto. Essa variação acontece devido às carbonilas presentes na fumaça que reagem com os grupos amino livres das proteínas e compostos nitrogenados presentes na matéria prima. Já a coloração castanha dourada, deve-se à deposição de ácido málico, pirrol e seus derivados, piracinas e hidroxicetonas, porém essa coloração pode apresentar baixa aceitabilidade pelo público, visto que os produtos lácteos tendem a apresentar coloração branca chegando a um tom creme.

Houve diferença significativa entre os tipos de defumação para a característica "textura" sendo observado maior valoração na escala hedônica para as ricotas acrescidas do condimento denominado fumaça líquida. Tal resultado pode estar relacionado ao fato de o condimento fumaça em pó ser constituído de micropartículas pouco solúveis, um pouco parecida com o sal, e essas podem ter proporcionado uma sensação um pouco arenosa ao paladar. Ademais, o processo e defumação convencional em defumador pode ter contribuído para o ressecamento da ricota devido ao tempo de exposição e/ou temperatura, apesar da mesma ter sido envolvida por uma atadura, e isso ter proporcionado a rejeição dos degustadores.

Para a característica "odor" a ricota que passou pelo processo de defumação liquida apresentou maior aceitação diferindo das demais estatisticamente. As ricotas submetidas a defumação convencional e a defumação em pó não divergiriam entre si estatisticamente. Por ser a fumaça liquida um produto concentrado, pode-se atribuir

a esse fato a preferência dos avaliadores pela ricota submetida a esse processo de defumação.

Com relação ao parâmetro “sabor” a ricota defumada com fumaça líquida teve maior valoração na escala hedônica, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Conclusões

As ricotas submetidas ao processo de defumação via fumaça líquida apresentaram maior aceitabilidade. Assim sendo, este procedimento se torna uma boa alternativa para agregar valor às ricotas e aumentar sua aceitabilidade.

Literatura citada

ALVES, Maura Pinheiro et al. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 212-226, 2014.

DE OLIVEIRA, Débora F.; BRAVO, Claudia EC; TONIAL, Ivane B. Soro de leite: um subproduto valioso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 64-71, 2012.

FERREIRA, V.L.P.; ALMEIDA, T.C.A.; PETTINELLI, M.L.C. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA,2000. 127p. (Manual: série qualidade).

GONÇALVES, Alex Augusto; PRENTICE-HERNÁNDEZ, Carlos. Defumação líquida de anchova (Pomatomus saltatrix): Efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. **Food Science and Technology**, v. 18, p. 438-443, 1998.

HOUGH, G.; PUGLIESO, M. L.; SANCHHEZ, R.; DA SILVA, M. O. Sensory and Microbiological Shelf-Life of a Commercial Ricotta Cheese.Journal of Dairy Science, New York, v.82, n.3, p.454-459, 1999.

SILVA, J. A.; Tópicos da Tecnologia dos Alimentos. Livraria Varela, p175-179, 2000.

VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva; MELO FILHO, Artur Bibiano de. Conservação de alimentos. 2016.

COMPORTAMENTO DE CODORNAS JAPONESAS ALOJADAS EM DIFERENTES DENSIDADES DURANTE DISTINTAS FASES DO CICLO DE PRODUÇÃO

Pedro de Carvalho Gaio[1], Beatriz Costa Pinheiro de Freitas[1], Alerrandro Fernandes Silva[1], Maria Eduarda Souza Silva[1], Alexandre de Oliveira Teixeira[2], Renata de Souza Reis[2]

[1]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de São João del - Rei
[2]Professor do Departamento de Zootecnia da Univerdade Federal de São João del – Rei

Resumo: Atualmente o aumento da demanda por ovos tem levado ao aumento do número de aves por gaiola, tal fato pode ser um problema do ponto de vista do bem-estar animal. Assim, estudar a densidade ideal de alojamento pode ser um fator favorável aos índices produtivos. Portanto, objetivou-se avaliar o comportamento de codornas japonesas na fase de postura alojadas em diferentes densidades durante distintas fases do ciclo de produção. Foram utilizadas 200 codornas, distribuídas em 5 tratamentos – densidade de alojamento (109,37 cm²/ave; 119,31 cm²/ave; 131,25 cm²/ave; 145,83 cm²/ave; 164,06 cm²/ave) com 4 repetições em três fases do ciclo de produção. A Análise do comportamento foi realizada 2 vezes na semana em 4 horários diferentes do dia com base em um etograma onde os comportamentos foram classificados em comportamentos de conforto, ócio ou estresse. Foi observado a frequência dos comportamentos em relação as diferentes densidades. Assim, observou-se que apesar das densidades de alojamento de 109,37 cm²/ave da fase de 28 a 30 semanas de vida e 46 a 48 semanas vida e nas densidades 119,31 cm²/ave e 164,06 cm²/ave da fase de 46 a 48 semanas de vida apresentarem maior frequência de comportamentos de estresse. Podendo assim ser utilizadas densidade de alojamento de 109,37 cm²/ave a 164,06 cm²/ave na criação de codornas em postura.

Palavras–chave: ambiência; bem-estar; comportamento animal; coturnicultura.

Introdução

A coturnicultura, termo utilizado para designar a criação de codornas, destaca-se no cenário da avicultura industrial, tal fato se dá por características intrínsecas das aves como-seu rápido crescimento, sua maturidade sexual precoce, sua fertilidade e prolificidade, baixo consumo de ração e o fato de exigirem pequeno espaço para a criação (BONFIM, 2015).

A criação de codornas tem se apresentado como uma atividade em expansão no país. Contudo, no ano de 2020 o setor passou por diversas dificuldades com as restrições impostas durante ao longo da pandemia do coronavírus, e a demanda pelos ovos de codorna diminuiu (IBGE 2020). Tendo em vista, que a maior parte de seus produtos são processados e consumidos principalmente em ocasiões de festividades e em restaurantes, o consumo diminuiu principalmente por motivos e razões específicas, tais como: lockdown, fechamento de restaurantes para consumo in-loco, fator este que impedia que as pessoas se deslocassem e aglomerassem.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2020) estimou, que o rebanho de codornas em 2020 foi de 16,5 milhões de aves e a produção de ovos foi de 295,9 milhões de dúzias, apresentando um decréscimo de, -5,2% e -6,2%, respectivamente, em relação ao ano de 2019.

No Brasil, as codornas japonesas, normalmente, são criadas em sistemas de bateria de gaiolas, pois esses facilitam o manejo e proporcionam maior controle da sanidade (MAZZUCO, 2008). Altas densidades de alojamento são comumente adotadas, visando uma diminuição nos custos de produção e facilitar o manejo. No entanto, essa prática pode aumentar a competitividade por alimento, provocar estresse térmico e afetar o bem-estar das aves, alterando seu desempenho produtivo (LIMA, 2012).

Considerando a utilização de diferentes densidades de alojamento de aves por gaiolas adotadas na coturnicultura, esse trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de codornas japonesas na fase de postura em diferentes densidades de alojamento nas distintas fases do ciclo produtivo.

Metodologia

Foram realizados três experimentos no Laboratório de Experimentação e Metabolismo Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de São João del-Rei – MG (LEMA), Minas Gerais.

Para isso foram utilizadas 200 codornas da subespécie japonesa (Coturnix coturnix japonica) nas diferentes fases de produção, sendo a fase 1 com animais de 14 a 16 semanas de vida, fase 2 com animais de 28 a 30 semanas de vida e a fase 3 com animais da 46ª a 48ª semana de vida.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por 5 tratamentos (densidade de alojamento: T1- 109,37 cm²/ave; T2- 119,31 cm²/ave; T3- 131,25 cm²/ave; T4- 145,83 cm²/ave; T5- 164,06 cm²/ave) com 4 repetições, compostos por 12,11,10,9 e 8 aves por unidade experimental de maneira a compor as diferentes densidades de alojamento.

As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com as dimensões de 37,5 x 35 x 23 cm (largura x profundidade x altura) perfazendo uma área total de 1312,5 cm²/gaiola. Cada gaiola foi equipada com um comedouro tipo calha disposto frontalmente e bebedouro tipo nipple. O programa de iluminação foi de 16 horas de luz por dia (luz natural e luz artificial), controlado por um relógio automático (timer).

Para a análise do comportamento foi elaborado um etograma baseado no etograma de avaliação de frequência de comportamento de poedeiras segundo Garcia et al., (2015). As observações da frequência de comportamentos das codornas foram realizadas duas vezes na semana, em quatro horários do dia (6h, 10h, 14h e 18h), a fim de avaliar o comportamento em diferentes fases do dia e com possíveis diferenças de temperatura.

O estudo das frequências dos comportamentos e a avaliação do efeito do período do dia (manhã, tarde e noite) sobre as variáveis comportamentais foram conduzidos por meio do procedimento PROC FREQ do pacote Statistical Analysis System. As avaliações das frequências de comportamentos foram feitas por fases do ciclo de produção.

Resultados e Discussão

Considerando como parâmetros de conforto os comportamentos: dormindo, esticar asas, esticar pernas e explorando penas, verificou-se efeito não significativo para os comportamentos dormindo, explorando penas da fase 3 e esticar asas de todas as fases. Isso mostra que ambos comportamentos classificados como de conforto foram apresentados independentes da densidade de alojamento.

Diferentemente das fases 1 e 2 que apresentaram maior frequência do parâmetro dormindo nas densidades 109,37cm²/ave, 145,83cm²/ave e 119,31com²/ave da fase 1 e 131,25cm²/ave 119,31cm²/ave e 109,37cm²/ave da fase 2; apresentaram também maior frequência do comportamento explorando penas nas densidades 145,83 cm²/ave e 131,25cm²/ave das fases 1 e 2 não diferindo maior frequência em relação a densidade de alojamento específica.

O comportamento de esticar as pernas, considerado movimento de conforto, foi mais frequente nos tratamentos de 164,06 cm²/ave e 119,31 cm²/ave da fase 2 e nos tratamentos de 119,31 cm²/ave, 109,37 cm²/ave e 164,06 cm²/ave, respectivamente, da fase 3; na fase 1 não foi verificado diferença significativa deste comportamento. Não apresentando diferença de maior frequência com densidade de alojamento específica de ambas as fases.

Considerando como parâmetros de estresse os comportamentos, bicada agressiva, bico aberto, montar outra ave e movimentos repetitivos. Verificou-se efeito não significativo para o parâmetros bicada agressiva da fase 2, e maior frequência deste comportamento na densidade 119,31cm²/ave da fase 1 e 109,37 cm²/ave da fase 3, sendo o parâmetro montar outra ave mais frequente na maior densidade populacional de 109,37 cm²/ave de todas as fases. Assim estes comportamentos agressivos podem também ser associados ao parâmetro de desempenho consumo de ração, onde as aves em maiores densidades populacionais apresentaram menor consumo de ração devido a competição por alimento e estresse.

Para o comportamento de movimentos repetitivos, não foi verificado diferença significativa na fase 1. Já na fase 2 este comportamento teve maior frequência nos tratamentos de 109,37 cm²/ave e 131,25 cm²/ave e na fase 3 nas densidades de 119,31 cm²/ave, 164,06 cm²/ave e 131,25cm²/ave. Essa diferença pode ter ocorrido devido o fator observador. De acordo Schimid & Wechsles (1997) as codornas podem ter seu desempenho zootécnico prejudicado pelo estresse, o que desencadeia uma série de comportamentos indesejáveis.

Sobre os comportamentos comendo, bebendo e bicos abertos, sendo bicos abertos classificado como movimento de estresse, verificou-se maior frequência do comportamento bicos abertos nas maiores densidades de alojamento de 109,37 cm²/ave de todas as fases. Na fase 1, o parâmetro comendo também apresentou maior frequência nas maiores densidades de 109,37cm²/ave a 145,83cm²/ave sendo estatisticamente iguais.

O parâmetro bebendo não apresentou diferença significativa nesta fase. Na fase 2 o parâmetro comendo apresentou maior frequência nas densidades de alojamento 119,31 cm²/ave, 131,25 cm²/ave e 145,83cm²/ave sendo estatisticamente iguais. Nesta fase, o parâmetro bebendo teve maior frequência nas densidades de alojamento 119,31 cm²/ave e 145,83 cm²/ave. Na Fase 3 o parâmetro comendo teve maior frequência para os tratamentos de densidade de 119,31 cm²/ave e 109,37cm²/ave, apresentando também na densidade de 119,31 cm²/ave a maior frequência do comportamento bebendo.

Os comportamentos parados sentado e parada em pé foram considerados como parâmetros para comportamentos de ócio. Observou-se que o comportamento parada em pé apresentou maior frequência nos tratamentos com maior densidade populacional de 109,37cm²/ave e de 119,31 cm²/ave das fases 1 e 2 e de 109,37cm²/ave, 131,25 cm²/ave e 119,31cm²/aves da fase 3. O comportamento parado sentado apresentou maior frequência nas maiores densidades da fase 1 de 109,37cm²/ave e 119,31cm²/ave e da fase 2 de 119,31 cm²/ave e 109,37cm²/ave. Na

fase 3 este comportamento foi mais frequente no tratamento de densidade de 131,25 cm²/ave. Os comportamentos parados em pé e parada sentada, podem ter relação com movimentos de conforto, uma vez que estes eram o movimento que antecedem o comportamento de dormir das aves.

O comportamento correndo apresentou-se mais frequente nos tratamentos de maior densidade de 109,37 cm²/ave em todas as fases, foi frequente também na densidade de alojamento de 119,31cm²/ave e 131,25 cm²/ave da fase 1 e de 131,25 cm²/ave da fase 3; isso pode ocorrer nas maiores densidades como movimento de estresse das aves e nas menores densidades por instinto e exploração do espaço disponível na gaiola.

Conclusões

Com relação ao comportamento, a densidade 109,37 cm²/aves apresentou maior frequência de comportamentos de estresse em todas as fases estudadas. Consequentemente tempos maiores de alojamento nesta densidade, como todo o ciclo produtivo das codornas, podem aumentar os comportamentos de estresse e prejudicar o desempenho das aves. Sendo assim, os comportamentos das aves devem ser observados e levados em consideração independente da sua fase de produção.

Literatura citada

BONFIM, D. S. Efeito do ambiente sobre as características de desempenho, carcaça, órgãos e temperaturas corporais de codornas europeias. 2015. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2015.

GARCIA, E. R. de M.; NUNES, K. C.; CRUZ, F. K. da; FERRAZ, A. L. J.; BATISTA, N. R.; BARBOSA FILHO, J. A. Comportamento de poedeiras criadas em diferentes densidades populacionais de alojamento. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 18, n. 2, p. 87-93, abr./jun. 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE – Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM. 2020.

LIMA HJD, BARRETO SLT, VALERIANO MH, VIEIRA DVG AND COSTA SL. 2012. Densidade Inicial de Alojamento de codornas japonesas na fase de postura. Global Sci Technol, Rio Verde, v. 05, n. 02, p.186 – 193, 2012. Disponível em:<https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/364/309>.

MAZZUCO, H. Ações sustentáveis na produção de ovos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.230-238, 2008.

SCHMID, I.; WECHSLER, B. Behaviour of Japanese quail (Coturnix japonica) kept in semi-natural aviaries. Applied Animal Behaviour Science, v.55, p.103-112, 1997.

RELAÇÃO DE PRIMATAS URBANOS E A COMUNIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Pedro de Carvalho Gaio [1], Maria Eduarda Souza Silva [1], Renata de Souza Reis[2]

[1]Estudante de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de São João del Rei.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de São João del Rei.

Resumo: A relação entre primatas urbanos e a comunidade é um tema de grande importância para a conservação da biodiversidade em áreas urbanas. Os primatas urbanos, como micos-leões-dourados, macacos-aranha e macacos-prego, muitas vezes são vistos como uma ameaça pela população local, devido a danos em plantações e transmissão de doenças. No entanto, esses animais também desempenham um papel importante na manutenção da biodiversidade em áreas urbanas, principalmente na dispersão de sementes de plantas nativas. Para garantir a sobrevivência desses animais em áreas urbanas, é necessário implementar medidas de proteção e sensibilização da população. A criação de espaços verdes em áreas urbanas, como parques e áreas de preservação, é fundamental para a conservação dos primatas e de seus habitats. Além disso, a implementação de programas de educação ambiental pode ajudar a conscientizar a população local sobre a importância desses animais e da biodiversidade nestas áreas. A sensibilização e o envolvimento da população local são fundamentais para a proteção dos primatas e de seus habitats, e para garantir que a convivência entre humanos e animais seja pacífica e segura. A criação de comitês locais de conservação, que envolvem representantes da comunidade, organizações governamentais e organizações não governamentais, pode ser uma medida eficaz para a proteção dos primatas urbanos.

Palavras–chave: biodiversidade; conservação; primatas

Introdução

A urbanização é um dos maiores desafios para a conservação da biodiversidade, com crescentes impactos negativos sobre a fauna silvestre e seus habitats naturais. No entanto, a urbanização também oferece oportunidades únicas para a conservação, como a presença de habitats artificiais e a proximidade das comunidades humanas, que podem ser mobilizadas em prol da conservação da fauna urbana. Nesse contexto, a relação entre primatas urbanos e a comunidade torna-se uma questão relevante para a conservação da biodiversidade. Os primatas são frequentemente considerados indicadores da saúde ecológica de uma região, e sua presença em áreas urbanas pode representar uma oportunidade para a conservação da biodiversidade. Além disso, a proximidade dos primatas com as comunidades humanas pode ser uma oportunidade para engajá-las em esforços de conservação.

De acordo com Bayard, Else e Isbell (2018), a presença de primatas em áreas urbanas pode oferecer benefícios para a conservação, como a educação ambiental e a conscientização da população local sobre a importância da conservação da biodiversidade. Além disso, a presença de primatas em áreas urbanas pode representar uma oportunidade para a pesquisa científica e o desenvolvimento de estratégias de conservação em ambientes urbanos. Swedell e Hohmann (2019) destacam a importância da participação da comunidade na conservação de primatas. Segundo os autores, a participação da comunidade pode envolver a implementação de programas de educação ambiental, o estabelecimento de medidas de proteção e

manejo de primatas em áreas urbanas, além da mobilização da comunidade para a criação de áreas protegidas em ambientes urbanos.

A participação da comunidade na conservação também é destacada por Lambert e Nyahongo (2015), que apontam a importância da cooperação entre comunidades locais e organizações de conservação para a implementação de estratégias de conservação de primatas em áreas urbanas. Portanto, a relação entre primatas urbanos e a comunidade pode ser uma oportunidade única para a conservação da biodiversidade em ambientes urbanos, desde que sejam estabelecidas estratégias adequadas de envolvimento da comunidade na conservação dos primatas e de seus habitats naturais, sendo assim, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão de literatura que aborde sobre a importância desta interação para a conservação da biodiversidade em ambientes urbanos e também rurais.

Desenvolvimento

A relação entre primatas urbanos e a comunidade tem sido tema de diversas pesquisas que visam entender como a presença desses animais pode ser benéfica para a conservação da biodiversidade em áreas urbanas e como a participação da comunidade pode contribuir para essa conservação. Algumas dessas pesquisas apresentam resultados e ideias importantes que podem ser discutidos.

Um estudo realizado por Krief et al. (2014) na cidade de Kibale, em Uganda, mostrou que a presença de macacos colobus em áreas urbanas pode contribuir para a dispersão de sementes de plantas nativas, o que é importante para a conservação da biodiversidade. Os autores argumentam que a presença dos macacos em áreas urbanas pode ser vista como uma oportunidade para a conservação da biodiversidade, já que esses animais podem desempenhar um papel importante na manutenção da vegetação nativa.

A conservação da vida selvagem em áreas urbanas é um desafio complexo e crucial para garantir a coexistência harmoniosa entre os seres humanos e os animais. O estudo realizado por Cortés-Ortiz et al. (2018) na cidade de Guadalajara, no México, revelou que a participação da comunidade é fundamental para a conservação da fauna e flora em áreas urbanas. Mobilizar a comunidade envolve a criação de espaços verdes, o desenvolvimento de programas de educação ambiental e a implementação de medidas de proteção dos primatas e de seus habitats. Essas ações são essenciais para garantir a coexistência harmoniosa entre humanos e animais selvagens, promovendo a preservação das espécies e a convivência sustentável em áreas urbanas.

Ainda neste contexto uma pesquisa realizada por Dunn et al. (2018) na cidade de Rio de Janeiro, Brasil, mostra que a presença de micos-leões-dourados em áreas urbanas da cidade pode ser benéfica para a biodiversidade, já que esses primatas desempenham um papel importante na dispersão de sementes de plantas nativas. Além disso, os autores destacam que a presença dos micos-leões-dourados pode ser vista como uma oportunidade para a educação ambiental e para a conscientização da população sobre a importância da conservação da biodiversidade em áreas urbanas.

A conservação de diversos primatas em áreas urbanas tem sido objeto de estudo constante entre pesquisadores de todo o mundo. Uma pesquisa relevante conduzida por Fedigan et al. (2020) na cidade de San Jose, Costa Rica, demonstrou a importância da participação da comunidade nesse processo. O estudo enfatizou que a criação de espaços verdes, a implementação de programas de educação ambiental e a

conscientização da população local desempenham um papel fundamental na proteção dos macacos-aranha e de seus habitats. Esses resultados ressaltam a necessidade de engajar ativamente a comunidade para promover uma convivência harmoniosa entre seres humanos e macacos-aranha em áreas urbanas, visando à conservação dessas espécies e à preservação dos ecossistemas naturais.

Em geral, os estudos mostram que a presença de primatas em áreas urbanas pode ser benéfica para a conservação da biodiversidade, desde que medidas de proteção sejam implementadas. A presença dos primatas pode contribuir para a manutenção da vegetação nativa e para a dispersão de sementes, enquanto a participação da comunidade pode envolver a criação de espaços verdes, o desenvolvimento de programas de educação ambiental e a implementação de medidas de proteção da fauna e de seus habitats. Já que a sensibilização e o envolvimento da população local são fundamentais para a proteção dos primatas e de seus habitats.

A urbanização tem sido um dos principais fatores responsáveis pela redução da biodiversidade em muitas áreas do mundo. No entanto, os primatas urbanos podem ser vistos como uma oportunidade para melhorar a relação entre a cidade e a conservação da biodiversidade. Os primatas são animais que possuem uma grande capacidade de adaptação, o que os torna aptos a sobreviver em ambientes urbanos.

Além disso, muitas espécies de primatas são consideradas espécies-chave, ou seja, desempenham um papel crucial na manutenção do equilíbrio ecológico em seus ecossistemas naturais. A relação entre primatas urbanos e a comunidade pode ser vista como uma oportunidade para conscientização ambiental e para a promoção da conservação da biodiversidade em áreas urbanas. Ao estabelecer parcerias com organizações locais e comunidades, é possível desenvolver programas educacionais e de engajamento para a conservação da biodiversidade que incluem os primatas urbanos.

Conclusões

Portanto, a relação entre primatas urbanos e a comunidade pode ser vista como uma oportunidade para promover a conservação da biodiversidade em áreas urbanas. Ao incluir estes animais em programas de conscientização e engajamento, podemos melhorar a relação entre a cidade e a natureza, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ecológico e para a qualidade de vida das pessoas nas cidades.

Literatura citada

Bayard, M., Else, J. L., & Isbell, L. A. (2018). Primates in the city: The role of urban settings in the conservation of nonhuman primates. Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews, 27(6), 284-294.

Bicca-Marques, J. C., & Garber, P. A. (Eds.). (2013). Primates in fragments: complexity and resilience. Springer Science & Business Media.

Cortés-Ortiz, L., Nila, M., Canales-Espinosa, D., & Dias, P. A. D. (2018). Community-based conservation of urban primates: the case of the Mexican city of Guadalajara. In The Urbanization of Primates (pp. 205-224). Springer, Cham.

Cristóbal-Azkarate, J., & Arroyo-Rodríguez, V. (2017). Diet and Activity Pattern of Spider Monkeys (Ateles geoffroyi) in a Human-modified Landscape in Southern Mexico. Folia Primatologica, 88(5), 303-315.

Fa, J. E., & Brown, D. (2009). Impacts of hunting on mammals in African tropical moist forests: a review and synthesis. Mammal Review, 39(4), 231-264.

Krief, S., Jamart, A., Mahé, S., & Masi, S. (2014). Primate seed dispersal in a West African urban coastal forest: ecological insights and practical implications for conservation. Urban Ecosystems, 17(4), 971-983.

Lambert, P. A., & Nyahongo, J. W. (2015). The role of community involvement in primate conservation: The case of the Tana River Red Colobus. In Primate Conservation in the Anthropocene (pp. 75-89). Springer, Cham.

Shutt, K., MacLarnon, A., Heistermann, M., & Semple, S. (2017). Females lead the formation of new groups in captive geladas (Theropithecus gelada). International Journal of Primatology, 38(4), 686-704.

Swedell, L. J., & Hohmann, E. M. (2019). Conserving primates in a human-dominated landscape: The Baboon Guardians Project in Cape Town, South Africa. In The Urbanization of Primates (pp. 291-310). Springer, Cham.

VIABILIDADE E VIGOR DE SEMENTES DE SOJA APÓS CINCO MESES DE ARMAZENAMENTO[1]

Millena Zago[2], Leonardo Alves Martins[3], Letícia Fátima de Azevedo[3], Jocimeri Portes de Oliveira[2]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso da primeira autora.
[2]Estudante de graduação no curso de Agronomia Faculdade IDEAU-Bagé.
[3]Professor(a) curso de agronomia Faculdade IDEAU-Bagé, leomartins-@hotmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi analisar a viabilidade e vigor de sementes de duas cultivares de soja após cinco meses de armazenamento. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Bioquímica da Faculdade IDEAU, Bagé/RS, com análise de viabilidade e vigor de duas cultivares de soja, Valente e 6209, coletadas entre junho e outubro de 2020. Para determinar a viabilidade foi realizado o teste de germinação e a determinação do teor de umidade pelo método de estufa a 105ºC por 24h, e o vigor foi determinado pelo teste de envelhecimento acelerado à temperatura de 41°C, pelo período de 48 horas, seguido da germinação. Após cinco meses de armazenamento, a viabilidade das sementes das duas cultivares variou entre 67 e 80%, enquanto o número de sementes mortas aumentou. O teor de umidade aumentou em mais de um ponto percentual, e o vigor situou-se entre 55% e 67%, configurando lotes de baixo vigor. Após cinco meses de armazenamento as sementes das cultivares Valente e 6209 apresentaram estabilidade no número de sementes viáveis, mas aumento no número de sementes mortas e no teor de umidade. O vigor, determinado através do teste de envelhecimento acelerado, determinou os dois lotes como sementes de baixo vigor.

Palavras–chave: deterioração; germinação; *Glycine max* (L) Merril.

Introdução

No Brasil, a soja é cultivada em 44 milhões de hectares (CONAB, 2023), apresentando variações na taxa de utilização de sementes certificadas (TUS), o qual no estado do Rio Grande do Sul situa-se abaixo de 60% (ABRASEM, 2021). Isso significa que mais de 40% das sementes utilizadas não tem origem definida, sendo produzidas e armazenadas pelos próprios agricultores, as quais não tem assegurados os padrões mínimos de qualidade (RAMPIM et al., 2016).

Após a colheita, as sementes passam pelos processos de secagem e beneficiamento, para redução do teor de umidade abaixo de 13%, remoção de impurezas e padronização do lote (CARVALHO, 2005; MOREANO et al., 2013). Estes processos garantem que sejam selecionadas sementes uniformes, além da redução do teor de umidade determinar a redução da taxa respiratória, fazendo com que as sementes tenham menor gasto energético das suas reservas nutricionais durante o armazenamento (SMANIOTTO et al., 2014).

Desta forma, no período de armazenamento as sementes podem apresentar redução na viabilidade e vigor, devido ao processo de deterioração, que pode ser acentuado em caso de condições inadequadas de temperatura e umidade relativa do ar (FRANÇA-NETO et al., 2016).

O objetivo do trabalho foi analisar a viabilidade e vigor de sementes de duas cultivares de soja após cinco meses de armazenamento.

Metodologia

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Bioquímica da Faculdade IDEAU, Bagé/RS. A pesquisa foi realizada entre junho e outubro de 2020, utilizando sementes de duas cultivares de soja, Valente e 6209, produzidas na safra 2019/2020, no município de Bagé-RS. As amostras foram coletadas diretamente nos locais de armazenamento, em duas épocas, junho e outubro de 2020, sendo a cultivar Valente armazenada em big bags, dentro de galpão de uma propriedade rural, e a cultivar 6209 armazenada em silo metálico de empresa comerciante de sementes. Nas duas épocas as amostras foram coletadas nos mesmos lotes, e não houve interferência por parte dos pesquisadores nas condições de armazenamento.

Aa avaliação de viabilidade das sementes consistiu em dois momentos: no início de junho/2020, aproximadamente 30 dias após a colheita, e no início de outubro/2020, antes da semeadura na safra subsequente. Foram realizadas as seguintes avaliações:

- Germinação: quatro repetições com 100 sementes, distribuídas sobre dois papéis germitest e cobertas com um terceiro, previamente umedecidos com três vezes o peso do papel em volume de água. Os rolos contendo as sementes foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos a 25ºC em câmara de germinação tipo B.O.D. A leitura de sementes germinadas (plântulas normais e anormais) e sementes mortas foi efetuada no quinto (primeira contagem da germinação) e oitavo dia, em porcentagem (BRASIL, 2009);
- Teor de umidade: pelo método de estufa, a 105°C ± 3°C, durante 24 horas, utilizando-se duas amostras por lote, pesadas antes de serem colocadas na estufa e após a retirada (BRASIL, 2009).

Para a determinação do nível de vigor foi realizado o teste de envelhecimento acelerado (MARCOS FILHO, 2015) em outubro/2020: executado em caixas acrílicas do tipo gerbox compostas de tela metálica, onde se adicionou 40 mL de água destilada ao fundo de cada caixa, com as sementes distribuídas de forma uniforme e em camada única, sobre a tela suspensa. Em seguida, as caixas contendo as sementes, foram tampadas e acondicionadas em câmara B.O.D, à temperatura de 41°C, pelo período de 48 horas. Decorrido o tempo, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, utilizando quatro repetições de 100 sementes, distribuídas sobre duas folhas de papel germitest e coberta com uma terceira folha, previamente umedecidos com três vezes o peso do papel em volume de água. Sendo realizada a avaliação aos cinco dias após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Os resultados de viabilidade e teor de umidade foram submetidos a análise de variância, e comparação através do teste de Tukey considerando o nível de significância de 5%. A análise estatística foi realizada utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Os resultados da qualidade fisiológica das sementes da cultivar Valente são apresentados na Tabela 1. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) na comparação entre os testes de germinação realizados em junho e outubro de 2020. A germinação permaneceu próxima a 80%, mas houve tendência no aumento de sementes mortas, partindo de 2 para 9%, e redução nas plântulas anormais. Houve aumento do teor de umidade em dois pontos percentuais, superando 14%.

Tabela 1 – Primeira contagem da germinação (PC), germinação (G), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), teor de umidade (TU), e envelhecimento acelerado (EA) de sementes da cultivar de soja Valente em duas épocas, após a colheita (junho/2020) e após armazenamento em propriedade rural (outubro/2020).

Época	PC (%)	G (%)	PA (%)	SM (%)	TU (%)	EA (%)
Junho/2020	78^{NS}	78^{NS}	20^{NS}	2^{NS}	$11,92^{NS}$	-
Outubro/2020	78	80	11	9	14,10	67

NS = não significativo.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da cultivar 6209. Houve leve redução na porcentagem de sementes viáveis, partindo de 75% em junho para 67% em outubro, e resultados significativos para a porcentagem de plântulas anormais e sementes mortas ($P<0,05$). Houve redução acentuada de plântulas anormais, enquanto a porcentagem de sementes mortas aumentou de 5% em junho para 28% em outubro. As sementes apresentaram maior teor de umidade em outubro, com aumento de mais de um ponto percentual, atingindo 13,87%.

Tabela 2 – Primeira contagem da germinação (PC), germinação (G), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), teor de umidade (TU), e envelhecimento acelerado (EA) de sementes da cultivar de soja 6209 em duas épocas, após a colheita (junho/2020) e após armazenamento em silo metálico (outubro/2020).

Época	PC (%)	G (%)	PA (%)	SM (%)	TU (%)	EA (%)
Junho/2020	75^{NS}	75^{NS}	20^{a}	5^{b}	$12,41^{NS}$	-
Outubro/2020	65	67	5^{b}	28^{a}	13,87	55

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P<0,05$); NS = não significativo.

Em ambos os lotes analisados, o aumento na porcentagem de sementes mortas aliado ao aumento no teor de umidade após cinco meses de armazenamento refletem o processo de deterioração das sementes (FRANÇA-NETO et al., 2016). Conforme Panisson et al. (2022), o percentual de umidade das sementes durante o armazenamento aliado a genética do material determina a velocidade do processo de deterioração.

Apesar da leve variação na porcentagem de germinação entre junho e outubro, o teste de envelhecimento acelerado, com 67% para a cultivar Valente e 55% para a cultivar 6209, indicam lotes com baixo nível de vigor (ROSSI et al., 2017). O teste de envelhecimento acelerado implica na exposição das sementes a condições desfavoráveis, com alta temperatura e umidade, aumentando a taxa respiratória e acelerando o gasto de reservas nutricionais, e seu resultado determina o potencial de emergência de plântulas normais à campo (WENDT et al., 2017).

Conclusões

Após cinco meses de armazenamento as sementes das cultivares Valente e 6209 apresentaram estabilidade no número de sementes viáveis, mas aumento no número de sementes mortas e no teor de umidade. O vigor, determinado através do teste de envelhecimento acelerado, determinou os dois lotes como sementes de baixo vigor.

Literatura citada

ABRASEM, Associação Brasileira de Sementes e Mudas. *Produção e uso de sementes no Rio Grande do Sul*. 2021. In: Http://www.abrasem.com.br/estatisticas/# (acessado em 26 de julho de 2023).

BRASIL. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, N.M. *A secagem de sementes*. Jaboticabal: FUNEP, 2005. 184p.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. Brasília, v.10, safra 2022/23, n.10, julho de 2023. In: Https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos (acessado em 26 de julho de 2023).

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.1039-1042, 2011.

FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. et al. *Tecnologia da produção de sementes de soja de alta qualidade*. Londrina/PR: Embrapa Soja, 2016. 82p. (Documentos 380)

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Londrina: ABRATES, 2015. 659p.

MOREANO, T.B.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A. et al. Physical and physiological qualities of soybean seed as affected by processing and handling. *Journal of Seed Science*, v.35, p.466-477, 2013.

PANISSON, A.C.; FELICIO, T.P.; SPONCHIADO, J.C. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes comerciais e salvas de soja (*Glycine max*.) produzidas na região do meio oeste de Santa Catarina. *Scientific Eletronic* Archives, v.15, p.7-12, 2022.

SMANIOTTO, T.A.S.; RESENDE, O.; MARÇAL, K.A.F. et al. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, p.446-453, 2014.

RAMPIM, L.; LIMA, P.R.; HERZOG, N.F.M. et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja comercial e salva. *Scientia Agraria Paranaensis*, v.15, p.476-486, 2016.

ROSSI, R.F.; CAVARIANI, C.; FRANÇA-NETO, J.B. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agronômico de soja. *Revista de Ciências Agrárias*, v.60, p.215-222, 2017.

WENDT, L.; MALAVASI, M.M.; DRANSKI, J.A.L. et al. Relação entre testes de vigor com a emergência a campo de sementes de soja. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.12, p.166-171, 2017.

LEVANTAMENTO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS PARA USO EM PROTEINADO PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL[1]

Kaio Cesar Lima Vale[2], Antonio Clementino dos Santos[3], Tiago Barbalho André[4], Mayck Alexsander Cirqueira Cavalcante Lima[5], Sâmia Alves Lopes[6], Sérgio José da Costa[7]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - UFT, kaioprofi@gmail.com.
[3]Professor Doutor do Departamento de Solos-Planta-Animal - UFNT
[4]Doutor do Centro de Ciências Agrárias - CCA da UFNT
[5]Tecnólogo em Produção de Grãos - IFTO
[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical – UFT
[7]Doutor do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - UFT,

Resumo: A eficiência e a qualidade na produção de grãos são fundamentais para garantir o fornecimento sustentável de nutrientes essenciais aos animais, favorecendo a saúde e o desempenho dos rebanhos em escala global. No entanto, o presente estudo tem como objetivo analisar o aumento dos custos de produção de grãos destinados à alimentação animal em meio ao cenário mundial. Uma das estratégias utilizadas na suplementação animal é o uso de proteinados ou misturas múltiplas, que combinam suplementos minerais com fontes de proteína e energia. Essa abordagem visa fornecer nutrientes às bactérias celulolíticas do rúmen, promovendo uma dieta equilibrada ao longo do ano, além de não se restringir apenas ao período de seca. Contudo, nos últimos dois anos, o mundo enfrentou uma pandemia que trouxe consigo diversas consequências, uma delas o significativo aumento nos preços dos proteinados. Os dados disponibilizados pela CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, revelam que o valor médio parcial de 2022, até o início de junho, chegou a US$ 66,20 por arroba, representando um aumento de 15,70% em relação ao valor médio praticado entre janeiro e junho de 2021 (US$ 57,20). Em comparação 2020, a média até junho foi de US$ 41,10, indicando um aumento de 37,90% em relação a 2022. Diante desses números, fica evidente que a pandemia teve impactos significativos, especialmente no setor de produção de insumos para alimentação animal. Diante desses números, fica evidente que a pandemia teve impactos significativos na economia, especialmente no setor de produção de insumos para alimentação animal.

Palavras–chave: produtores; proteína; gado; rebanho.

Introdução

O estudo busca analisar o impacto do aumento do custo de produção de grãos no cenário mundial sobre a indústria brasileira de proteína animal. O desenvolvimento dessa análise é de extrema relevância, considerando a importância dessa indústria para a economia do país e os desafios enfrentados, especialmente durante a pandemia, que trouxe alterações significativas nos custos operacionais.

A função dos grãos na população de bactérias celulolíticas do rúmen, com os grãos desempenham um papel essencial no fornecimento de nutrientes às bactérias celulolíticas do rúmen, estimulando o aumento de sua população. Contudo, durante períodos de seca, a deficiência de nutrientes nas forragens consumidas pelo gado pode reduzir a população dessas bactérias, afetando a eficiência da digestão e a ingestão de forragens.

O sal proteinado, possui diversos benefícios para o gado, composto por proteínas essenciais e minerais, é uma opção recomendada tanto para gado de corte,

quanto para gado de leite. Uma maior população de bactérias no rúmen possibilita uma digestão mais rápida e uma maior ingestão de forragens. A dosagem ideal é de 1 g a cada quilo vivo do animal, o que significa, por exemplo, que um boi de 450 kg deve consumir 450 g de sal proteinado por dia (EMBRAPA, 2015).

Nos últimos anos tivemos diversos impactos dos custos operacionais na pecuária, agravado pela pandemia. Segundo dados do Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária divulgados no 3º trimestre de 2022, o COE - Custo Operacional Efetivo, aumentou 11,16% na cria e 12,05% para a recria e engorda, mas registrou queda de 15,55% para o sistema de ciclo completo, em comparação com o 4º trimestre de 2021. Diversos fatores contribuíram para esse cenário, como maiores gastos com operações mecanizadas devido ao aumento no preço do combustível e a contínua valorização dos insumos necessários para a manutenção das pastagens, como fertilizantes e herbicidas (CANAL RURAL,2022).

Segundo Embrapa (2020), com o levantamento do desempenho da indústria brasileira de proteína animal, com os desafios impostos pela pandemia e dos aumentos nos custos de produção, a indústria brasileira de proteína animal demonstrou resiliência. De acordo com a ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal, em 2021, a indústria registrou um recorde de produção, com 14,3 milhões de toneladas de carne de frango, 4,7 milhões de toneladas de suínos e 54 milhões de ovos.

Esse trabalho busca avaliar o aumento do custo de produção de grãos tiveram impactos significativos na pecuária brasileira, influenciando os custos operacionais da indústria de proteína animal. Para auxiliar na busca por soluções, para mitigar esses efeitos é essencial para garantir a continuidade da produção e manter a competitividade do setor no cenário mundial. Assegurando a viabilidade econômica e a sustentabilidade dessa importante indústria no Brasil.

Metodologia

Definimos estabelecer os objetivos específicos do levantamento de custos gerais, como identificar os custos de produção, analisar a viabilidade econômica da produção de grãos para proteinado, determinar os principais fatores de custo. Outro fator analisado foi a seleção da cultura de grãos, um desafio é escolher a cultura de grãos mais adequada para a produção de proteinado, levando em consideração fatores como clima local, solo, demanda do mercado, entre outros.

Com a Identificação dos Insumos foi possível listar todos os insumos necessários para a produção dos grãos, como sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas, mão de obra, maquinário, entre outros. A coleta de dados procedeu com a realização de coleta de dados junto aos produtores locais, fornecedores de insumos, cooperativas agrícolas e outros envolvidos na produção de grãos para proteinado.

Assim foi elaborado o levantamento dos custos diretos, ocorrendo o cálculo dos custos diretos associados à produção, como custo das sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas e mão de obra direta. Como o levantamento dos custos indiretos, como custos de maquinário, manutenção de equipamentos, custos administrativos e outros gastos gerais. Bem como a alocação de custos, assim como alocar corretamente os custos compartilhados entre diferentes culturas, caso existam, para garantir que os custos sejam atribuídos adequadamente à produção de grãos

para proteinado. Neste artigo, alguns dados foram excluídos devido à sua grande complexidade, uma vez que nosso objetivo é fornecer informações mais diretas e concisas aos produtores.

O maior objetivo é realizar uma análise econômica dos custos levantados em relação à estimativa de produção e aos preços de mercado do proteinado, visando determinar a viabilidade do negócio. De tal modo documentar todos os dados coletados, métodos utilizados e resultados obtidos em um relatório claro e organizado.

Com base nos resultados da análise, foi obtido as recomendações para otimização de custos, melhorias no processo de produção e tomada de decisões estratégicas relacionadas ao negócio de grãos para proteinado. Lembrando que cada situação pode exigir adaptações específicas na metodologia, e é sempre importante contar com o auxílio de profissionais especializados em agronegócio ou consultores na área para garantir a precisão e eficácia do levantamento de custos.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi desenvolvida no município de Gurupi - TO, localizada a 214 km de Palmas, capital do Estado, o município se estende por 1.836 km² com densidade demográfica de 46,16 hab km^{-2}.

Nos últimos dois anos passamos por uma pandemia que trouxe diversas consequências, sendo uma delas a alta nos custos de produção em geral, com o sal proteinado não foi diferente. Na Tabela 1, abaixo podemos observar as variações de preços de 2018 até 2022, sendo uma variação assombrosa.

Tabela 1 - Variação de valores para a produção de proteinado entre os anos de 2018 a 2022.

Formulados	2018	2019	2020	2021	2022
Proteinado cria	R$ 48,12	R$ 51,20	R$ 54,30	R$ 94,49	R$ 116,54
Proteinado recria	R$ 43,78	R$ 47,50	R$ 56,59	R$ 96,12	R$ 113,66
Proteinado engorda	R$ 38,21	R$ 43,60	R$ 48,90	R$ 86,38	R$ 104,58
Valores Médios	R$ 43,37	R$ 47,43	R$ 53,26	R$ 92,33	R$ 111,59

Nesse mesmo período, os insumos agrícolas em geral experimentaram um aumento considerável, com elevações quase verticais em apenas alguns meses, conforme apontam os estudos técnicos. De acordo com dados do Projeto Campo Futuro, realizado pela CNA/Senar, os preços da ureia, do MAP - fosfato monoamônico, e do KCL - cloreto de potássio, subiram 70,10%, 74,80% e 152,60%, respectivamente. O glifosato foi o insumo que sofreu o maior aumento, alcançando 126,80%, principalmente devido à interrupção das operações das indústrias fabricantes na China (FARMNEWS, 2022).

Especialistas apontam que esse crescimento nos preços dos fertilizantes é resultado de diversos fatores, sendo os mais importantes: as consequências da

pandemia, a alta do dólar, crises sociopolíticas e decisões tomadas pelos governantes brasileiros em âmbito interno.

Além das altas nos insumos agrícolas e nos preços do proteinado, também foi observada a evolução do preço da soja e do milho durante esse período. Essas oscilações nos preços dos insumos e dos produtos agrícolas representam um desafio significativo para os produtores, afetando a viabilidade econômica da produção animal e exigindo uma gestão cuidadosa para enfrentar as variações do mercado.

Conclusões

A pandemia afetou vários setores da economia, incluindo a produção animal, que enfrentou complicações significativas.

O valor do sal proteinado aumentou em mais de 100%, podendo inviabilizar a produção animal, devido ao alto custo desse insumo essencial.

Além do sal proteinado, o preço da arroba do boi gordo também aumentou consideravelmente, possivelmente relacionado a uma queda no consumo de carne bovina durante a pandemia.

Um levantamento realizado pela consultoria Safras & Mercados mostrou que os preços do milho e da soja atingiram os níveis mais altos dos últimos dez anos em março.

O aumento nos preços desses grãos, que são utilizados como ração para bovinos, suínos e aves, foi influenciado por diversos fatores, incluindo a crise hidrológica, as altas nos preços internacionais e a desvalorização cambial no Brasil.

Literatura citada

CANAL RURAL. *Brasil registrou recorde de produção de proteína animal*. In: Https://www.canalrural.com.br/noticias/pecuaria/em-2021-brasilregistrou-recorde-de-producao-de-proteina-animal/ (Acessado em 04 de maio de 2022).

FARMNEWS. *Preço médio do boi gordo entre janeiro e abril de 2012 a 2022*. In: Https://www.farmnews.com.br/mercado/preco-medio-do-boi-gordoentre-janeiro-e-abril-de-2012-a-2022/ (Acessado em 10 de maio de 2022).

EMBRAPA. *Nutrição animal.* In: Https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120040/1/Nutricao-Animal-livroem-baixa.pdf (Acessado em 12 de maio de 2022).

VIDA RURAL MT. *Atual listagem.* In: Https://vidaruralmt.com.br/publicacao.aspx?id=303793&alternativo=F&paginacaoAtualListagemPublicacoes=3 (Acessado em 12 de maio de 2022).

EMBRAPA. *O que está acontecendo com a relação de troca bezerro e boi gordo*. In: Https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52187757/o-que-esta-acontecendo-com-a-relacao-de-troca-bezerroboi-gordo (Acessado em 27 de julho de 2023).

COMPOSIÇÃO REGIONAL DE CARCAÇAS DE OVINOS RECEBENDO OLEORRESINA DE COPAÍBA (*Copaifera reticulata*) NA DIETA EM SUBSTITUIÇÃO À LASALOCIDA SÓDICA[1]

Aylpy Renan Dutra Santos[2], Andreza Aparecida Ferreira Salina[3], Bianca Bruna Nascimento Ribeiro[3], Thainara Araujo de Souza[3], Samuel Rodrigues Navarro[4], Fernando Miranda de Vargas Junior[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, renanufma@hotmail.com.
[3]Estudante de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[4]Estudante de Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[5]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo:
O oleorresina de copaíba possui uma considerável concentração de terpenos com propriedades antimicrobianas em sua composição, tornando-a um potencial aditivo na nutrição de ruminantes. Por conta disso, objetivou-se com este estudo avaliar os rendimentos dos cortes comerciais de carcaças de ovinos alimentados com dietas contendo oleorresina de copaíba em substituição à lasalocida sódica. Vinte e quatro cordeiros da raça Pantaneira com 152 dias de idade e 21,2 ± 3,9 kg de peso corporal inicial foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; OC05 - 0,5 ml de oleorresina de copaíba/animal/dia; OC1 - 1,0 ml de oleorresina de copaíba/animal/dia) e oito repetições. Aos 42 dias de confinamento, os animais foram abatidos e, após resfriamento, as carcaças foram divididas em duas meias carcaças com simetria aproximada. A meia carcaça esquerda foi dividida em oito cortes comerciais: paleta, pescoço, fraldinha, costelas flutuantes, costelas fixas, lombo, pernil e rabo. Cada corte comercial foi pesado e o seu rendimento foi determinado em relação ao peso da meia carcaça esquerda. Em todos os cortes estudados, foi observado que não houve efeito dos tratamentos (P>0,05) sobre os seus rendimentos. A paleta e o pernil foram os cortes que apresentaram maior rendimento, sendo que em todos os grupos, o somatório de seus rendimentos ultrapassou os 50%. O oleorresina de copaíba pode ser utilizado na dieta de ovinos em terminação como potencial aditivo substituto da lasalocida sódica, pois não influencia sobre a composição regional das carcaças.

Palavras–chave: biocompostos; cortes comerciais; ionóforos

Introdução

O uso de ionóforos na alimentação de ruminantes tem sido associado ao aumento da população de bactérias resistentes, o que representa um risco para a saúde humana. Nesse contexto, os aditivos denominados naturais estão ganhando cada vez mais espaço nas pesquisas em nutrição de ruminantes, pois além de melhorar a eficiência de utilização dos nutrientes, diminui os riscos de contaminação dos produtos (Arowolo e He, 2018).

A copaíba (*Copaifera reticulata*) é uma árvore típica do cerrado brasileiro e seu oleorresina possui diversos compostos bioativos, destacando-se os terpenos, os quais apresentam propriedades antimicrobianas, tornando-a um potencial aditivo na nutrição de ruminantes. Estudos anteriores investigaram os efeitos do oleorresina de copaíba sobre o desempenho produtivo de ruminantes (Moura et al., 2017; Lima et al., 2018). Entretanto, os efeitos deste aditivo natural sobre as características relacionadas à carcaça são ainda desconhecidos e carecem de maiores investigações.

Por conta disso, objetivou-se com este estudo avaliar a composição regional das carcaças de ovinos terminados em confinamento recebendo oleorresina de copaíba em substituição à lasalocida sódica na dieta.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa em Ovinocultura (CPO), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Um total de vinte e quatro cordeiros machos não castrados da raça Pantaneira com peso corporal inicial de 21,2 ± 3,9 kg e 152 dias de idade foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; OC05 - 0,5 ml de oleorresina de copaíba/animal/dia; OC1 - 1 ml de oleorresina de copaíba/animal/dia) e oito repetições.

A dieta experimental (Tabela 1) continha 20 % de volumoso (feno de aveia) e 80 % de concentrado (farelo de soja, milho moído, suplemento mineral comercial específico para ovinos e carbonato de cálcio), sendo formulada conforme as exigências prescritas pelo National Research Council (NRC, 2007) para cordeiros com necessidades nutricionais de ganho de peso de 300 g/dia, considerando-se um consumo de matéria seca de 3,5% em relação ao peso corporal.

Tabela 1 - Composição centesimal e química das dietas experimentais

Ingredientes	Quantidade (%)
Feno de aveia	20,00
Milho	63,20
Farelo de soja	15,20
Mineral	0,80
Carbonato de cálcio	0,80
Composição	
Matéria seca (% da dieta)	89,51
Matéria orgânica (% da MS)	91,82
Proteína bruta (% da MS)	18,02
Extrato etéreo (% da MS)	3,50
Fibra em detergente neutro (% da MS)	24,70
Fibra em detergente ácido (% da MS)	13,78
Carboidratos totais (% da MS)	67,30
Nutrientes digestíveis totais (%)	87,72

A oferta da dieta aos animais aconteceu em dois momentos do dia, sendo às 07h00m e 12h00m. O oleorresina de copaíba foi ofertado sempre antes do fornecimento da dieta total por meio de uma seringa graduada. Quanto ao tratamento com lasalocida, uma quantidade de 0,150 g do ionóforo foi adicionada a 100 kg do concentrado durante o seu preparo.

O período experimental teve duração de 56 dias, onde os 14 dias iniciais foram destinados à adaptação dos animais às instalações, manejo e dieta e, os demais 42 dias para o experimento em confinamento. Ao final do confinamento, os cordeiros foram submetidos a um jejum de sólidos com duração de 16 horas. Após esse período, os animais foram abatidos seguindo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 2000).

Posteriormente, as carcaças foram acondicionadas em câmara fria a 3 °C durante 24 horas. Em seguida, cada carcaça foi dividida longitudinalmente em duas meias carcaças simétricas. A meia carcaça esquerda foi dividida em oito regiões anatômicas ou cortes comerciais: paleta, pescoço, fraldinha, costelas flutuantes, costelas fixas, lombo, pernil e rabo. Estes cortes comerciais foram pesados e os seus rendimentos foram determinados em relação ao peso da meia carcaça esquerda. A composição regional das carcaças foi obtida com base nos rendimentos dos cortes comerciais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do pacote estatístico ExpDes do Programa R-Studio. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão dispostos os dados referentes aos rendimentos dos cortes comerciais das carcaças. Observa-se que em todos os cortes estudados, não houve efeito dos tratamentos (P>0,05). Em todos os grupos, a soma dos rendimentos da paleta e do pernil superaram o valor mínimo de 50% preconizado por Cañeque e Sanudo (2005).

Tabela 2 - Rendimentos dos cortes comerciais de cordeiros pantaneiros alimentados com dietas contendo oleorresina de copaíba em substituição à lasalocida sódica

Item (%)	Dietas[1]			CV (%)[2]	P[3]
	LAS	OC05	OC1		
Pescoço	7,70	6,46	6,74	16,59	0,172
Paleta	18,87	19,29	18,64	7,48	0,642
Baixo	15,29	14,62	14,90	6,80	0,375
Costelas flutuantes	7,78	8,10	8,08	13,20	0,972
Costelas fixas	8,91	10,05	9,73	13,67	0,276
Lombo	8,56	8,17	8,57	12,56	0,721
Pernil	32,39	32,67	32,40	3,71	0,803
Rabo	0,81	0,84	0,86	23,67	0,921

*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância;
[1]Dietas: LAS = Lasalocida sódica; OC05 = 0,5 ml de oleorresina de copaíba; OC1 = 1 ml de oleorresina de copaíba;
[2]CV: Coeficiente de variação;
[3]Probabilidade pelo teste f.

Em um estudo anterior, Moura et al. (2017) avaliaram o rendimento dos cortes comerciais oriundos de carcaças de cordeiros suplementados com monensina e diferentes doses de oleorresina de copaíba (0,5; 1,0 e 1,5 g/kg de MS). Os autores observaram que a maior dose de oleorresina de copaíba provocou redução no percentual do pernil em comparação aos demais tratamentos. Contudo, devido à carência de informações na literatura sobre o efeito de biocompostos de plantas sobre os cortes comerciais de carcaças de ruminantes, os autores não se aprofundaram em tal resultado.

É importante destacar que tem sido bem documentado na literatura que a composição tecidual da carcaça, bem como de seus cortes comerciais, é afetada principalmente pela curva de crescimento (peso x idade), genótipo, sexo e nutrição. No presente estudo, todas estas condições foram semelhantes entre os tratamentos estudados, justificando assim a similaridade observada.

Conclusões

Considerando os achados deste estudo, o oleorresina de copaíba pode ser utilizado na dieta de ovinos em terminação como potencial aditivo substituto da lasalocida sódica, pois não influencia sobre a composição regional das carcaças.

Literatura citada

AROWOLO, M.A.; HE, J. Use of probiotics and botanical extracts to improve ruminant production in the tropics: A review. *Animal Nutrition*, v.4, p.241-249, 2018.

BRASIL: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa nº 3. 2000*. In: Http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-3-de-1701-2000,661.html (acessado em 29 de Maio de 2023).

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. *Metodología para el estúdio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes*. Madrid, ES: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimentaria, 2005. 255p.

LIMA, F.E.O.; GOES, R.H.T.B.; GANDRA, J.R. et al. Inclusion of copaiba oil (*Copaifera* sp.) as additive in supplements for cattle on pasture. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.19, p.178-192, 2018.

MOURA, L.V.; OLIVEIRA, E.R.; FERNANDES, A.R.M. et al. Feed efficiency and carcass traits of feedlot lambs supplemented either monensin or increasing doses of copaiba (*Copaifera* sp.) essential oil. *Animal Feed Science and Technology*, v.232, p.110-118, 2017.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. Washington, DC: National Academy Press, 2007. 408p.

INFLUÊNCIA DA AERAÇÃO FORÇADA E DA ESTAÇÃO DO ANO NA DEGRADAÇÃO DOS CONSTITUINTES ORGÂNICOS DURANTE A COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Juliana Dias de Oliveira[1], Ana Carolina Amorim Orrico[2], Isabella da Silva Menezes[3], Mariany Felex de Oliveira[3], Brenda Kelly Viana Leite [1], Isabelly Alencar Macena [4]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, juliana.oli1997@hotmail.com
[2]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[3]Estudante de graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[4]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo:
A pesquisa teve como objetivo avaliar a utilização da aeração forçada na degradação dos constituintes orgânicos durante a compostagem dos resíduos de restaurante universitário (RU) em duas estações do ano. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 representado pela aeração (com e sem) e conduzido em duas estações do ano (inverno e verão), com parcela subdividida no tempo, representada pelos dias de revolvimentos (50, 70 e 90), constando de 3 repetições (leiras). Foram realizados dois revolvimentos, aos 50 e 70 dias de compostagem e finalizado o processo aos 90 dias, sendo nesses revolvimentos coletadas amostras para avaliação da degradação dos constituintes orgânicos que foram os sólidos totais (ST) e sólidos voláteis (SV). Não ocorreu interação entre os tempos de compostagem e a aeração, porém a ausência da aeração forçada resultou em maiores ($p<0,05$) reduções de ST e SV em relação ao uso da aeração. Houve efeito da estação do ano, sendo que durante o verão ocorreram as maiores degradações desses constituintes.

Palavras–chave: ação microbiana, degradação, tratamento, temperatura.

Introdução

Os resíduos alimentares são gerados diariamente em grandes quantidades, é estimado que a cada ano cerca de 14% da produção global de alimentos, que é em torno de 1,3 bilhão de toneladas é desperdiçada durante toda a cadeia de abastecimento alimentar, que vai desde a agricultura até o consumo (Baquero et al., 2023). Esses resíduos são geralmente descartados em aterros sanitários ou incineradores, porém essas técnicas apresentam alguns entraves como a liberação de odores desagradáveis, além da poluição dos solos circundantes e das águas subterrâneas (Orrico et al., 2021).

A possibilidade de descartar esses resíduos orgânicos no método de compostagem é vista como uma solução para reduzir a carga contaminante sobre o meio ambiente, pois a compostagem é uma técnica de degradação da matéria orgânica, transformando em um composto rico em nutrientes para utilização no solo (Moubareck et al., 2023).

Durante a compostagem é necessário que tenha o fornecimento de oxigênio, pois é um parâmetro essencial para que ocorra a degradação do material, assim o uso da aeração forçada pode ser recomendada durante o processo, pois o material em

compostagem tende a compactar, formando sítios anaeróbios, que impede a passagem do ar natural, e dependendo da época que a compostagem é conduzida, a aeração pode ser recomendada durante todo ou somente em parte do processo.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da aeração forçada na degradação dos constituintes orgânicos durante a compostagem dos resíduos de RU em duas estações do ano.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no Galpão Experimental e no Laboratório de Manejo dos Resíduos Agropecuário, pertencentes à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, localizada no município de Dourados-MS, Brasil.

Para condução do experimento foi adotado o Delineamento Inteiramente Casualizado em esquema fatorial 2 x 2, representado pela aeração (com e sem) e conduzido em duas estações do ano (inverno e verão), com parcela subdividida no tempo, representada pelos dias de revolvimentos (50, 70 e 90) e com 3 repetições (leiras).

O resíduo de RU foi associado ao agente volumoso (feno de gramínea) na proporção de 1:3 (massa: massa). Esses materiais foram distribuídos em camadas em células de compostagem, construídas com madeira vazada nos lados, fundo, frente e piso com as seguintes dimensões 0,85 x 0,50 e 1,20 m de altura, largura e profundidade, respectivamente.

Na formação das células que receberam aeração foram inseridos tubos de PVC com diâmetro de 50 mm entre as camadas de resíduos formadas, sendo estes canos perfurados ao longo do comprimento para que pudessem conduzir a aeração por todo o perfil da célula, esses canos foram acoplados a um motor tipo soprador de ar, permitindo assim o fluxo contínuo diário de 0,57 L.kg-1.SV.min-1 13 14 conforme recomendação de (Rasapoor et al., 2009).

O período total de compostagem foi de 90 dias, ocorrendo o primeiro revolvimento aos 50 dias e o segundo aos 70 dias do processo. Nesses revolvimentos foram coletadas amostras para determinação dos ST e SV.

Para a análise dos resultados de degradação dos constituintes orgânicos (aos 50, 70 e 90 dias), quando ocorreu interação significativa pela ANOVA foi feito o desdobramento, considerando-se a estação dentro de cada nível de aeração e a aeração dentro de cada nível de estação, utilizando-se o teste de Tukey para comparação das médias. Quando a interação foi não significativa, os fatores foram analisados de forma independente pelo teste de Tukey. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico ExpDes do Programa R-Studio (version 1.2.5001; Rstudio, Inc., Boston, MA, EUA).

Resultados e Discussão

Não ocorreu interação entre os tempos de compostagem e a aeração, porém a ausência da aeração forçada resultou em maiores ($p<0,05$) reduções de ST e SV em relação ao uso da aeração (Tabela 1).

Tabela 1 – Redução de sólidos totais (ST) e sólidos voláteis (SV) com o uso da aeração forçada durante a compostagem de resíduos de restaurante universitário.

Item	Aeração		CV	P
	Com	Sem		
RST	72,23	74,58	1,64	<0,001
RSV	74,03	76,45	1,36	<0,001

RST= redução de sólidos totais; RSV= redução de sólidos voláteis
CV= coeficiente de variação.

Possivelemente, as leiras utilizadas na compostagem promoveram a aeração suficiente para o processo, por conta de suas paredes vazadas, assim a aeração forçada pode ter causado o ressecamento do material e também a perda de calor da leira para o ambiente, o que resultou em menores reduções desses constituintes.

As reduções de ST e SV (Figura 1) apresentaram comportamento quadrático de redução ao longo do tempo de compostagem, em ambas as estações, se caracterizando por maiores intensidades de reduções no início do processo. Esses maiores valores de redução na fase inicial do processo se referem aos componentes mais facilmente digestíveis.

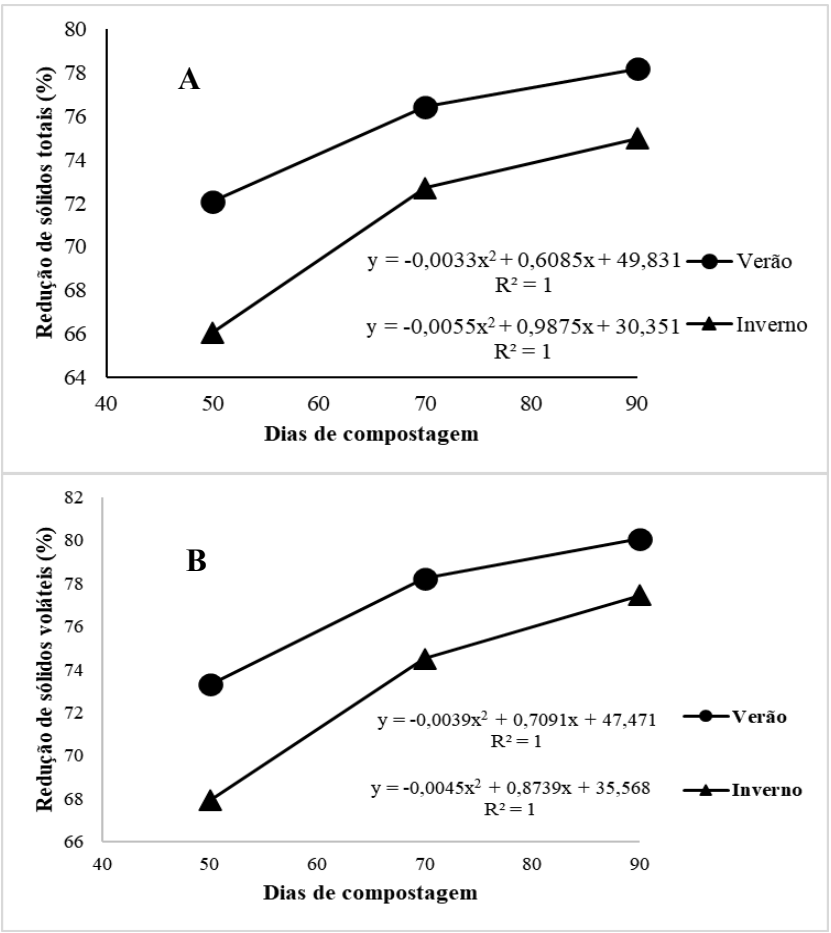


Figura 1. Redução de sólidos totais (A) e sólidos voláteis (B) durante a compostagem dos resíduos de restaurante universitário, nas estações de inverno e verão.

É possível observar que houve efeito da estação do ano, com maiores valores de redução de ST e SV durante o verão em comparação com o inverno. Este comportamento possivelmente está relacionado com as temperaturas e a umidade mais elevada do verão, que promove um ambiente mais propício para a atividade microbiana (Vilela et al., 2022). já no inverno, o clima mais seco e as baixas temperaturas podem ter atrasado o processo de degradação.

Conclusões

A aeração forçada não influenciou a compostagem dos resíduos de RU, sendo as células com paredes vazadas suficiente para promover entrada de ar. A compostagem realizada na estação do verão promoveu maiores reduções de ST e SV já no início do processo.

Literatura citada

Baquero, M., Cifrian, E., Viguri, J. R., and Andrés, A. 2023. Influence of the methodological approaches adopted on the food waste generation ratios. Resources, Conservation and Recycling 190(January).

Moubareck, C. A., Alawlaqi, B., and Alhajeri, S. 2023. Characterization of physicochemical parameters and bacterial diversity of composted organic food wastes in Dubai. Heliyon 9(6):e16426.

Orrico, A. C. A., Schwingel, A. W., Gimenes, R. M. T., Souza, S. V., Orrico, M. A. P., Maciel, T. T. B. A. F. R. A. A. L. P., Borquis, R. R. A., and de Vargas, F. M. 2021. Can adding liquid hatchery waste to sheep manure potentialize methane production and add value to sheep farming? Environmental Technology & Innovation Elsevier B.V.

Rasapoor, M., Nasrabadi, T., Kamali, M., and Hoveidi, H. 2009. The effects of aeration rate on generated compost quality, using aerated static pile method. Waste Management 29(2):570–573.

Vilela, R. N. da S., Orrico, A. C. A., Orrico Junior, M. A. P., Aspilcueta Borquis, R. R., Tomazi, M., Oliveira, J. D. de, Ávila, M. R. de, Santos, F. T. dos, and Leite, B. K. V. 2022. Effects of aeration and season on the composting of slaughterhouse waste. Environmental Technology & Innovation 27:102505.

EFEITOS DO EXTRATO AQUOSO DE MORINGA (*Moringa oleifera*) SOBRE OS PARÂMETROS DE FERMENTAÇÃO RUMINAL *in vitro* [1]

Aylpy Renan Dutra Santos[2], Carolina Gonzalez Aquino[3], Luis Ernesto Ferronato Porto[4], Ana Beatriz dos Santos[4], Thainara Araujo de Souza[4], Fernando Miranda de Vargas Junior[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, renanufma@hotmail.com.
[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[4]Estudante de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[5]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo:
O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes doses de extrato aquoso da moringa (EAM) sobre os seguintes parâmetros de fermentação ruminal *in vitro*: pH e degradabilidade da matéria seca (DEG_{MS}, %). Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados em arranjo fatorial 4 x 6, sendo quatro níveis de extrato aquoso de moringa (0; 2; 4 e 6 µl) e seis tempos de incubação (0; 3; 6; 12; 24 e 48 horas). O processo de incubação *in vitro* ocorreu em tubos de ensaio (16 x 150 mm) contendo 100 mg de substrato com seus respectivos níveis de EAM e 10 ml de inóculo (2 ml de líquido ruminal e 8 ml de solução tampão). Este processo se repetiu em cinco rodadas distintas em um banho-maria a 39 °C, onde cada rodada constituiu um bloco. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o auxílio do software R, respeitando-se as interações significativas que poderiam existir entre os fatores. Não houve interação significativa entre os fatores sobre os parâmetros avaliados ($P>0,05$). Entretanto, observou-se efeito do tempo para o pH e DEG_{MS} ($P<0,05$) e efeito dos níveis de EAM para a DEG_{MS} ($P<0,05$). O pH apresentou comportamento quadrático positivo em função dos tempos de incubação. Da mesma forma, as doses de EAM resultaram em efeito quadrático positivo sobre a DEG_{MS}. O tempo de incubação resultou em aumento linear na DEG_{MS}. As doses de extrato aquoso de moringa utilizadas neste estudo não são recomendadas, pois reduzem a degradabilidade da matéria seca.

Palavras–chave: biocompostos ativos; degradabilidade da matéria seca; pH.

Introdução

O uso de compostos bioativos de plantas como moduladores da fermentação ruminal constitui uma estratégia interessante visando o aumento da produtividade na pecuária de ruminantes. Tem sido relatado que estas substâncias podem afetar uma considerável população de microrganismos do rúmen, incluindo as bactérias gram-positivas e gram-negativas (Cobellis et al., 2016).

A moringa (*Moringa oleifera*) tem recebido o interesse de diversas pesquisas com foco na produção animal, o que é devido principalmente às suas propriedades terapêuticas. Estas propriedades envolvem a presença de diversos compostos bioativos, como compostos fenólicos, alcaloides, taninos, flavonoides, esteroides, saponinas etc. (Oliveira, 2020). Estes compostos bioativos têm sido associados à melhora na fermentação ruminal, podendo afetar de maneira positiva o desempenho animal.

Na literatura, alguns estudos avaliaram a utilização do extrato aquoso da folha da moringa sobre a fermentação ruminal (Kholif et al., 2018; Parra-Garcia et al., 2019; Oliveira, 2020). Contudo, mesmo com tais informações, ainda é necessário determinar qual dose proporciona melhor resultado em relação aos parâmetros ruminais. É

importante destacar que o uso de técnicas *in vitro* para avaliação de ingredientes é vantajoso, o que se deve à facilidade de instalação, repetibilidade, redução no uso de animais e economia financeira (Oliveira, 2020).

Ante o exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de doses crescentes de extrato aquoso da folha de moringa sobre os parâmetros de fermentação ruminal *in vitro*.

Metodologia

Esta pesquisa foi conduzida no Laboratório de Manejo de Forragens e Resíduos Agropecuários, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), situada em Dourados, Mato Grosso do Sul.

O extrato aquoso da moringa (EAM) utilizado neste estudo foi preparado a partir das folhas desta planta e confeccionado conforme adaptação da metodologia de Ferris e Zheng (1999). Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados em arranjo fatorial 4 x 6, sendo quatro níveis de EAM (0; 2; 4 e 6µl) e seis tempos de incubação (0; 3; 6; 12; 24 e 48 horas) para avaliação *in vitro* dos seguintes parâmetros ruminais: pH e degradabilidade da matéria seca (DEG_{MS}, %).

O líquido ruminal utilizado neste estudo foi coletado manualmente de bovinos fistulados alimentados exclusivamente de pasto. Após a coleta, o conteúdo ruminal foi filtrado em duas camadas de gazes a fim de separar a fração líquida e sólida. Assim, a fração líquida foi armazenada em uma garrafa térmica pré-aquecida a 39 ºC. A solução tampão utilizada nesta pesquisa, foi constituída por cinco partes de uma solução A e uma parte de uma solução B.

O processo de incubação *in vitro* foi feito em tubos de ensaio vedados (16 x 150 mm) contendo 100 mg de substrato rico em concentrado (Tabela 1), 10 ml de inóculo (2 ml de líquido ruminal e 8 ml de solução tampão) e os respectivos níveis de EAM. Os tubos receberam aspersão constante de CO_2 e foram incubados em um banho-maria a 39 °C. Este processo repetiu-se cinco vezes, constituindo assim cinco rodadas de incubação.

Tabela 1 - Composição centesimal do substrato utilizado

Ingredientes	Quantidade (mg)
Feno de aveia	20,00
Milho	63,20
Farelo de soja	15,20
Mineral	0,80
Carbonato de cálcio	0,80

Posteriormente, os tubos foram descongelados e centrifugados para separar a parte líquida e sólida do material incubado. O pH foi mensurado a partir da fração líquida. O restante do material foi liofilizado para determinação da degradabilidade da matéria seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o auxílio do software R, adotando-se um nível de 5% de significância para detecção de efeitos individuais e de interações entre os fatores estudados. Os níveis de EAM e os tempos de incubação foram comparados entre si através de regressão quando diferenças significativas foram achadas pela análise de variância.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre os fatores sobre os parâmetros avaliados (P>0,05). Entretanto, observou-se efeito do tempo (P<0,05) para o pH e degradabilidade da matéria seca (DEG_{MS}, %) e efeito dos níveis de extrato aquoso de moringa (EAM) para a DEG_{MS} (P<0,05).

Conforme a Figura 1A, o pH apresentou comportamento quadrático positivo em função dos tempos de incubação, onde o ponto de mínima (5,45) ocorreu às 44 horas, de acordo com a equação obtida. Tal resultado era esperado, pois os maiores tempos de incubação resultam em maior atividade fermentativa, resultando assim em maior produção de ácidos graxos no rúmen, os quais são responsáveis por promover o rebaixamento do pH (Velásquez et al., 2009).

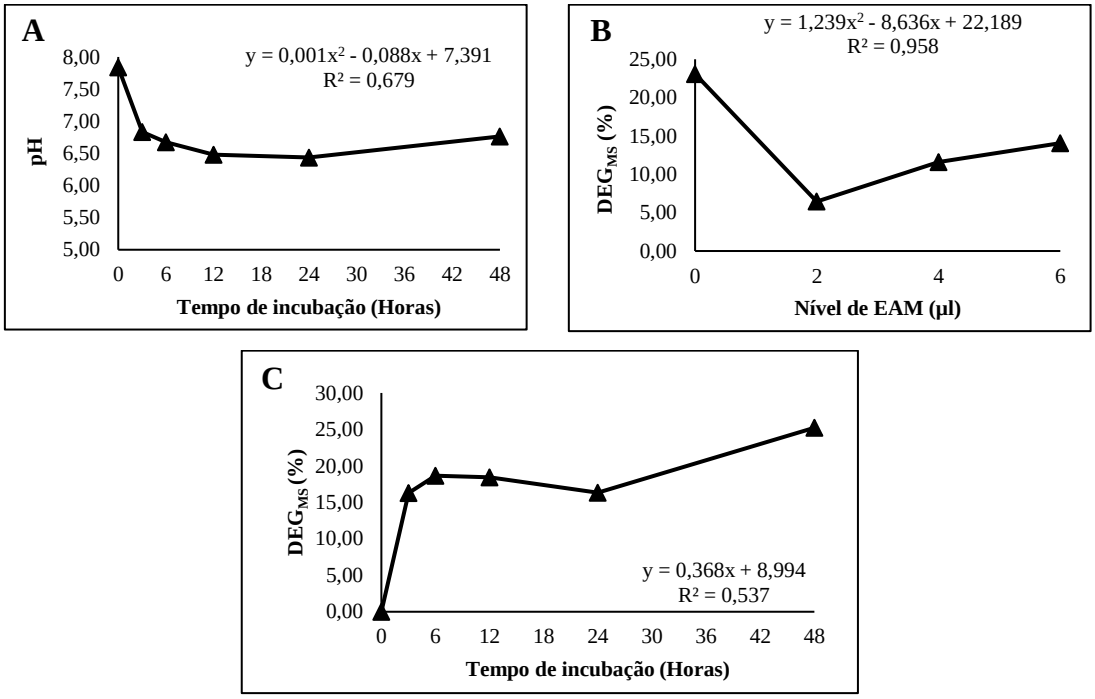


Figura 1 - Comportamento do pH em função do tempo (A) e degradabilidade da matéria seca (DEG_{MS}) em função dos níveis de EAM (B) e do tempo (C).

O comportamento quadrático positivo da DEG_{MS} em função dos níveis de EAM (Figura 1B) demonstram que este aditivo natural apresenta efeito antimicrobiano a nível ruminal, reduzindo assim as taxas de fermentação. Tal resultado é semelhante ao observado por Kholif et al. (2018) em um estudo *in vitro* com as folhas de moringa. No presente estudo, segundo a equação obtida, o nível de EAM de 3,48 ocasionou menores valores referentes à DEG_{MS}.

O tempo de incubação resultou em aumento linear na DEG_{MS} (Figura 1C), onde cada 0,36 horas de aumento no tempo de incubação provoca um incremento de 8,99 nos valores de DEG_{MS}. Os maiores tempos de incubação beneficiam a ação microbiana, o que promove maior taxa de fermentação e consequentemente, maior DEG_{MS}.

Conclusões

As doses de extrato aquoso da moringa utilizadas neste estudo provocam redução na degradabilidade da matéria seca, tornando inviável o uso deste aditivo na alimentação de ruminantes. Contudo, considera-se que sejam feitos novos estudos

para avaliar a composição fitoquímica deste extrato, para que outras doses sejam avaliadas posteriormente.

Literatura citada

COBELLIS, G.; TRABALZA-MARINUCCI, M.; YU, Z. Critical evaluation of essential oils as rumen modifiers in ruminant nutrition: A review. *Science of the Total Environment*, v.545, p.556-568, 2009.

FERRIS, H. & ZHENG, L. Plant sources of chinese herbal remedies: effects on *Pratylenchus vulnu*s and *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology*, v.31, p. 241-263, 1999.

KHOLIF, A. E.; GOUDA, G. A.; ANELE, U. Y. et al. Extract of *Moringa oleifera* leaves improves feed utilization of lactating Nubian goats. *Small Ruminant Research*, v.158, p.69-75, 2018.

OLIVEIRA, I. S. T. Extratos aquosos de folhas secas e frescas de moringa sob parâmetros de fermentação ruminal *in vitro*. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados - MS, 72p., 2020.

PARRA-GARCIA, A.; ELGHANDOUR, M. M. M. Y.; GREINER, R. et al. Effects of *Moringa oleifera* leaf extract on ruminal methane and carbon dioxide production and fermentation kinetics in a steer model. *Environmental Science Pollut Research*, v.26, p.15333-15344, 2019.

VELÁSQUEZ, P.; BERCHIELLI, T.; REIS, R. et al. Cinética da fermentação e taxas de degradação de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte estimadas pela técnica de produção de gases *in vitro*. *Revista Brasileira De Zootecnia*, v.38, 1695-1705, 2009.

ESTUDO COMPARATIVO ORÇAMENTÁRIO ENTRE ADOBE E ALVENARIA ESTRUTURAL CONVENCIONAL[1]

Kaio Cesar Lima Vale[2], Antonio Clementino dos Santos [3], Tiago Barbalho André[4], Rayane Ferreira Noleto[5], Rodrigo Araújo Fortes[6], Mayck Alexsander Cirqueira Cavalcante Lima[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - UFT, kaioprofi@gmail.com.
[3]Professor Doutor do Departamento de Solos-Planta-Animal – UFNT, clementino@uft.edu.br
[4]Doutor do Centro de Ciências Agrárias - CCA da UFNT
[5]Tecnólogo em Produção de Grãos - IFTO
[6]Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais - UFT

Resumo: Com o crescimento populacional a demanda por novas moradias vem a aumentar de exponencial com os movimentos de preservação ambiental, assim a demanda por residências ecológicas e de baixo impacto ao meio ambiental. Nos dias atuais o maior empecilho e elaboração de orçamentos de construções ecológicas por parte das empresas de construção civil. Para a realização de um orçamento adequado, é necessário conhecer os insumos a serem utilizados e os custos unitários. Para a elaboração do presente trabalho, utilizou-se os critérios dedutivos, qualitativos e quantitativos, as composições de custos e preços unitários foram baseadas na tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) e SICRO-DNIT (Sistema de Custos Referenciais de Obras) – (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). Logo o objetivo foi pesquisar, elaborar um comparativo dos custos de execução das três técnicas construtivas distintas de alvenaria estrutural objetivando seu uso em empreendimentos rurais, consistindo em alvenaria em blocos de adobe, tijolo cerâmico e o bloco vazado de concreto. Com os dados apurados, foi apontada grandes divergências, a opção de alvenaria estrutural em adobe acaba por ser inviável economicamente diante dos demais métodos de construção, por possuir um custo final em 46% maior em relação as outras técnicas construtivas. Foi constatado que o maior valor tem relação aos encargos de mão-de-obra de pedreiros e serventes e por demandar um maior volume de blocos e argamassa de assentamento para composição do m².

Palavras–chave: alvenaria estrutural; habitação; ecologia; sustentabilidade.

Introdução

A alvenaria estrutural é uma das formas mais antigas de construção, com este tipo de construção está em amplo crescimento, demandando cada vez mais profissionais especializados no assunto. Alguns fatores que impulsionam o mercado da alvenaria estrutural são a qualidade dos blocos e seu desempenho (RODRIGUES, 2016).

As construções com adobe são encontradas em muitos continentes, em diferentes climas, em todas as latitudes e quase todas as culturas e civilizações pré-industriais se utilizaram dele para edificar (DETHIER, 1985). As técnicas de construção com terra permitem inserir modelos sustentáveis de construções rurais ou urbanas, sendo que para uso não são gastas grandes quantidades de energia, além de envolverem questões socioculturais e econômicas de cada povo (VISSAC et al, 2017).

Segundo Bussoloti (2007), o adobe é um material muito utilizado em muitas regiões no mundo, inclusive no Brasil, essa técnica se mostra cada vez mais

desenvolvida, principalmente nas regiões rurais do norte e nordeste brasileiro, onde a grande maioria da população pertencem ao grupo social que está abaixo da linha da pobreza. Como vantagem temos um sistema construtivo de produção sustentável, reciclável de baixo custo e que produzem uma quantidade de resíduo quase nulo, com sua desvantagem consistir em não apresentar uma durabilidade elevada em regiões muito úmidas devido a facilidade de desgastes causados por excesso de umidade causando fissuras em sua estrutura.

Para Milani e Freire (2006), os blocos de adobe é uma alternativa em alguns casos devido a ampla disponibilidade de materiais, tornando-a economicamente viável nas construções rurais. Os autores afirmam, que as técnicas de construção com o uso de terra crua resgatam uma cultura manual de construções assim resgatando a história e cultura de certos povoados. Devido a diversidade de métodos de uso adicionando outros materiais em suas composições como: a taipa de mão, a taipa de pilão, o adobe, como paredes monolíticas e, principalmente, sob a forma de tijolos ou blocos prensados e secos ao sol.

O orçamento final da obra garante o sucesso da construção. Carrega em conta todos os custos de uma obra, é possível prever o consumo de materiais, equipamentos e chegar na importância de um grupo. Excluindo contingências, margem de lucro e todos os impostos aplicáveis. “Um dos fatores-chave para o lucro e sucesso do desenvolvedor é a eficiência orçamentária” (MATTOS, 2006).

Para Mattos (2006), o desempenho orçamentário é garantido por estimativa, especificação e duração. No entanto, os principais fatores que alteram o preço final de uma habitação são a temporalidade, as variações nos preços dos insumos, as alterações nos impostos e nas contribuições para a segurança social, os cenários econômicos ou os cenários imprevisíveis, como no caso de catástrofes ou pandemias. Para Xavier (2008), os preços dos insumos devem ser cotados continuamente, pois cada região tem uma realidade particular e o preço final de um insumo é baseado em impostos e frete, tendo assim um custo final até que o produto chegue ao local.

Analisando a atual crise econômica e política brasileira, com a forte variação do preço dos materiais de construção civil e as jornadas de trabalho afetadas pela alta demanda, a pesquisa visa destacar o uso das tabelas do SINAPI como finalidade fazer um estudo comparativo orçamentário das construções rurais com uso da técnica do adobe e o uso da alvenaria estrutural convencional. Com intuito de apresentar resultados para comparar os custos por metro quadrado entre a alvenaria com bloco de adobe, bloco cerâmico e bloco de concreto. Com base no levantamento de dados como referencial desta pesquisa obtivemos nos resultados e discussões demonstrativos gráficos que compara as técnicas em estudo e sua viabilidade para aplicação nas construções.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no município de Gurupi-TO, localizada a 214 km de Palmas, capital do Estado, o município se estende por 1.836 km² com densidade demográfica de 46,16 hab km^{-2}.

A residência escolhida para orçamentação e comparação de custos tem área de aproximadamente 1,00 metros quadrados. Para o presente estudo, as composições de custos e preços unitários foram baseadas na tabela SINAPI e SICRO-DNIT, juntamente com informações do referencial teórico e informações.

A composição para execução do bloco de adobe e subsequente a alvenaria com este material foi de acordo com o estudo feito por Imada e Paes (2020). Para a elaboração deste estudo, se fez necessária a padronização de alguns elementos construtivos, tais como fundação e superestrutura, já elementos como a impermeabilização foram analisados conforme o tipo de material empregado, assim como a argamassa utilizada para assentamento dos blocos.

Para este estudo, foi adotado blocos de adobe de dimensão 23x11x5,5 cm adotados no estudo de Imada e Paes (2020). Para a elaboração da composição de preço unitário do bloco de adobe, foi levada em consideração a retirada de matéria prima (solo) do próprio local de fabricação, desconsiderando seu custo de aquisição, sendo assim, se fez necessário a contratação de uma retroescavadeira ou similar para a coleta deste material. As considerações para mão de obra, foram quantificadas com um pedreiro e dois serventes, assim como adotado por Imada e Paes (2020).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, se fez necessário o levantamento através de pesquisa das composições de preços unitários dos métodos estudados, sendo assim, foi adotado como base a planilha orçamentaria SINAPI e SICRO-DNIT, que é utilizada como base de preços para concorrências, sendo assim foi utilizada as versões de dezembro de 2021 e outubro de 2021, respectivamente, para a base dos preços apresentados neste estudo.

Resultados e Discussão

Comparando os resultados obtidos por Imada e Paes (2020) onde verificou-se que, o bloco cerâmico trazia um custo maior que as demais técnicas construtivas. No presente trabalho, verificamos que o custo para o bloco de adobe segundo os dados de pesquisas coletados para este estudo é maior em relação ao bloco cerâmico e o bloco de concreto parte pela elevação dos valores de mão de obra.

Na figura 1 registramos a comparação entre custo para execução de um metro quadrado de alvenaria estrutural entre as três técnicas avaliadas, verificamos que as técnicas construtivas de blocos de adobe tornou-se inviável em comparação ao estudo de Imada e Paes (2020).

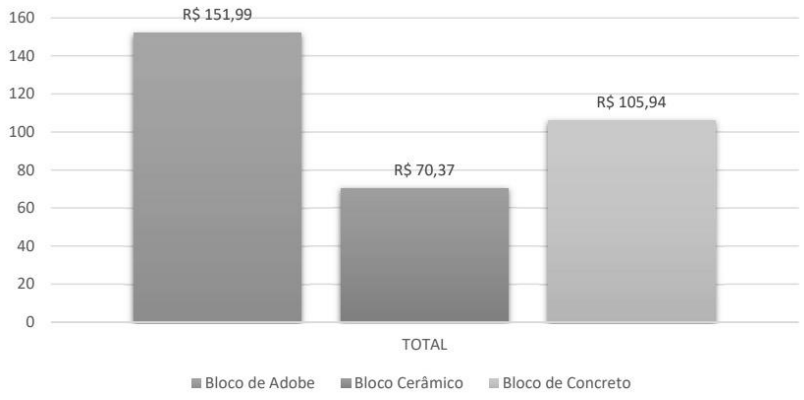


Figura 1 - Comparação entre custo para execução de um metro quadrado de alvenaria estrutural.

Conclusões

Considerando os resultados obtidos, nota-se que a execução com alvenaria estrutural em bloco de adobe é inviável economicamente diante dos demais métodos. Com a alvenaria em blocos cerâmicos, se mostram viável economicamente, mesmo necessitando de uma variedade maior de insumos.

Mesmo o adobe apresentando o maior custo de construção, nos casos de propriedades familiares, as que dispuserem mão-de-obra familiar compatível, a técnica de adobe poderá ser empregada na construção rural, como forma de redução dos custos de desembolso com materiais de construção, com aumento do aproveitamento dos materiais disponíveis da propriedade, sem remuneração da mão-de-obra.

Literatura citada

BUSSOLOTI, N. Fernando. *Como funcionam as construções Sustentáveis*. 2007. In: Http://ambiente.hsw.uol.com.br/construcoes-ecologicas1.htm (Acessado em 23 novembro de 2021).

DETHIER, J. A; volta-aproximação à terra para habitação. *Unesco,* Correio. 1985. pág. 31-33.

IMADA, Pedro Kasuo; PAES, Luciana de Almeida. Estudo de viabilidade econômica de construção com terra crua (ADOBE). *Universidade São Francisco*. Bragança Paulista. SP, 2020. In: Http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3311.pdf (Acessado em 27 julho de 2023).

MATTOS, A. Dórea. Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: *Editora Pini*, 2006.

MILANI, A.P. da S.; FREIRE, W.J. Características físicas e mecânicas de misturas de solo, cimento e casca de arroz. *Artigos Científicos – Engenharia Agrícola*, n.1, p.1-10, 2006.

RODRIGUES, M de L.; Ganhos na construção com a adoção da alvenaria com blocos cerâmicos modulares. Rio de Janeiro, 2013, 81p. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – *Universidade Federal do Rio de Janeiro*, 2016.

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – Custos Referencial de Composições Analíticas, Planilha de preços. (Acessado em 14 de Dezembro de 2022).

VISSAC, A.; BOURGÈS, A.; GANDREAU, D.; ANGER, R.; FONTAINE, L.; Les stabilisants naturels pour la construction en terre. In: Argiles & biopolymères, Villefontaine, França, 2017. In: Https://hal.archivesouvertes.fr/hal-01682536/document . (Acessado em 30 de Dezembro de 2022).

XAVIER, Ivan. Orçamento, planejamento e custos de obras. São Paulo: *Fupam*, 2008.

EFEITO DA SEPARAÇÃO SÓLIDO-LÍQUIDO NA REDUÇÃO DE SÓLIDOS TOTAIS DURANTE A COMPOSTAGEM DE DEJETOS DE ANIMAIS LEITEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES DOSES DE MONENSINA NA DIETA[1]

Brenda Kelly Viana Leite[2], Ana Carolina Amorim Orrico[3], Marco Antonio Previdelli Orrico Junior[3], Juliana Dias de Oliveira[4], Érika Cecília Pereira da Costa[5], Liliane Dauzacker Gomes[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, brendavianaleite@gmail.com.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia.
[4]Discente do Programa de Pós-graduação em Zootecnia.
[5]Estudante de graduação em Zootecnia.

Resumo

A monensina é utilizada como melhorador de desempenho em bovinos e parte é excretada nos dejetos, necessitando de manejo como a compostagem para sua redução antes do emprego como adubo. Porém, a compostagem é realizada por microrganismo que podem ser prejudicados pela ação da monensina. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a compostagem de dejetos de bovinos leiteiros alimentados com inclusões de monensina e seu impacto nas reduções de sólidos totais (ST). As doses de monensina na dieta dos bovinos foi 0, 9, 18, 27 e 36 mg Kg^{-1} MS. Foi adotado DIC com parcelas subdivididas no tempo. Foram 10 tratamentos com as doses mencionadas, peneirados ou não. Para melhor avaliação do ionóforo e melhor amostragem foi utilizada a técnica de bolsa enterrada, com 27 bolsas para cada tratamento. As concentrações de 0 e 9 mg reduziram o dobro em relação as demais aos 5 dias de avaliação (22,3%). As reduções de 5 a 90 dias, houve maiores reduções em 18, 27 e 36 mg. Com o peneiramento houve maior redução de ST aos 5 dias na inclusão 0 mg (20,54%) e não houve diferença nas reduções de 5 a 90 dias entres as inclusões (36,4%). Mesmo com o atraso no início da compostagem, a redução de ST ao final da compostagem em ambas as condições de peneiramento foi em torno dos 50%. Conclui-se que a monensina causa um atraso no processo de compostagem, mas ainda é possível alcançar bons resultado na degradação de sólidos com bom manejo na compostagem.

Palavras–chave: degradação; ionóforo; manejo de resíduos

Introdução

O Brasil é um país mundialmente conhecido pela produção animal, onde a bovinocultura leiteira é uma atividade consolidada, e somente no ano de 2021 foram produzidos 25 bilhões de litros de leite (Anuário Leite – Embrapa, 2022). Na alimentação de bovinos se faz uso de antibióticos como promotores de crescimento, onde a monensina é um dos mais utilizados para reduzir perdas energéticas por inibir precursores de CH_4. No entanto, resíduos de antibióticos são poucos metabolizados pelos animais, podendo chegar a 90% de excreção (SARMAH et al., 2006), sendo de suma importância o manejo de resíduos vindos da produção animal, pois é crescente a preocupação a respeito da contaminação ambiental por antibióticos, principalmente pela produção animal gerar grandes quantidades de resíduos diariamente.

O dejeto animal é comumente utilizado como adubo, podendo ser uma porta de entrada de antibióticos para o ambiente se não tratado corretamente. Dessa forma, o correto manejo desses resíduos faz-se necessário para atenuar a carga de antibióticos nos dejetos antes do uso na terra. Uma forma de tratamento de resíduos que pode ser aplicada nos dejetos é a compostagem, que é uma forma de degradação aeróbia da matéria orgânica, e que pelo manejo nela empregado, há resultados na degradação dos antibióticos, principalmente pela aeração e revolvimento, como observado por (MUNARETTO et al., 2016). No entanto, na bovinocultura leiteria é utilizada grande quantidade de água para limpeza de instalações, o que gera um grande volume de resíduos que é encaminhado para a biodigestão. A separação das frações sólido-líquidas podem ser uma forma de melhorar os processos de reciclagem, atenuando a quantidade de antibióticos que entram nos biodigestores e a parte sólida que ainda contém boa parte de antibióticos, pode ser destinada a compostagem (MARTI et al., 2020). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da monensina nas reduções de sólidos totais na compostagem de dejetos de animais leiteiros que foram alimentados com inclusões crescentes de monensina.

Metodologia

O experimento foi realizado na área Experimental e no Laboratório de Manejo de Resíduos Agropecuários, ambos pertencentes a Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, Brasil. Sob protocolo CEUA 16/2021.

Os dejetos de bovinos leiteiros foram coletados na Fazenda Experimental da UFGD, onde os animais haviam sido alimentados com adição de monensina em na dieta cinco inclusões: 0, 9, 18, 27 e 36 mg Kg^{-1} de IMS. As coletas duraram cinco semanas, pois a cada semana era realizada a oferta somente de uma inclusão. A coleta ocorreu durante quatro dias consecutivos a partir do 5º dia de adaptação dos animais à monensina. Foi realizada a raspagem total nas baias de cada animal a cada 24h. Os dejetos coletados foram homogeneizados para não haver o efeito do animal. Foi adotado DIC com esquema fatorial 5x9, com três repetições, como primeiro fator foram os tratamentos consistindo nas doses de monensina e o segundo fator o tempo de avaliação (5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70 e 90 dias), de forma independente para peneirado e não peneirado. Foi realizado uma inspeção gráfica dos tratamentos em função ao tempo em que foram avaliados.

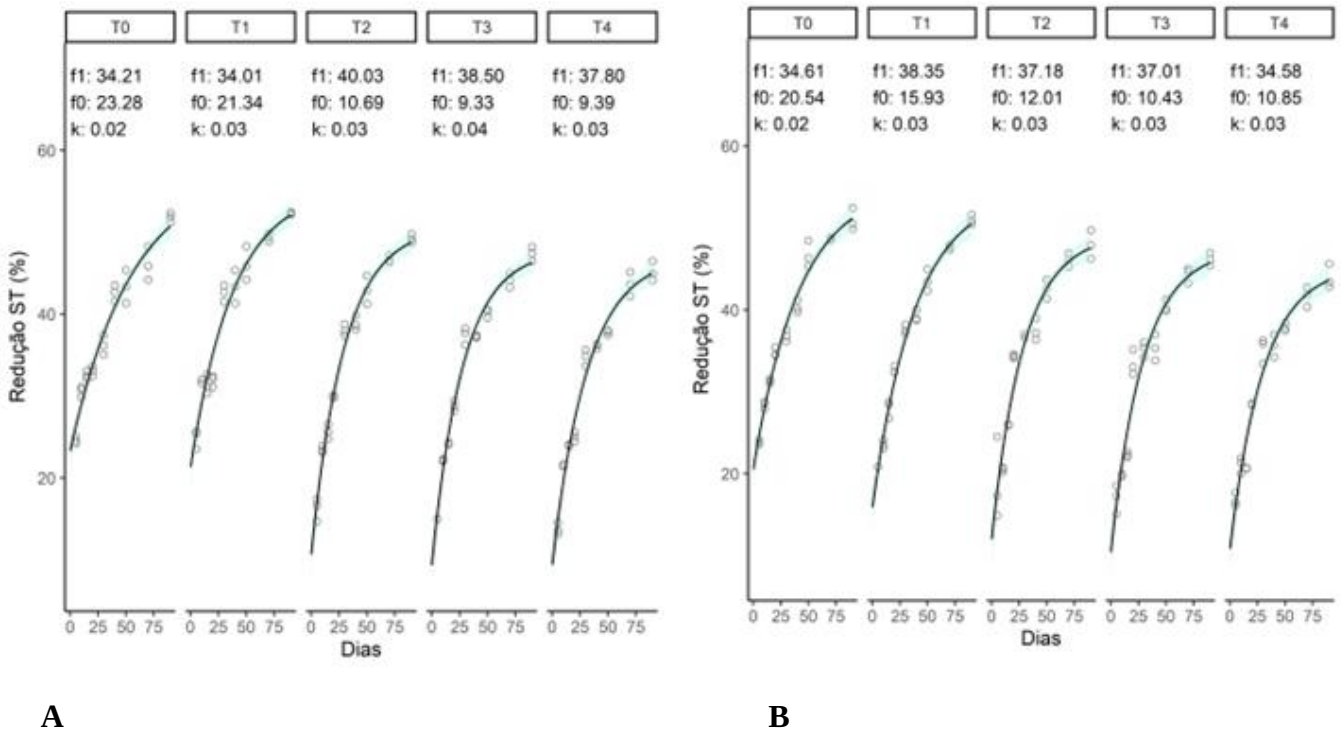
Para a garantir uma amostragem mais homogênea e acurácia dos tratamentos ao longo dos períodos de amostragem, foi adotada a técnica do saco enterrado (KHAN et al., 2017). O tecido utilizado para a confecção das bolsas foi o nylon com 30-μm de malha. As bolsas possuíam 20x10cm e foram adicionados cerca de 80 g de dejeto bovino. Os tratamentos que houve peneiramento, os dejetos eram umedecidos com água de torneira e peneirados com peneira de 1mm e então a parte sólida foi adicionada nas bolsas. Para cada dia de coleta três bolsas de cada tratamento eram retiradas da leira de compostagem e não retornavam para o processo.

Foi construída uma leira de compostagem somente com dejeto bovino, com medidas em torno de 1m de largura, 3m de comprimento e 60 cm de altura. As bolsas foram então acondicionadas em várias camadas da leira de forma aleatória para que todos os tratamentos fossem expostos as diferentes condições dependendo do local (base, meio, topo). A temperatura foi aferida diariamente em 18 pontos.

As análises de sólidos totais (ST) foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por APHA (2017).

Resultados e Discussão

Com os resultados é possível observar que as reduções de ST foram afetadas ($p<0,05$) pelas diferentes concentrações de monensina no dejeto bovino, principalmente aos primeiros dias analisados, pois aos cinco dias houve maiores reduções para a condição controle e 9 mg de monensina para os dejetos não peneirados (figura 1A). Aos cinco dias as menores concentrações de monensina reduziram o dobro em relação as demais. Já para as reduções de 5 a 90 dias, nas maiores as concentrações (18, 27 e 36 mg) houve maiores reduções ($p<0,05$) em não peneirados, isso pode ser devido ao atraso causado pela monensina no início, então quando houve menos interferência da monensina com o decorrer da compostagem, a degradação de sólidos pode ser continuada mais adequadamente. As altas temperaturas alcançadas (pico de 68º na primeira semana) e ainda permanência da fase termofílica até a 4ª semana, podem ter ajudado na diminuição da concentração da monensina durante a compostagem.



A **B**

Figura 1 - Redução de sólidos totais na compostagem de dejetos bovinos não peneirados (A) e peneirados (B). T0: controle, T1: 9 mg, T2: 18 mg, T3: 27 mg, T4: 36 mg, F0: redução de ST aos 5 dias, F1: redução de ST de 5 a 90 dias.

Para as condições com peneiramento, as curvas de redução de sólidos foram parecidas com as não peneiradas. Houve maior redução de ST ($p<0,05$) aos cindo dias somente na condição controle com 20,54% (figura 1B). Com o peneiramento, há uma maior partição fibrosa retida na peneira, o que poderia dificultar a redução de sólidos, porém o comportamento foi bem semelhante ao não peneirado, onde a monensina também retardou as reduções num primeiro momento, pois mesmo com o peneiramento, ainda há quantidades de monensina presentes nos dejetos, como relatado por Marti et al. (2020) ao realizarem a separação de fases nos resíduos da

suinocultura, a maior concentração de antibióticos se encontrou na fração líquida, porém, cerca de 36% da carga de antibióticos ainda permaneceu na fração sólida. Não houve diferença ($p>0,05$) com peneiramento nas reduções de ST de 5 a 90 dias.

Contudo, em ambas as condições de peneiramento, as reduções de ST alcançaram porcentagens próximas à 50%, o que é o ideal esperado para a compostagem. Mesmo que ainda possa conter alguma quantidade de antibiótico presente ao final da compostagem, essa quantidade mínima não impede que o processo seja continuado e finalizado sem a devida maturação do composto.

Conclusões

A monensina no processo de compostagem causa um retardo nas reduções de sólidos totais no início do processo, porém com o avanço do tempo de compostagem e com o manejo empregado, ocorre uma recuperação, conseguindo alcançar boa redução de sólidos.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão de bolsa à primeira autora e ao grupo de Manejo de Resíduos Agropecuários da UFGD pela realização deste projeto.

Literatura citada

APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd ed. Washington DC: *American Public Health Association*. 2017.

EMBRAPA. *Anuário leite – Pecuária leiteira de precisão*. 2022. In: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1144110/anuario-leite-2022-pecuaria-leiteira-de-precisao (acessado em 28 de Junho de 2023).

KHAN, N. et al. Development of a buried bag technique to study biochars incorporated in a compost or composting medium. *Journal of Soils and Sediments*, v. 17, n. 3, p. 656–664, 2017.

MARTI, E. et al. Pharmaceuticals removal in an on-farm pig slurry treatment plant based on solid-liquid separation and nitrification-denitrification systems. *Waste Management*, v. 102, p. 412–419, 2020.

MUNARETTO, J. S.; YONKOS, L.; AGA, D. S. Transformation of ionophore antimicrobials in poultry litter during pilot-scale composting. *Environmental Pollution*, v. 212, p. 392–400, 2016.

SARMAH, A. K.; MEYER, M. T.; BOXALL, A. B. A. A global perspective on the use, sales, exposure pathways, occurrence, fate and effects of veterinary antibiotics (VAs) in the environment. *Chemosphere*, v. 65, n. 5, p. 725–759, 2006.

RENDIMENTOS DE CORTES COMERCIAIS DE CARCAÇAS DE OVINOS RECEBENDO ADITIVOS ORIUNDOS DA CASCA DE BARBATIMÃO (*Stryphnodendron rotundifolium*) NA DIETA EM SUBSTITUIÇÃO À LASALOCIDA SÓDICA[1]

Aylpy Renan Dutra Santos[2], Gustavo Daniel Vega Britez[2], Sloan Vicente Filho Machado[3], Luana Felício Pereira[3], Wesley Silva de Lima[3], Fernando Miranda de Vargas Junior[4]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, renanufma@hotmail.com.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[3]Estudante de graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[4]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo:
Objetivou-se avaliar os rendimentos dos cortes comerciais de carcaças de ovinos alimentados com aditivos oriundos da casca de barbatimão em substituição à lasalocida sódica na dieta. Vinte e quatro cordeiros da raça Pantaneira com 150 ± 4,59 dias de idade e 21,20 ± 3,63 kg de peso corporal inicial foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; CSB - 1,5 g de casca seca de barbatimão/animal/dia; EHB - 0,3 g de extrato hidroalcóolico da casca de barbatimão/animal/dia) e oito repetições. Completando-se 48 dias de confinamento, os animais foram submetidos a um jejum de sólidos com duração de 16 horas, sendo abatidos em seguida. Após o abate, as carcaças foram divididas em duas meias carcaças com simetria aproximada. A meia carcaça esquerda foi dividida em oito cortes comerciais: paleta, pescoço, fraldinha, costelas flutuantes, costelas fixas, lombo, pernil e rabo. Cada corte comercial foi pesado e o seu rendimento foi determinado em relação ao peso da meia carcaça esquerda. Apenas os rendimentos do pernil e do baixo foram influenciados ($P<0,05$) pelos tratamentos estudados. O EHB resultou em maior rendimento do pernil ($P<0,001$) quando comparado à LAS e a CSB, os quais não diferiram entre si. Em contrapartida, o EHB proporcionou menor rendimento do baixo em relação aos demais tratamentos. Os aditivos oriundos da casca de barbatimão podem substituir a lasalocida sódica em dietas de cordeiros sem causar impactos negativos sobre o rendimento dos cortes comerciais.

Palavras–chave: ionóforo; modulador ruminal; pernil; taninos

Introdução

Os aditivos naturais têm demostrado potencial para substituir os ionóforos que tradicionalmente são utilizados na alimentação de ruminantes. Tais aditivos promovem melhorias no desempenho animal, sem alterar ou mesmo melhorar a qualidade dos produtos como a carne e o leite (Ornaghi et al., 2020).

Neste contexto, há de se destacar o barbatimão (*Stryphnodendron rotundifolium*), planta típica do cerrado brasileiro. Sua casca apresenta uma considerável concentração de taninos (25-37 %; Almeida et al., 2017), o que explica o seu uso em diversas áreas da medicina popular. Alguns estudos demonstraram que os taninos presentes na casca do barbatimão apresentam atividade antimicrobiana (Lemos et al., 2021; Barbosa et al., 2023), e as bactérias gram-positivas parecem ser as mais afetadas (Souza-Moreira et al., 2018).

É importante destacar que a utilização de fontes de taninos como modulador ruminal tem como objetivo principal manipular os produtos da fermentação ruminal

e melhorar o desempenho animal, podendo dessa forma resultar em alterações nas características e qualidade dos produtos. Na literatura, são escassos os trabalhos que avaliaram os efeitos dos taninos da casca do barbatimão sobre as características de carcaça de ruminantes.

Por conta disso, objetivou-se avaliar os rendimentos de cortes comerciais de carcaças de ovinos terminados em confinamento recebendo aditivos oriundos da casca de barbatimão na dieta em substituição à lasalocida sódica.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa em Ovinocultura (CPO) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, Mato Grosso do Sul. O período experimental teve duração de 62 dias, sendo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais às instalações, manejo e dieta e, os demais 48 dias para o experimento propriamente dito.

Um total de vinte e quatro cordeiros machos não castrados da raça Pantaneira com peso corporal inicial de 21,20 ± 3,63 kg e 150 ± 4,59 dias de idade foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; CSB - 1,5 g de casca seca de barbatimão/animal/dia; EHB - 0,3 g de extrato hidroalcóolico da casca de barbatimão/animal/dia) e oito repetições.

A dieta continha 20% de volumoso (feno de aveia) e 80% de concentrado (farelo de soja, milho moído, suplemento mineral comercial específico para ovinos e carbonato de cálcio) (Tabela 1). A oferta da dieta aos animais aconteceu em dois momentos do dia, sendo às 07h00 e 12h00. Os aditivos oriundos da casca de barbatimão foram ofertados sempre pela manhã antes da dieta total, misturado a 30 g do concentrado. Para a lasalocida, uma quantidade de 0,150 g do ionóforo foi adicionado a 100 kg do concentrado durante o seu preparo.

Tabela 1 – Composição centesimal e química das dietas experimentais

Ingredientes	Quantidade (%)
Feno de aveia	20,00
Milho moído	63,20
Farelo de soja	15,20
Mineral	0,80
Carbonato de cálcio	0,80
Composição	
Matéria seca (% da dieta)	89,51
Matéria orgânica (% da MS)	91,82
Proteína bruta (% da MS)	21,02
Extrato etéreo (% da MS)	3,50
Fibra em detergente neutro (% da MS)	24,70
Fibra em detergente ácido (% da MS)	13,78
Carboidratos totais (% da MS)	67,30
Nutrientes digestíveis totais (%)	87,72

Ao final dos 48 dias de confinamento, os cordeiros foram submetidos a um jejum de sólidos de 16 horas de duração. Após esse período, os animais foram abatidos seguindo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000).

Após o abate, as carcaças foram acondicionadas em câmara fria a 3 °C durante 24 horas. Posteriormente, cada carcaça foi seccionada longitudinalmente em duas meias carcaças com simetria aproximada. A meia carcaça esquerda foi dividida em oito regiões anatômicas ou cortes comerciais: paleta, pescoço, fraldinha, costelas flutuantes, costelas fixas, lombo, pernil e rabo. Cada corte comercial foi pesado e o seu rendimento foi determinado em relação ao peso da meia carcaça esquerda.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o auxílio do pacote estatístico ExpDes do Programa R-Studio (version 1.2.5001; Rstudio, Inc., Boston, MA, EUA). Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey considerando um $P<0,05$ para consideração de significância entre as médias.

Resultados e Discussão

Dentre os cortes comerciais, apenas o pernil e o baixo foram influenciados ($P<0,05$) pelos tratamentos estudados (Tabela 2). O extrato hidroalcóolico da casca de barbatimão (EHB) resultou em maior rendimento do pernil ($P<0,001$) quando comparado à lasalocida sódica (LAS) e a casca seca de barbatimão (CSB), os quais não diferiram entre si. Em contrapartida, o EHB proporcionou menor rendimento do baixo em relação aos demais tratamentos.

É importante destacar que o principal fator que influencia no rendimento dos cortes comerciais é o peso corporal ao abate (Cézar e Sousa, 2007; Fernandes et al., 2010), parâmetro este que foi semelhante entre os tratamentos no presente estudo. O aumento da proporção do pernil com a inclusão de EHB é interessante economicamente, pois melhora a qualidade comercial da carcaça, uma vez que o pernil consiste em um corte considerado de primeira (Araújo-Filho et al., 2007).

Tabela 2 – Rendimento dos cortes comerciais de cordeiros pantaneiros alimentados com dietas contendo extratos oriundos da casa de barbatimão em substituição à lasalocida sódica

Item (%)	Dietas[1]			CV (%)[2]	*P*[3]
	LAS	CSB	EHB		
Pescoço	7,55	7,82	7,47	19,19	0,897
Paleta	18,74	18,62	19,45	4,23	0,143
Baixo	15,35a	15,35a	14,04b	7,14	0,035*
Costelas flutuantes	7,98	7,68	7,82	10,84	0,778
Costelas fixas	8,99	9,13	8,17	15,70	0,385
Lombo	8,54	8,42	7,87	10,43	0,316
Pernil	32,27b	32,35b	34,43a	2,66	<0,001*
Rabo	0,83	0,83	0,82	17,12	0,966

*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância;
[1]Dietas: LAS = Lasalocida sódica; CSB = Casca seca de barbatimão; EHB = Extrato hidroalcóolico da casca de barbatimão;
[2]CV: Coeficiente de variação;
[3]Probabilidade pelo teste f.

O EHB aumentou a proporção da paleta e pernil em 2,8 e 2,9% em relação à LAS e CSB, respectivamente. No presente estudo, em todos os tratamentos a soma dos rendimentos da paleta e do pernil superam o valor mínimo de 50%, que de acordo com Cañeque e Sanudo (2005), é um indicativo de carcaça de qualidade.

Conclusões

Conclui-se que ambos os aditivos oriundos da casca de barbatimão podem ser utilizados em dietas de ovinos em terminação como potenciais substitutos da lasalocida sódica, pois além de serem naturais, estes aditivos promoveram resultados semelhantes a este ionóforo.

Literatura citada

ALMEIDA, A.C; ANDRADE, V.A.; FONSECA, F.S. et al. Acute and chronic toxicity and antimicrobial activity of the extract of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.37, p.840-846, 2007.

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Agregação de valor em carcaça de cordeiros deslanados por meio de cortes especiais. *Revista de Ciência e Produção Animal*. v.9, 2007.

BARBOSA, C.R.; PANTOJA, J.C.; FERNANDES, T. et al. Bioactive Compounds of Barbatimão (*Stryphnodendron sp.*) as Dietary Additive in Lamb Diets. *Agriculture*. v.13, 2023.

BRASIL: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa nº 3. 2000*. In: Http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-3-de-1701-2000,661.html (acessado em 29 de Maio de 2023).

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. *Metodología para el estúdio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes*. Madrid, ES: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimentaria, 2005. 255p.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. *Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação*. Uberaba, MG: Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

FERNANDES, M.A.M.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C. et al. 2010. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia. v.39, p.1600-1609, 2010.

LEMOS, B.J.M.; SOUZA, F.M.; ARNHOLD, E. et al. Effects of plant extracts from *Stryphnodendron adstringens* (mart.) coville, *Lafoensia pacari a. st.-hil, copaifera spp.*, and *Pterodon emarginatus Vogel* on in vitro rumen fermentation. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. v.105, p.639-652, 2021.

ORNAGHI, M.G.; GUERRERO, A.; VITAL, A.C.P. et al. Improvements in the quality of meat from beef cattle fed natural additives. *Meat Science*, v.163, 2020.

SOUZA-MOREIRA, T.M.; QUEIROZ, G.M.; PIETRO, R.C.L.R. *Stryphnodendron* Species Known as "Barbatimão": A Comprehensive Report. *Molecules*. v.23, 2018.

CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA DO FUMO POR MEIO DE IMAGEAMENTO MULTIESPECTRAL

Ralph Wendel Oliveira de Araujo[1], Ariston de Lima Cardoso[2], Ossival Lolato Ribeiro[3], Lucas Lesqueves da Silva[2]

[1]Graduando em Agronomia/UFRB/Cruz das Almas-BA
[2]Professor Titular/CETEC-UFRB/Cruz das Almas-BA
[3]Professor Titular/CCAAB-UFRB/Cruz das Almas-BA

Resumo: O presente estudo investigou a utilização de tecnologias avançadas, como drones equipados com sensores multiespectrais, para o monitoramento da cultura do fumo. A pesquisa foi realizada na região de Cruz das Almas, Bahia, uma área conhecida por suas condições climáticas favoráveis ao cultivo do fumo. A coleta de imagens foi feita por meio de um drone DJI Phantom P4 Multiespectral, com sistema de câmeras de seis sensores, capturando imagens em diferentes bandas espectrais. Sendo realizado processamento e análise dos dados com base no índice NDVI. O índice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) foi utilizado como indicador para a detecção e quantificação de danos causados por doenças nas plantas de fumo. Os resultados obtidos mostraram valores médios de NDVI de 0.49208 e 0.45712 para os dois levantamentos, indicando uma condição saudável da cultura. Além disso, foi observada uma redução de 38,52% no número de plantas entre os levantamentos. A utilização dessas tecnologias revelou-se eficiente na caracterização da cultura e na obtenção de informações relevantes.

Palavras–chave: AVALIAÇÃO MULTIESPECTRAL, NDVI, VANT´s

Introdução

O fumo, conhecido cientificamente como *Nicotiana tabacum L.*, é uma cultura agrícola de grande importância econômica em diversas regiões do mundo. É pertencente à família Solanaceae e é amplamente cultivado devido às suas propriedades para a produção de cigarros, charutos, tabaco de cachimbo e outros produtos relacionados. O fumo é caracterizado por suas folhas grandes variando entre 30cm e 40cm de comprimento e 10cm a 20cm de largura, podendo atingir alturas de até 2 metros (Hirsch e Landau, 2018).

Na região de Cruz das Almas, Bahia, o cultivo do fumo desempenha um papel significativo na economia local. A região é conhecida por suas condições climáticas favoráveis e solo propício ao cultivo do fumo. A produção de tabaco é responsável pela geração de empregos diretos e indiretos, além de contribuir para a renda dos agricultores e o desenvolvimento socioeconômico da região (Fonseca e Silva, 2012).

No entanto, a cultura do fumo está suscetível a uma série de doenças causadas por patógenos, como fungos, bactérias e vírus, que podem levar a perdas significativas na produção. A incidência de doenças como o míldio, a podridão negra e a mancha foliar pode resultar em redução do rendimento e qualidade das folhas de tabaco. Além disso, o uso indiscriminado de agrotóxicos para o controle de doenças pode causar impactos ambientais negativos e representar um risco à saúde humana (Coelho, 2015).

Nesse contexto, torna-se essencial a utilização de tecnologias avançadas para o monitoramento das culturas agrícolas, visando a detecção precoce de problemas fitopatológicos e a adoção de medidas corretivas adequadas. O uso de drones equipados com sensores de imageamento multiespectral tem se mostrado uma ferramenta promissora nesse sentido (Zhao, et al 2018). Esses dispositivos permitem a captura de imagens de alta resolução em diferentes comprimentos de onda, o que possibilita a análise de índices multiespectrais relacionados ao estado de saúde e vigor das plantas (Dashpurev, et al, 2021).

Um dos índices amplamente utilizados no monitoramento de culturas é o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), que combina informações provenientes do espectro visível e infravermelho próximo. O NDVI é um indicador da atividade fotossintética das plantas e está relacionado à quantidade de clorofila presente nas folhas. Valores mais altos de NDVI indicam uma maior saúde e desenvolvimento das plantas, enquanto valores

mais baixos podem ser indicativos de estresse ou danos causados por doenças (Aquino e Oliveira, 2012).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é investigar a utilização do imageamento multiespectral, por meio de drones equipados com sensores espectroscópicos, para a avaliação das condições fisiológicas. Pretende-se avaliar o desempenho do NDVI como indicador para a detecção e avaliação de danos causados por doenças nas plantas de fumo podendo aferir sobre a saúde vegetal da cultura estudada.

Metodologia

O estudo foi realizado na cidade de Cruz das Almas - Bahia, sendo a coleta das imagens realizadas nos dias 20/04/2023 e 09/05/2023 em condições climáticas ideais para obtenção dos dados. Para esta coleta foi utilizado um drone DJI Phantom P4 Multiespectral, que conta com um sistema de câmeras com seis sensores CMOS ½.9", com a finalidade de capturar imagens em multibandas (blue, green, red, red edge e near infrared) coletando uma imagem em cada sensor da câmera para cada ponto definido previamente em plano de voo.

Com o intuito de garantir uniformidade e padronização na coleta das imagens, foi utilizado o software de planejamento de voo autônomo DJI GO GS. Nele, foram inseridos os seguintes parâmetros: altura de voo de 60 metros, sobreposição frontal e lateral de 75% e velocidade média de 5 m/s. Foram coletados dados em 92 pontos, totalizando 552 imagens. Para o processamento das imagens coletadas, foi necessário utilizar um conjunto de máquinas com um chipset avançado chamado cluster, a fim de potencializar e otimizar a obtenção dos resultados.

No cluster, utilizou-se o software Agisoft MetaShape, versão 1.5.1, compilação 7618 (64 bits), para realizar o processamento aerofotogramétrico por meio da técnica Structure from Motion (SFM). Segundo Schonberger e Frahm (2016), a técnica Structure from Motion (SFM) é uma estratégia utilizada na reconstrução de imagens de coleções não ordenadas, garantindo precisão, integridade e escalabilidade. Todas as etapas foram realizadas de forma ordenada e padronizada para garantir a extração e uniformidade nos resultados obtidos.

Após a realização do processamento seguindo todas as respectivas etapas, foram obtidos os dados espectrais, imagem multiespectral e imagem em RGB para análise da área de estudo.Após a obtenção do índice foi delimitado um círculo com diâmetro de 20 centímetros no centro da cada planta para obtenção dos valores planta a planta visando uma avaliação mais precisa.

Decidiu-se avaliar quatro parcelas da área cultivada, cada uma com área de 14x20 metros, onde foram transplantadas aproximadamente 1200 mudas de fumo da variedade Brasil Bahia. Em cada parcela, os índices foram extraídos planta a planta e avaliados posteriormente.

Resultados e Discussão

Após os levantamentos foram obtidos os seguintes valores para a área de estudo, conforme tabela 01 apresentada abaixo:

Tabela 01- Valores estatísticos obtidos através do NDVI para os levantamentos realizados na área de estudo.

	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	DESVIO PADRÃO
1º LEVANTAMENTO	0.49208	0.77011	0.05854	0.07064
2º LEVANTAMENTO	0.45712	0.78886	0.00172	0.05867

Fonte: Próprio autor

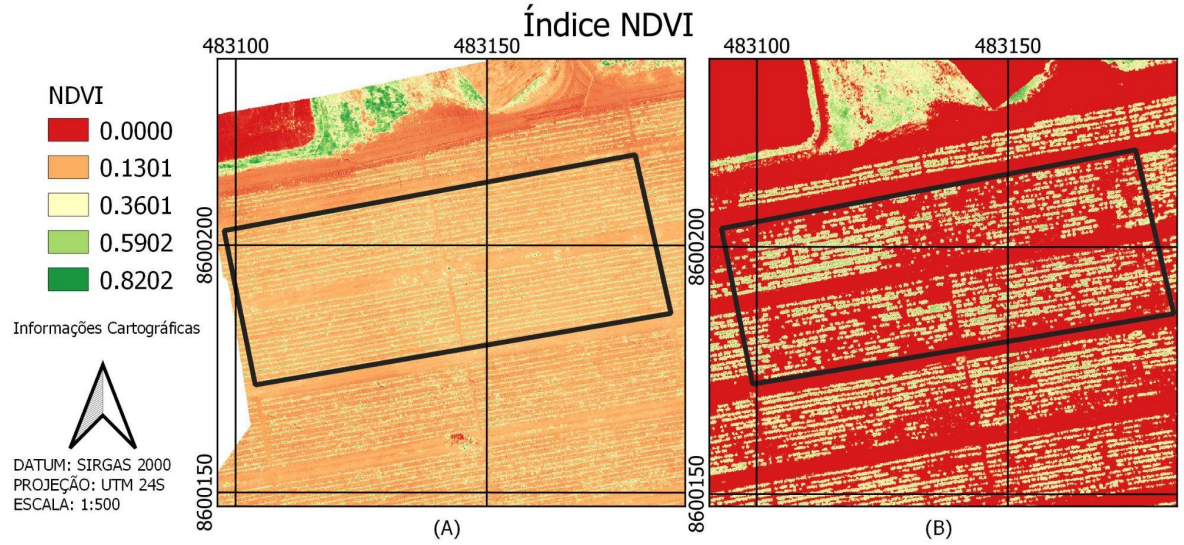
No primeiro levantamento, em média, as plantas apresentaram valores de 0.49208 para o índice NDVI, o que é considerado, de modo geral, como indicativo de vegetação saudável (Junior,

2020). Os valores máximos de 0.77011 indicam plantas com alta saúde e vigor vegetal, enquanto o valor mínimo foi de 0.05854 denotando característica de vegetação com grande impacto em sua atividade fotossintética.

No segundo levantamento, o valor médio de 0.45712 também denota uma condição saudável, de acordo com Junior (2020), O valor máximo apresentado foi de 0.79258 denotando que existem plantas com excelente condição de saúde, enquanto o valor mínimo (0.00140) denota que plantas apresentaram grande redução da atividade das clorofilas presentes (valores próximos a 0) (Stamford, et al, 2023).

No primeiro levantamento, foram contabilizadas 3935 plantas avaliadas, enquanto no segundo levantamento, esse número foi reduzido para 2419, representando uma diminuição de 38,52% das plantas na área de estudo. Essa redução pode ser observada na Imagem 01, que exibe o NDVI gerado a partir da câmera multiespectral para ambos os levantamentos, com a aplicação de falsas cores para facilitar a visualização.

Imagem 01- NDVI gerado a partir da câmera multiespectral para ambos os levantamentos. (A) refere-se ao primeiro levantamento e (B) refere-se ao segundo levantamento.



Na imagem acima, é possível observar que no período do primeiro levantamento (A), a cultura apresenta maior uniformidade e um maior número de plantas. No entanto, ao analisar o segundo levantamento (B), verifica-se a ausência de um grande número de plantas.

Conclusão

Os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada foram satisfatórios e eficiente de forma que proporcionou um conjunto de informações de grande relevância acerca das características e da condição de sanidade da cultura avaliada. Desta forma demonstrando que a utilização de tecnologias como VANT´s, Sensores Multiespectrais e técnicas de geoprocessamento se torna uma ferramenta de grande importância para o fornecimento de informações amplas possibilitando uma análise eficaz, rápida e ampla.

A avaliação realizada com o índice NDVI para a área de estudo, em ambos os levantamentos, revelou que, de maneira geral, a cultura apresenta valores satisfatórios. A média de 0.49208 para o primeiro levantamento e 0.45712 para o segundo indica um estágio saudável da cultura e uma atividade fotossintética adequada para a maior parte das plantas.

O uso dessas tecnologias aplicadas ao monitoramento agrícola tem se mostrado eficiente na caracterização das culturas. Recomenda-se a realização de novos estudos para monitorar todas as fases fenológicas e de interesse econômico do desenvolvimento da cultura, a fim de identificar padrões e correlações com condições fitopatológicas, aprimorando a análise e possibilitando tomadas de decisão assertivas para o manejo da cultura no campo.

Literatura citada

AQUINO, CLAUDIA MARIA SABÓIA; OLIVEIRA, JOSÉ GERARDO BESERRA. ESTUDO DA DINÂMICA DO ÍNDICE DE VEGETACÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NO NUCLEO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI. São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74261/77904. Acesso em: 19 jul. 2022.

COELHO, Pedro. Planta do tabaco: Cultivo, Colheita e as Doenças e Pragas. [*S. l.*], 2015. Disponível em: https://www.engquimicasantossp.com.br/2015/08/a-planta-do-tabaco.html#:~:text=As%20doen%C3%A7as%20mais%20comuns%20s%C3%A3o%3A%20a%20podrid%C3%A3o%20negra,witchweed%20%28tamb%C3%A9m%20chamada%20de%20striga%2C%20outra%20planta%20parasita%29. Acesso em: 6 jun. 2023.

FONSECA, José Antonio de Oliveira; SILVA, Barbara-Christine Nentwig. A FUMICULTURA NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS/BA:: AS TRADIÇÕES E AS MUDANÇAS NO TERRITÓRIO. Textura, Online, v. 5, n. 9, p. 19-31, jan 2012. Disponível em: https://textura.emnuvens.com.br/textura/article/view/207/189. Acesso em: 6 jun. 2023.

HIRSCH, André; LANDAU, Elena Charlotte. Evoluçãoda Produção de Fumo: (Nicotiana tabacum, Solanaceae). *In*: DINÂMICA da Produção Agropecuária e da Paisagem Natural no Brasil nas Últimas Décadas. [*S. l.*: *s. n.*], 2018. cap. 24. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214992/1/Cap24-EvolucaoProducaoFumo.pdf. Acesso em: 6 jun. 2023.

STAMFORD, John D. *et al.* Development of an accurate low cost NDVI imaging system for assessing plant health. **Plant Methods**, v. 19, n. 1, 30 jan. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13007-023-00981-8. Acesso em: 11 jul. 2023.

AVALIAÇÃO DAS CARATERÍSTICAS PRODUTIVAS DOS CAPIM-TAMANI E CAPIM-PIATÃ EM SISTEMA AGROSSILVIPASTORIL CULTIVADOS COM MILHO E FEIJÃO-CAUPI SOB BOSQUE DE GLIRICÍDIA

Pedro Lucas Oliveira Rocha[1], Maciel da Costa Teixeira[3], Izakiel Reis Marinho[1], Ana Karla da Silva Cunha[1], Juraci da Silva Loiola Junior[2], Jocélio dos Santos Araújo[4]

[1]Estudande de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA. Email: pedrolucasoliveirarocha040@gmail.com
[2]Estudande de graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.
[3]Parte da dissertação de mestrado do segundo autor, financiada pela FAPEMA.
[3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA).
[4]Professor(a) do Departamento de Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.

.

Resumo: objetivou-se avaliar as caraterísticas produtivas do capim-Tamani e capim-Piatã em sistema agrossilvipastoril cultivados com milho e feijão-Caupi sob bosque de gliricídia. Foi adotado um delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo de parcelas subdividas distribuídos em seis tratamentos (monocultivo de capim BRS Tamani e Piatã, e as integrações capim-Tamani + milho, capim-Tamani + feijão caupi, capim-Piatã + milho, capim-Piatã + feijão-Caupi, sendo o componente florestal composto pela gliricídia) com seis repetições totalizando 36 unidades experimentais. Para determinação da produção de forragem foi coletado amostras representativas do pasto utilizando um quadrado de cano PVC (0,25 m²), lançado aleatoriamente em dois pontos do piquete. O capim foi cortado a uma altura de 25 cm acima do solo, o material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e levados ao laboratório de Forragicultura para a determinação da produção de forragem total (PFT), sendo fracionada em lâmina foliar, colmo+bainhas e material morto, para a determinação da produção folha (PF), produção de colmo (PC) e produção de material morto (PMM) respectivamente. Houve efeito significativo (P<0,05) para PC, PF e PFT dos capins em sistema de monocultura do capim Piatã quando comparado com os demais sistemas de integração com médias de 902,41 kg/ha-1, 2960,09 kg/ha-1, 3862,51 kg/ha-1 respectivamente. O sistema integrado o resultou na redução da produtividade das gramíneas, exceto para o consórcio entre capim-Piatã, gliricidia e feijão-Caupi, o sistema de monocultura proporcionou maior produção de forragem.

Introdução

A quantidade reduzida de áreas em algumas regiões faz a necessidade de intensificação e busca por melhoria dos índices produtivos e lucrativos, a adoção dos sistemas integrados é uma opção promissora, sustentável e rentável aos diversos sistemas agropecuários, com diversos benefícios ao sistema solo-planta-animal.

Dos diversos sistemas existente, o mais complexo são os agrossilvipastoris ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), uma alternativa para a produção sustentável e economicamente viável, integrando atividades agrícolas, pecuárias e florestais em cultivo consorciado ou rotacionado, impulsionado por efeitos sinérgicos proveniente do agrossistema, resultando em um balanço energético positivo, a qual caracterizam-se como um tipo de sistema agroflorestal (SAF) (DOS REIS, 2020). Sendo assim, para o êxito do sistema integrado é necessário uma série de escolhas determinantes para a técnica e dentre elas, a escolha correta da gramínea é imprescindível, assim como do componente arbóreo.

As gramíneas forrageiras utilizadas em sistemas integrados, geralmente são usadas na entressafra com intuito de alimentar os animais no período de escassez de forragem, servindo também para que se tenha palhada para cobertura na safra de grãos seguinte. Dentre as cultivares mais utilizadas, destaca-se as gramíneas do gênero *Urochloa brizantha e Panicum maximum* pelo seu rápido estabelecimento e facilidade no processo de dessecação. Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliação das caraterísticas produtivas do capim-Tamani e capim-Piatã em sistema agrossilvipastoril cultivados com milho e feijão-Caupi sob bosque de gliricídia.

Metodologia

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha, Região do Baixo Paranaíba, situada à latitude 03°44'33" S, longitude 43°21'21" W. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical quente e úmido (Aw).

As espécies forrageiras utilizadas foram: *Urochloa brizantha* cv. *Piatã e Megathirsus maximum* cv. BRS Tamani; já as espécies graníferas são: feijão-Caupi (Vigna unguiculata) e milho. O componente arbóreo presente é a gliricidia (*Gliricidia sepium*) que já se encontra estabelecida na área experimental.

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com arranjo de parcelas subdivididas. Sendo, duas parcelas (monocultivo e integração) e oito subparcelas, com seis tratamentos e seis repetições, onde dois tratamentos correspondiam ao sistema de monocultivo dos capins BRS Tamani e Piatã, os demais tratamentos estavam sob bosque de gliricídia consorciados com culturas anuais. Os tratamentos avaliados foram: capim-Tamani (monocultivo), capim-Piatã (monocultivo), capim-Tamani + milho, capim-Tamani +feijão-Caupi, capim-Piatã + milho, capim – Piatã + feijão-Caupi).

Para a correção da acidez do solo foi realizada tendo como base os dados obtidos na análise química do solo da área experimental, pelo método de saturação por base, onde houve a aplicação de 1,5 toneladas/ hectare de calcário, elevando saturação de base a 70% obedecendo a exigência das gramíneas utilizadas. A adubação fosfatada foi realizada em diferentes doses, sendo aplicado 100 kg/ha de superfosfato triplo para o capim-Tamani e 80 kg/ha para o capim-Piatã. A adubação nitrogenada ocorreu em cobertura 30 dias após a germinação, sendo parcelada em doses de 50 kg/ha de nitrogênio após cada ciclo de corte.

As avaliações da estrutura do pasto foram realizadas com auxílio de quadrado de PVC com área de 0,25 m2, lançado de forma aleatoriamente nas parcelas, sendo realizado a contagem do número de perfilhos que estavam dentro da armação para determinar a densidade populacional de perfilhos (DPP), colhendo-se posteriormente duas amostras por parcela, em seguida o material foi cortado na altura de 25 cm. O material colhido foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados e levados ao laboratório de Forragicultura, seguindo as pesagens para a determinação da produção de forragem total (PFT), em seguida o material foi fracionado em lâmina foliar, colmo+bainha e material senescente, logo em seguida adicionado em estufa de circulação de ar forçada (55-65º C) por 72 horas, para determinação de produção de folhas (PF), produção de colmos (PC).

Para a avaliação da estrutura do dossel do pasto foi realizada medições da altura do dossel forrageiro utilizando uma régua graduada em centímetros, observando 5 pontos de altura por piquete.

Os dados foram submetidos a teste de normalidade e homocedasticidade, para verificar as prerrogativas básicas para análise de variância. As médias foram consideradas diferentes quando P<0,05 pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico SAS® (Edition University, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) (2002).

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo (P>0,05) para a produção de material senescente (PMS), todos os tratamentos apresentaram resultados semelhantes entre si, no entanto, os capins submetidos a sombreamento apresentaram as menores médias para a PMS, exceto para o consórcio entre o capim-Tamani e feijão-Caupi.

Para a PF, PTF e PC foi observado superioridade de produção para o capim-Piatã em monocultivo (3862,51 kg/ha). Os demais tratamentos apresentaram semelhança entre si, exceto para o capim-Tamani consorciado com feijão Caupi, onde observou-se menor produção equivalente a 1182,46 kg/ha (Tabela 1). Isto pode está relacionado quantidade de luminosidade incidente no dossel aliado ao material remanescente para interceptar luz. Um dos principais fatores determinantes para a produtividade de gramíneas, seja anuais ou perenes é a qualidade e quantidade de luz provinda da radiação solar (RIGHI; FOLTRAN, 2018; DE CASTRO SANTOS et al., 2018; GOMES et al., 2020), afetando desde das características estruturais, morfogênicas do pasto a composição nutricional e assim, o desempenho de animais a pasto.

Tabela 1 - Características produtivas das Gramíneas capim-Tamani e capim Piatã cultivada em diferentes sistemas de produção.

Tratamento	Varáveis						
	[a]PF	[b]PC	[c]PMS	[d]PTF	[e]DPP	[f]Altura	[g]IT
	[i]kg/há				m^2	Cm	
Tamani	1988,85 BC	78,07 B	542,44 A	2066,92 BC	304 A	39,17	1,40
Piatã	2960,09 A	902,41 A	276,41 A	3862,51 A	137 B	49,17	1,08
Tamani+ Feijão-Caupi	982,46 D	200,00 B	438,12 A	1182,46 D	279 A	39,17	0,75
Tamani+Milho	1422,98 CD	63,20 B	199,40 A	1486,18 CD	138 B	37,92	0,98
Piatã+Feijão Caupi	2188,57 B	152,87 B	190,34 A	2341,44 B	126 B	40	1,42
Piatã+Milho	1244,86 D	428,41 B	266,93 A	1672,92 BCD	101 B	39,58	1,47
[h]CV (%)	27,39	80,93	65,36	25,74	23,64	21,67	39,61
P-Valor	<0,0001	<0,0001	0,3690	<0,0001	<0,0001	0,0630	0,036

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade. [a]PF = produção de folhas; [b]PC = produção de colmo; [c]PMS = produção de material senescente; [d]PTF = produção total de folhas; [e]DPP = densidade populacional de perfilhos; [g]IT = índice de tombamento. [h]CV% = coeficiente de variação, [i]kg/há = quilos por hectare.

Observou-se efeito significativo (P<0,05) para a densidade populacional de perfilhos (DPP), no qual o capim-Tamani no monocultivo e capim-Tamani consorciado com feijão-Caupi apresentaram maiores médias 304 e 279 m^2 respectivamente. Segundo Silva (2022), o aumento da densidade populacional de perfilhos pode esta relacionado com a diminuição da taxa de alongamento foliar e colmo. Em contrapartida, observa-se redução na taxa de densidade populacional de perfilhos para o capim-Piatã em monocultivo, que pode ser compensada pela maior produção de colmo e folhas

Em relação a altura, não houve diferença significativa (P >0,05) para os tratamentos observados, no entanto, o capim-Piatã em monocultivo apresentou a maior média para altura de 49,17 cm. O índice de tombamento (IT) apresentou as maiores médias nos consórcios capim-Piatã + milho e capim-Piatã+feijão-Caupi (1,42 e 1,47 cm, respectivamente). A maior média para altura do capim-Piatã relaciona-se ao não sombreamento da área, pois quando expostas à sombra, a taxa de crescimento dessas espécies é rapidamente limitada devido a energia necessária para o processo fotossintético. No entanto, a atividade fotossintética das forrageiras tropicais diminui acentuadamente quando a radiação disponível é inferior a 80% de pleno sol (VARELLA, 2008).

Conclusões

O sistema integrado resultou na redução da produtividade das gramíneas, exceto para o consórcio entre capim-Piatã+Gliricidia+feijão-Caupi.

Agradecimentos

Agradeço ao Grupo de Pesquisa e extensão de Forragicultura e pastagem do Maranhão – FOPAMA.

Literatura citada

Varella, A. C., Ribaski, J., Silva, V. P., SOARES, A., MORAES, A. D., Morais, H., ... & PAULINO, B. (2008). *Recomendações para a escolha e manejo de plantas forrageiras em sistemas silvipastoris no Sul do Brasil*.

SILVA, Marielle et al. *Capim-piatã em sistema de integração-lavoura-pecuária-floresta: revisão de literatura*. 2022.

SAS, Statistical Analyses System Institute “SAS User’s Guide: Statistic”. SAS Institute INC. Cary, NC, 2002.

RIGHI, Ciro Abbud; FOLTRAN, Dulcinéia Elizabete. Broomcorn [Sorghum bicolor (L.) Moench] responses to shade: an agroforestry system interface simulation. Agroforestry Systems, v. 92, n. 3, p. 693-704, 2018.

REIS, L. A. *Comportamento ingestivo de ovinos em pastos heterogêneos de capim-marandu com mesma altura média*. 2021. 45 p. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2021.

KOPPEN, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Economica*, 1948. 478 p.

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DO CAPIM *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS ZURI ADUBADO COM DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA E NITROGENADA

Pedro Lucas Oliveira Rocha[1], Layane Feitosa Sousa[3], Ana Paula Ribeiro de Jesus[4], Rosane Cláudia Rodrigues[4], Ricardo da Fonseca[5], Jorge Fernando de Oliveira Rocha[2]

[1]Estudande de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA. Email: pedrolucasoliveirarocha040@gmail.com
[2]Estudande de graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.
[3]Parte do trabalho de conclusão de curso segundo autor, financiada pela FERTIPAR.
[3]Graduado(a) em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
[4]Professor(a) do Departamento de Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.
[5]Professor(a) do Departamento de Produção Animal pela Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnologia (UNESP) – Câmpus de Dracena

.

Resumo:

Objetivou-se avaliar as características estruturais e produtivas do capim *Megathyrsus maximus* (syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri submetido a tipos de adubação fosfatada e nitrogenada com emprego de tecnologias para melhor aproveitamento. Utilizou-se delineamento blocos casualizados (DBC) com arranjo fatorial 4x2+1, sendo 9 tratamentos com 4 repetições, distribuídos em 4 blocos. Os tratamentos consistiram em oito níveis de adubação, envolvendo uma formulação de NPK (30-00-20) e super N; duas fontes de superfosfato simples (SSP): SSP padrão e SSP Ultra High Fertilizer (UHF) fertilizante Especial da Fertipar, este último com 3 concentrações diferentes (0,50; 0,36 e 0,25). Observou-se que ao analisar as características produtivas quanto as fontes de P apresentou diferença significativa ($P<0,05$), não havendo diferença significativa ($P>0,05$) para a fonte de N. Já as características estruturais não apresentaram diferença ($P>0,05$) para as fontes de P, e para as fontes de N. Mas considerando-se isoladamente os tratamentos, destacou-se para produção de forragem SSP + 0,36 UHF com Super N (2145,45 kg.ha^{-1}); e Material Morto, SSP + 0,36 UHF com Super N (410,42 kg.ha^{-1}); Densidade Populacional de Perfilhos, SSP + 0,50 UHF com Super N (364,75 perfilhos/m^2) e para a característica altura da planta SSP com Super N (66,25 cm). O uso do inibidor de urease (Super N) e a tecnologia UHF caracteriza-se como uma alternativa à adubação nitrogenada e fosfatada, resultando na adubação nitrogenada com formulação 30-00-20 com Super N e adubação fosfatada SSP com a concentração 0,36 de UHF, como a melhor combinação

Palavras–chave: tecnologia UHF; Super N; tecnologia de fertilizantes; produção de forragem.

Introdução

A pecuária exerce um papel de destaque na economia brasileira, especialmente na produção e exportação de carne bovina. No entanto, nos últimos anos, tem havido uma preocupante redução nos índices zootécnicos, como o abate de bovinos (IBGE, 2022). Diante desse contexto, surge a necessidade de explorar alternativas que possam melhorar o desempenho produtivo do setor. Nesse sentido, o

capim *Megathyrsus maximus* cv. BRS Zuri tem se mostrado uma opção promissora, devido à sua alta produtividade, valor nutritivo e resistência a pragas e doenças (EMBRAPA, 2014).

No entanto, a fertilidade dos solos do cerrado, onde o capim BRS Zuri é amplamente cultivado, pode ser um fator limitante para sua expressão máxima de produtividade (Rezende et al., 2016). Os solos dessa região apresentam baixos teores de fósforo, nitrogênio e potássio, o que pode comprometer o desenvolvimento das gramíneas exigentes em nutrientes (REZENDE et al. 2016), assim a adubação fosfatada e nitrogenada se torna essencial para suprir as necessidades nutricionais dessa forrageira.

A utilização do capim *Megathyrsus maximus* cv. BRS Zuri, aliado a práticas de adubação adequada, promove a sustentabilidade da pecuária, contribuindo para a conservação ambiental e a redução de impactos negativos. Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as características estruturais e produtivas do capim *Megathyrsus maximus* cv. BRS Zuri, submetido a diferentes tipos de adubação fosfatada e nitrogenada.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, na área localizada na latitude de S 03° 73'36" e longitude de W 43° 31'39" no município de Chapadinha,região do Baixo Parnaíba.

A área total do experimento é de 515 m^2 com perímetro de 64 m, sendo dividida em 4 blocos com 9 tratamentos com área de 12 m^2 cada bloco com espaçamento entre parcelas de 0,50 m e espaçamento entre blocos de 1 m. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com arranjo fatorial 4x2+1, sendo 9 tratamentos com 4 repetições, distribuídos em 4 blocos. Os tratamentos consistiram em oito níveis de adubação, envolvendo uma formulação de NPK (30-00-20) e super N (Figura 2); duas fontes de superfosfato simples (SSP): SSP padrão e SSP Ultra High Fertilizer (UHF) fertilizante Especial da Fertipar, este último com 3 concentrações diferentes (0,50; 0,36 e 0,25). Totalizando 36 unidades experimentais.

O experimento foi realizado com o capim *Megathyrsus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) cv. BRS Zuri. O período experimental consistiu em quatro meses, no ano de 2021 (março, abril, maio e junho). O período experimental foi divido em três ciclos de 28 dias, consistindo na adubação no início de cada ciclo. No final de cada ciclo foi realizada as avaliações das características como a estruturais e produtivas da pastagem.

As características estruturais foram avaliadas com 28 dias após a primeira adubação e corte de uniformização, onde mensurou: altura do dossel em 3 pontos distintos de cada parcela com o auxílio de um bastão graduado cm, logo em seguida foi contabilizado a densidade populacional de perfilhos (DPP), com o auxílio de um quadrado de cano PVC com área de 0,25 m^2 (0,50 cm × 0,50 cm), o qual foi lançado aleatoriamente na parcela .ara a contabilizados os perfilhos das touceiras que foram envolvidas com o quadrado de PVC, e em seguida realizado um corte de 25 cm de altura do capim para as coletas de produção.

A forragem coletada foi acondicionada em sacos plásticos, identificados e levados para o laboratório de Forragicultura onde a pesagem do capim, em seguida feita o fracionamento em folhas e material morto, em seguida pesado novamente para determinação da produção de forragem e material morto.

Os dados foram tabulados e tirado as médias dos ciclos por tratamento. Posteriormente avaliados quanto à homogeneidade e normalidade, atendida as pressuposições foram submetidos a análise de variância e comparação das médias de interação dos fatores pelo teste SNK, por meio do software estatístico R.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa (P<0,05) para as características produtivas do capim BRS Zuri entre os diferentes tratamentos quanto a comparação das médias correspondente ao fator fontes de Fósforo, as maiores médias foram os tratamentos que tinham SSP e SSP + 0,36 apresentando produçãomédia de 1941,64 e 1952,38 kg ha^{-1} respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Características produtivas e estruturais do capim BRS Zuri mediante adubação.

Fontes de N	Fontes de P				Médias	CV (%)	P-Valor		
	SSP	SSP+0,25 UHF	SSP+0,36 UHF	SSP+0,50 UHF			N	P+UHF	N*P+UHF
	Produção de forragem (kg de MS por ha^{-1})								
SUPER N	2085,94	1530,12	2145,45	1602,87	1841,10	15,56	0,09139	0,00453	0,25223
30-00-20	1797,33	1615,99	1759,30	1558,26	1682,72				
Médias	1941,64 A	1573,05 B	1952,38 A	1580,57 B					
	Produção de material morto (kg de MS por ha^{-1})								
SUPER N	290,00	301,61	410,42	316,00	329,51	27,54	0,54636	0,04194	0,98764
30-00-20	277,04	296,04	390,19	280,96	311,06				
Médias	283,52 B	298,83 B	400,31 A	298,48 B					
	DPP (nº de perfilhos por m^2)								
SUPER N	302,08	346,33	363,92	364,75	344,27	25,18	0,3333	0,3333	0,70054
30-00-20	332,58	276	349,42	302,92	315,23				
Médias	317,33	311,17	356,67	333,84					
	Altura (cm)								
SUPER N	66,25	61,86	61,14	60,42	62,42	10,38	0,77639	0,77639	0,73294
30-00-20	61,89	59,42	63,03	62,81	61,79				
Médias	64,07	60,64	62,09	61,62					

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha e coluna diferem entre si pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

Os tratamentos SSP + 0,36 UHF com Super N e SSP + Super N apresentaram maior produtividade de forragem, 2145,46 e 2085,95 kg ha^{-1} respectivamente.

Tratamentos de fontes de P combinado com Super N obtiveram destaque de maior produção de folha, mas também esteve presente no tratamento de menor produção quando utilizado com a concentração 0,25 e 0,36. Assim pode-se observar que se obteve maior eficiência na combinação do SSP + 0,36 UHF com Super N, exaltando também a efetividade do Super N com o SSP convencional.

No que diz respeito ao fósforo, este elemento é tido como o nutriente mais requerido na implantação de pastagens, não somente por ter elevada absorção pelas plantas, mas pela dinâmica que possui em solos tropicais, sendo o mesmo fixado devido a acidez e dos altos teores de óxidos de ferro e alumínio (REZENDE et al., 2016). As fontes de fósforo são de extrema importância para as gramíneas, e associadas com dosagens adequadas de nitrogênio implicam em maior produção e qualidade de forragem. (BONFIM-SILVA & MONTEIRO, 2006).

Para a variável Material Morto (MM), no primeiro ano destacou-se em maior produção o fator Fontes de P, utilizando SSP + 0,36 UHF combinado com os dois fatores de N (Super N e 30-00-20) tendo a média equivalente a 400,31 kg ha^{-1}, assim tendo produção de MM de 410,42 kg ha^{-1} para o tratamento SSP + 0,36 UHF com Super N, e 390,19 kg ha^{-1} para o tratamento SSP + 0,36 UHF com 30-00-20. Verificando assim maior produção de material senescente na concentração 0,36 de UHF independentemente do fator N.

Nota-se assim que em alguns casos, as vantagens favorecidas pela maior produção de forragem podem ser refletidas também pelo maior acúmulo de material morto, ocasionando em forragem de valor nutritivo inferior, além de maior perda de forragem. Pois implica em perda de atividade metabólica, o que recebe influência de fatores como ambiente e características da própria planta.

Observou-se que para a variável densidade populacional de perfilhos (DPP) não houve diferença significativa (P>0,05), no entanto a variável DPP, constatou-se predisposição de maior número de perfilhos nos tratamentos utilizando a Fonte de P: SSP + 0,36 UHF com média correspondente à 356,67 perfilhos por m^2. Para o fator Fonte de N, destacou-se a média utilizando Super N correspondendo à 344,27 perfilhos por m^2.

Para a variável altura do dossel não apresentou diferença significativa (P>0,05) entre as combinações de fatores (Tabela 1), apresentando maiores alturas de dossel para os tratamentos SSP + Super N e para SSP + 0,36 juntamente com a formulação 30-00-20.

Conclusões

O uso do inibidor de urease (Super N) e a tecnologia UHF caracteriza-se como uma alternativa à adubação nitrogenada e fosfatada. Os tratamentos usando SSP + 0,25 UHF com formulação 30-00-20 resultaram em menor produção nas características produtivas e estruturais do Capim BRS Zuri, caracterizando a adubação nitrogenada com formulação 30-00-20 com Super N e adubação fosfata SSP com a concentração 0,36 de UHF, como a melhor combinação para expressar o verdadeiro potencial da gramínea.

Literatura citada

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.1289-1297, 2006.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROCUÁRIA. BRS Zuri, produção e resistência para a pecuária. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2014. Folder de divulgação.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2022). Pesquisa da Pecuária Municipal 2021. Rio de Janeiro: IBGE.

REZENDE, C. G. B., BONFIM-SILVA, E. M., SILVA, T. J. A., CABRAL, C. E. A., & SCHLICHTING, A. F. (2016). Fosfato natural reativo na adubação do capim Piatã em Latossolo Vermelho do Cerrado. Agrarian, 9(31), 55-62

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM MASSAI DIFERIDO SOB DUAS ÉPOCAS DE VEDAÇÃO E DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO.

Pedro Lucas Oliveira Rocha[1], Eduarda Castro da Silva[3], Kevin Alcântara Veron[1], Paulo Henrique Gomes da Costa[1], Welkiane Raissa Rodrigues Costa[1], Ana Paula Ribeiro de Jesus[4]

[1]Estudande de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA. Email: pedrolucasoliveirarocha040@gmail.com
[2]Estudande de graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.
[3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA).
[4]Professor(a) do Departamento de Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA.

Resumo: A técnica de diferir o pasto, garante ao produtor o armazenamento da forragem produzida no período das águas para ser fornecida para os animais no período de seca, deste modo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição químico-bromatológica do capim massai diferido em duas épocas de vedação e doses de nitrogênio. O experimento foi realizado no campus da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha no setor de Forragicultura e conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos 0 ,80, 160, 240, 320 e quatro repetições para cada tratamento, disposto em arranjo fatorial 5x2, sendo: cinco doses de nitrogênio (0 ,80, 160, 240, 320) e duas épocas de vedação (maio e junho). Para determinação da composição químico-bromatológica, foram coletadas as amostras do pasto na altura de 25 cm do solo e depois fracionadas e secas em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas. Após seco, as amostras foram moídas em moinho de facas tipo willey para posterior determinação matéria seca (MS), proteína bruta (PB), material mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), e fibra em detergente ácido (FDA). Os teores de PB% (4,32) e MS % (74,90) foram influenciados pela época de vedação ($P<0,05$) pela poca de vedação e nem pelas doses de nitrogênio. Contudo, recomenda-se o diferimento do capim Massai com vedação no mês de maio submetido a adubação nitrogenada equivalente a 320 kg/ha^{-1}.

Palavras–chave: diferimento, nitrogênio, *megathyrsus maximus*

Introdução

Atualmente, o Brasil é um dos principais produtores de carne bovina no mundo e tem a criação de rebanho a pasto como uma das principais características de sua pecuária. Apesar do grande sucesso na produção de carne bovina, o setor de produção de ruminantes encara um grande desafio para alimentar os animais durante o período de estiagem, período em que a oferta de forragem é reduzida em detrimento a redução da oferta de chuvas provocando decréscimo na produção de forragem.

A necessidade de alimentar animais em período de estiagem, é o principal desafio para os produtores, assim a atribuição de técnicas de conservação e armazenamento de forragem são as principais saídas para garantir alimento a baixo custo para os animais durante esse período crítico. Diante dessa dificuldade o produtor pode adotar técnicas como a ensilagem, fenação e o diferimento de parte da forragem produzida (SANTOS et al., 2009).

A técnica de diferir o pasto, garante ao produtor o armazenamento da forragem produzida no período das águas para ser fornecida para os animais no período de seca.

O diferimento é uma técnica que pode ser desenvolvida em qualquer propriedade tendo em vista principalmente a baixa exigência de equipamentos para sua implantação quando comparado as técnicas de ensilagem e fenação. Diante disto, o trabalho tem como objetivo avaliar a composição químico-bromatológica do capim massai diferido sob duas épocas de vedação e diferentes doses de nitrogênio.

Metodologia

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências de Chapadinha da Universidade Federal do Maranhão, situada à latitude 03°44'33" S, longitude 43°21'21" W na microrregião do baixo Parnaíba.

A área experimental continha 781 m², que foi dividida em 40 parcelas de 16 m2, com dimensão de 4x4 metros e bordadura de 0,5 metro em cada parcela. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x2 sendo: cinco doses de nitrogênio (0; 80; 160; 240 e 320 kg/ha de N) e duas épocas de vedação do pasto (maio e junho) com quatro repetições para cada tratamento totalizando-se em 40 unidades experimentais. A adubação foi realizada a lanço, distribuída de forma uniforme antecedendo a vedação do pasto.

Foi realizada a correção da acidez do solo pelo método de elevação da saturação por bases, elevando-se para 60% utilizando-se calcário dolomítico com PRNT de 96%. Posterior a correção de acidez do solo e antes da vedação foram realizadas as seguintes adubações: A adubação potássica utilizada compreendeu a 60 kg/ha1 de K2O, na forma do fertilizante cloreto de potássio (KCL) e a adubação fosfatada utilizada compreendeu a 100 kg/ha-1 de P2O5 na forma do fertilizante superfosfato simples. A adubação nitrogenada seguiu se de acordo com os tratamentos e foi utilizada como fonte de fertilizante a ureia.

Os materiais coletados foram adicionados dentro de sacos plásticos devidamente identificados e levados para o laboratório de Forragicultura do CCAA/UFMA, onde foram pesados e fracionados em lâminas foliares e colmos+bainhas. Após o fracionamento das amostras, as frações foram acondicionadas em sacos de papel identificados e submetidas a uma pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55ºC por 72 horas.

As amostras secas em estufa de circulação de ar forçada foram moídas em moinho de facas, utilizando-se peneiras com porosidade de 1 mm. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), e com base no teor de matéria seca, determinados os teores de proteína bruta (PB), material mineral (MM), conforme procedimentos da AOAC (2010); fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com metodologia de Van Soest et al. (1994) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo metodologia de Van Soest et al. (1991).

Os dados foram submetidos a testes que assegurem as prerrogativas básicas (teste de homocedasticidade e normalidade), para que, posteriormente, pudessem ser submetidos à análise de variância. As comparações entre as épocas de vedação foram realizadas através do teste de "t" a 5% de probabilidade, e os efeitos das doses de nitrogênio foram explorados pelo uso da análise de regressão por meios de polinômios de primeiro e segundo grau ao nível de 5% de probabilidade. Para a estimativa das médias foi utilizado o procedimento MIXED e para a análise de regressão o PROC REG do programa estatístico SAS, versão (2002).

Resultados e Discussão

Não houve efeito de interação (P>0,05) entre as estratégias testadas para os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) como observado na tabela 1.

Pastos vedados nos meses de Maio e Junho e colhidos com 150 dias após a vedação apresentam baixos teores de proteína como encontrado no presente trabalho 4,32% e 3,30%, respectivamente, o que representa valores abaixo dos necessários para atender à exigência nutricional de bovinos (10% a 14% de PB), Filho, et al., 2016, entretanto, não se tornam um obstáculo para essa técnica uma vez que o fator limitante da produção animal é a carência de biomassa de forragem, assim o princípio do diferimento é garantir uma reserva de forragem potencialmente degradável no rúmen, sendo facilmente corrigido a deficiência de PB do pasto através de suplementação (Hoffmann 2014).

Ao avaliar capim-Tamani pastejado por ovinos recebendo suplementação no período chuvoso, e diferido para o período de seca, Costa, et al., 2017 relatou valor médio de % de PB equivalente a 5,85% para pasto de capim-Tamani diferido e colhido aos 150 dias após a vedação, valores que corroboram com os resultados obtidos no presente trabalho. Fontinele, (2018) relatou resultado semelhante 6,36 e 4,31 % de PB para cultivares BRS Tamani e BRS Massai diferido sob duas épocas de vedação e doses de nitrogênio.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica do capim-Massai diferido.

Vedação	Doses de Nitrogênio (%)					Média	[a]CV (%)	P-valor		
	0	80	160	240	320			[b]V	[c]D	[d]V*D
				[e]MS (%)						
Maio	81,07	82,23	69,19	79,09	65,46	77,90 a				
Junho	77,67	72,58	62,13	56,61	50,21	60,38 b	22,86	0,0326	0,0848	0,7851
Média	81,07	77,41	65,66	67,85	57,83					
				[f]PB (%)						
Maio	5,93	3,40	4,77	3,85	3,64	4,32 a				
Junho	3,48	3,63	2,91	3,66	3,49	3,30 b	37,56	0,0319	0,3081	0,1435
Média	4,70	3,51	3,84	3,85	3,57					
				[g]FDN (%)						
Maio	77,48Aa	33,75Bb	75,55ABb	75,53 Aba	77,36 Aa	67,93				
Junho	74,55 ABb	79,06 Aa	78,42Aba	75,86 Aba	75,22ABb	76,62	29,95	0,1416	0,1119	0,0427
Média	76,01	56,41	76,66	75,70	76,29					
				[h]FDA (%)						
Maio	52,00	29,27	50,50	46,76	48,71	45,45				
Junho	44,75	56,47	47,56	47,24	49,73	47,32	30,28	0,3535	0,8366	0,0697
Média	48,38	42,87	49,03	47,00	49,22					
				Cinzas (%)						
Maio	4,16Aba	3,53 Aba	5,65Aa	4,86 Aba	5,22 Aa	4,68				
Junho	4,68Aba	4,71Aba	2,84 Bb	4,60 Aba	3,68ABb	4,21	21,29	0,0540	0,6737	0,0003
Média	4,42	4,12	4,24	4,73	4,45					

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas comparando as doses e minúsculas comparando às épocas de vedação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [a]CV = coeficiente de variação, [b]V = vedação, [c]D = doses de nitrogênio, [d]V*D = interação entre o período de vedação e dose de nitrogênio, [e]MS = matéria seca, [f]PB = proteína bruta, [g]FDN = fibra em detergente neutro, [h]FDA = fibra em detergente ácido

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram de 67,93%; 76,62% e 45,45%; 47,32%, respectivamente. Valores semelhantes de FDA foram relatados por Fontinele 2018 como 54,80% e 50,15% e Costa et al., 2017 com 73,03 e 59,29 respectivamente.

Os altos teores de FDN e FDA pode ser justificada pelo maior acúmulo de colmo em pastos com maiores períodos de diferimento (SANTOS et al. 2009), assim, o aumento nesses teores pode ser uma consequência da redução na eficiência de conversão do nitrogênio, e a alta taxa de floração da grama, provavelmente devido a

redução do metabolismo do capim em uma tentativa para estender sua vida útil. Isso impediu a renovação do tecido, fazendo com que o conteúdo da parede celular continue crescendo a fim de conservar a planta viva durante o a período de diferimento (COSTA, et al., 2017).

Valores de FDN acima de 60%, como os encontrados no presente trabalho (Tabela 1) podem se tornar fator limitante no consumo animal, uma vez que as chances de haver depleção ruminal aumentam, o que provocaria uma sensação de enchimento do rúmen limitando o consumo voluntario (Van Soest, 1994).

Considerando que a FDA é constituída pela celulose e lignina, sendo a lignina um constituinte da parede celular, que lhe confere resistência e acaba por dificultar o acesso dos microrganismos ruminais ao conteúdo celular, o que ocasiona uma menor digestibilidade (SILVA, 2017).

Conclusões

Recomenda-se o diferimento do capim Massai com vedação no mês de maio submetido a adubação nitrogenada equivalente a 320 kg/ha-1.

Literatura citada

Costa CS, Rodrigues RC, Araújo RA, Cândido MJD, Santos FNS, Rodrigues MM, Costa FO, silva IR, Alves AA, Lima NM. 2017. Agronomic and nutritional characteristics of Massai grass subjected to deferred grazing and nitrogen fertilization. Semina: Ciências Agrárias. 38(3): 1617-1624.

FILHO, S.C.V et al. Exigências Nutricionais de Bezerros Puros e Cruzados BR-corte. 3ª. Ed. Viçosa (MG). UFV, DZO, 2016. 327p

Fontinele RG. 2018. Morfofisiologia e composição químico-bromatológicados cultivares BRS Massai e BRS Tamani sob momentos de vedação e idades de utilização. [master's thesis]. Fortaleza (CE): Universidade Federal Do Ceará.

Hoffmann A, Moraes EHBK, Mousquer CJ, Simioni TA. Junior Gomes F, Ferreira VB, Silva HM. 2014. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. Nativa. 2(2): 119-130.

SILVA, Ivone Rodrigues. Tratamento biológico para melhorar a qualidade de volumoso para ruminantes. 2017. 52 fls. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciencia Animal. UFMA. Universidade Federal do Maranhão. Chapadinha-MA 2017.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P.; SILVA, S. P. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.4, p.643-649, 2009ª

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy caltle. Journal of Dairy Science. 74(1): 3583-3597

Van Soest PJ. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. New York (USA): Cornell University 454 Press.

SISTEMA DE RASTREABILIDADE E RECOLHIMENTO EM INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS[1]

Vanessa Aglaê Martins Teodoro[2]; Georgina Filardi Schafer Durante[3]; Ellen Teixeira Silva[4], Ana Cláudia Corrêa Vidal[5], Denise Sobral[6], Maximiliano Soares Pinto[7]

[1]Revisão de literatura, parte do relatório de estágio obrigatório da segunda autora, do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[2]Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora. Autora para correspondência: vanessa.teodoro@ufjf.br
[3]Médica Veterinária, Bolsista do Programa de Residência Agrícola do Ministério da Agricultura e Pecuária, geschafer13@gmail.com
[4]Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora, teixeira.ellen@hotmail.com
[5]Engenheira de Alimentos, Controle de Qualidade do Laticínio São Vicente, ana.vidal@qsv.com.br
[6]Professora e Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais Instituto de Laticínios Cândido Tostes, denisesobral@epamig.br
[7]Professor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, maxonze@yahoo.com.br

Resumo: A implementação do sistema de rastreabilidade e recolhimento é obrigatória pela legislação e está contemplada nos Programas de Autocontrole das indústrias de laticínios. Deve ser empregado com o intuito principal de contribuir para a qualidade e a inocuidade dos produtos lácteos, além de proteger a saúde dos consumidores. O objetivo deste trabalho foi discorrer sobre o sistema de rastreabilidade e recolhimento de produtos lácteos na cadeia de leite e derivados. A rastreabilidade apresenta-se em diversos níveis de complexidade e pode ser utilizada pela empresa para melhorar a qualidade do produto e do processo, comprovar a qualidade e a origem, auxiliar na garantia da segurança, na contabilidade, no serviço pós-venda e no recolhimento de produtos defeituosos que, se realizado de forma eficiente e eficaz, reduz perdas financeiras e danos à reputação da marca. Apesar das vantagens apresentadas pela implementação do sistema, existem fatores que são considerados empecilhos para o seu funcionamento em algumas indústrias de laticínios.

Palavras–chave: programas de autocontrole; qualidade; *recall*.

Introdução

Com o passar dos anos, os consumidores têm se mostrado cada vez mais preocupados com os alimentos que consomem. Além da qualidade e da segurança, outros fatores também são considerados importantes como o meio ambiente, a sustentabilidade, o bem-estar animal e as alterações climáticas (RAMALHO, 2021).

Em todo o mundo, são exigidos programas de qualidade com a finalidade de produzir alimentos inócuos, além de atender aos requisitos legais de identidade e qualidade (BENEDITO JÚNIOR *et al*., 2019). No Brasil, os requisitos legais são normatizados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alinhados com o *Codex Alimentarius* (JACOB, 2020).

O MAPA, dentre outras funções, é responsável por regulamentar e fiscalizar a produção, o processamento e o transporte de produtos de origem animal, enquanto a ANVISA fiscaliza a sua comercialização (BRASIL, 2017a). Nas indústrias de laticínios, o sistema de gestão da qualidade deve abranger toda a cadeia, incluindo o transporte e o comércio dos produtos. Em geral, essas etapas recebem pouca ou

nenhuma atenção das empresas, embora constituam parte do processo e devam ser consideradas para a garantia da qualidade (TEODORO *et al*., 2017) e para possibilitar a rastreabilidade e o recolhimento dos produtos lácteos, caso necessário.

As indústrias de laticínios podem realizar a sua gestão da qualidade por meio das Boas Práticas de Fabricação (BPF), dos Procedimentos-padrão de Higiene Operacional (PPHO) e da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), ou utilizar-se do Programa de Autocontrole (PAC) (BRASIL, 2017a).

O PAC é regulamentado pela Norma Interna n° 01, de 08 de março de 2017 (BRASIL, 2017b). Dentre os 15 elementos de controle que devem ser contemplados no PAC, o elemento 13 se refere à rastreabilidade e ao recolhimento dos produtos (BRASIL, 2017b) e constituem um aspecto fundamental para garantir a saúde dos consumidores. Dessa forma, o propósito desta revisão é discorrer sobre o sistema de rastreabilidade e recolhimento nas indústrias de laticínios.

Objetivo

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica que aborda o sistema de rastreabilidade e recolhimento nas indústrias de laticínios. Foram empregadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e legislações nacionais, além dos sites dos órgãos legisladores. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: rastreabilidade, recolhimento, *recall*, alimentos, laticínios.

Desenvolvimento

Os PAC são empregados na prevenção de perigos relevantes, de forma a satisfazer os requisitos sanitários obrigatórios do produto e, dessa forma, conquistar a confiança dos consumidores (MARQUES, 2022).

O elemento de controle específico de rastreabilidade e recolhimento, deve abranger a matéria-prima e os ingredientes que deram origem ao produto, bem como todas as etapas de produção e distribuição, sendo possível verificar esse item a partir do produto final até sua matéria-prima ou vice-versa (BRASIL, 2017b). O recolhimento dos produtos, possibilitado pelo sistema de rastreio, é amparado pela resolução de diretoria colegiada (RDC) n° 655, de 24 de março de 2022, da ANVISA (BRASIL, 2022).

Rastreabilidade é definida como a "*capacidade de identificar a origem e seguir a movimentação de um produto de origem animal durante as etapas de produção, distribuição e comercialização, além das matérias-primas, dos ingredientes e dos insumos utilizados em sua fabricação*" (BRASIL, 2017a), mediante dados e registros de informações (BRASIL, 2022). Dessa forma, é imprescindível que esteja adequadamente implementada para possibilitar a identificação e a retirada de circulação de lotes danosos.

O sistema de rastreabilidade pode apresentar diversos níveis de complexidade, pois está relacionado ao custo de sua implementação e à metodologia empregada (VINHOLIS; AZEVEDO, 2002). Pode possuir diversos propósitos dentro das indústrias, como melhorar a qualidade do produto e do processo, comprovar a qualidade e a origem, auxiliar na garantia da segurança, na contabilidade, no serviço pós-venda e no recolhimento de produtos defeituosos, que reduz perdas financeiras e danos à reputação da marca (CASTRO, 2018).

Para alcançar o objetivo de segurança, o sistema de rastreabilidade deve apresentar quatro funcionalidades principais. A rastreabilidade interna, permite a vinculação da matéria-prima com o produto, verificando os tipos e as sequências de atividades pelos quais foi submetido (o que foi feito, onde, como e quem fez). Na

rastreabilidade a montante deve ser possível a identificação da origem do produto em qualquer momento, de forma fácil e rápida. A rastreabilidade a jusante permite o conhecimento do destino do produto, após o envio ao cliente. A rastreabilidade de ensaio registra todos os testes realizados no produto (WISNIESKI, 2017).

O sistema de rastreabilidade é resultado da combinação de práticas de trabalho, que englobam os métodos e a tecnologia; os colaboradores; e algum *hardware* ou *software* empregado pela indústria. É uma ferramenta muito útil para a gestão da empresa, pois permite estabelecer padrões, avaliar a conformidade, corrigir problemas e planejar melhorias (VINHOLIS; AZEVEDO, 2002), além de ser imprescindível no processo de recolhimento ou *recall* de produtos.

Para o rastreio, organiza-se os produtos em lotes, segundo sua formulação ou padrão comum, que permite o acompanhamento e o controle da conformidade. Cada lote recebe um número específico, que auxilia na elaboração de documentos que contam a história do produto, por meio dos registros das matérias-primas e insumos, das condições da fabricação e dos resultados de testes (MACHADO, 2000).

A rastreabilidade deve ser assegurada em toda a cadeia produtiva, para garantir a efetividade do recolhimento. Todas as empresas devem manter registros que identifiquem a empresa imediatamente anterior e a posterior na cadeia e os produtos recebidos e distribuídos. Os registros devem permitir a identificação das empresas envolvidas na cadeia produtiva (razão social, CNPJ, endereço, telefone e endereço eletrônico, se houver), a descrição dos produtos recebidos e distribuídos (denominação de venda, marca, lote, validade e número de regularização junto ao órgão competente), a data de recebimento ou distribuição, a nota fiscal e a quantidade de produtos recebida ou distribuída (BRASIL, 2022).

O recolhimento é definido como a "*ação a ser adotada pela empresa interessada e demais empresas da cadeia produtiva, que visa à imediata e eficiente retirada de lote(s) de produto(s) do mercado de consumo*". As indústrias devem elaborar um programa de recolhimento, que deve definir as situações em que o recolhimento deverá ser adotado; os procedimentos a serem seguidos; os procedimentos de comunicação com a cadeia produtiva, com as empresas exportadoras, quando for o caso, e junto aos órgãos competentes e consumidores; além de estabelecer um modelo para a mensagem de alerta à população e designar os responsáveis por cada uma das ações previstas (BRASIL, 2022).

É necessário profissionalizar a implementação de sistemas de rastreabilidade, investindo na conscientização da sua importância e na geração de resultados. Na cadeia produtiva do leite, a rastreabilidade pode agregar valor ao produto, tanto para indústria quanto para o produtor, abrindo portas para mercados mais exigentes, além de atender às exigências da legislação e dos consumidores. Para isso, algumas barreiras precisam ser vencidas como o baixo investimento em tecnologias, a inexistência da cultura de rastreabilidade e a necessidade de mão de obra especializada para tabulação, análise, interpretação e utilização das informações geradas (RAUTA; PAETZOLD; WINCK, 2017).

Conclusões

A implementação de sistemas de rastreabilidade e de recolhimento pelas indústrias de laticínios é de extrema importância para a qualidade e segurança dos produtos lácteos e para a saúde dos consumidores. No entanto, muitas empresas apresentam dificuldades, estando sujeitas à aplicação de sanções legais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UFJF, ao MAPA pela bolsa concedida, ao Laticínio pela oportunidade de estágio obrigatório.

Literatura citada

BENEDITO JÚNIOR, H. S. *et al*. Verificação do nível de atendimento aos programas de autocontrole em indústrias de laticínios de Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 74, n. 2, p. 73-85, 2019.

BRASIL. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. *Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.* Brasília, 29 mar. 2017a.

BRASIL. Norma Interna nº 01, de 8 de março de 2017. *Aprovar os modelos de formulários, estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados (SIF) ou relacionados (ER) junto ao DIPOA/SDA, bem como o manual de procedimentos*. 10 mar. 2017b.

BRASIL, Ministério da saúde/Agência nacional de vigilância sanitária. RESOLUÇÃO - RDC nº 655, de 24 de março de 2022. *Dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e aos consumidores*. 30 mar. 2022.

CASTRO, R. F. *Revisão do requisito de rastreabilidade no âmbito do plano HACCP da empresa*. Dissertação (Mestrado integrado em Engenharia Biológica) - Universidade do Minho, 59 p., 2018.

MACHADO, R. T. M.. *Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais.* Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 233 p. 2000.

MARQUES, E.. Programa de Autocontrole, uma história de mais de 50 anos. Workshop Autocontrole no setor de vinhos e bebidas: Subcomitê de Autocontrole da área de bebidas. 2022.

RAMALHO, T. R. V.. *O comportamento do consumidor português face à segurança alimentar*. Dissertação (Mestrado em Gestão da Qualidade e Marketing AgroAlimentar) - Universidade de Évora, Évora, 269 p., 2021.

RAUTA, J.; PAETZOLD, L. J.; WINCK, C. A.. Rastreabilidade na cadeia produtiva do leite como vantagem competitiva. *Rev. Agro. Amb*., v. 10, n. 2, p. 459-474, abr./jun. 2017.

TEODORO, V. A. M. *et al.*. Implementação de programas de autocontrole na indústria de laticínios. *Informe Agropecuário*. v. 38, n. 299, p. 20-17, 2017.

VINHOLIS, M. M. B.; AZEVEDO, P. F.. Segurança do alimento e rastreabilidade, São Paulo, v. 1, n. 2, 2 dez. 2002. *Gestão de Operações e Logística*, p. 1-19.

WISNIESKI, A.. *Rastreabilidade na cadeia produtiva de uma indústria metal mecânica*. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 32 p. 2017.

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM ELEFANTE CV. BRS CAPIAÇU, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Raissa Homem Gonçalves[2], Marcela Ganda Souza[3], Naira Jeane Santos Pires[3], Itamar Evódio dos Santos[4], Marcos de Souza Rodrigues[2], Ossival Lolato Ribeiro[5]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB, autor por correspondência.
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB
[5]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB

Resumo
Objetivou-se avaliar as características bromatológicas do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu ao longo de oito semanas, no período das águas. O experimento foi realizado no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, entre os meses de março e junho de 2022, em blocos casualizados, sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). As amostras coletadas foram pesadas e desidratadas parcialmente em estufa à temperatura de 55°C, durante 72 horas. Logo após, processadas em moinho de facas tipo *Wiley* com peneira de 1 mm e submetidas a análises químico-bromatológicas para a determinação de matéria seca (MS), material mineral (MM) e proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), hemicelulose (HEM) e nutrientes digestíveis totais (NDT). Os dados coletados foram avaliados por meio de análises de variância a 5% no SAS. O melhor período de corte para o Capiaçu é de até 63 dias após rebrotação. A MS mostrou-se mais elevada aos 77 dias de corte. A MM e a PB reduziram com o avanço da idade de corte. A FDN apresentou resultados lineares crescentes em função da idade de corte. Para FDA houve uma variação quadrática positiva com o avanço do período de corte. LIG e HEM aumentaram com a idade de corte, enquanto a CEL apresentou comportamento quadrático positivo. NDT reduziu ao decorrer das semanas de corte. O capim-Elefante cv. BRS Capiaçu apresentou características bromatológicas aceitáveis em termos de qualidade de forragem.

Palavras–chave: bovinocultura; capineira; forragicultura; pluviosidade

Introdução

A base alimentar dos ruminantes no Brasil é a forragem. Entretanto, esta pode ser afetada por diversos fatores como os relacionados à interação planta-solo-clima, como a sazonalidade climática, concentrando sua maior produção nas estações em que há maior pluviosidade, a idade, período e altura de corte e pelo manejo (PALHARES, 2017; FURTADO et al., 2019). Neste contexto, uma alternativa bastante utilizada por produtores é o uso das capineiras, principalmente na época das secas como forragem de boa qualidade, e na época das chuvas como suplemento volumoso no complemento da pastagem (ROSA et. al., 2019).

Dentre as gramíneas utilizadas em pastagens para alimentação de bovinos, destaca-se o capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach), pelo alto potencial forrageiro e valor nutritivo, e por seu poder de adaptação às condições climáticas (PACIULLO et al., 2015). Todavia, para que seja mantida a qualidade da forragem ofertada aos animais faz-se necessário estudos detalhados sobre suas características bromatológicas e a indicação do melhor estádio de corte.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar as características bromatológicas do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu coletado ao longo de oito semanas, durante o período das águas, no Recôncavo da Bahia.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas, ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, clima do tipo Am a Aw e pluviosidade média mensal superior a 60 mm e anual de 1500 mm, de acordo com a classificação de Köppen (KOPPEN; GEIGER, 1948). O experimento foi implantado em março de 2022, com a avaliação da cultivar capim-Elefante cv. BRS Capiaçu entre os meses de abril e junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados (3 blocos), sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada possuía 98 m² (4,9 x 20 m), com sete linhas de plantio e espaçamento de 0,7m entre as linhas, estabelecida em agosto de 2021, sendo o solo predominante o Latossolo Amarelo distrocoeso. Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m². Após coletadas, as amostras foram pesadas e passaram por processo de desidratação parcial em estufa com circulação de ar forçada, à temperatura de 55°C, durante 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras passaram por uma segunda pesagem, correspondente às amostras secas ao ar (ASA). Posteriormente, foram processadas em moinho de facas tipo *Wiley* com peneira de 1 mm, e todo o material foi armazenado em recipientes vedados e identificados. Por fim, foram realizadas as análises químico-bromatológicas: matéria seca (MS), material mineral (MM) e proteína bruta (PB) conforme os métodos descritos por Silva & Queiroz (2009); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM), reproduzindo os procedimentos de Van Soest (1994). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Patterson et al. (2000), sendo NDT = [88,9 – (0,779 x %FDA)]. Os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados a partir da avaliação das características bromatológicas do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu estão dispostos na Tabela 1.

Para a variável MS observa-se valor mais elevado (32,60) aos 77 dias de idade de corte, seguido por 35, 42 e 28 dias, apresentando uma equação quadrática negativa, tendência não esperada, visto que a MS tende a aumentar com o avanço da idade de corte, podendo ter sido influenciada por variáveis ambientais não controladas. Segundo a literatura, para corte e fornecimento, ou para confecção de silagem, o capim deve possuir entre 28 e 34% de matéria seca (MS), sendo esse valor alcançado aos 35 e 77 dias de corte pós rebrotação (MCCULLOUGH, 1977).

Tabela 1 - Composição bromatológica do capim-Elefante BRS Capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schumach) sob diferentes épocas de corte na região do Recôncavo da Bahia

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	35	42	49	56	63	70	77	L	Q
MS	19,82	28,76	26,27	14,96	16,52	18,51	16,62	32,60	0.0152	0,0159
MM	20,28	13,38	12,09	11,90	9,92	8,45	9,69	8,83	<0,0001	<0,0001
PB	21,68	20,14	16,86	17,96	15,46	15,03	12,31	12,51	0,0200	0,3289
FDN	63,03	66,63	68,65	73,41	70,91	73,30	78,93	75,24	0,0121	0,1680
FDA	39,60	35,84	37,07	40,43	38,32	38,79	40,69	39,95	<0,0001	0,0001
HEM	23,43	30,79	31,59	32,98	32,59	34,52	38,24	35,29	0,1074	0,0779
CEL	19,51	26,28	26,08	28,74	28,53	29,46	32,21	29,44	<0,0001	<0,0001
LIG	3,92	4,51	5,51	4,19	4,06	5,06	6,03	5,85	0,7340	0,8505
NDT	70,65	64,91	64,29	63,21	63,51	62,01	59,11	61,41	<0,0001	0,0001

MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; HEM = hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; NDT = nutrientes digestíveis totais; L = efeito linear; Q = efeito quadrático; * efeito linear/quadrático significativo (P<0,05) MS y= 55,1161 - 1,4014x + 0,01326x² R^2= 0,82; MM y= 39,1558 - 0,9220x + 0,006999x² R^2= 0,90; PB y= 26,4339 - 0,1893x R^2= 0,93; FDN y= 60,6847 + 0,02002x R^2= 0,87; FDA y= 0,69932 + 0,8176x - 0,00591x² R^2= 0,34; HEM y= 39,0841935; CEL y= = 2,0365 +0,8577X -0,00656X² R^2= 0,87; LIG y= 4,9164000; NDT y= =83,4533 - 0,6370x + 0,004605x² R^2= 0,85

A MM reduziu à medida que a idade de corte foi avançando, tendo seu valor máximo na primeira com 20,28% e o valor mínimo na sexta semana 8,45%, o que era esperado, visto que a partir do avanço do crescimento da forragem, essa variável tende a reduzir. Essa inclinação linear decrescente também foi observada para a variável PB, o que também é esperado com o avanço da idade de corte. Segundo Queiroz et al. (2000), os valores encontrados para proteína bruta (PB) neste estudo estão, em sua maioria, adequados para a nutrição de ruminantes (mínimo de 13% de PB), excluindo apenas o material coletado aos 70 e 77 dias.

Para FDN pode-se observar resultados lineares crescentes em função da idade de corte, com uma média de 72,44%. Este resultado corrobora com a matéria seca encontrada no estudo, sendo aos 77 dias sua maior concentração. A elevada composição fibrosa no capim não é uma característica desejável para a alimentação animal, sugerindo que o material deva ser colhido antes dos 77 dias, visando obter um melhor alimento para o fornecimento animal. Para os teores de FDA, houve uma variação quadrática positiva nos resultados de acordo com a idade, com o teor máximo igual a 40,69%, obtido aos 70 dias de corte.

De acordo com as observações de Van Soest (1994), a avaliação da FDA fornece uma estimativa do conteúdo total de celulose, lignina e hemicelulose da amostra, com uma relação inversa à digestibilidade da matéria seca. Sendo assim, os resultados para as variáveis hemicelulose e lignina apresentam comportamento linear positivo, e a celulose um comportamento quadrático positivo ao longo das semanas de corte, alcançando 38,47%, 6,03% e 32,21%, respectivamente, aos 70 dias de corte, corroborando com o resultado elevado das frações fibrosas do material neste mesmo período, evidenciando que a colheita do material deve ser realizada anteriormente a essa data.

Os resultados encontrados para NDT apresentaram, em sua maioria, variação decrescente ao longo do tempo, em média de 60% a 70%, alcançando um valor mínimo igual a 59,11% aos 70 dias após a rebrotação. Apesar disso, os resultados encontrados para essa variável estão dentro dos teores considerados adequados para a variável no atendimento às exigências nutricionais dos ruminantes, sendo de 55% a 85% de NDT na matéria seca (CAETANO JÚNIOR et al., 2016).

Conclusões

Considerando o equilíbrio entre as características bromatológicas (MS, PB, frações fibrosas e NDT), recomenda-se que a cultivar avaliada seja cortada até os 63 dias após rebrotação. Ao avaliar as características bromatológicas de forma conjunta, o capim-Elefante cv. BRS Capiaçu apresentou resultados aceitáveis em termos de qualidade de forragem.

Literatura citada

CAETANO JÚNIOR, M.B., CAETANO, G.A.O., OLIVEIRA, M.D. A influência da dieta no desenvolvimento ruminal de bezerros. *Nutritime*. v.13, n.6, p.4902-4918, 2016.

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S.de S.; COUTINHO, D.N. et al. Fermentative losses andchemical composition of elephant grass silage added with castorbean hull. *Revista Ciência Agronômica,* v.50, n.1, p.140-147, 2019.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1948.

MCCULLOUGH, M. E. Silage and silage fermentation. *Feedstuffs*, v.49, n.13, p.49-52, 1977.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A.de M.; MORENZ, M.J.F. et al. Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Embrapa Gado de Leite, v.1, p.1-19, 2015.

PALHARES, J.C.P.; MORELLI, M. JUNIOR, C.C. Impact of roughage concentrate ratio on the water footprints of beef feedlots. *Agricultural Systems*, v.155, p.126-135, 2017.

PATTERSON, T.; KLOPFENSTEIN, T.J.; MILTON, T. et al. Evaluation of the 1996 beef cattle NRC model predictions of intake and gain for calves fed low or medium energy density diets. *Nebraska beef cattle,* Report MP 73-A, p.26-29, 2000.

QUEIROZ FILHO, J.L. de.; SILVA, D.S. da; NASCIMENTO, I.S.do. Produção de matéria seca e qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.69-74, 2000.

ROSA, P.P.da; SILVA, P.M.da; CHESINI, R.G. et al. Características do Capim Elefante Pennisetum purpureum (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçu. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.25, n.1/2, p.70-84, 2019.

SAS LEARNING EDITION. *Getting started with the SAS Learning Edition*. Cary, 2015. 200p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 235p.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2nd ed. Cornell University Press. Ithaca and London, 1994. 476p.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO CAPIM ELEFANTE CV. BRS CAPIAÇU, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Raissa Homem Gonçalves[2], Emellinne Ingrid Sousa Costa[3], Maurício Araújo Freitas[4], Pedro Jardel Pinheiro Guimarães[4], Paulo Jesus Cruz[4], Ossival Lolato Ribeiro[5]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do terceiro autor.
[2]Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB, autor por correspondência
[3]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia
[4]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB
[5]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB

Resumo

Objetivou-se avaliar a produção e as características botânicas do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu em diferentes estádios de desenvolvimento, no período das águas, no Recôncavo da Bahia. O experimento foi realizado no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, entre os meses de março e junho de 2022, em blocos casualizados, sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A variáveis avaliadas foram: altura de plantas (ALT), matéria seca (MS), produção total de massa verde (PMV), produção de massa seca (PMS), composição morfológica (FOL e COL), razão folha:colmo (RFC) e densidade da forragem (DENS). Os dados coletados foram avaliados por meio de análises de variância a 5% no software estatístico SAS. À medida que a idade de corte avançou houve um acréscimo linear proporcional das variáveis altura (ALT) e produção de matéria verde (PMV) da cultivar BRS Capiaçu, havendo poucas variações ao longo do tempo. Para as demais variáveis avaliadas MS, PMS, FOL, COL, RFC e DENS não foram observadas diferenças significativas (P>0,05), podendo ter sido influenciado pelo curto período de avaliação. Devido às variações encontradas na maioria das variáveis estudadas, para a recomendação de período de corte, conclui-se o período de até 77 dias após a rebrotação não foi suficiente para expressar o potencial da cultivar BRS Capiaçu, logo, sugere-se mais estudos com períodos de avaliação superiores a esse.

Palavras–chave: forragicultura; manejo de capineira; pluviosidade; rebrotação

Introdução

A alimentação de ruminantes através das culturas forrageiras é fortemente influenciada por mudanças climáticas, com consequências negativas para a produção animal. Essa variação sazonal de clima leva muitos produtores a adotarem a conservação de forragens como alternativa para manter o equilíbrio do rebanho ao longo do ano (SAMPAIO et al., 2017). Nesse sentido, o uso do alimento volumoso através da produção de capineiras torna-se um recurso indispensável, principalmente em época seca, período em que há escassez de forragem, devido à sua versatilidade em ser utilizado para silagem ou fornecido como picado verde no cocho (PEREIRA et al., 2017).

Neste contexto, conhecer as cultivares que apresentam maior vigor, valor nutritivo, produção e resistência às variações climáticas, e os fatores que as afetam, como idade e altura de corte, características morfológicas e botânicas, adubação, potencial genético e manejo faz-se necessário para que essas possam ser utilizadas de forma mais eficiente (COSTA et al., 2016).

Uma das cultivares que têm sido bastante utilizadas é o capim-Elefante cv. BRS Capiaçu, se destacando pelo alto potencial de produção de matéria seca, qualidade da forragem, palatabilidade, vigor e resistência às variações climáticas (PACIULLO et al., 2015). Todavia, por ser uma forrageira nova no mercado, ainda são escassas as pesquisas quanto às suas características e o manejo adequado, sendo necessários estudos com esse enfoque visando garantir a utilização eficaz da cultivar e a longevidade do pasto.

À vista disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu, em diferentes estádios de desenvolvimento, durante o período das águas, no Recôncavo da Bahia.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizado no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, clima do tipo Am a Aw e pluviosidade média mensal superior a 60 mm e anual de 1500 mm, de acordo com a classificação de Köppen (KOPPEN; GEIGER, 1948). O experimento teve início em março de 2022, sendo a avaliação da cultivar de capim-Elefante cv. BRS Capiaçu realizada entre os meses de abril e junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados (3 blocos), sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada possuía 98 m² (4,9 x 20 m), com sete linhas de plantio, com espaçamento de 0,7m entre as linhas, estabelecida em agosto de 2021, sendo o solo predominante o Latossolo Amarelo distrocoeso (SANTOS et al., 2018). Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m². Após coletadas, as amostras foram pesadas e, posteriormente divididas em duas subamostras para realização das seguintes avaliações: Produção total de massa verde (PMV): a partir da primeira subamostra foi calculada uma estimativa de produção de massa verde por hectare ($t.ha^{-1}$), com base na multiplicação do valor obtido, pela área de um hectare (10.000 m^2) e razão pela área de coleta (0,7 m^2); Produção total de massa seca (PMS): a segunda subamostra dividida foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC, por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare ($t.ha^{-1}$); Composição morfológica e Razão Folha:Colmo: ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar ($g.Kg^{-1}$), colmo+bainha ($g.Kg^{-1}$) e material morto ($g.Kg^{-1}$), para mensurar as porcentagens destas frações separadamente na composição morfológica da cultivar estudada. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha:Colmo ($Kg.Kg^{-1}$); Altura de Plantas e Densidade da Forragem: em cada ponto de coleta e para cada data de amostragem foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare ($Kg.cm^{-1}$), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de

variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados a partir da avaliação das características botânicas e do período de corte do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu estão dispostos na Tabela 1. Efeito linear significativo (P<0,005) foi observado apenas para as variáveis Altura (ALT) e Produção de matéria verde (PMV).

Tabela 1 - Altura, teor de MS, produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. BRS Capiaçu em função das épocas de corte

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	35	42	49	56	63	70	77	L	Q
ALT	0,88	1,10	1,30	1,64	1,66	1,72	1,99	2,16	0,00*	0,00*
MS	21,12	26,01	29,50	17,23	16,71	22,27	16,06	34,77	0,91	0,27
PMV	29,59	63,83	86,79	81,29	128,81	135,14	122,67	196,55	0,01*	0,06
PMS	5,95	16,55	25,61	13,81	21,52	30,17	19,57	72,19	0,15	0,17
FOL	42,66	48,22	36,38	30,22	41,34	31,90	27,31	28,55	0,08	0,24
COL	57,34	50,38	62,82	66,17	57,02	68,10	71,48	68,77	0,08	0,24
RFC	0,77	0,97	0,58	0,46	0,76	0,47	0,39	0,42	0,11	0,28
DENS	68,79	150,05	197,30	84,03	129,96	176,38	131,81	173,90	1,00	0,58

ALT = altura em m; MS = matéria seca; PMV = produção de matéria verde (ton.ha^{-1}); PMS = produção de matéria seca (ton.ha^{-1}); FOL = % folha; COL = % colmo; RFC = razão folha:colmo (Kg.Kg^{-1}); DENS = densidade da forragem (Kg.cm^{-1}); L = efeito linear; Q = efeito quadrático; * efeito linear/quadrático significativo (P<0,05) - ALT y= 0,8204286x + 0,1700286x R^2= 0,97; PMV y= 18,7060x + 22,9130 R^2= 0,82

À medida que a idade de corte avançou houve um acréscimo linear proporcional das variáveis altura (ALT) e produção de matéria verde (PMV) da cultivar BRS Capiaçu, havendo poucas variações ao longo do tempo. Esses resultados são esperados por ser um comportamento natural da planta em ambientes onde as condições ambientais são favoráveis ao seu crescimento.

As variações na PMV podem ser explicadas pelas variações edafoclimáticas observadas na região do Recôncavo da Bahia que, apesar de estar na época das águas no período estudado, é caracterizado pela ocorrência de dias que alternam entre chuva e sol. Pereira et al. (2016), apontam uma produção de massa verde média anual em torno de 300 t.ha^{-1} , parceladas em 3 cortes com intervalos de 70 a 110 dias. Essa produtividade foi alcançada em 52 dias nas condições encontradas, sendo superior ao encontrado nesse estudo (128,81), em período de corte semelhante.

Para as demais variáveis avaliadas MS, PMS, FOL, COL, RFC e DENS não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) para a cultivar BRS Capiaçu, podendo ter sido influenciado pelo curto período de avaliação.

Conclusões

Devido às variações encontradas na maioria das variáveis estudadas, para a recomendação de período de corte, conclui-se que o período de até 77 dias após a rebrotação não foi suficiente para expressar o potencial da cultivar BRS Capiaçu, logo, sugere-se mais estudos com períodos de avaliação superiores a esse.

Literatura citada

COSTA, N.; PAULINO, V.; MAGALHÃES, J. et al. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. *Revista Nucleus*, v.13, n.2, p. 31-40, 2016.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1948.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A.de M.; MORENZ, M.J.F. et al. Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Embrapa Gado de Leite, v.1, p.1-19, 2015.

PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J.S.; MACHADO, J.C. BRS Kurumi and BRS Capiaçu - new elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Viçosa, MG, v.17, n.1, p.59-62, 2017.

PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.da S; MORENZ, M.J.F. et al. BRS Capiaçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. *Comunicado Técnico 79*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016.

SAMPAIO, R.L.; RESENDE, F.D.; REIS, R.A. et al. The nutritional interrelationship between the growing and finishing phases in crossbred cattle raised in a tropical system. *Tropical Animal Health and Production*, Edinburgh, v.49, n.5, p.1015-1024, 2017.

SANTOS, H.G dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. do; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; CUNHA, T. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília,DF: Embrapa, 2018. 530 p.

SAS LEARNING EDITION. *Getting started with the SAS Learning Edition*. Cary, 2015. 200p.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO CAPIM-ELEFANTE CV. ROXO, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS SECAS [1]

Raissa Homem Gonçalves[2], Leandro Alves de Oliveira[3], Itamar Evódio dos Santos[3], Pedro Jardel Pinheiro Guimarães[3,] Raliana Ruane da Silva Maciel[3], Ossival Lolato Ribeiro[4]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB, autor por correspondência.
[3]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB.
[4]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB.

Resumo
Objetivou-se avaliar a produção e as características botânicas do capim-Elefante cv. Roxo em diferentes estádios de desenvolvimento, no período das secas, no Recôncavo da Bahia. O experimento foi realizado no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, entre os meses de setembro e dezembro de 2022, em blocos casualizados, sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A variáveis avaliadas foram: altura de plantas (ALT), matéria seca (MS), produção de massa verde (PMV), produção total de massa seca (PMS), composição morfológica (FOL, COL, MOR), razão folha:colmo (RFC) e densidade da forragem (DENS). Os dados coletados foram avaliados por meio de análises de variância a 5% no software estatístico SAS. À medida que a idade de corte avançou houve um acréscimo linear proporcional das variáveis altura (ALT) e produção de matéria seca (PMS) da cultivar Roxo, havendo poucas variações ao longo do tempo. A porcentagem de folhas (%FOL) apresentou efeito linear negativo sendo o maior resultado encontrado aos 28 dias de corte, ao passo que a porcentagem de colmo (%COL) apresentou efeito linear positivo, obtendo acréscimo em sua porcentagem ao longo do tempo, sendo o valor máximo atingido aos 77 dias de corte. Para as variáveis material morto (MOR) e densidade (DENS) não foram observadas diferenças significativas, podendo ter sido influenciado pelo curto período de avaliação. Conclui-se que o capim-Elefante cv. Roxo pode ser cortado entre os 63 e 77 dias após rebrotação.

Palavras–chave: baixa pluviosidade; escassez de forragem; manejo de capineira; rebrotação

Introdução

O Brasil ocupa posição de destaque mundial na criação de ruminantes, principalmente para a produção de carne e leite. Todavia, devido a sazonalidade climática nas diferentes regiões do país, a produção de forragem, base da alimentação desses animais é afetada, ocasionando variações em sua produção e qualidade (MONÇÃO et al., 2019). Além do clima, a produção de forragem ainda pode ser influenciada pela idade e altura de corte, características morfológicas e botânicas, adubação, potencial genético e manejo (COSTA et al., 2016; FURTADO et al., 2019).

Para driblar as consequências negativas causadas por esses fatores, forrageiras de maior produção e alto valor nutritivo, como o capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach), tornam-se alternativa para os produtores que optam pela conservação de forragem, principalmente na forma de capineiras, para atender as necessidades dos animais durante o período de seca, onde ocorre a escassez forrageira (QUEIROZ e FILHO et al., 2000; BORGES et al., 2019). Nesse sentido, torna-se imprescindível estudos que tratem dos fatores que possam vir a

influenciar produção e desenvolvimento das forrageiras e, consequentemente, o sucesso da produção animal.

À vista disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. Roxo, em diferentes estádios de desenvolvimento, durante o período das secas, no Recôncavo da Bahia.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizado no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, clima do tipo Am a Aw e pluviosidade média mensal superior a 60 mm e anual de 1500 mm, de acordo com a classificação de Köppen (KOPPEN; GEIGER, 1948). O experimento teve início em setembro de 2022, sendo a avaliação da cultivar de capim-Elefante cv. Roxo realizada entre os meses de outubro e dezembro de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados (3 blocos), sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada possuía 98 m² (4,9 x 20 m), com sete linhas de plantio e espaçamento de 0,7m entre as linhas, estabelecida em agosto de 2021, sendo o solo predominante o Latossolo Amarelo distrocoeso (SANTOS et al., 2018). Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m². Após coletadas, as amostras foram pesadas e, posteriormente divididas em duas subamostras para realização das seguintes avaliações: Produção total de massa verde (PMV): a partir da primeira subamostra foi calculada uma estimativa de produção de massa verde por hectare ($t.ha^{-1}$), com base na multiplicação do valor obtido, pela área de um hectare (10.000 m^2) e razão pela área de coleta (0,7 m^2); Produção total de massa seca (PMS): a segunda subamostra dividida foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC, por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare ($t.ha^{-1}$); Composição morfológica e Razão Folha:Colmo: ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar ($g.Kg^{-1}$), colmo+bainha ($g.Kg^{-1}$) e material morto ($g.Kg^{-1}$), para mensurar as porcentagens destas frações separadamente na composição morfológica da cultivar estudada. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha:Colmo ($Kg.Kg^{-1}$); Altura de Plantas e Densidade da Forragem: em cada ponto de coleta e para cada data de amostragem foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare ($Kg.cm^{-1}$), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o software estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

À medida que o período de corte avançou houve um acréscimo linear proporcional da variável altura (ALT) para o capim-Elefante cv. Roxo (Tabela 1).

Da mesma forma, também foi possível observar efeito linear positivo para as variáveis massa seca (MS) e produção total de massa seca (PMS), corroborando com os resultados encontrados por Queiroz e Filho et al. (2000) em seus estudos com a mesma cultivar. Este resultado era esperado, visto que, em condições ambientais favoráveis, quanto maior a altura da planta, maior é o tempo para que a espécie acumule biomassa (PINHO et al., 2013). Segundo McCullough (1997), para corte e fornecimento, ou para confecção de silagem, a forragem deve possuir cerca de 28% e 34% de matéria seca, resultado semelhante observado nesse estudo (28,55%) somente aos 70 dias de cultivo.

Tabela 1 – Altura, teor de MS, produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. Roxo em função das épocas de corte

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	35	42	49	56	63	70	77	L	Q
ALT	51,33	86,00	76,33	94,67	113,67	135,33	159,33	186,33	<0,0001	0,0949
MS	14,17	12,88	15,09	14,72	24,22	27,25	28,55	27,23	<0,0001	0,6749
PMS	1025	1550	2711	5643	9822	12637	13222	14504	<0,0001	0,9923
FOL	63,33	60,29	57,71	45,66	34,34	40,68	33,88	26,12	<0,0001	0,7196
COL	36,67	39,71	41,00	54,34	64,39	59,32	64,45	73,88	<0,0001	0,8129
MOR	-	-	3,85	-	1,89	-	5,00	-	0,7232	0,2925
RFC	1,79	1,53	1,45	0,88	0,54	0,91	0,53	0,35	<0,0001	0,3346
DENS	26,81	18,39	71,63	22,24	61,06	35,94	106,00	25,50	0,5288	0,5939

ALT = altura em m; MS = matéria seca (%); PMS = produção de matéria seca ($kg.ha^{-1}$); FOL = % folha; COL = % colmo; RFC = razão folha:colmo ($Kg.Kg^{-1}$); DENS = densidade da forragem ($Kg.cm^{-1}$); L = efeito linear; Q = efeito quadrático; * efeito linear/quadrático significativo (P<0,05) - ALT y= 3,2500 + 2,5516x R^2= 0,93; MS y= 0,8146 + 0,3815X R^2= 0,81; PMS y= -12341 + 443,74x R^2= 0,94; FOL y= 78,1854 – 0,8276x R^2= 0,91; COL y= 20,9707 + 0,8112x R^2= 0,92; MOR y= 2,1578; RFC y= 2,0618 – 0,026339x R^2= 0,83 ; DENS y= - 48,0897 + 2,4563x R^2= 0,57

Para as características botânicas, observa-se na Tabela 1 que a porcentagem de folhas (%FOL) apresentou efeito linear negativo sendo o maior resultado encontrado os 28 dias de corte (63,33), ao passo que a porcentagem de colmo (%COL) apresentou efeito linear positivo, sendo o valor máximo atingido aos 77 dias de corte. Este comportamento inverso corrobora com o explicado por Pereira et al. (2014), onde forrageiras não pastejadas (crescimento livre), com o avanço dos dias de cultivo, passam a ser afetadas pelo sombreamento no interior do dossel forrageiro, favorecendo o maior alongamento dos colmos em relação às folhas. Para além disso, o declínio acentuado da %FOL influencia diretamente na qualidade forragem, visto que a maior concentração de proteína bruta e digestibilidade se encontra nas folhas (QUEIROZ e FILHO et al., 2000).

Ainda nesse contexto, o comportamento observado para as variáveis %FOL e %COL pode explicar o resultado encontrado para a Razão folha:colmo (RFC), que, com o avanço do período de corte apresentou efeito linear negativo, com ponto mínimo aos 77 dias. A RFC é diretamente relacionada a %FOL e %COL pois, com o avanço dos dias de cultivo, a influência do sombreamento no interior do dossel favorece o crescimento do colmo em detrimento das folhas, desbalanceando essa relação. Esse descompasso das duas proporções promove a redução do valor nutritivo da forragem, sendo imprescindível estudos como esse, para que seja avaliado o melhor período de corte das forrageiras para que se obtenha melhor qualidade final do alimento (QUEIROZ e FILHO et al., 2000; PEREIRA et al., 2014).

Para as demais variáveis avaliadas, material morto (MOR) e densidade (DENS), não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) para a cultivar

capim-Elefante cv. Roxo podendo ter sido influenciado pelo curto período de avaliação.

Conclusões

Considerando a ALT, o teor de MS e PMS, bem como as variações no comportamento das características botânicas, conclui-se que o capim-Elefante cv. Roxo deve ser cortado entre os 63 e 77 dias.

Literatura citada

BORGES, L.D.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MONÇÃO, F.P. et al. Nutritional and productive parameters of Holstein/Zebu cows fed diets containing c actus pear. *Asian- Australasian Journal of Animal Science*, v.32, n.9, p.1373-1380, 2019.

COSTA, N.; PAULINO, V.; MAGALHÃES, J. et al. Eficiência do nitrogênio, produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. *Revista Nucleus*, v.13, n.2, p. 31-40, 2016.

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S.de S.; COUTINHO, D.N. et al. Fermentative losses andchemical composition of elephant grass silage added with castorbean hull. *Revista Ciência Agronômica,* v.50, n.1, p.140-147, 2019.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1948.

MCCULLOUGH, M. E. Silage and silage fermentation. *Feedstuffs*, v.49, n.13, p.49-52, 1977.

MONÇÃO, F.P.; COSTA, M.A.M.S.; RIGUEIRA, J.P.S. et al. Yield and nutritional value of BRS Capiaçu grass at different regrowth ages. *Semina: Ciências Agrárias*, v.41, n.5, p.745-755, 2019.

PEREIRA, L.E.T.; PAIVA, A.J.; GEREMIA, E.V. et al. Components of herbage accumulation in elephant grass cvar Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. *Journal of Agricultural Science*, v.152, n.6, p.954-966, 2014.

PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; BEZERRA, H.F.C. et al. Avaliação de fenos de capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.3, p.437-447, 2013.

QUEIROZ FILHO, J.L. de.; SILVA, D.S. da; NASCIMENTO, I.S.do. Produção de matéria seca e qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.69-74, 2000.

SANTOS, H.G dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. do; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; CUNHA, T. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília,DF: Embrapa, 2018. 530 p.

SAS LEARNING EDITION. *Getting started with the SAS Learning Edition*. Cary, 2015. 200p.

ESTRATÉGIAS DE AMONIZAÇÃO PARA O *MEGATHYRSUS MAXIMUM CV.* MASSAI [1]

Eduarda Castro da Silva[1], Kevin Alcantra Veron [2], Izakiel Reis Marinho [2], Juraci da Silva Loiola Junior[3], Antonio Marcos da Penha Santos[2], Francisco Denilson Conceição dos Santos[3]

[1]Mestranda (o) do Programa de Pós-graduação em Ciência animal, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: eduarda.castro@discente.ufma.br
[2]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) , Chapadinha-MA
[3]Estudante de graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) , Chapadinha-MA

Resumo

A amonização é uma alternativa sustentável que tem por objetivo modificar através de reações a composição química de um material com baixo valor nutritivo, influenciando positivamente nas suas características bromatológicas. Portanto, objetivou-se avaliar a composição bromatológica do capim massai amonizado com ureia. Para condução do experimento, adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com fatorial de 5X2, sendo 5 doses de ureia (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 %) e duas formas para armazenamento do material, em baldes de plástico e sacolas plásticas, com 4 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Após 30 dias de armazenamento, foi realizada a abertura para retirada das amostras, seguido de pesagens e moídas em moinho de facas, para novamente ocorrer à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55ºC por 72 horas para posteriores análises de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e material mineral. Houve efeito de interação para a matéria seca com valor inferior o material armazenado em balde com a inclusão de 0,5 % de ureia, ainda sim as doses de ureia influenciaram o teor de proteína bruta e material mineral, no entanto não houve diferença estatística para fibra em detergente neutro e ácido. Recomenda-se utilizar a adição de ureia no nível de 1% no processo de amonização do capim massai, por proporcionar aumento no teor de PB e altos teores de material mineral.

Palavras–chave: Conteúdo celular**;** *Megathyrsus maximumus;* nitrogênio; parede celular; solubilização.

Introdução

A produção de pastagens constitui um importante fator para a nutrição de ruminantes no Brasil, isto é possível devido a grande extensão territorial e diversidade das condições edafoclimáticas, ambas necessárias para a produção vegetal (De Santana et al., 2021). No entanto, a disponibilidade de forragem no decorrer do ano é sazonal, e em condições favoráveis coincidindo ao período chuvoso a produção de forragem tende a ser maior, do contrário no período seco há drástica redução (Braga et al., 2019).

Com isto, há várias estratégias de conservação para suprir a demanda no período de escassez e dentre elas, a amonização que consiste na adição da amônia às palhadas e forragens muito fibrosas com intuito de melhorar o valor nutritivo (Silva et al., 2016). Portanto, objetivou-se com este trabalho determinar a composição bromatológica do capim massai aliado a duas formas de armazenamento com a adição de diferentes doses de ureia.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura – CCCh/UFMA, Chapadinha – Maranhão. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC) disposto em fatorial 2x5, sendo duas formas de armazenamento, em sacolas e baldes plásticos e 5 doses de ureia (0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 %) com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Foi utilizado a cultivar *Megathyrsus maximus* cv. Massai no seu estado avançado de vegetação. O experimento teve duração de 30 dias, após a coleta do material vegetal em campo, deste 0,5 kg foi pesado de acordo com a capacidade de armazenamento dos baldes e sacolas plásticas, sucedeu-se com o tratamento químico e foram armazenados na ausência de oxigênio, a fim de reduzir as perdas por volatilização, e assim, aumentar a eficiência do tratamento químico

As sacolas plásticas possuíam capacidade para 5 kg, enquanto que os baldes plásticos com capacidade média de 2 kg. Após abertura do material vedado, foram retiradas amostras de 300 g, colocadas em sacos de papel devidamente identificados, pesados e destinados à estufa de circulação forçada de ar a 55º C por 72 horas.

Após pré-secagem, as amostras foram pesadas novamente e moídas em moinhos de facas, utilizando-se peneira com porosidade 1 mm, para determinação dos teores de matéria seca (MS), e com base no teor de matéria seca os teores de proteína bruta (PB), material mineral (MM), conforme procedimentos da AOAC (2010); fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com metodologia de Van Soest et al. (1991) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo metodologia de Van Soest et al. (1963). Para hemicelulose foi utilizada a metodologia proposta por Van Soest Robertson e Lewis (1991) adaptada por (Detmann et al. 2012)

Os dados foram submetidos a testes que assegurem as prerrogativas básicas (testes de homocedasticidade e normalidade), para quê, posteriormente serem submetidos à análise de variância. Para as comparações entre as metodologias, foi adotado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o Software estatístico SAS® (Edition University, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Resultados e Discussão

Houve efeito de interação ($P<0,05$) entre armazenamento e níveis de ureia para o teor de matéria seca (MS) do capim massai amonizado. Observa se menor teor de MS com a inclusão de 0,5 e 1,5% de ureia, quando armazenado em baldes (Tabela 1).

Segundo Cândido et al., (1999), as reduções nos teores de MS de materiais amonizados podem ser explicados, pelo alto poder higroscópico da ureia, o que faz com que o material absorva alta umidade do ambiente, além da influencia da mistura entre água e ureia, favorecendo a absorção. De forma similar, Costa (2017), ao trabalhar com capim andropogon amonizado com diferentes níveis de ureia (0, 2, 4, 6 e 8%), verificou redução no teor de MS até o nível 2%.

Ainda sim, é provável que a compactação exercida no material dentro do balde tenha facilitado à expulsão do oxigênio (O_2), e isto de acordo com o nível de ureia aplicado garantiu uma boa reação em meio alcalino e baixa quantidade de O_2, influenciando na redução da MS do capim amonizado.

Não houve efeito de interação ($P>0,05$) para o teor de proteína bruta (PB), no entanto, houve diferença ($P<0,05$) entre os níveis de ureia aplicados. Observou-se que a medida que aumentou os níveis de ureia, de forma proporcional os teores de PB do capim aumentaram, provavelmente devido à retenção do nitrogênio no

material vegetal através da atividade ureolítica, que transforma a ureia em amônia e dessa forma a retém no material segundo Schmidt et al. (2003).

O tratamento com ureia, e o consequente aumento no teor de PB, pode contribuir para suprir a necessidade de nitrogênio para síntese microbiana e/ou reduzir a necessidade de uma fonte suplementar de nitrogênio para o rebanho (Gobbi et al., 2005).

Tabela 1 - Composição química-bromatológica do capim massai amonizado

Armazenamento	Nível de ureia (%)					Média	[a]CV (%)	P-valor		
	0	0,5	1	1,5	2			[b]A	[c]N	[d]A*N
					[e]MS (%)					
Sacola	52,23 a	80,91 a	55,89 a	63,01 a	49,68 a	60,35				
Balde	51,90 a	51,04 b	49,33 a	47,18 b	52,69 a	50,43	18,73	0,0005	0,0056	0,0021
Média	52,07	65,98	52,61	55,09	51,19					
					[f]PB (%)					
Sacola	3,85	5,07	5,52	5,27	7,08	5,36				
Balde	4,32	4,65	6,78	6,60	6,69	5,81	23,13	0,1824	<0,0001	0,2830
Média	4,09 c	4,86 bc	6,15 ab	5,94 b	6,88 a					
					[g]FDN (%)					
Sacola	68,46	74,46	67,42	69,70	72,84	70,57				
Balde	82,34	70,48	74,80	73,88	72,95	74,89	12,24	0,0664	0,8035	0,1489
Média	75,40	72,47	71,11	71,79	72,89					
					[h]FDA (%)					
Sacola	50,01	58,39	54,31	55,26	55,93	54,78				
Balde	62,84	55,67	53,92	56,56	55,46	56,89	13,38	0,2794	0,9054	0,1028
Média	56,42	57,03	54,12	55,91	55,70					
					[i]HEM (%)					
Sacola	18,45	16,07	13,11	14,44	16,91	15,79				
Balde	19,50	14,81	20,87	17,32	17,49	18,00	40,45	0,2177	0,7463	0,5566
Média	18,97	15,44	16,99	15,88	17,20					
					[j]MM (%)					
Sacola	7,91	6,56	11,81	5,87	4,03	7,24				
Balde	6,26	5,80	6,15	5,02	5,52	5,75	46,20	0,0611	0,0125	0,0750
Média	7,08 ab	6,18 b	8,98 a	5,44 b	4,78 b					

Médias seguidas de letras iguais nas colunas e linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. [a]CV (%): coeficiente de variação, [b]A: forma de armazenamento, [c]N: níveis de ureia e [d]A*N: Interação entre forma de armazenamento e níveis de ureia, [e]MS: Matéria seca, [f]PB: Proteína bruta, [g]FDN: Fibra em detergente neutro, [h]FDA: Fibra em detergente ácido, [i]HEM: Hemicelulose, [j]MM: Material mineral

Não houve interação (P>0,05) entre os fatores testados para os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) do capim massai amonizado. Assim, como não houve efeito (P>0,05) para o

teor de matéria mineral (MM), no entanto, houve diferença significativa (P<0,05) para os níveis de ureia, no capim amonizado.

A aplicação de 1% de ureia proporcionou maior média (8,98%). De modo geral, as médias de MM reduziram conforme o aumento dos níveis de ureia (Tabela 1). Quando o capim atinge maior maturidade vegetativa, suas concentrações de fibra tendem a aumentar e com isto, ha aumento significativo dos resíduos inorgânicos, passíveis de serem observados na tabela 1, pois sem adição de ureia os níveis ainda sim, foram altos não diferindo estatisticamente quando incluso 1% de ureia.

A matéria mineral ou cinzas são os resíduos inorgânicos que permanecem após a queima da matéria orgânica, portanto, é a quantidade total de minerais presentes na amostra (Figueiredo, 2007). De extrema importância para suprir as exigências nutritivas do animal.

Conclusões

Portanto, recomenda-se a adição de ureia ao nível de 1% no processo de amonização do capim massai, por proporcionar aumento no teor de PB e altos teores de material mineral.

Literatura citada

BRAGA, G.J.; MACIEL, G.A.; GUIMARÃES, JR.R.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, M.A.; FERNANDES, F.D.; FONSECA, C.E.L.; JANK, L. Performance of young Nellore bulls on guineagrass pastures under rotational stocking in the Brazilian Cerrado. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, v.7, n.3, p.214–222. 2019

CÂNDIDO, M. J. D et al. Avaliação do valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com uréia. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 28, p. 928-935, 1999.

COSTA, C. DOS S et al. Estratégias de uso do capim-andropógon. 2017.

DE SANTANA, F. S.; CRUZ, N. T.; BACKES, A. A.; DE LIMA VALENÇA, R.; DE LANA SOUSA, B. M.; FAGUNDES, J. L. Nutrição de ruminantes com uso do feno de capim elefante amonizado. Ciência Animal, *31*(2), 60-75. 2021.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Métodos para análise de alimentos- INCT- Ciencia Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

FIGUEIREDO. Determinação de cinzas e conteúdo animal – cinzas. 30p. Disponível em: http://www.pfigueiredo.org/bromll_5.pdf. 2007.

GOBBI, K., F.; GARCIA, R.; NETO, A., F., G.; et al. Composição química e digestibilidade *in vitro* do feno de brachiaria decumbens Stapf. Tratado com Uréia, 2005.

SCHMIDT, PATRICK et al. Valor nutritivo do feno de braquiária amonizado com uréia ou inoculado com Pleurotus ostreatus. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, p. 2040-2049, 2003.

SILVA, V. L. et al. Efeito do tratamento químico sobre a digestibilidade de volumosos e subprodutos agroindustriais. Revista Acta Kariri Pesquisa e Desenvolvimento 1.1. 2016.

ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA O CAPIM MASSAI DIFERIDO EM DUAS ÉPOCAS DE VEDAÇÃO

Eduarda Castro da Silva[1], Pedro Lucas Oliveira Rocha[2], Izakiel Reis Marinho[2],Maciel da Costa Teixeira[1], Michel Oliveira Rocha[1], Jocélio dos Santos Araújo[3]

.

[1]Mestrando (a) do Programa de Pós-graduação em Ciência animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: eduarda.castro@discente.ufma.br

[2]Estudante de graduação em zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) , Chapadinha-MA

[3]Professor (a) do departamento de zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA

Resumo: As estratégias para contornar o período de estiagem são necessárias e requerem planejamento para suprir a demanda animal por todo o ano, assim o diferimento é uma alternativa promissora, pois além de material vegetal para consumo beneficia diretamente as áreas cobertas, atuando como uma técnica sustentável e eficaz. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características produtivas do capim massai diferido em diferentes épocas de vedação e doses de nitrogênio. Utilizou se delineamento inteiramente casualizado disposto em fatorial de 5X2 com 5 doses de nitrogênio (0, 80, 160, 240, 320 kg/ha de N) e 2 épocas de vedação (maio e junho) com 4 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Para suceder com as avaliações e coletas o pasto ficou vedado por um período de 150 dias. Observa-se efeito linear crescente ($P<0,05$) para a produção de folhas (PF), produção de colmo (PC) e produção de forragem total (PFT) proporcional às doses de nitrogênio bem como para época de vedação. O início para vedação em maio favoreceu a produção de forragem com média de 1958,7 kg de MS ha^{-1}, de forma similar o mesmo período favoreceu a produção de colmo e a produção de forragem total. Dessa forma, recomenda-se o diferimento do capim Massai com vedação no mês de maio submetido à adubação nitrogenada equivalente a 320 kg/ha^{-1}.

Palavras–chave: Forragem; nitrogênio; produção; ureia; vedação.

Introdução

A oscilação produtiva de plantas forrageiras é uma realidade e, influencia em massa a produção e ciclo pecuário, enquanto que no período no chuvoso a produção vegetal é favorecida devido às condições edafoclimáticas, no período seco o contrário disto ocorre (Da Silva Acioly et al., 2022), portanto é necessário estratégias a fim de amenizar os impactos ocasionados pela estacionalidade produtiva suprindo consumo e exigências neste período. Segundo Andreatta et al. (2021) a pecuária brasileira é dependente da extensão de áreas implantadas para assegurar os índices produtivos e estas do manejo e condições edafoclimáticas.

Com isto, o diferimento é uma técnica relativamente simples e de baixo custo, consiste no isolamento das áreas gerando acúmulo de forragem para ser pastejado no período de escassez (Santos et al., 2009), permitindo o estoque de forragem quando manejado corretamente e de forma eficiente (Alves et al., 2014). Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar a produção do capim massai submetido a diferentes épocas de vedação e estratégias de manejo.

Metodologia

O experimento foi no setor de Forragicultura– CCCh/UFMA, Chapadinha – Maranhão região do Baixo Parnaíba. Utilizou-se delineamento inteiramente

casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x2 composto por 5 doses de nitrogênio (0, 80, 160, 240 e 320 kg/ha de N) e 2 épocas de vedação do pasto (maio e junho) com quatro repetições totalizando-se em 40 unidades experimentais. A correção da acidez do solo foi realizada elevando-se a saturação por bases para 60% utilizando-se calcário dolomítico com PRNT de 96%. Aplicou-se 100 kg ha^{-1} de P_2O_5 na forma de superfosfato simples e 60 kg ha^{-1} de K_2O na forma de cloreto de potássio (KCl). A área experimental compreendia a 781 m², correspondendo a 16 m^2 por parcela, com dimensão de 4x4 metros.

As avaliações foram feitas mensalmente, cada ciclo avaliativo compreendeu 28 dias, para cada parcela foram realizadas 2 coletas a uma altura de 25 cm da base da touceira. Assim, de forma representativa a todo o tratamento, a forragem dentro de um quadrado PVC de área conhecida (0,25 m^2) foi coletado. O material coletado foi destinado ao laboratório, pesado e fracionado em lâmina foliar, colmo e material morto seguindo para a secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55ºC por 72 horas ou até peso constante para determinação da produção de folhas (PF), produção de colmo (PC) e produção total de forragem (PTF), material este que após ser retirado da estufa foi novamente pesado para determinação dos teores de matéria seca.

Os dados referentes as épocas de vedação foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste t a 5% de probabilidade. Os efeitos das doses de nitrogênio foram explorados pelo uso da análise de regressão por meios de polinômios de primeiro e segundo grau ao nível de 5% de probabilidade. Para a estimativa das médias foi utilizado o procedimento MIXED e para a análise de regressão o PROC REG do programa estatístico SAS, versão (2002).

Resultados e Discussão

Observa se efeito linear crescente (P<0,05) para a produção de folhas (PF), produção de colmo (PC) e produção de forragem total (PFT) proporcional às doses de nitrogênio bem como para época de vedação.

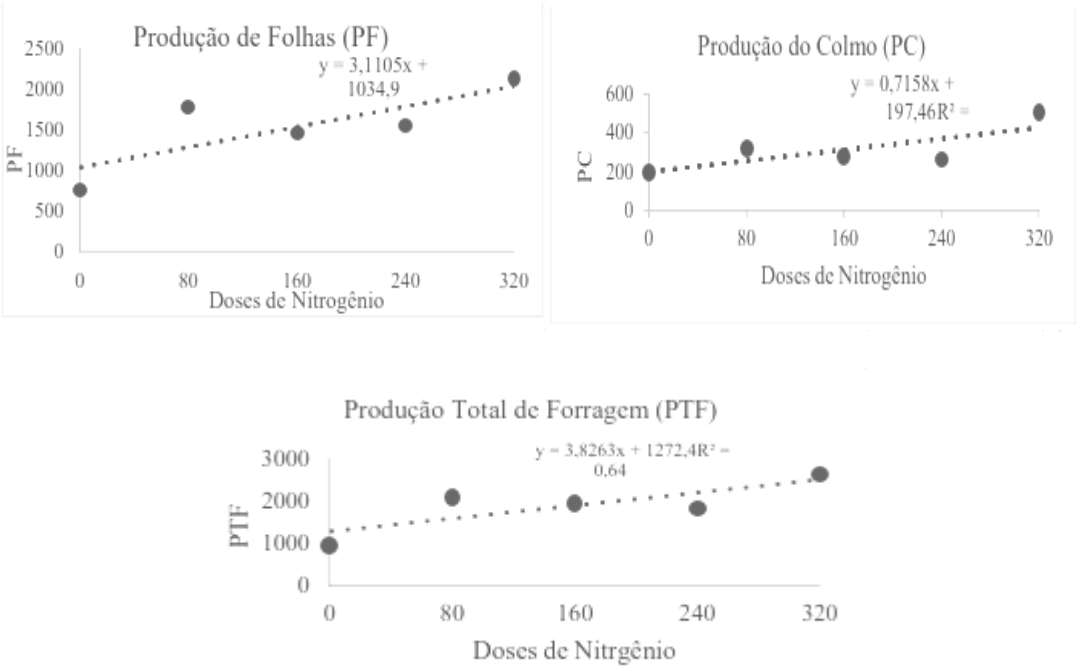


Figura 1. Produção de folhas, colmos e produção total de forragem do capim massai diferido sob doses de nitrogênio e épocas de vedação.

A produção de forragem do capim Massai diferido foi influenciada pela adubação nitrogenada, de forma que para cada 1 kg de nitrogênio aplicado, a produção de folhas será de 13,459 kg, enquanto que para a produção de colmos um acréscimo de 2,690 kg de acúmulo e para a produção de folhas total, será produzido 16,550 kg de forragem. O nitrogênio proporciona aumento direto na produção vegetal. Isto porque quando é absorvido aumenta o número de células em divisão, consequentemente estimular o alongamento celular, potencializando assim, as taxas de crescimento e o desenvolvimento das plantas, isto se aplica principalmente para as gramíneas (Martuscello et al., 2016).

Referente as diferentes épocas de vedação são possíveis concluirmos que a melhor época para início do diferimento é em maio (período chuvoso) como pode se observa na tabela 1.

Tabela 1- Características produtivas do capim Massai diferido sob doses de nitrogênio e duas épocas de vedação.

Vedação	Dose de Nitrogênio kg/ha -1					Média	[a]EPM	Equações	P-Valor			
	0	80	160	240	320				[b]V	[c]DL	[d]DQ	[e]V*D
Produção de Forragem (kg de MS ha^{-1})												
Maio	1015,5	2477,7	2093,3	2063,58	2143,3	1958,7A						
Junho	506,89	1073,9	822,92	1034,3	2094,4	1106,5B	136,51	y = 3,1105x + 1034,9	0,0001	0,0081	0,6543	0,2151
Média	761,2	1775,8	1458,1	1548,94	2118,8							
Produção de Colmo (kg ha^{1})												
Maio	265,61	441,88	418,49	310,39	422,43	371,8A						
Junho	120,47	192,98	139,27	219,71	588,66	252,2B	32,64	y = 0,7158x + 197,46	0,0303	0,0111	0,3181	0,223
Média	193,04	317,43	278,88	265,05	505,54							
Produção de Forragem Total (kg ha^{1})												
Maio	1281,1	2919,6	2511,8	2373,97	2565,7	2330,4A						
Junho	627,36	1266,9	962,19	1254,01	2683,1	1358,7B	159,98	y = 3,8263x + 1272,4	0,0001	0,0052	0,8574	0,1851
Média	954,2	2093,3	1936,9	1813,99	2624,4							
Relação Folha/Colmo												
Maio	3,94	5,805	5,4375	9,6025	10,233	7,0035						
Junho	3,915	6,42	6,285	4,7775	3,5875	4,997	0,707		0,1634	0,1621	0,5734	0,4212
Média	3,93	6,13	5,86	7,19	6,91							

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de t a 5% de probabilidade. [a]EPM: Erro padrão da média, [b] V: Vedação, [c] DL: Dose linear, [d]DQ: Dose quadrática, [e]V*D: Interação entre vedação e doses de nitrogênio.

Pastos diferidos no mês de maio apresentaram maior produção de PF, PC e PFT, quando comparado ao período de transição (junho). Durante o período das águas maiores são as precipitações pluviométricas favorecendo assim a produção, propiciando maior crescimento e desenvolvimento das gramíneas, com isto, favorecendo o acúmulo de forragem, o contrario disto, ocorre no período seco agindo a água como principal fator limitante para a produção.

De maneira similar Fontinele (2018) encontrou maior produção de biomassa de lamina foliar, de colmos e forragem total em pasto diferido de capim tamani no período chuvoso em relação ao pasto diferido na transição, enquanto Pompeu et al. (2019), avaliando a estrutura e composição químico-bromatológica das cultivares

BRS Paiguás e BRS Piatã sob épocas de vedação e idades de utilização, também encontrou maiores produções quanto a biomassa de lamina foliar de 1932,9 kg/ha^{-1} ,biomassa de forragem total de 2344,3 kg/ha^{-1} e biomassa de colmo de 835, 5 kg/há$^{-1}$; em pasto diferido no período chuvoso, fato que corrobora com os resultados obtidos no presente trabalho.

Reforçando a afirmativa que: "O crescimento das plantas forrageiras está diretamente ligado às condições edafoclimáticas (precipitação pluviométrica, luminosidade, temperatura, fertilidade do solo, características físicas, entre outros)" (ALMEIDA, 2021), além do manejo estratégico.

Conclusões

Recomenda-se o para o diferimento do capim Massai vedação no mês de maio, respectivo ao período chuvoso submetido a adubação nitrogenada equivalente a 320 kg/ha^{-1}.

Literatura citada

ALMEIDA, E. L. Diferimento do capim-paiaguás com distintas alturas e doses de nitrogênio. Dissertação, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão-SE, 2021.

ALVES, F.G.S.; FELIX, B.A.; PEIXOTO, M.S.M.; SANTOS, PM.; COSTA, R.B.; SALES, R.O. Considerações sobre manejo de pastagens na região semiárida do Brasil: Uma Revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v.8, n.4, p.259-283, 2014.

ANDREATTA, W. V.; BRENNECKE, K.; MELO, G. M. P.; MELO, W. J.; CATÂNIO, J. V. F. C.; QUINTANS, N. J. Coffe Bark as na absorbent additive in the production of sunflower silage. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 4, 2021.

DA SILVA ACIOLY, T. M.; PERAZZO, A. F. Influência de características agronômicas na ensilagem de gramíneas tropicais: revisão de literatura. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, v. 8, n. 26, 2022.

FONTINELE, R.G. Morfofisiologia e composição químico-bromatológicados cultivares BRS Massai e BRS Tamani sob momentos de vedação e idades de utilização. [master's thesis]. Fortaleza (CE): Universidade Federal Do Ceará, 2018.

MARTUSCELLO, J. A.; MAJEROWICZ, N.; DA CUNHA, D. N. F. V.; DE AMORIM, P. L.; BRAZ, T. G. S. Características produtivas e fisiológicas de capim-elefante submetido à adubação nitrogenada. Archivos de zootecnia, v. 65, n. 252, p. 565-570, 2016.

POMPEU, R.; FONTINELE, R.; dos SANTOS, F. G. R.; CHAVES, A. D. L.; ROGERIO, M.; CÂNDIDO, M.; MAGALHAES, J. Estrutura e composição químico-bromatológica das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã sob épocas de vedação e idades de utilização, 2019.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et al. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.4, p.643-649. 2009.

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM *MEGATHYRSUS MAXIMUM CV.* MASSAI DIFERIDO E SUBMETIDO A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO[1]

Eduarda Castro da Silva[2*], Rosane Cláudia Rodrigues[3], Ana Karla Silva Cunha[4], Daywison Blendo dos Santos Brandão[4], Welkiane Raissa Rodrigues Costa[4], Michel Oliveira Rocha[4]

[1]Parte da monografia do primeiro autor.
[2]Mestranda (o) do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: eduarda.castro@discente.ufma.br
[3]Professor (a) do Departamento de Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha-MA
[4]Estudante de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) , Chapadinha-MA

Resumo

O diferimento é uma alternativa promissora e sustentável que visa amenizar os impactos causados pela estacionalidade produtiva de forragem. Objetivou-se avaliar as características estruturais do capim massai diferido e submetido a estratégias de manejo por 2 anos consecutivos. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, disposto em fatorial 2x2, com 2 alturas de corte (10 e 25 cm) e 2 momentos de vedação (maio e junho), em 2 blocos, com 4 tratamentos e 8 repetições totalizando 32 parcelas. No primeiro ano de avaliação houve efeito de interação para a taxa de aparecimento (%) com média inferior para a altura de 10 cm combinado ao mês de maio, coincidindo para a média da estabilidade. No entanto, para o segundo ano de avaliação, obteve-se maior taxa de aparecimento (%) quando o pasto foi vedado com 10 cm de altura, para a taxa de mortalidade dos perfilhos o período de vedação foi significativo, com maior média o mês de junho, o oposto disso foi à taxa de sobrevivência que foi maior quando o pasto foi vedado em maio, assim, a estabilidade dos perfilhos foi menor para aqueles vedados em junho na altura de 25 cm. Dessa forma, o período de vedação em maio (período chuvoso) contribuiu para melhores índices estruturais, aliado à altura de 10 cm.

Palavras–chave: Escassez; estacionalidade; forragem; produção; vedação.

Introdução

O Brasil possui um dos maiores rebanhos comerciais do mundo (Brasil, 2021), isto decorrente da intensificação e tecnificação produtiva em pastos, resultando em sistemas mais rentáveis, produtivos e sustentáveis. O conhecimento das características ecofisiológicas é imprescindível para entender as interações destas com o sistema abrangendo planta e animal, aprimorando a eficiência do manejo e possibilitando a adoção de estratégias sustentáveis e, assim, rentáveis e produtivas.

A produção de gramíneas é sazonal, requerendo alternativas como o diferimento, que tem por base a exclusão de áreas de pastejo no final do período chuvoso para que haja acúmulo de forragem para ser utilizado na época de escassez, (Pinheiro et al., 2019). Na busca por eficiência de pastejo o manejo é essencial, onde a adoção de estratégias contribui para maior produtividade. Portanto, objetivou-se avaliar as características estruturais do capim massai diferido e submetido às estratégias de manejo.

Metodologia

O experimento foi conduzido por 2 anos consecutivos no setor de Forragicultura– CCCh/UFMA, Chapadinha – Maranhão região do Baixo Parnaíba. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com arranjo fatorial 2x2, duas alturas de corte (10 e 25 cm) e dois momentos de vedação (maio e junho), disposto em 2 blocos com 8 repetições totalizando 32 parcelas. A área experimental compreendeu 880 m^2, dividida em dois blocos com 440 m^2 e 32 parcelas de 55 ^{m2} cada.

Após coletas e analise de solo foi realizada a elevação de saturação de base para 60% com a utilização de calcário com PRNT 96%, correspondendo a aplicação de 88 kg/ha de calcário, assim, sucederam as adubações com 70kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples e adubação com potássio de 65 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio.

Para cada parcela havia touceiras representativas marcadas por fios, os quais eram avaliados mensalmente, totalizando 9 gerações de perfilhos. Foram avaliados a persistência dos perfilhos através da contagem e verificação de perfilhos já existentes e novos para estimativa dos padrões demográficos dos perfilhos e das respectivas taxas de aparecimento de perfilho (TApP), taxas de mortalidade (TMP), taxa de sobrevivência (TSP) e índice de estabilidade (IEst) realizadas seguindo a metodologia de Carvalho et al. (2000). Dessa forma, pode se obter médias das variáveis avaliadas anualmente. Os dados foram tabulados e analisados para a comparação de médias ao nível de 5% de probabilidade e explorados pelo uso do teste Tukey a 5% de probabilidade, por meio do procedimento PROC GLM do programa estatístico SAS 9.0 (2002).

Resultados e Discussão

Para TApP houve efeito de interação ($P<0,05$), a menor média obtida foi mediante manejo com altura de 10 cm diferido no mês de maio (Tabela 1). Isto acarretou em maior perfilhamento no segundo ano, obtendo se maior média de 32,22 (%), com 9,26% de superioridade quando comparada a altura de 25 cm. De maneira similar, Gouveia et al., 2017 observou efeito positivo, com a redução da altura inicial trabalhando com capim-braquiária, por 2 anos de avaliação.

A adoção de alturas residuais mais baixas tende a aumentar a incidência luminosa sobre as gemas basilares, potencializando a produção de perfilhos, assim, a menor altura aliado a frequência de desfolha estimula o aparecimento de novos perfilhos (Ramos, 2019; Difante et al., 2011).

No entanto não houve efeito significativo para a TMP e TSP, porém para o IEst, houve efeito de interação (Tabela 1), a maior média foi para os pastos vedados a altura de 25 cm no mês junho. De forma similar, a IEst apresentou efeito de interação no segundo ano de avalição com menor média de 1,1% a altura de 25 cm aliado a época de junho para vedação. Quanto maior o índice de estabilidade implica, melhor será para a perenidade deste pasto, valores próximos de 1,0 são indicativos de bons índices (Gomide et al., 2007). Sendo assim, mediante as estratégias utilizadas durante os 2 anos todas atenderam a este requisito, com valores acima de 1%.

Tabela 1 - Características estruturais do capim massai diferido sob diferentes estratégias de manejo para o primeiro ano de avaliação.

Época de vedação				p-valor			
Altura (cm)	Maio	Junho	Média	[a]CV(%)	[b]E. Vedação	[c]Alt	[d]Vedação*Alt

Taxa de aparecimento (%)							
10	28,66b	35,48ab	32,07				
25	38,78a	37,05ab	37,92	17,73	0,4294	0,086	0,1959
	33,72	36,27					
Taxa de mortalidade (%)							
10	47,29	57,99	52,64				
25	66,54	47,16	56,85	38,96	0,6918	0,7006	0,1860
	56,92	52,58					
Taxa de sobrevivência (%)							
10	88,03	87,18	87,6				
25	85,58	88,78	86,8	3,98	0,5029	0,8066	0,2578
	86,8	87,98					
Estabilidade (%)							
10	1,13b	1,19ab	1,16				
25	1,18ab	1,2a	1,19	3,41	0,0717	0,1564	0,4319
	1,15	1,19					

Médias seguidas de letras iguais nas colunas e linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. [a]CV (%): coeficiente de variação, [b] E Vedação: Época de vedação, [c]Alt: Altura, [d]Vedação*Alt: Interação entre época de vedação e altura

Houve diferença quanto ao período de vedação entre as TM e TSP dos perfilhos para o segundo ano (Tabela 2). Enquanto que o período de junho ocasionou em maiores TMP com maior altura, com superioridade de 12,51% quando comparado a maio, contribuindo para redução do valor nutritivo.

Assim, a maior TSP, consequentemente foi em maio, favorecida a altura de 10 cm, com média de 93,33 %. Resultante da reduzida pluviosidade no mês de junho, comprometendo o desenvolvimento de novos perfilhos e morte de outros. Em condições desfavoráveis ao crescimento das gramíneas, processos fisiológicos são retardados e outros acelerados, como a senescência de folhas e perfilhos. Decorrido o processo de crescimento das gramíneas, em meados de junho (transição água-seca) processos como este já tem atingido seu ápice, acarretando em maior senescência devido à quantidade de assimilados que são alocados para perfilhos existentes ao invés de novos (Santos et al., 2010).

Tabela 2 - Características estruturais do capim massai diferido sob diferentes estratégias de manejo para o segundo ano de avaliação.

Época de vedação					p-valor		
Altura (cm)	Maio	Junho	Média	[a]CV(%)	[b]E. Vedação	[c]Alt	[d]Vedação*Alt
Taxa de aparecimento dos perfilhos (%)							
10	38,24	26,21	32,22A				
25	24,14	21,79	22,96B	30,44	0,1149	0,0496	0,2731
	31,19	24,00					
Taxa de mortalidade dos perfilhos (%)							
10	25,97	40,35	33,16	30,04	0,0255	0,7223	0,7079

25	26,06	36,72	31,39				
	26,02b	38,53a					
Taxa de sobrevivência dos perfilhos (%)							
10	92,29	89,29	90,79				
25	94,37	89,91	92,14	3,33	0,0325	0,396	0,6433
	93,33a	89,6b					
Estabilidade dos perfilhos (%)							
10	1,23a	1,13ab	1,18				
25	1,16ab	1,1b	1,13	4,63	0,0106	0,1016	0,427
	1,2a	1,12b					

Médias seguidas de letras iguais nas colunas e linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. [a]CV (%): coeficiente de variação, [b]E: época de vedação, [c]Alt: altura, [d]Vedação*Alt: Interação entre época de vedação e altura.

Conclusões

O período de vedação em maio resultou em melhores índices produtivos, aliado à altura de 10 cm.

Literatura citada.

BRASIL. Agropecuária brasileira em números. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Março de 2021. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros/abn-03-2021.pdf/view.

DIFANTE, G.D.S., NASCIMENTO JÚNIOR, D.D., SILVA, S.C.D., EUCLIDES, V.P.B., MONTAGNER, D.B., SILVEIRA, M.C.T.D., & PENA, K.D.S. Características morfogênicas e opções do capim-marandu submetido a conjuntos de alturas e intervalos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 955-963, 2011.

GOMIDE, C.A. DE M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRIO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim mombaça submetidos a períodos de descaso. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, p.1487/1494, 2007.

GOUVEIA, F. de S.; FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; GOMES, V.M.; de CARVALHO, A.N. Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. Cienc. anim. bras., Goiânia, v.18, 1-13, e-43744, 2017.

PINHEIRO, C. S. C., MONTEIRO, L. S., DO CARMO, M. D., ROCHA, C. O., PEREIRA, L. E. T., & HERLING, V. R. Características morfogênicas de pastos de capim-marandu submetidos à alturas de diferimento. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 2(5), 1677-1684, 2019.

RAMOS, N. L. R. Estratégias para o rebaixamento do capim-marandu submetido ao diferimento: efeitos sobre as características estruturais do pasto. 2019

SANTOS, M.E.R.; da FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; BALBINO, E.M.; MAGALHÂES, M.A. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringá, v. 32, n. 2, p. 139-145, 2010.

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE MANGUEZAIS ATRAVÉS DE AEROFOTOGRAMETRIA MULTIESPECTRAL

Ralph Wendel oliveira de araujo[1], Luiz Artur dos Santos da Silva[2], Ariston de Lima Cardoso[2]

[1]Graduando em Agronomia/UFRB/Cruz das Almas-BA
[2]Doutorando em Mecatrônica/ UFBA/Salvador-BA
[3]Professor Titular/CETEC-UFRB/Cruz das Almas-BA.

Resumo: Os manguezais são ambientes de importância ímpar aos ecossistemas ambientais costeiros, estes detém uma grande biodiversidade vegetal e animal e um importante papel na ciclagem de matéria orgânica, sendo considerado área permanente de preservação ambiental. Dessa forma, compreender e caracterizar propriedades desta vegetação a partir de medidas de reflexão da luz - fotogametria, amplia o entendimento de processos naturais e antrópicos e seus efeitos sobre o manguezal são vitais para realizar previsões e políticas públicas. Este estudo está localizado em Acupe na cidade de Santo Amaro, Bahia, Brasil, utiliza técnicas de geotecnologia, com uso da aerofotogrametria e técnicas de processamento digital de imagens, além de sensores multiespectrais em multibandas de análise. A partir das coletas foi verificado a saúde vegetal através dos índices de clorofila e turgor das plantas, bem como seu índice de biomassa. Como resultados são apresentadas as taxas de clorofila e biomassa, caracterizando áreas sadias e regiões potencialmente contaminadas, colaborando para a modelagem ambiental da área e levantamento de banco multiparâmetro da Baía de Todos os Santos.

Palavras-chave: ANÁLISE VEGETAL; GEOTECNOLOGIAS; IMAGEM MULTIESPECTRAL.

Introdução

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre a terra e o mar de regiões tropicais e subtropicais, locais ricos com uma fauna e flora diversificada sendo considerados de extrema importância para o planeta terra. Esses locais ocupam cerca de 20.000 km² da costa brasileira, sendo categorizados como áreas de preservação ambiental pelos órgãos competentes do país (lei, 12.651/12) (Correia e Sovierzoski 2005; Matias e Silva 2017,).

As áreas de mangue detém de grande importância econômica e social, estes ecossistemas vêm sofrendo pressões antrópicas, sendo estimado uma redução de 25% dos manguezais brasileiros desde o século 20, tendo ainda uma grande parcela dos ainda existentes classificado como vulneráveis ou ameaçados de extinção (ICMBio, 2018). Porém o monitoramento e acompanhamento deste ecossistema se torna uma atividade complexa, tendo em vista que se faz necessário uma grande logística, devido às condições de alagamento periódicas e dificuldade de acesso às regiões (Arasato, et al, 2015). Visando solucionar esta problemática, áreas como geofísica ambiental, biologia vegetal e sensoriamento remoto vêm sendo utilizadas para realizar seu monitoramento, por demandarem de logística menos complexa quando se trabalha com grandes áreas de manguezais (Santos, 2017; Silva 2019).

O uso de veículos aéreos não tripulados (VANT´s), associados a utilização de sensores, vem se tornando uma ferramenta de extrema importância para coleta de dados e monitoramento ambiental de forma rápida e eficiente (Zhao, et al 2018). Com o uso de sensores espectroscópicos, conseguem realizar desde o mapeamento até extrair informações da vegetação bem como serem utilizados para a construção de modelos capazes de estimar com precisão dados da área estudada (Dashpurev, et al, 2021).

Dentre os índices disponíveis para avaliação de características fisiológicas da vegetação, o mais utilizado é o NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) (Silva e Moreira, 2011). Sendo a razão entre a diferença das bandas infravermelho próximo e o vermelho visível pela soma das mesmas, sendo utilizado como indicador das condições da vegetação estudada. (Gameiro et al, 2017) A escala desse índice varia de -1 a 1, sendo descrito que quanto mais próximo do valor máximo (1) a vegetação apresenta maior vigor e atividade fotossintética (Aquino e Oliveira, 2012).

Desta maneira o presente trabalho tem como objetivo analisar com o uso de geotecnologias, como câmeras multibandas alocadas em VANTs a região de mangue localizada no baixo Subaé, distrito de Acupe pertencente a cidade de Santo Amaro-Ba, através do índice espectral NDVI, as condições da vegetação de mangue daquela região.

Metodologia

O estudo foi realizado no distrito de Acupe (Santo Amaro-Bahia), tendo a coleta das imagens no dia 29/10/2019 em condições climáticas ideais para coleta dos dados. Para esta coleta foi utilizado um drone DJI Phantom 4 Advanced, acoplado a este uma câmera multiespectral Parrot Sequoia, com a finalidade de capturar imagens em multibandas (green, red, red edge e near infrared) coletando uma imagem em cada sensor da câmera para cada ponto determinado.

Visando garantir uniformidade e parametrização na coleta das imagens foi utilizado o software de planejamento de voo autônomo DroneDeploy, nestes foram inseridos altura de voo 150 metros, sobreposição frontal e lateral de 75% e velocidade média 15 m/s. Para o processamento das imagens coletadas foi necessário a utilização de um conjunto de máquinas com chipset avançado denominado cluster, a fim de potencializar e otimizar a obtenção dos resultados.

No cluster foi utilizado o software *Agisoft MetaShape* em sua versão 1.5.1 compilação 7618 (64 bits) com a finalidade de realizar o processamento aerofotogramétrico através da técnica *Structure from Motion* (sfm). De acordo com Schonberger e Frahm 2016 a técnica *Structure from Motion* (sfm) é uma estratégia para reconstrução de imagens de coleções não ordenadas, que garante precisão, integridade e escalabilidade. Todas as etapas foram realizadas de forma ordenada e padronizada, para garantir a extração e uniformidade nos resultados obtidos.

Após a realização do processamento seguindo todas as respectivas etapas, foram obtidos os dados espectrais, imagem multiespectral e imagem em RGB para análise da área de estudo:

Tabela 01- produtos obtidos após o processamento

Produto	dimensões (Pixels)	Tamanho em disco (MB)
Ortomosaico RGB	16300 X 17112 pixels	998 MB
Ortomosaico NDVI	5202 X 4948 pixels	140 MB

Fonte: Próprio autor

Resultados e Discussão

O levantamento cobriu uma área de 24,24 ha, sendo destes 17,11 ha área de manguezal e 7,13 ha área com água.

Para a área em estudo o índice NDVI apresentou os seguintes valores:

Tabela 02- Valores estatístico do NDVI para a área de estudo

Índice	Média	Desvio Padrão	Moda	Mínimo	Máximo
NDVI	0,41419	0,12997	0,42063	-0,69686	0,81235

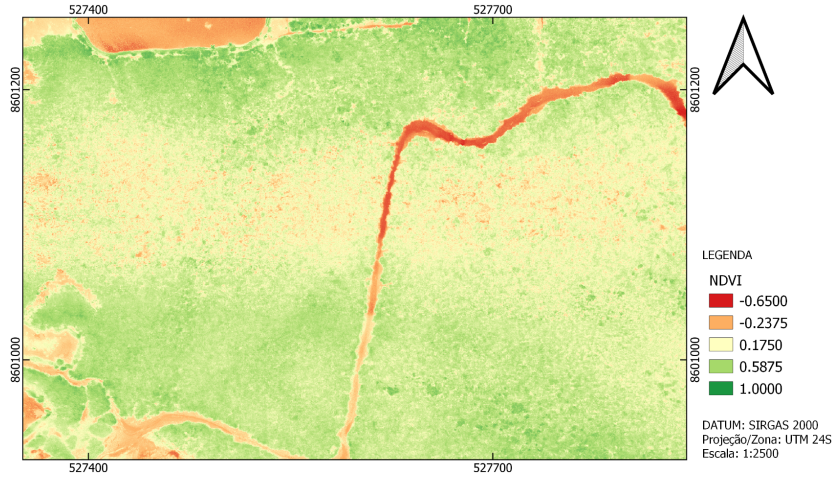
Fonte: Próprio Autor

Em média a vegetação apresentou valores de NDVI de 0,41419 sendo considerado como valores normais, resultado de desenvolvimento e condições sadias da vegetação (Gameiro et al, 2017) (Aquino e Oliveira, 2012). A moda apresentou valor próximo à média, sendo de 0,42063 evidenciando que a maior parte da vegetação do local apresenta saúde em condições normais de acordo com o índice NDVI.

Para o valor mínimo o resultado foi de -0,69686, ocorrendo devido a presença de áreas alagadas e próximas aos corpos d'águas da área de estudo. Os valores máximo para o índice foram de 0,81235 sendo considerados bons, caracterizando ótimo desenvolvimento e que a vegetação da região estuda se apresenta em condições sadias.

A imagem abaixo apresenta a área de estudo, nesta foi extraído o índice NDVI, sendo utilizado falsa cor para melhor visualização dos dados.

Imagem 01- NDVI gerado a partir do sensor multiespectral



Fonte: Próprio Autor

Na imagem acima é possível perceber que na região central a coloração apresenta tons amarelados e alaranjados que representam índices baixos de NDVI (0,1750 a -0,2375), demonstrando que a vegetação se encontra em condições de saúde vegetal e vigor baixa.

Na região superior e inferior da área a coloração varia de um verde claro a pontos com verdes mais vivos demonstrando índices bons a elevado para o NDVI (0,5875 a 1,0), valores de NDVI nessa escala representa que a vegetação da área apresenta condições de saúde vegetal boa e atividade fotossintética elevada.

Na coloração alaranjada e avermelhada os valores de NDVI são negativos (-0,2375 a -0,6500), esta coloração se dá pela presença de áreas alagadas e o do rio que passa pela região estudada.

Conclusão

Os resultados obtidos para este trabalho mostram-se satisfatórios, à medida em que forneceu informações de grande importância acerca da saúde vegetal da área, evidenciando que a utilização de geotecnologias e sensoriamento remoto se torna uma ferramenta importante, favorecendo a análise e compreensão do comportamento das condições vegetais de regiões de mangue.

Através das análises feitas para o NDVI foi identificado que saúde vegetal do local de modo geral apresenta bons índices, sendo verificado também que a maior parte da vegetação apresenta valores próximos a 0,41 para o NDVI, classificando assim como estado de vegetal sadio e com atividade fotossintética boa. Também sendo possível criar modelos matemáticos que estimam de forma indireta características variáveis que também possuam relevância para as diversas áreas.

A utilização desta metodologia se mostra eficiente, sugerindo o desenvolvimento de novos estudos que contemplem uma maior área de manguezal a fim de compreender melhor e monitorar as áreas costeiras com a utilização destas tecnologias, tendo em vista que sua utilização possibilita uma otimização na coleta de dados e o monitoramento periódico das áreas em estudo.

Literatura citada

AQUINO, CLAUDIA MARIA SABÓIA; OLIVEIRA, JOSÉ GERARDO BESERRA. ESTUDO DA DINÂMICA DO ÍNDICE DE VEGETACÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NO NUCLEO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI. São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74261/77904. Acesso em: 19 jul. 2022.

ARASATO, Luciana Satiko *et al*. Uso do sensoriamento remoto ótico de alta resolução para a caracterização e monitoramento qualitativo de manguezais. Ilha do fundão, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1014.pdf. Acesso em: 19 jul. 2022.

CORREIA, Monica Dorigo; SOVIERZOSKI, Hilda Helena. Ecossistemas Marinhos: Recifes, praias e mangeuzais.

Maceió, Alagoas, 2005. Disponível em: https://daffy.ufs.br/uploads/page_attach/path/9358/ciencias2.pdf. Acesso em: 19 jul. 2022.

DASHPUREV, Batnyambuu *et al*. A cost-effective method to monitor vegetation changes in steppes ecosystems: A case study on remote sensing of fire and infrastructure effects in eastern Mongolia. Munich, Germany, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X21009961?pes=vor#!. Acesso em: 19 jul. 2022.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- ICMBIO. Atlas dos Mangeuzais do Brasil. Brasilia, 2018. Disponível em: https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/14085/atlas%20dos_manguezais_do_brasil.pdf. Acesso em: 20 jul. 2022.

GAMEIRO, Samuel *et al.* Avaliação da cobertura vegetal por meio de índices de vegetação (NDVI, SAVI e IAF) na Sub-Bacia Hidrográfica do Baixo Jaguaribe, CE. **Terræ**, 2017. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terrae/V13/PDFv13/TE067-2.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

MATIAS, Lidiane; SILVA, Milena Dutra da. Monitoramento e análise da vegetação de manguezal no litoral sul de Alagoas. Penedo, Alagoas, 2017. Disponível em: http://journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/1447/1408. Acesso em: 19 jul. 2022.

SILVA, Joselane Príscila Gomes da *et al*. CARACTERIZAÇÃO DENDROLÓGICA DE Rhizophora mangle L., RECIFE – PE. Recife, 2013. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1340-2.pdf. Acesso em: 31 maio 2020.

SILVA, Luiz Artur dos Santos da. MODELAGEM GEOAMBIENTAL EM MANGUEZAIS: DETECÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS VIA MÉTODO ELETROMAGNÉTICO INDUTIVO NO BAIXO SUBAÉ, BAÍA DE TODOS OS SANTOS.Orientador: Ardemirio de Barros Silva. 2019. 225 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Bahia, 2019.

ZHAO, Kunrong *et al*. Application research of image recognition technology based on CNN in image location of environmental monitoring UAV. Guangdong, China, 2018. Disponível em: https://link-springer-com.ez278.periodicos.capes.gov.br/article/10.1186/s13640-018-0391-6#author-information. Acesso em: 19 jul. 2022.

RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO BRASIL

Cintia Dayrane Duarte Moreira[1], Gustavo de Oliveira Alves[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Nilza de Lima Pereira Sales[3], Letícia Renata de Carvalho[3]

[1]Mestrando(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa. E-mail autor por correspondência: cintiadmoreira@ufv.br
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.
[3]Professora do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.

RESUMO

O sucesso da restauração ecológica depende do conhecimento sobre o comportamento das espécies em diferentes condições abióticas. Desta forma, a reintrodução da vegetação pode ser realizada adequadamente de acordo com sua capacidade de sobrevivência e estabelecimento em campo. Desta forma, esta revisão literária busca filtrar e reunir informações sobre áreas degradadas e seus possíveis planos de restauração com suas respectivas etapas determinantes, por meio de pesquisa em diversos artigos relacionados ao assunto. A restauração florestal consiste em manipular processos ecológicos para favorecer o restabelecimento da trajetória sucessional de interesse na área a ser restaurada. E no processo de restauração da área degradada deve-se considerar a ecologia do ecossistema em que a área está inserida. Dessa forma, a seleção de espécies é a etapa determinante do planejamento da restauração ecológica, associada as técnicas corretas, podem determinar o sucesso ou não do processo de restauração. Por meio da análise dos periódicos foi possível observar que existe diversas formas e etapas para realizar um plano de restauração de área.

Palavras–chave: agricultura; áreas degradadas; pecuária; produção agrícola.

Introdução

O crescimento da população mundial, o aumento da expectativa de vida e a tendência à produção em massa de alimentos têm aumentado indiscriminadamente a utilização dos recursos naturais e a degradação ambiental (AUMOND, 2019; LISBINSKI *et al.*, 2021). Entre os vetores que geram significativo crescimento econômico e degradação ambiental, estão a mineração, a agricultura, a urbanização e a pecuária (AUMOND, 2019).

Devido à insistência em práticas não sustentáveis do uso dos recursos naturais, tais atividades ao longo do tempo, podem interferir nas interações ecológicas, processos hídricos e na dinâmica dos solos dos ecossistemas nativos (LIMA *et al*., 2018; CARNEVALI *et al*., 2016). Assim, intervenções repositoras de cobertura vegetal são fundamentais para estabilizar e reverter processos de degradação em ecossistemas que perderam sua resiliência, ou seja, que não são capazes de repor perdas de matéria orgânica, nutrientes e fontes de propágulos (CARNEVALI *et al*., 2016).

O sucesso da restauração ecológica depende do conhecimento sobre o comportamento das espécies em diferentes condições abióticas. Desta forma, a reintrodução da vegetação pode ser realizada adequadamente de acordo com sua capacidade de sobrevivência e estabelecimento em campo (LIMA *et al*., 2014).

Vale destacar que as iniciativas de restauração, de forma geral, são ainda recentes e não foram monitoradas por tempo suficiente para permitir análises mais

adequadas (BRANCALION *et al*., 2015). Segundo Brancalion *et al*., (2015), são poucas as áreas restauradas com devido delineamento experimental, que permita a comparação segura de métodos de restauração e a manipulação das espécies. Desta forma, estudos complementares precisam ser conduzidos para elucidarem aspectos básicos da transformação de ecossistemas degradados em restaurados.

Objetivo

Esta revisão literária busca filtrar e reunir informações sobre áreas degradadas e seus possíveis planos de restauração com suas respectivas etapas determinantes, por meio de pesquisa em diversos artigos relacionados ao assunto.

Desenvolvimento

Uma área degradada é aquela que, em função do nível de degradação natural ou antrópico, não mantém mais a capacidade de resiliência e necessita de ação humana para a sua recuperação. Uma área que foi apenas perturbada mantém os meios bióticos naturais de regeneração, e o tempo pode conduzir a sua recuperação natural (AUMOND, 2019). A capacidade de regeneração natural de um ecossistema degradado, em que as condições ambientais foram modificadas, chama-se resiliência ambiental (AUMOND, 2019; BRANCALION *et al*., 2015).

Assim, a restauração consiste em, essencialmente, manipular processos ecológicos para favorecer o restabelecimento da trajetória sucessional de interesse na área a ser restaurada (BRANCALION *et al*., 2015). A recuperação deve ter por objetivo o retorno do sítio degradado a forma de utilização, de acordo com o plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção da estabilidade do meio ambiente (BRASIL, 1989).

No processo de restauração de áreas degradadas deve-se considerar a ecologia do ecossistema em que a área está inserida (AUMOND, 2019). O uso de princípios teóricos da sucessão vegetal em ecossistemas degradados, segundo Aumond (2019), constitui uma importante ferramenta para sua reabilitação. Estes processos se baseiam nos mecanismos da natureza local, induzindo o aparecimento de novos estágios sucessionais.

A sucessão secundária aplicada à recuperação de áreas degradadas deve se basear na “imitação da natureza”, direcionando as linhas de trabalho em busca de elementos semelhantes aos da sucessão ecológica, afim de permitir a maior eficiência e velocidade na recuperação da área degradada (AUMOND, 2019).

Existem inúmeros processos de recuperação ambiental e todos os modelos e técnicas de restauração têm sua importância ambiental e socioeconômica, pois contribuem para o retorno dos ecossistemas florestais ao estado não degradado (MARTINS, 2018). Neste sentido, determinar a relação entre os processos ecológicos e restaurativos são a base para definir as metodologias que podem ser utilizadas em projetos de restauração (BALESTRIN *et al*., 2019).

A restauração sustentável dos agroecossistemas degradados favorecem à conservação da biodiversidade global de áreas antes improdutivas e de baixa função ambiental, conserva os recursos hídricos e permite a manutenção da fertilidade do solo (MARTINS, 2018). Portanto, é imperativo adotar abordagens personalizadas e específicas do local para restaurar a funcionalidade dos agroecossistemas e prevenir a degradação futura, adotando estratégias inovadoras, como a agricultura de baixo insumo e baseada na natureza (DUBEY *et al*., 2021).

Diversos fatores econômicos, sociais e ecológicos podem interagir para determinar quais estratégias serão adotadas para a restauração de áreas degradadas

(BRANCALION *et al*., 2015). O plantio de espécies arbóreas de crescimento rápido e multifuncionais é frequentemente considerado como solução favorável para a revitalização de terras marginais e degradadas (EDRISI *et al*., 2020). No entanto, é o potencial de autorrecuperação, estimada pela possibilidade ou não de aproveitamento da regeneração natural, que determina a tomada de decisão para as ações de restauração (BRANCALION *et al*., 2015). Esta qualificação inicial define as chances de sucesso e os custos associados ao processo de recuperação.

A vegetação é o resultado da ação conjunta dos fatores biológicos, climáticos, pedológicos e fisiográficos. E todo plano de restauração requer um perfeito entendimento das exigências das espécies arbóreas e do comportamento frente às diversidades ambientais, especialmente do clima e do solo (GALVÃO; MEDEIROS, 2002). Assim, a seleção de espécies deve ser baseada no ecossistema de referência, para que a evolução dos estágios sucessionais das espécies ocorra de forma natural, uma vez que essas estão bem ambientadas a diferentes fatores edafoclimáticos da região, com a presença de polinizadores e dispersores de sementes (KAGEYAMA; GANDARA, 2000; SUGANUMA, 2013).

Dessa forma, a seleção de espécies é a etapa determinante do planejamento da restauração ecológica (PARRON *et al*., 2008), associada as técnicas corretas, podem determinar o sucesso ou não do processo de restauração (BALESTRIN *et al*., 2019). Neste contexto, o sucesso de um projeto de recuperação, pode ser analisado através de indicadores. Estes definem se o projeto necessita de sofrer novas interferências ou até mesmo ser redirecionado, visando acelerar o processo de sucessão e de restauração, bem como determinar o momento em que a floresta plantada passa a ser autosustentável (MARTINS, 2007).

Conclusões

Por meio da análise dos periódicos foi possível observar que existe diversas formas e etapas para realizar um plano de restauração de áreas degradadas e que para o sucesso de um projeto de restauração é necessário que todas as etapas sejam concluídas e que seja selecionados indicadores para sua avaliação.

Literatura citada

AUMOND, J. J. Restauração ambiental de sistemas complexos. Curitiba: Appris, 2019. 303p.

BALESTRIN, D.; MARTINS, S. V.; SCHOORL, J. M.; LOPES, A. T.; ANDRADE, C. F. Phytosociological study to define restoration measures in a mined area in Minas Gerais, Brazil. **Ecological Engineering,** v. 135 p. 8–16. 2019.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**. 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 434p. ISBN 978 -85 -7975 - 019 -9.

BRASIL. **Decreto Nº 97.632, de 10 de abril de 1989**. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2°, inciso VIII, da Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, [1989]. Disponível em: http://www.planalto.gov. br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm#:~:text=DECRETO%20No%2097.632%2C%20DE,1981%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 23 dez. 2021.

CARNEVALI, N. H. S; SANTIAGO, E. F.; DALOSO, T.; CARNEVALI D. M. O.; OLIVEIRA, M. T. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas implantadas em pastagem degradada. Floresta, Curitiba, PR, v. 46, n. 2, p. 277 - 286, 2016.

DUBEY, P. K.; SINGH, A.; RAGHUBANSHI, A.; ABHILASH, P. C. Steering the restoration of degraded agroecosystems during the United Nations Decade on Ecosystem Restoration. **Journal of Environmental Management**, v. 280, p. 111798, 2021. ISSN 0301- 4797.

EDRISI, S. A.; EL-KEBLAWY, A.; ABHILASH, P. C. Sustainability analysis of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC based restoration of degraded land in North India. **Land**, v. 9, n. 2, p. 59, 2020.

GALVÃO, A. P.; MEDEIROS, A. C. (ed.). **Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. Matas ciliares: conservação e recuperação, v. 2, p. 249-269, 2000.

LIMA, E. M.; CURCIO, G. R.; BONNET, A.; UHLMANN, A.; PALMA, V. H. Crescimento inicial de espécies arbóreas nativas em solos degradados e com presença de plintita no Bioma Cerrado, Brasília – DF. Nativa, Sinop, v. 6, n. especial, p. 787-794, 2018.

LIMA, Y. B. C.; DURIGAN, G.; SOUZA, F. M. Germinação de 15 espécies vegetais do cerrado sob diferentes condições de luz. Biosci. J., Uberlândia, v.30, n. 6, p., 2014.

LISBINSKI, F. C.; TORRES, R.; DOS SANTOS, P. S.; BEZERRA, É. C. D. Análise espacial da degradação ambiental nas regiões geográficas imediatas brasileiras. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 185-203, 2021.

MARTINS, S. V. Alternative forest restoration techniques. **New Perspectives in Forest Science, In: Tech, London**, p. 131-148, 2018.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa-MG: Editora Aprenda Fácil, 255p., 2007.

PARRON, L. M.; COSER, T. R.; AQUINO, F. G. Restauração ecológica da vegetação no Bioma Cerrado. In: PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. S.; DUBOC, E.; OLIVEIRA-FILHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A.; AQUINO, F. G. (Org.). **Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. 1 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008, p. 345-378.

SUGANUMA, M. S.; ASSIS, G. B; MELO, A. C. G; DURIGAN, G. Ecossistemas de referência para restauração de matas ciliares: existem padrões de biodiversidade, estrutura florestal e atributos funcionais? Revista Árvore, v. 37, n. 5, p. 835-847, 2013.

INDÚSTRIA 4.0 NA CADEIA DE LEITE E DERIVADOS[1]

Vanessa Aglaê Martins Teodoro[2], Ariane Soares Dias[3], Luiz Maurílio da Silva Maciel[4], Priscila Vanessa Zabala Capriles Goliatt[4], Hugo Amoglia Priori[5], Matheus Carvalho Torres[5]

[1]Revisão de Literatura, parte do documento de qualificação da segunda autora.
[2]Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora. Autora para correspondência: vanessa.teodoro@ufjf.br.
[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora, arianesoaresdias@gmail.com.
[4]Professores do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora, luiz.maurilio@ice.ufjf.br, capriles@ice.ufjf.br.
[5]Estudantes do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Juiz de Fora, priori.hugo@estudante.ufjf.br, matheus.torres@estudante.ufjf.br.

Resumo: O uso da tecnologia da informação pode auxiliar os produtores de leite e as indústrias de laticínios a gerirem e controlar o processo produtivo e a qualidade dos seus produtos. Assim, o objetivo do trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre a incorporação da cadeia de leite e derivados na era da indústria 4.0. Apesar da necessidade de mais incentivo e orientação para o emprego de tecnologias, o conceito de Indústria 4.0 tem se inserido aos poucos no campo e nas indústrias de laticínios. O governo e as indústrias têm trabalhado para aumentar o emprego de tecnologias na cadeia produtiva. Os princípios da Indústria 4.0 colaboram para a automação e para a detecção de não conformidades e a tomada de decisão em tempo real, minimizando prejuízos. Também, a virtualização, o uso de *softwares* e de aplicativos contribui para a realização de auditorias, de registros, do controle de estoque, da rastreabilidade e do *recall* de produtos, além de reduzir o uso de papel, contribuindo para a sustentabilidade ambiental. Conclui-se que o uso de tecnologia na cadeia produtiva do leite e derivados pode contribuir para agilizar e facilitar a rotina diária da indústria, melhorar a comunicação e reduzir perdas. É fundamental que haja mais incentivo e orientação a todos os envolvidos na cadeia produtiva para melhorar o acesso às diferentes tecnologias disponíveis.
Palavras–chave: inovação, otimização, qualidade, tecnologia.

Introdução

Atualmente, a qualidade e a inocuidade dos alimentos tem sido cada vez mais importantes para a consolidação da marca no mercado. Vários fatores influenciam para que as empresas adotem um Sistema de Gestão da Qualidade, como as legislações nacionais e as exigências de compradores, de países importadores e, ainda, de consumidores mais conscientes (ARTILHA-MESQUITA *et al*., 2021).

Diversos fatores influenciam a qualidade do leite e dos seus derivados ao longo da cadeia produtiva. O leite é uma das matérias-primas com maior risco de contaminação devido à manipulação inadequada e à extrapolação do binômio tempo e temperatura de conservação. Este fato, aliado à riqueza nutricional, o torna um meio muito favorável para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deterioradores. Por isso, deve-se ter um monitoramento da qualidade desde a obtenção nas propriedades rurais, até a exposição à venda dos produtos lácteos nos estabelecimentos varejistas (TEODORO *et al*., 2017).

O mercado de lácteos tem apresentado diversas mudanças, com aumento do consumo pela população e da competitividade entre as empresas do segmento (SIQUEIRA; LANA; OLIVEIRA, 2022). Com o objetivo de melhorar a gestão da

qualidade dos alimentos, principalmente os de origem animal, as indústrias e os órgãos de inspeção têm passado por grandes evoluções, que incluem a modernização dos processos e das legislações (FIGUEIREDO; MELO; NEVES, 2016).

Dessa forma, o emprego de tecnologias em toda a cadeia do leite, desde a sua obtenção na propriedade rural, passando pelo seu processamento, até o seu comércio, tem sido cada vez mais frequente em todo o país. Aliado a isso, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) alterou o Decreto n° 9.013, de 29 de março de 2017, por meio do Decreto n° 10.468, de 18 de agosto de 2020, que autoriza o emprego de sistemas informatizados para o registro de dados referentes ao monitoramento e à verificação dos Programas de Autocontrole, tendo o estabelecimento a responsabilidade de garantir a segurança, a integridade e a disponibilidade dos dados (BRASIL, 2020).

Todas essas ações são fundamentais para acompanhar o desenvolvimento, a sustentabilidade e o conceito de Indústria 4.0 (JUNIOR; SALTORATO, 2018). Assim, o objetivo deste trabalho é discorrer sobre a incorporação da cadeia de leite e derivados na era da indústria 4.0.

Objetivo

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica que aborda a inserção na cadeia de leite e derivados dos preceitos da Indústria 4.0. Foram empregadas fontes científicas como artigos, teses, dissertações e legislações nacionais, além dos sites dos órgãos legisladores. Nas buscas foram utilizadas as palavras-chave: indústria 4.0, laticínios, leite, tecnologia.

Desenvolvimento

O conceito de Indústria 4.0 surgiu a partir do emprego de tecnologia no processo produtivo, e tem por objetivo conectar a produção, as ferramentas e os processos, por meio de sistemas físico-virtuais, com a capacidade de operar, coletar dados, interagir entre si e de se autocorrigir de maneira autônoma, se necessário (JUNIOR; SALTORATO, 2018).

O termo Indústria 4.0 surgiu em 2011, na Alemanha, como uma estratégia para a aumentar a competitividade das indústrias de manufatura. No Brasil, no ano de 2016, um levantamento realizado com indústrias de diversos segmentos demonstrou que pouco menos da metade utilizava tecnologia. Assim, verificou-se a necessidade de um incentivo para a inserção na Indústria 4.0, como o uso de ferramentas tecnológicas mais acessíveis (CNI, 2016). Dessa forma, em 2017, foi instituído o Grupo de Trabalho para a Indústria 4.0 (GTI 4.0) composto por mais de 50 instituições do Governo, empresas e sociedade civil, com o intuito de elaborar uma agenda nacional de implementação no País (CNI, 2017).

A falta de conhecimento dos recursos tecnológicos também é um obstáculo a ser superado para que as indústrias possam utilizar a tecnologia nos processos produtivos. Assim, é necessário que as empresas de tecnologia e instituições de pesquisas atuem em cooperação com as indústrias para a ampliação da implementação nesse setor (BECKER, 2018), bem como para a identificação dos setores onde a tecnologia pode ser aplicada, quais as vantagem e como conseguir recursos e incentivos para a inserção dessas tecnologias e para a modernização dos serviços.

Apesar da necessidade de mais incentivo do uso da tecnologia na cadeia produtiva dos alimentos, a Indústria 4.0 também tem se inserido aos poucos no campo. Na cadeia produtiva de leite e derivados, algumas propriedades já utilizam a

ordenha robotizada, capaz de realizar de forma automática todo o processo de ordenha, identificar animais ordenhados, fornecer dados da qualidade do leite, dentre outros (AKHLOUFI, 2014).

Outro procedimento de automação nas propriedades rurais consiste na identificação dos animais por colares e brincos eletrônicos, microchip e transponder. Essa tecnologia tem auxiliado na identificação de cio, ajudando a aumentar as taxas de concepção. A automação também está presente na higienização dos equipamentos da ordenha e tubulação de leite, por meio de limpadores automáticos, de forma a economizar eletricidade, água, produtos e mão de obra (BOTEGA *et al*., 2008).

As indústrias têm investido mais em tecnologia e alterado o ambiente produtivo para produzir alimentos mais seguros e de qualidade, facilitar a rotina, garantir maior rapidez e segurança nos processos de gestão (COSTA *et al*., 2015).

Alguns princípios da Indústria 4.0, que auxiliam na gestão da qualidade das indústrias, são a capacidade de operação em tempo real, possibilitando a detecção de não conformidades e a tomada de decisão em tempo hábil, minimizando prejuízos. Além disso, a virtualização das fábricas possibilita um monitoramento remoto dos processos; a automação, a utilização de *softwares* para serviços especializados, além do uso de aplicativos, interligando todo o processamento (CARVALHO, 2010; SANTOS; MANHÃES; LIMA, 2018). Neste sentido, o desenvolvimento de aplicativos e sistemas de informação de produção para uso na indústria de alimentos tem sido cada vez mais necessário e tem ganhado importância (PADILHA, 2020), uma vez que contribui para a realização de auditorias, de registros, do controle de estoque, da rastreabilidade e do *recall* de produtos. Por fim, a informatização dos documentos da qualidade pode reduzir consideravelmente o uso de papel nas indústrias de laticínios, contribuindo para a sustentabilidade ambiental.

Conclusões

A inserção da cadeia de leite e derivados na era da Indústria 4.0 tem acontecido lentamente. O investimento em tecnologias no campo e na indústria pode colaborar na rotina diária, melhorando a qualidade da matéria-prima e dos produtos lácteos, uma vez que contribui para a gestão da qualidade, para a detecção de não conformidades e de tomada de decisão em tempo real, reduz perdas por problemas no processo produtivo, facilita e agiliza a comunicação e os registros, a automação das atividades, a rastreabilidade e os processos de *recall*, além de reduzir uso de papel. É necessário que haja incentivo e orientação a todos os envolvidos na cadeia produtiva para melhorar o acesso às diferentes tecnologias disponíveis.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Juiz de Fora, pelas bolsas concedidas.

Literatura citada

AKHLOUFI, M. A. 3D vision system for intelligent milking robot automation. *Intelligent robots and computer vision XXXI: algorithms and techniques*. San Francisco: Juha Röning, 2014.

ARTILHA-MESQUITA, C. A. F. *et al.* Avaliação da Gestão da Qualidade e suas ferramentas: aplicabilidade em indústria de alimentos de origem animal. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, 2021.

BECKER, A. Os Conceitos Da Indústria 4.0 Associados A Abordagem Da Capacidade Dinâmica. *Anais da Engenharia de Produção*, v.2, n.1, p.123-136, jul. 2018.

BOTEGA, J.V.L. *et al*. Diagnóstico da automação na produção leiteira. *Ciênc. agrotec*., Lavras, v. 32, n. 2, p. 635-639, mar./abr., 2008.

BRASIL. Decreto Nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de agosto de 2020.

CARVALHO, G. R. A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. Juiz de Fora, 2010. In: http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/livraria/livro.php?id=26. (acessado em 13 de junho de 2023).

CNI – Confederação Nacional da Indústria. *Desafios para a Indústria 4.0 no Brasil*. Brasília: CNI, 2016.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. *Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0*. Brasília: CNI, 2017.

COSTA, R. *et al*. Gestão da competitividade industrial por meio da aplicação dos métodos UP e multicritério no setor de frigorífico de bovinos. *Revista Chilena de Ingeniería*, v. 23, n. 3, p. *383*-394, 2015.

SIQUEIRA, K. B.; LANA, M. S.; OLIVEIRA, T. S. C.. Um panorama recente do consumo de lácteos no Brasil. 2022. In: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1143337/1/Um-panorama-recente-do-consumo-de-lacteos-no-Brasil.pdf (acessado em 13 de junho de 2023).

FIGUEIREDO, E. L; MELO, J. K. L; NEVES, N. C. O. Diagnóstico higiênico-sanitário e da qualidade microbiológica de produtos lácteos em um Laticínio localizado em Tucuruí-Pará. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 71, n. 2, p. 53-64, 2016.

JUNIOR, G. T.; SALTORATO, P. Impactos da Indústria 4.0 na organização do trabalho: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Produção Online*. Florianópolis, SC, v. 18, n. 2, p. 743-769. 2018.

PADILHA, R.A. *Sistema integrado de produção e a rastreabilidade de produtos em uma indústria de alimentos – um estudo de caso.* Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção). Centro Universitário Campo Real. Guarapuava – PR, 2020.

SANTOS, M.; MANHÃES, A.M.; LIMA, A.R. Indústria 4.0: Desafios e oportunidades para o Brasil. *Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe*. 2018.

TEODORO, V. A. M. *et al*. Implementação de programas de autocontrole na indústria de laticínios. *Informe Agropecuário*. v. 38, n. 299, p. 20-17, 2017.

EFEITOS DOS ADITIVOS FITOGÊNICOS NA PALATABILIDADE E NA FUNÇÃO INTESTINAL DE ANIMAIS MONOGÁSTRICOS

Caroline Brito da Silva[1], Gustavo de Amorim Rodrigues[2], Dante Teixeira Valente Júnior[2], Rodrigo Ferreira da Silva[3], Elisa de Oliveira Frank [4], Bianca Queiroz Lopes [4]

[1] Discente de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
[2] Discente de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
[3] Discente de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras.
[4] Discente de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

Resumo: O uso contínuo e excessivo de antibióticos está ligado ao desenvolvimento e transmissão de bactérias patogênicas resistentes na cadeia alimentar, e se tornou uma preocupação pública no final de 1990. Nesse sentido, diversos países já proibiram sua utilização. Devido a estas proibições novas pesquisas de aditivos substitutos aos antimicrobianos melhoradores de crescimento estão sendo realizadas. Uma das possibilidades é a inclusão de compostos de óleos essenciais e/ ou extratos vegetais nas rações animais. Pode-se classificar a utilização de extratos vegetais e óleos essenciais na alimentação animal como aditivos fitogênicos. Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre os efeitos dos aditivos fitogênicos na palatabilidade e na função intestinal de animais monogástricos. A utilização de fitogênicos na dieta de monogástricos, melhora o consumo de ração uma vez que, em doses menores, influenciam o *flavour* e a palatabilidade, sendo um atrativo a mais para o maior consumo dos animais. Os aditivos fitogênicos podem estimular a secreção de muco, tanto no estômago quanto no intestino. Este efeito impede a adesão de patógenos e contribui para a estabilização de uma microbiota favorável, protegendo as vilosidades intestinais e, consequentemente melhorando a digestão e a absorção dos nutrientes. De forma geral, os fitogênicos são uma alternativa promissora aos antibióticos como melhoradores de desempenho.

Palavras–chave: nutrição; alternativas; suínos; aves; peixes.

Introdução

Entre os anos de 1999 e 2018 o volume de produção mundial de carne de frango e suína aumentou em 101% e 38,9%, respectivamente. Este crescimento aliado ao uso de melhoradores de desempenho, como exemplo a utilização dos antibióticos, atuando como promotores de crescimento, contribuem amplamente para a rápida expansão desta produção (SURESH et al., 2017).

Contudo, o uso contínuo e excessivo de antibióticos está ligado ao desenvolvimento e transmissão de bactérias patogênicas resistentes na cadeia alimentar (WHO, 2015), e se tornou uma preocupação pública no final de 1990 (SURESH et al., 2017). Nesse sentido, diversos países já proibiram sua utilização. No Brasil, através da portaria 171/2018, foi banido a utilização dos antibióticos tirosina, lincomicina, virginiamicina, bacitracina e tiamulina, e a Instrução Normativa n° 1, de 13 de janeiro de 2020 do MAPA proibiu em todo território nacional, a importação, fabricação, comercialização e uso de aditivos melhoradores de desempenho que contenham os antimicrobianos tilosina, lincomicina e tiamulina.

De forma similar houveram limitações ao uso de antibióticos nos Estados Unidos, Coréia, Vietnã, China, Austrália e em países da América Latina (GIANNENAS et al., 2020).

Devido a estas proibições novas pesquisas de aditivos substitutos dos antimicrobianos melhoradores de crescimento estão sendo realizadas. Uma das possibilidades é a inclusão de compostos de óleos essenciais e/ ou extratos vegetais nas rações animais (FRANZ et al., 2010). Pode-se classificar a utilização de extratos vegetais e óleos essenciais na alimentação animal como aditivos fitogênicos.

Os aditivos fitogênicos são produtos compostos de óleos essenciais e/ou extratos vegetais utilizados nas rações animais para serem empregados na melhoria do desempenho animal, sem efeito medicamentoso, quer seja pelo princípio ativo ou dose utilizada (FRANZ et al., 2010).

Considerando o dinamismo das interações que envolvem o desempenho dos animais relacionado com a utilização dos aditivos fitogênicos, este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre as aplicações e o possível modo de ação dos fitogênicos na nutrição de animais monogástricos, atuando principalmente sobre a palatabilidade e função intestinal.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre os efeitos dos aditivos fitogênicos na palatabilidade e na função intestinal na nutrição de animais monogástricos.

Desenvolvimento

Os aditivos fitogênicos são frequentemente utilizados nas dietas animais com o intuito de melhorar a palatabilidade e principalmente a performance produtiva. No entanto, estudos testando a palatabilidade das dietas com a adição de fitogênicos são ainda muito limitados.

Os fitogênicos, em doses menores, influenciam o *flavour* e a palatabilidade, sendo um atrativo a mais para o maior consumo dos animais (JIN et al., 2020). O efeito inicial da adição de fitogênicos na alimentação de suínos é a estimulação do apetite. O aroma destes aditivos pode estimular os nervos olfatórios e as papilas gustativas, interferindo positivamente no consumo de ração (AMAD et al., 2011)

Muitos aditivos possuem componentes ativos que aumentam a secreção das glândulas salivares e dos sucos gástricos e pancreáticos (OMONIJO et al., 2018). A capsaicina, componente ativo do *Capsicum annum* (pimenta vermelha), tem-se mostrado eficiente em estimular a salivação (produção de amilase) e aumentar a secreção de enzimas pancreáticas e intestinais em animais não-ruminantes (HARRINGTON et al.,2020).

Os aditivos fitogênicos podem, também, estimular a secreção de muco, tanto no estômago quanto no intestino. Este efeito impede a adesão de patógenos e contribui para a estabilização de uma microbiota favorável, protegendo as vilosidades intestinais e, consequentemente, melhorando a digestão e a absorção dos nutrientes (JAMROZ et al., 2005).

O óleo essencial de orégano mexicano de *Lippia berlandieri* a 200 e 400 mg/kg na dieta de frangos de corte melhorou a ingestão de ração e água

(CÁZARES-GALLEGOS et al., 2019). Enquanto isso, AMAD et al. (2011) mostrou que a suplementação de óleo essencial, contendo tomilho e anis estrelado, na dieta não influenciou na ingestão de ração.

Uma possível explicação para o consumo reduzido de ração é que os óleos essenciais podem possuir um odor irritante e um sabor pungente, o que diminui a palatabilidade dos alimentos (JIN et al., 2020). Outros trabalhos ainda indicam que a ingestão reduzida de ração ocorre temporariamente, já que tanto aves quantos os suínos precisam se acostumar com características organolépticas específicas (VAN DER AAR et al., 2016).

Os animais podem apresentar desempenho superior quando alimentados com fitogênicos, independentemente de aumentarem o consumo de ração. Um mecanismo que pode explicar esse fenômeno é a estimulação das secreções de enzimas digestivas. Sendo assim, os aditivos a base de plantas podem melhorar a digestão e consequentemente a absorção de nutrientes (JIN et al., 2020).

Em leitões desmamados, a mistura de extratos vegetais, composto por orégano, canela e pimenta mexicana, resultou em modificação do ecossistema gastrointestinal e da taxa de esvaziamento estomacal (MANZANILLA et al., 2004). A adição de curcumina, capsaicina, piperina, gengibre, cominho, funcho, coentro, menta, alho e cebola na dieta de ratos produziram uma redução significativa do tempo de trânsito intestinal dos alimentos (PLATEL & SRINIVASAN, 2001).

Devido à variedade de compostos ativos nas plantas, diferentes fitogênicos afetam o processo de digestão de maneiras diversas. Além de estimular a secreção de enzimas, os compostos ainda podem levar ao aumento da produção de ácidos biliares e modificar a taxa de esvaziamento gástrico.

Conclusões

Os aditivos fitogênicos são uma alternativa promissora aos antibióticos como melhoradores de desempenho, atuando na melhoria da palatabilidade e da função intestinal de animais monogástricos.

Literatura citada

AMAD, A. A.; MANNER, K., WENDLER; K. R., NEUMANN, K., E ZENTEK, J. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science,* v. 90, p.2811–2816, 2011.

CÁZARES-GALLEGOS, R.; SILVA-VÁZQUEZ, R.; HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, C. A.; GUTIÉRREZ SOTO, J. G.; KAWAS-GARZA, J. R.; HUME, M. E.; E MÉNDEZ-ZAMORA, G. M. Performance, carcass variables, and meat quality of broilers supplemented with dietary mexican oregano oil. *Brazilian Journal of Poultry Science,* v.21, p. 3562-3568, 2019.

FRANZ, C., BASER, K., E WINDISCH, W. Essential oils and aromatic plants in animal feeding - a European perspective. A review. *Flavour and Fragrance Journal*, v.25, p.327– 340, 2010.

GIANNENAS I.; BONOS E.; CHRISTAKI E.; FLOROU-PANERI, P. Essential oils and their applications in animal nutrition. *Journal Medicinal e Aromatic Plants*, v.2, p. 140-146, 2020.

HARRINGTON, D.; HALL, H., WILDE, D.; WAKEMAN, W. Application of aromatic plants and their extracts in the diets of laying hens. *Feed Additives*, v. 15, p.187–203, 2020.

JAMROZ, D., ORDA, J., KAMEL, C., WILICZKIEWICZ, A., WERTELECKI, T., SKORUPIŃSKA, J. The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, v.12, p.583-596, 2005.

JIN, L.-Z.; DERSJANT-LI, Y.; GIANNENAS, I. Application of aromatic plants and their extracts in diets of broiler chickens. *Feed Additives*, v. 15, p.159–185, 2020.

MANZANILLA, E. G.; PEREZ, J. F.; MARTIN, M.; KAMEL, C.; BAUCELLS, F.; GASA, J. Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, v. 11, p.3210–3218, 2004.

OMONIJO, F. A.; NI, L., GONG, J.; WANG, Q.; LAHAYE, L.; YANG, C. Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production. *Animal Nutrition*, v. 4, p.126–136, 2018.

PLATEL, K., & SRINIVASAN, K. Studies on the influence of dietary spices on food transit time in experimental rats. *Nutrition Research*, v. 21, p.1309–1314, 2001.

SURESH, G., DAS, R. K., KAUR BRAR, S., ROUISSI, T., AVALOS RAMIREZ, A., CHORFI, Y., E GODBOUT, S. Alternatives to antibiotics in poultry feed: molecular perspectives. *Critical Reviews in Microbiology*, v. 44, p.318–335, 2017.

VAN DER AAR, P. J., MOLIST, F., E VAN DER KLIS, J. D. The central role of intestinal health on the effect of feed additives on feed intake in swine and poultry. *Animal Feed Science and Technology*, v. 233, p.64–75, 2017.

WHO. Global action plan on antimicrobial resistance. World Health Organization, 2015.

INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO DO MILHO CRIOULO[1]

Adriana Queiroz Sampaio[2], Paolla Gomes Santana[2], Mario Villaquiran Penaranda[3], Girlaine Pereira Oliveira[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.
[2]Estudante de graduação em Centro Universitário Vértice-UNIVÉRTIX.
[3] Pós-doutor em modelagem matemática - American goat research Institute.
[4]Professor do Centro Universitário Vértice-UNIVÉRTIX, e-mail: layneagro@gmail.com.

Resumo: As variedades conhecidas como 'Paraná' e 'Bico de ouro' continuam sendo preservadas pelos agricultores familiares em Sericita-MG e, nessas variedades são possíveis observar diferenças morfológicas nas regiões apical, mediana e basal da espiga, principalmente quanto ao tamanho e formato. Nesse contexto, é possível que sementes de regiões diferentes na espiga possam apresentar variação no potencial germinativo, e isso, consequentemente, acarreta desuniformidade na emergência de plântulas no campo, o que não é favorável para o cultivo. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial germinativo das sementes retiradas das diferentes regiões (apical, mediana e basal) da espiga de milho 'Paraná' e 'Bico de ouro'. Para isso, as espigas foram selecionadas e foram caracterizadas quanto ao tamanho, peso e diâmetro da espiga. A espiga foi dividida em três regiões, apical, mediana e basal e posteriormente realizou-se a debulha manual. A germinação das semente foi realizado no Centro Universitário Univertix-Vertix, em Matipó-MG no laboratório Henrique Gardingo Neto. No período de dois em dois avaliou-se: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação. A seleção de sementes crioulas das variedades 'Paraná' e 'Bico de ouro' localizados na região mediana da espiga pode ser um manejo importante para uniformizar o estande do milharal e favorecer a velocidade de germinação. Para a variedade 'Bico de ouro' essa técnica também favorece a porcentagem de germinação.

.

Palavras–chave: landraces; *Zea mays* L.; cereais.

Introdução

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores mundiais de milho, principalmente por apresentar condições favoráveis que permitem seja cultivado em quase todo o território agrícola. Aliado a isso, o milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia (CRUZ et al., 2006). Entretanto, nos últimos anos, tem sido um segmento da agricultura em que mais se notam insatisfações por parte dos agricultores no que se refere à lucratividade. Segundo Sandri e Tofanelli (2008) a relação custo/lucro não tem sido alta e tende a diminuir devido ao uso de sementes transgênicas e consequente dependência dos pacotes tecnológicos. O milho crioulo, raça de grande variabilidade genética e alta rusticidade, possibilita o cultivo sob um sistema de médio a baixo investimento tecnológico e a obtenção de produtividades rentáveis, por isso, é uma opção para os agricultores familiares.

De maneira geral, as populações crioulas são menos produtivas que os cultivares comerciais e, além disso, apresentam grande variabilidade genética, principalmente quanto as seguintes características: tipo e coloração dos grãos, produção de grãos, épocas de florescimento (ARAÚJO et al.; 2002; SILVEIRA et

al.; 2015). As variedades conhecidas como ‘Paraná’ e ‘Bico de ouro’ continuam sendo preservadas pelos agricultores familiares em Sericita-MG e, nessas variedades são possíveis observar diferenças morfológicas nas regiões apical, mediana e basal da espiga, principalmente quanto ao tamanho e formato. Nesse contexto, é possível que sementes de regiões diferentes na espiga possam apresentar variação no potencial germinativo, e isso, consequentemente, acarreta desuniformidade na emergência de plântulas no campo, o que não é favorável para o cultivo.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial germinativo das sementes retiradas das diferentes regiões (apical, mediana e basal) da espiga de milho ‘Paraná’ e ‘Bico de ouro’.

Metodologia

Para esse trabalho foi escolhido duas variedades de milho *(Zea mays* L,): (i) ‘Bico de Ouro’ ou ‘Cara-de Velho’ (ii) ‘Paraná’ ou ‘Macambú’. As espigas de milho foram doadas por dois agricultores familiares, localizados no córrego dos Mendes, em Sericita-MG. As espigas foram selecionadas e foram caracterizadas quanto ao tamanho, peso e diâmetro da espiga. A espiga foi dividida em três regiões, apical, mediana e basal e posteriormente realizou-se a debulha manual. A germinação das semente foi realizado no Centro Universitário Univertix-Vertix, em Matipó-MG no laboratório Henrique Gardingo Neto. Fez-se- a assepsia das sementes de milho com hipoclorito de sódio na solução 2,5% por cinco minutes e lavadas com água destilada. Em seguida 50 sementes de cada tratamento foram colocadas em papel germitest, molhados com água destilada e armazenadas em câmara de B.O.D em temperatura entre 25º C e 30ºC. Os tratamentos foram indicados como T1- semente apical; T2- semente mediana; T3- semente basal, sete repetições, e cada repetição com 50 sementes em cada folha germitest. No período de dois em dois avaliou-se: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação.

Com o auxílio do programa SAS analytics software, foram realizadas análises de variância (anova) e para os tratamentos significativamente diferentes realizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A variedade ‘Bico de ouro’ apresentou o maior peso, comprimento e diâmetro da espiga quando comparado com a variedade ‘Paraná’ (Tabela 1). Em relação ao peso da espiga as médias variaram de 202,12 a 273,56g; a média do comprimento da espiga 17,76 a 19,73 cm e as médias do diâmetro variaram de 4,28 a 4,68 cm para as variedades ‘Paraná’ e ‘Bico de ouro’, respectivamente. Os valores de peso da espiga encontrados para variedade ‘Bico de ouro’ foram superiores aos valores encontrados por Bianchetto et al. (2017) que encontraram valores médios de 140 g. Cabe salientar que apesar das características morfológicas da espiga dependerem do potencial genético da variedade, essas características respondem ao ambiente e a diferente sistemas de manejos, como adubação, espaçamento e estande empregado.

Tabela 1 – Média de peso (g), comprimento (cm) e diâmetro (cm) da espiga de milho de duas variedades crioulas, ‘Bico de ouro’ e ‘Paraná’ adquiridas na cidade de Sericita-MG

Variedades	Peso (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
Bico de ouro	273,56 *	19,73 *	4,68 *
Paraná	202,12	17,76	4,28
CV (%)	26,17	11,12	13,85

* = P<(0,05); NS = não significativo

As sementes localizadas na região mediana da espiga de milho da variedade ‘Paraná’ e ‘Bico de ouro’, apresentaram valores superiores de peso da semente, porcentagem de germinação da primeira contangem e índice de velocidade de germinação. Para a variedade ‘Paraná’ não houve diferença na porcentagem de germinação na segunda contagem e os valores chegaram a 98% de germinação (Tabela 2). Esses valores são considerados satisfatórios para o plantio de sementes crioulas. Sementes que possuem melhores características físicas, principalmente a massa, possuem maior reserva energética e favorece o processo de germinação, o que explica os melhores valores de IVG e porcentagem de germinação de sementes mais pesadas, localizadas na região mediana da espiga.

Tabela 2 – Média do peso de 20 sementes (g), Porcentagem de germinação da primeira contagem GPC (%), porcentagem de germinação da segunda contagem GSC (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de duas variedades crioulas, ‘Bico de ouro’ e ‘Paraná’ adquiridas na cidade de Sericita-MG

	Massa (g)	GPC (%)	GSC (%)	IVG	Peso (g)	GPC (%)	GSC(%)	IVG
Tratamentos	----------Bico de ouro----------				----------Paraná----------			
Apical	5,71c	28,00 b	57,42b	12,74b	7,30b	0,00b	98,00a	9,80b
Mediana	8,60 a	92,86 a	97,43a	32,95a	8,60a	37,42a	98,00a	19,16a
Basal	7,70 b	1,43 c	77,43ab	8,10c	9,00 a	1,43b	94,86a	9,84b
Média geral	7,34	40,76	77,43	17,93	8,30	12,95	95,95	12,93

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esses resultados indicam que as variedades crioulas, apesar de serem consideradas como menos produtivas que as variedades comerciais, apresentam elevado potencial de produção em condições de cultivo da agricultura familiar.

Conclusões

A seleção de sementes crioulas das variedades ‘Paraná’ e ‘Bico de ouro’ localizados na região mediana da espiga pode ser um manejo importante para uniformizar o estande do milharal e favorecer a velocidade de germinação. Para a variedade ‘Bico de ouro’ essa técnica também favorece a porcentagem de germinação.

Agradecimentos

Agradeço ao Centro Universitário Vértice – Univértix, Matipó MG.

Literatura citada

ARAÚJO, P.M.; NASS, L.L. Caracterização e avaliação de população de milho crioulo, *Scientia Agricola*, v.59, n.3, p.589-593, jul./set. 2002.

BIANCHETTO, R.; FONTANIVE, D.E. et al. Desempenho agronômico de milho crioulo em diferentes níveis de adubação no sul do Brasil. *Rev. Elet. Cient*. UERGS, v. 3, n. 3, p. 528 -545, 2017.

CRUZ, J.C.; KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A. et al. Produção de milho orgânico na agricultura familiar. *Circular técnica***...** Sete Lagoas MG: EMBRAPA, 2006. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490413/1/Circ81.pdf.>
Acessado em: 28/07/2023.

SANDRI, C.A.; TOFANELLI, M.B.D. Milho crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.38, n.01, p.59-61, marc.2008.

SILVEIRA, D.C.; BONETTI, L.P.; TRAGNAGO, J.L.; NETO, N.; MONTEIRO, V. Caracterização agromofologica de variedades de milho crioulo (Zea mays l.) Na região noroeste do Rio Grande do Sul, *Rev. Ciência e Tecnologia*, Rio Grande do Sul, v.1, n.1, p 01-11, 2015.

INSTRUÇÕES PERÍODOS DE DISSOLUÇÃO E DOSES DE CORRETIVO DA ACIDEZ EM ALGUNS ATRIBUTOS QUÍMICOS PARA CONSTRUÇÃO DA FERTILIDADE DE SOLOS DO TOCANTINS[1]

Kaio Cesar Lima Vale[2], Antonio Clementino dos Santos[3], Tiago Barbalho André[4], Rayane Reis Sousa[5], Fredson Leal de Castro Carvalho [5], Rubens Ribeiro da Silva [6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - UFT, kaioprofi@gmail.com.
[3]Professor Doutor do Departamento de Solos-Planta-Animal - UFNT
[4]Doutor do Centro de Ciências Agrárias - CCA da UFNT
[5]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - UFT
[6] Professor Doutor do Departamento de Solos - UFT

Resumo: O rápido avanço do cultivo de soja no estado do Tocantins tem levado à aplicação de altas doses de calcário em um curto período de tempo antes do plantio. Esse procedimento, por vezes, não permite tempo suficiente para a completa dissolução do corretivo ou resulta em doses excessivas, causando um desequilíbrio químico no solo e redução na disponibilidade de nutrientes essenciais. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos das diferentes doses e tempos de incubação do corretivo de acidez no solo do Tocantins. O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, que combinavam cinco doses de calcário (0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 t ha-1). O solo utilizado na incubação foi o Latossolo Vermelho, com textura argilosa. O corretivo de acidez aplicado foi suficiente para neutralizar a acidez trocável do solo e aumentar o pH para níveis adequados após 60 dias da aplicação. Este estudo contribui para o entendimento dos efeitos das práticas de correção da acidez do solo na produção de soja no Tocantins, podendo fornecer informações relevantes para a otimização da fertilidade do solo e o desenvolvimento sustentável das atividades agrícolas na região.

Palavras–chave: latossolo; calagem; pó de rocha.

Introdução

Os solos sob o Cerrado ocupam a maior parte do Brasil e são habitualmente ácidos e de baixa produtividade. Entre as categorias de solos encontrados estão os Latossolos, por serem solos mais antigos e com grande intemperismo e que se caracterizam pela baixa fertilidade natural. A calagem das plantações nessas condições é essencial. (OLIVEIRA et al., 2010), a calagem tornou-se a prática mais utilizada na agricultura para adequar as propriedades químicas do solo aos requisitos das plantas.

Com as práticas adequadas de calagem, o pH do solo tende a aumenta, o Alumínio tóxico contido no solo é neutralizado, com os elementos Cassio e Magnésio entrando no solo, proporcionando condições favoráveis para o crescimento do sistema radicular e a absorção de água e nutrientes pelas plantas (ZANDONÁ et al., 2015). A adequabilidade do pH e o equilíbrio entre os teores básicos do solo garantem a disponibilidade da maioria dos nutrientes para as plantas (OLIVEIRA et al., 2015). Além disso, a calagem também reduz a precipitação de Fosforo com Alumínio trocável, devido à complexação do Alumínio, promovida pelos grupos hidroxila (OH-) liberados durante a calagem (CARDOSO et al., 2015).

Bamboolim et al. (2015) também provaram, com suas pesquisas, que o calcário convencional corrige a acidez e aumenta a saturação da base do solo, confirmando seus efeitos na correção da acidez do solo e fornecimento de Cassio e Magnésio. No entanto, a ação do calcário é limitada ao local de aplicação, não tendo um efeito veloz na redução da acidez das camadas mais profundos. Essa diminuição da acidez ocorre em camadas mais profundos quando o material é incorporado ao solo ou devido à lixiviação de carbonatos do perfil do solo. Isso proporciona as melhores condições de propriedades físicas e químicas, resultando em maior produtividade (BLUM et al., 2013).

Diante disto o trabalho objetivou-se em realizar experimento com o alvo de avaliar os efeitos do calcário, cuja quantidade foi avaliada seguindo o método da incubação com CaCO3, nas características químicas de um solo, um com textura argilosa e escassa matéria orgânica afim de observar a sua resposta.

Metodologia

O experimento foi realizado em casa de vegetação, localizada nas coordenadas 11°44'53.7"S 49°02'58.2"W. Essa casa de vegetação pertencente à Universidade Federal do Tocantins (UFT), e se trata de um ambiente sem controle de temperatura e umidade, que possui sombrite nas laterais e é coberto com plástico difusor transparente.

O solo utilizado para o experimento foi coletado em região de Cerrado nativo, em área pertencente ao Município de Dueré no estado do Tocantins, localizada nas coordenadas 11°28'54.2"S 49°19'42.6"W. Este solo foi classificado como Latossolo Vermelho, com textura Argilosa (TA). As amostras de solos foram coletadas considerando a camada de 0 cm até 20 cm de profundidade. Sendo as amostras secas em estufa de ar de circulação forçada (60°C), passando posteriormente em uma peneira de 2 mm de malha.

As amostras foram pesadas afim de formarem amostras de 1 metro cubico e colocadas em sacos de polietileno transparente, sendo aplicado calcário comercial correspondentes as doses de 0, 2, 4, 6 e 8 toneladas (t) de CaCO3 ha-1. O calcário possuía 47% de CaO+MgO e 85% PRNT com 16 repetições de cada tratamento. As amostras foram incubadas e mantidas numa umidade equivalente a 80% da capacidade de campo.

A caracterização físico-química do solo foi realizada nos laboratórios de solos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), localizado no Campus Universitário de Gurupi-TO. Com a caracterização química e física realizada anteriormente à incubação do solo com a fonte de calcário. Os parâmetros analisados foram: distribuição granulométrica, Ph (H2O), Ca, Mg, K, Na, Al, (H+Al), P e granulometria. As analises foram realizadas de acordo com as metodologias descritas em Embrapa (1997).

A marcha de evolução do pH foi conduzida no realizada nos laboratórios de solos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), localizado no Campus Universitário de Gurupi-TO. E seguiu a metodologia descrita por Lorenzo (1997). A avaliação do pH foi iniciada desde a montagem do experimento onde foi feito uma leitura em triplicata para da amostra de solo homogeneizada, feita para a definição do valor inicial, após foram feitas leituras semanalmente totalizando 11 avaliações

que decorreram entre os dias 19/05/23 até o dia 28/05/23. O pH foi medido por um pHmetro PA-210 (Tecnopon).

Os dados coletados foram analisados seguindo um delineamento inteiramente casualisado (DIC) em parcelas subdivididas no tempo com as leituras do pH em função das doses de calcário aplicadas. A ANOVA indicou que o modelo pode ser simplificado para um modelo fatorial com os fatores dose e tempo (doses versus tempo após a calagem). Foram feitos ajustes polinomiais e testadas sua significância nos tempos de calagem para cada dose e traçada os respectivos intervalos de confiança (IC) a 95% de confiança. Foi considerada uma diferença significativa quando IC não se sobrepõe. As analises foram feitas com o uso do programa SisVar.

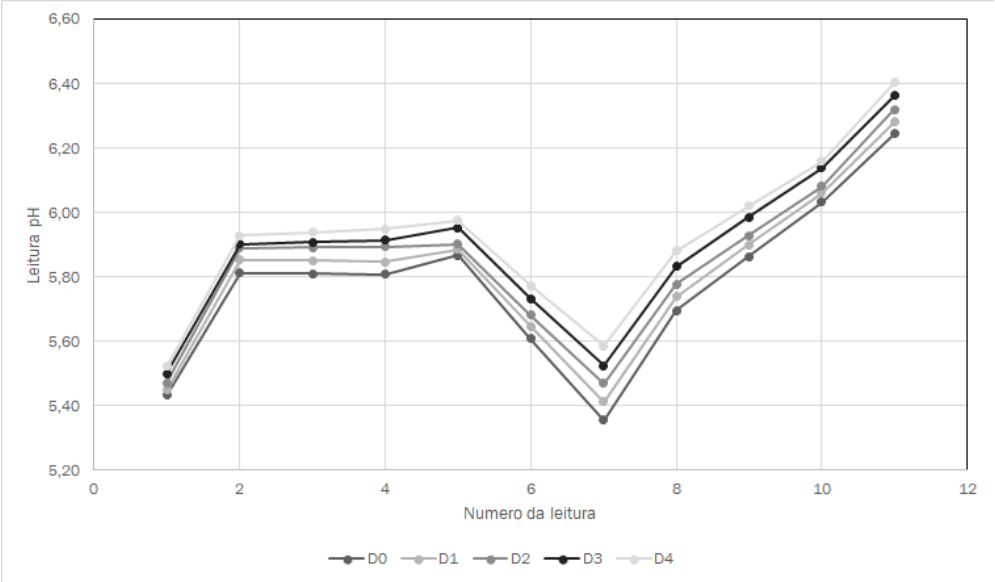
Resultados e Discussão

A caracterização físico-química (Tabela 1) mostra que o solo estudado é de textura Argilosa com baixa fertilidade, ácido e com alumínio trocável.

Tabela 1 - Propriedades químicas e granulométricas de amostras composta coletadas na profundidade de 0-20 cm num Latossolo Vermelho, textura argilosa em Dueré – TO.

pH – H_2O	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC_t	P meh	K
	----------cmol$_c$/ dm^{-3}----------							--mg dm^{-3}--	
5.3	0.03	0.4	0.1	0.00	1.80	0.53	2.33	0.6	12
V	m	Ca/T	Mg/T	K/T	Argila	Silte	Areia Total		
---------- % ----------					---------- g.kg^{-1} ----------				
23	0	17	4	1	450	75	475		

A diminuição dos valores de pH em todos os tratamentos na leitura da semana sete (30/06/2023) provavelmente se deve a acidificação causada pela mineralização da matéria orgânica com o umedecimento das amostras.



Na Figura 1 são apresentados os dados do pH do solo em função do tempo após a aplicação do calcário para as diferentes doses analisadas. Verificou-se para todas as doses um aumento do valor do pH.

A diminuição dos valores de pH em todos os tratamentos na leitura da semana sete (30/06/2023) provavelmente se deve a acidificação causada pela mineralização da matéria orgânica com o umedecimento das amostras.

Conclusões

As informações obtidas podem ser relevantes para melhorar a fertilidade do solo e promover o desenvolvimento sustentável das atividades agrícolas na região.

O estudo contribui para o conhecimento dos impactos das práticas de correção da acidez do solo na produção de soja no Tocantins.

Literatura citada

BAMBOLIM, A.; CAIONE, G.; SOUZA, N. F.; SEBENJUNIOR, G. F.; FERBONINK, G. F. *Calcário líquido e calcário convencional na correção da acidez do solo*. In: Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia, v. 2, n. 3, p. 34–38, 2015.

BIOTECHNOLOGY AND BIOLOGICAL SCIENCES RESEARCH COUNCIL. *Responses in the yield of milk constituents to the intake of nutrients by dairy cows.* Wallingford, UK: CAB International, 1998. 96p.

BLUM, S. C.; CAIRES, E. F.; ALLEONI, L. R. F. *Lime and phosphogypsum application and sulfate retention in subtropical soils under no-till system*. In: Journal of Soil Science and Plant Nutrition, Temuco, v. 13, n. 2, p.279-300, 2013.

CARDOSO, A. A. S.; SANTOS, J. Z. L.; TUCCI, C. A. F.; FARIAS, E. P.; MOURA, R. P. M. *Influência da acidez e do teor de fósforo do solo no crescimento inicial do mogno*. In: Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 35, n. 1, p. 1-10, 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. 212p.

OLIVEIRA, C. M. R.; PASSOS, R. R.; ANDRADE, F. V.; REIS, E. F.; STURM, G. M.; SOUZA, R. B. *Corretivo da acidez do solo e níveis de umidade no desenvolvimento da cana-de-açúcar*. In: Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 5, n. 1, p. 25-31, 2010.

OLIVEIRA, J. R.; SOUZA, F. V. P.; SILVA, U. T. G.; DUARTE, N. F.; PINTO, S. I. C. *Saturação por bases para o cultivo do cedro australiano*. In: Global Science and Technology, Rio Verde, v. 8, n. 2, p. 96-102, 2015.

ZANDONÁ, R. R.; BEUTLER, A. N.; BURG, G. M.; BARRETO, C. F.; SCHMIDT, M. R. *Gesso e calcário aumentam a produtividade e amenizam o efeito do déficit hídrico em milho e soja*. In: Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 128-137, 2015.

CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA DA PITAYA POR MEIO DE IMAGEAMENTO MULTIESPECTRAL

Marcos Menezes Pereira[1], Ralph Wendel Oliveira de Araujo[1], Luiz Artur dos Santos da Silva [2], Ariston de Lima Cardoso [3], Carlos Augusto Bragança Dorea [3]

[1]Graduando em Agronomia/UFRB/Cruz das Almas-BA
[2]Doutorando em Mecatrônica/ UFBA/Salvador-BA
[3]Professor CETEC-UFRB/Cruz das Almas-BA.

Resumo: Este estudo teve como objetivo avaliar o vigor vegetal da cultura da pitaya por meio de geotecnologias e do índice NDVI. Foram coletadas imagens multiespectrais utilizando, drone equipado com câmeras específicas e, em seguida, as imagens foram processadas sendo selecionadas 100 plantas em uma área de estudo em Valença, Bahia para extração do índice NDVI. Os resultados mostraram que, em média, as plantas apresentaram um valor de NDVI de 0,47545, indicando um bom desenvolvimento e saúde vegetal. Os valores variaram de 0,18417 a 0,634544. A aplicação de falsa cor permitiu visualizar a área de estudo, destacando as regiões com maior vigor vegetal. Concluiu-se que o uso de geotecnologias, como drones e câmeras multiespectrais é uma ferramenta eficiente para avaliar o vigor da pitaya. O índice NDVI forneceu informações importantes para o monitoramento e manejo adequado da cultura, podendo ser utilizado em diferentes fases do desenvolvimento das plantas. O emprego dessas tecnologias na agricultura tem o potencial de reduzir custos e melhorar os retornos dos produtores.

Palavras–chave: AGRICULTURA DE PRECISÃO; GEOTECNOLOGIAS; IMAGEAMENTO MULTIESPECTRAL; ÍNDICES MULTIESPECTRAIS; ROXA DO PARÁ**.**

Introdução

A pitaya é uma planta pertencente à família Cactaceae, originária da América tropical e subtropical, que apresenta principalmente duas espécies comerciais: a de casca amarela (*Selenicereus megalanthus*) e a de casca vermelha (*Hylocereus undatus*), podendo ter variações em relação à cor da polpa. Caracterizada como uma trepadeira perene, requer estruturas de suporte para sustentação, que podem ser construídas com diferentes materiais, como madeira, concreto, ferro ou até mesmo troncos de árvores (Le Bellec, 2006).

O fruto dessa cultura é exótico e tem chamado a atenção do mercado brasileiro, apresentando grande potencial econômico e possibilitando boas rentabilidades mesmo em pequenas áreas de produção. O mercado da pitaya é altamente valorizado e tem como principais finalidades o consumo *in natura*, a industrialização e a extração de corante natural (Nepomoceno, 2019). Com o mercado em constante crescimento, a pitaya tem sido muito bem recebida pelo público consumidor, permitindo o aumento das áreas de produção para atender tanto o mercado interno quanto a exportação para outras nações.

O cultivo da pitaya tem se expandido por diferentes regiões do Brasil, abrangendo desde o Sul até o Norte do país, tornando-se uma realidade na fruticultura nacional e proporcionando aos agricultores a oportunidade de explorar novas opções de cultivo (Nunes, 2014). Além disso, essa cultura se difundiu por muitos países de clima tropical e subtropical, o que tem favorecido a ocorrência de doenças e pragas devido às grandes áreas em produção. Estima-se que as perdas por esses motivos cheguem a até 44% da produção (Moura, 2020, apud VALENCIA-BOTÍN et al., 2004).

As doenças causadas pelas diversas patologias que afetam a cultura vêm impactando negativamente a produção, resultando em redução nos ganhos dos produtores. A presença de doenças aquosas nos segmentos dos cladódios resulta em lesões que avançam até a completa deterioração da planta. Além disso, tem sido observada a ocorrência de lesões nos frutos, o que afeta negativamente a produção. Essas lesões são irregulares, apresentando inicialmente uma coloração amarela e um halo marrom, que se expande e resulta em uma podridão negra, com uma aparência semelhante a algodão (Moura, 2020). Além de comprometer a produtividade, a presença de podridão nos segmentos do cacto pode afetar a aparência e a

qualidade do produto comercial, o que reduz seu valor de mercado, principalmente em períodos de grande oferta.

O manejo da pitaya é considerado fácil devido às suas características adaptativas às regiões produtoras, bem como à sua rusticidade por ser uma planta CAM. No entanto, problemas fitossanitários vêm ocorrendo para a cultura, como as doenças causadas pelo ataque de fungos e insetos. Os métodos de controle para esses problemas são: fungicidas, acaricidas, inseticidas e adubação sob necessidade, visando aumentar a resistência das plantas (Pierangeli, 2019, apud VALENCIA; CRUZ; RODRÍGUEZ, 2003a).

Para identificar esses problemas, os produtores realizam a análise agronômica planta por planta de forma manual. No entanto, os métodos tradicionais de avaliação da vegetação da pitaya são problemáticos devido ao custo, ao tempo necessário, ao uso de defensivos agrícolas e à demanda por mão de obra.

A utilização de veículos aéreos não tripulados (VANTs), juntamente com sensores multiespectrais, vem se tornando uma ferramenta de extrema importância para a coleta de dados e o monitoramento agrícola de forma rápida e eficiente (Zhao et al., 2018). Com o uso de sensores espectroscópicos, é possível realizar mapeamentos e extrair informações da vegetação, que podem ser utilizados para a construção de modelos capazes de estimar com precisão dados sobre o extrato vegetal da área estudada (Dashpurev et al., 2021).

Dentre os índices disponíveis para avaliação das características fisiológicas da vegetação, destaca-se o NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) (Silva e Moreira, 2011). O NDVI é calculado como a relação entre a diferença das bandas de infravermelho próximo e vermelho visível, dividida pela soma dessas bandas, e é amplamente utilizado como indicador das condições da vegetação em estudo (Gameiro et al., 2017). A escala desse índice varia de -1 a 1, e é descrito que valores mais próximos do máximo (1) indicam maior vigor e atividade fotossintética da vegetação (Aquino e Oliveira, 2012).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a vegetação da pitaya variedade roxa do Pará por meio do uso de câmaras multiespectrais alocadas em VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados) em áreas de cultivo localizadas no município de Valença, Bahia, através do índice espectral NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

Metodologia

O estudo foi realizado na cidade de Valença, Bahia, e a coleta das imagens ocorreu em 22/04/2023, em condições climáticas ideais para a obtenção dos dados. Para essa coleta, utilizou-se um drone DJI Phantom P4 Multiespectral, equipado com um sistema de câmeras com seis sensores CMOS ½.9", capaz de capturar imagens em multibandas (blue, green, red, red edge e near infrared) coletando uma imagem em cada sensor da câmera para cada ponto definido previamente em plano de voo.

Visando garantir uniformidade e parametrização na coleta das imagens foi utilizado o software de planejamento de voo autônomo DJI GO GS, nestes foram inseridos altura de voo 30 metros, sobreposição frontal e lateral de 75% e velocidade média 5 m/s. Foram coletadas dados em 98 pontos totalizando 588 imagens. Para o processamento das imagens coletadas foi necessário a utilização de um conjunto de máquinas com chipset avançado denominado cluster, a fim de potencializar e otimizar a obtenção dos resultados.

No cluster foi utilizado o software *Agisoft MetaShape* em sua versão 1.5.1 compilação 7618 (64 bits) com a finalidade de realizar o processamento aerofotogramétrico através da técnica *Structure from Motion* (SFM). Todas as etapas foram realizadas de forma ordenada e padronizada, para garantir a extração e uniformidade nos resultados obtidos.

Após a realização do processamento seguindo todas as respectivas etapas, foram obtidos os dados espectrais, imagem multiespectral e imagem em RGB para análise da área

de estudo. Após a obtenção do índice foi feito um círculo com diâmetro de 20 centímetros no centro da planta para obtenção dos valores planta a planta a fim de fazer uma avaliação mais precisa.

O levantamento foi realizado em uma área com 289 plantas, sendo selecionadas 100 delas para a análise do índice. Com o objetivo de garantir uniformidade e reduzir a interferência da borda da área, as duas primeiras linhas de cada lado foram desconsideradas, resultando em uma seleção de 5 linhas com 20 plantas cada.

Resultados e Discussão

Após a seleção das plantas foi realizado a extração do índice NDVI para realizar avaliações sobre a condição da cultura estudada, sendo obtido os seguintes valores:

Tabela 02: Valores estatístico do NDVI para a área de estudo

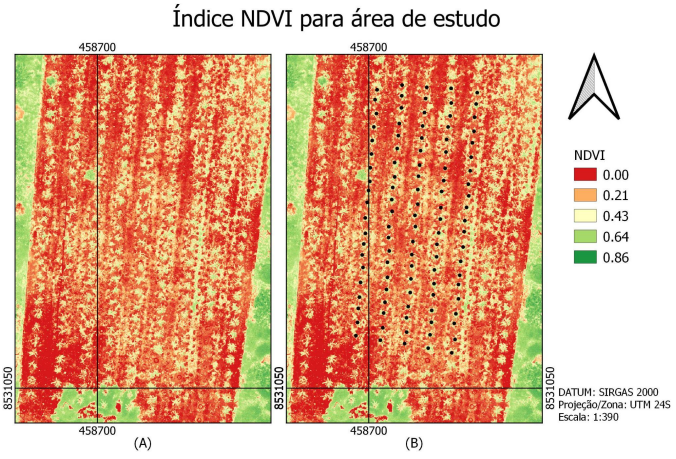
Índice	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
NDVI	0,47545	0,10118	0,18417	0,634544

Fonte: Próprio autor

Em valores médios, as plantas analisadas apresentaram valores de NDVI de 0,47545, sendo considerado como valores ótimos, resultado de bom desenvolvimento vegetal e condição sadia para as plantas avaliadas, o valor mínimo apresentado foi de 0,18417 denotando que existem plantas com determinado estresse fisiológico (Junior A. C. 2020). O valor máximo identificado foi de 0,634544 denotando excelentes condições de desenvolvimento e saúde vegetal.

A imagem abaixo apresenta a área de estudo, sendo aplicada uma falsa cor após a extração do índice para melhor visualização dos resultados.

Imagem 01- NDVI gerado para avaliação da área (a) área total aplicada o índice, (b) plantas selecionadas para avaliação.



Fonte: Próprio autor

Na imagem, é possível observar a área total da cultura implantada na propriedade, com a aplicação de uma falsa cor, onde o vermelho representa valores de NDVI igual a 0 e o verde floresta representa valores de 0,86 para o índice.

Conclusões

Os resultados encontrados nesta pesquisa foram satisfatórios, fornecendo informações importantes sobre as características relacionadas ao vigor vegetal da cultura estudada. Isso demonstra que o uso de geotecnologias na agricultura é uma ferramenta de grande importância, proporcionando uma análise abrangente, eficaz e rápida das condições fisiológicas da cultura.

A análise realizada com o NDVI para a área de estudo demonstrou que, de maneira geral, as plantas apresentam índices positivos de sanidade e saúde vegetal. Em média, as plantas apresentaram valores de 0,47545, indicando que estão em estádio saudável e com boa atividade fotossintética.

O uso de geotecnologias aplicadas ao monitoramento agrícola, como drones e câmeras multiespectrais, tem se mostrado eficiente na caracterização de culturas agrícolas. Sugere-se a realização de estudos que abranjam todas as fases fisiológicas de desenvolvimento da cultura, a fim de identificar padrões e caracterizar as inúmeras variáveis presentes. Isso ocorre devido à facilidade na coleta dos dados proporcionada por essas tecnologias, além do potencial de redução de custos no manejo das culturas, o que resulta em melhores retornos para os produtores.

Literatura citada

AQUINO, CLAUDIA MARIA SABÓIA; OLIVEIRA, JOSÉ GERARDO BESERRA. ESTUDO DA DINÂMICA DO ÍNDICE DE VEGETACÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) NO NUCLEO DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI. São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74261/77904. Acesso em: 19 jul. 2022.

BELLEC, Fabrice Le; VAILLANT, Fabrice; IMBERT, Eric. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Uma nova fruticultura, um mercado com futuro. Pitahaya (*Hylocereus* spp.), [s. l.], 9 mar. 2006. DOI 10.1051/fruits:2006021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/41713104_Pitahaya_Hylocereus_spp_A_new_fruit_crop_a_market_with_a_future. Acesso em: 25 jun. 2023.

DASHPUREV, Batnyambuu *et al*. A cost-effective method to monitor vegetation changes in steppes ecosystems: A case study on remote sensing of fire and infrastructure effects in eastern Mongolia. Munich, Germany, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X21009961?pes=vor#!. Acesso em: 19 jul. 2022.

MOURA, Nevenka de Matos. Doenças fúngicas da cultura da pitaia. Orientador: Ludwig H. Pfenning. 2020. 61 p. Dissertação (Pós Graduação em Agronomia/Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2020. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/45572/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Doen%C3%A7as%20f%C3%BAngicas%20da%20cultura%20da%20pitaia.pdf. Acesso em: 25 jun. 2023

NEPOMOCENO, Taiane Aparecida Ribeiro; PIETROBON, Alex Junior; FERREIRA, Claudecir Antunes; ZANELATTO, Jéssica Zanelatto. O cultivo e a comercialização de pitaya (*Hylocereus* sp.) no Brasil com enfoque no estado do Paraná. Pitaya, [s. l.], 2019. Disponível em: https://www.fag.edu.br/upload/revista/seagro/6310e64f5da4e.pdf. Acesso em: 25 jun. 2023.

NUNES, E. N.; DE SOUSA, A. S. B.; DE LUCENA, C. M.; SILVA, S. de M.; DE LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. Gaia Scientia, [S. l.], v. 8, n. 1, 2014. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/article/view/18397. Acesso em: 25 jun. 2023.

ZHAO, Kunrong *et al*. Application research of image recognition technology based on CNN in image location of environmental monitoring UAV. Guangdong, China, 2018. Disponível em: https://link-springer-com.ez278.periodicos.capes.gov.br/article/10.1186/s13640-018-0391-6#author-information. Acesso em: 19 jul. 2022.

IMPACTO DA PANDEMIA COVID-19 NO CUSTO DA PRODUÇÃO DO CAFÉ ARÁBICA EM MANHUAÇU, MINAS GERAIS[1].

Carlos Roberto de Oliveira Júnior[2], Estéfane Aparecida Ferreira Ferraz de Lima[2], Davi Souza de Freitas[2], Mario Villaquiran Penaranda[3], Carla da Silva Dias[4], Girlaine Pereira Oliveira[4]

[1] Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor
[2]Estudante de graduação em Agronomia no Centro Universitário Vértice- Univértix
[3] Pós-doutor em modelagem matemática - American goat research Institute
[4] Professora do Centro Universitário Vértice- Univértix, e-mail: layneagro@gmail.com

Resumo: Os custos de implantação e na produção do cafeeiro é um fator importante na hora de analisar a rentabilidade final do produtor e a viabilidade dessa atividade econômica. Por isso, o objetivo desse trabalho foi investigar os efeitos da pandemia do COVID-19 no custo de produção do café arábica, na cidade de Manhuaçu, Minas Gerais. Para tal, foi realizado um levantamento dos dados de custo da produção de café na Cidade de Manhuaçu, MG, no período de 2016 a 2022. Sendo considerados antes da pandemia Covid-19, os anos de 2016, 2017, 2018; durante a pandemia os anos de 2019 e 2020 e, pós-pandemia os anos de 2021 e 2022. Os custos foram separados em quatro segmentos, tais como, insumos, operações mecanizadas, operações manuais e administração. Os valores foram estabelecidos utilizando o levantamento do Conab 2023. Os custos com a mão de obra e os fertilizantes são os mais impactantes na produção do café em Manhuaçu-MG. No período da pandemia os custos reduziram e após a pandemia os custos aumentaram 134% quando comparados ao período pré-pandemia, impactados principalmente pelo aumento do preço dos fertilizantes.

Palavras-chave: cafeeiro; produtividade; covid-19.

Introdução

O estado de Minas Gerais se destaca no cultivo do café (*Coffea arábica*) e é responsável por aproximadamente 49% da produção nacional deste grão (EMBRAPA, 2021). A cidade de Manhuaçu pertence à região das Matas de Minas sendo caracterizado pelo relevo ondulado, o que lhe confere um clima ameno, principalmente, nas altitudes superiores a 1.000 metros. Essa característica aliada a tecnologias empregada favorece a produção de café arábica e confere o bom desenvolvimento das lavouras.

Para obter produtividade favorável é necessária a utilização de tecnologias e insumos, desde a escolha da muda para plantio até os cuidados pós-colheita. Entretanto, os insumos demandados para auxiliar o desenvolvimento da lavoura tem se tornado um dos principais desafios do custo de produção, devido à necessidade de importação da maioria das matérias primas para sua fabricação. Essas tecnologias empregadas podem interferir nos custos de implantação e na produção do cafeeiro, por isso deve ser um fator importante na hora de analisar a rentabilidade final do produtor e a viabilidade dessa atividade econômica (COSTA, 2020).

No período da pandemia da COVID-19 muitas autoridades nacionais e internacionais foram forçadas a iniciar medidas de bloqueio total ou parcial, como o fechamento de cidades, bloqueio da movimentação de pessoas e transportes para controlar e barrar o crescimento da pandemia. Tais medidas influenciou negativamente a cadeia de suprimentos e o comércio global (KUMAR, 2020). Segundo Kumar (2020)

a maior parte das nações limitou ou conteve os meios de transporte internacionais, dessa forma desacelerou a movimentação da maioria das *commodities*. Conforme apontado em Dwerk et al, (2020) os principais efeitos da pandemia foram a volatilidade no preço dos fretes, indisponibilidade de container, alta do dólar, a lotação dos navios e a desvalorização do real. Os resultados totais da pandemia sobre a logística de suprimentos globais ainda não são inteiramente conhecidos.

Nesse contexto, são necessárias análises sobre a cadeia produtiva de diversos *commodities* de importância nacional, como o café, visando diagnosticar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças nesse novo cenário pós-pandemia. A Conab divulga estimativas para a safra e custo de produção do café em diversos anos e pode ser uma importante ferramenta para esse estudo.

Analisar os impactos da pandemia no setor da cafeicultura é de extrema relevância porque além do Brasil ser o maior produtor de café do mundo, o estado de Minas Gerais é o maior produtor e exportador de café do país. Assim quanto mais estudos forem realizados em relação aos custos de produção maiores serão as possibilidades de traçar estratégias para fortalecer o setor da cafeicultura no estado.

Por isso, o objetivo desse trabalho foi investigar os efeitos da pandemia do COVID-19 no custo de produção do café arábica, na cidade de Manhuaçu, Minas Gerais.

Metodologia

A cidade escolhida para o levantamento dos dados de custo foi a Cidade de Manhuaçu, MG. Foram levantados os custos de produção de café no período de 2016 a 2022. Sendo considerados antes da pandemia Covid-19, os anos de 2016, 2017, 2018; durante a pandemia os anos de 2019 e 2020 e, pós-pandemia os anos de 2021 e 2022. Os custos foram separados em quatro segmentos, tais como, insumos, operações mecanizadas, operações manuais e administração. Os valores foram estabelecidos utilizando o levantamento do Conab 2023. Os custos foram calculados anualmente para um hectare, depois foram montadas as tabelas.

Resultados e Discussão

Os custos mais impactantes na produção do café em Manhuaçu-MG foram com mão de obra e fertilizantes (Tabela 1). Nessa região, o cultivo é característico da agricultura familiar com uso de média tecnologia o que pode justificar a falta de índice relativo a operações mecanizadas, no período avaliado.

No período da pandemia da Covid-19, referente ao ano de 2019 e 2020, foi observado redução no custo total da produção do cafeeiro quando comparado aos anos anteriores à pandemia, em que os valores médios passaram de R$ 15.860,47 para R$ 12.083,72 (Tabela 2). A redução no custo total de produção é explicada pelo menor custo dos principais insumos, operações manuais, beneficiamento, despesas administrativas e depreciação. As medidas restritivas que objetivavam evitar o avanço do coronavírus (COVID-19) e minimizar os efeitos da pandemia culminaram em vários entraves na comercialização, distribuição e transporte em vários setores, isso comprometeu o fluxo comercial dos insumos. Alguns agricultores, também, descreveram problemas de escoamento dos produtos aos centros consumidores por falta de transporte (FURLANETO et al., 2020). Além disso, na primeira semana da quarentena, quando foi publicado o decreto referente ao isolamento social, houve a falta de mão de obra devido ao afastamento das pessoas que se enquadravam no grupo de risco o que foi responsável pela redução no custo das operações manuais.

Tabela 1 – Custo em reais (R$) dos principais insumos e operações manuais da produção do cafeeiro no período pré-pandemia, pandemia e pós-pandemia na cidade de Manhuacu, MG;

	Ano	Fertilizantes R$	Agrotóxicos R$	Análise do solo R$	Mão de obra R$
Pré-pandemia	2016	R$ 2.684,90	R$ 659,15	R$ 35,00	R$ 7.423,05
	2017	R$ 2.540,00	R$ 697,45	R$ 42,00	R$ 7.824,82
	2018	R$ 3.441,30	R$ 690,00	R$ 45,00	R$ 8.547,18
	Média	**R$ 2.888,73**	**R$ 682,20**	**R$ 40,67**	**R$ 7.931,68**
Pandemia	2019	R$ 2.437,50	R$ 137,40	R$ 4,50	R$ 5.320,50
	2020	R$ 2.533,00	R$ 135,42	R$ 16,50	R$ 5.333,25
	Média	**R$ 2.485,25**	**R$ 136,41**	**R$ 10,50**	**R$ 5.326,88**
Pós-pandemia	2021	R$ 7.068,00	R$ 382,50	R$ 18,60	R$ 6.954,75
	2022	R$ 5.625,00	R$ 325,00	R$ 19,50	R$ 7.999,75
	Média	**R$ 6.346,00**	**R$ 303,75**	**R$ 19,05**	**R$ 7.477,25**

Fonte: Conab 2023, adaptado pelo autor

O período pós-pandemia, referente ao ano de 2021 e 2022, o custo de produção total do cafeeiro aumentou 76,32% quando comparado ao período da pandemia, e 34,33%, quando comparado ao período pré-pandemia. Essa tendência foi observada nos demais custos analisados, sendo os fertilizantes e a mão de obra os custos mais impactantes no período pós-pandemia. O custo com o fertilizante chegou a 119% quando comparado ao período pré-pandemia, entretanto, os demais custos analisados voltaram aos valores próximos ao período pré-pandemia, com exceção os custos com agrotóxicos, análise de solo e mão de obra que apresentaram valores menores. Segundo Erthal e Mota (2022) os fatores que explicam a escalada abrupta do custo dos fertilizantes são: aumento na demanda de fertilizantes, redução na produção e oferta em lugares como Europa, China e Rússia; restrição na exportação de fertilizantes.

Tabela 2 – Custo em reais (R$) do beneficiamento, despesas administrativas, depreciação e o total do café em toneladas por hectare (t/ha) no período pré-pandemia, pandemia e pós-pandemia na cidade de Manhuaçu, MG;

	Ano	Beneficiamento R$	Despesas administrativas R$	Depreciação R$	Custo total estimado R$
Pré-pandemia	2016	R$ 182,00	R$ 350,99	R$ 737,56	14.729,22
	2017	R$ 199,50	R$ 361,18	R$ 923,87	15.305,08
	2018	R$ 315,00	R$ 416,38	R$ 1.572, 46	17.547,10
	Média	**R$ 232,17**	**R$ 376,18**	**R$ 1.077,96**	**15.860,47**
Pandemia	2019	R$ 208,00	R$ 265,28	R$ 1.119,13	12.025, 89
	2020	R$ 208,00	R$ 257,61	R$ 725,43	12.141,55
	Média	**R$ 208,00**	**R$ 261,45**	**R$ 922,28**	**12.083,72**
Pós-pandemia	2021	R$ 260,00	R$ 457.82	R$ 1.113,89	21.498,27
	2022	R$ 208,00	R$ 440,50	R$ 1.179,53	21.113,20
	Média	**R$ 234,00**	**R$ 449,16**	**R$ 1.146,71**	**21.305,73**

Fonte: Conab, 2023, adaptado pelo autor

Além disso, o fechamento de plantas industriais com prejuízo acumulado no Brasil, a taxação norte americana nos produtos fosfatados importados da Rússia e Marrocos, e por fim, com o fechamento temporário de algumas minas de cloreto de

potássio (KCl), associado à forte demanda, trouxeram um cenário desafiador ao mercado de potássio (ERTHAL E MOTA, 2022).

A mão de obra representa a maior parcela dos custos na cafeicultura em Manhuaçu-MG, segundo Silva (2020) esse fator varia muito entre agricultores, regiões e países, conforme o sistema de produção e produtividade, ademais, dentre todas as atividades manuais, a colheita é que tem a maior exigência de mão de obra, principalmente nas regiões montanhosas, onde é difícil utilizar a mecanização.

Conclusões

Os custos com a mão de obra e os fertilizantes são os mais impactantes na produção do café em Manhuaçu-MG. Houve redução no custo de produção do cafeeiro durante a pandemia da COVID-19, entretanto, após a pandemia o custo total aumentou 34,33% quando comparado ao período pré-pandemia, impactados principalmente pelo aumento do custo dos fertilizantes.

Agradecimentos

Agradeço ao Centro Universitário Vértice – Univértix, Matipó MG.

Literatura citada

COSTA, A.F. *Custos na agricultura da região serrana do Espírito Santo*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. 127p.

EMBRAPA. *Estado nutricional dos solos e cafeeiros da região das Matas de Minas;* Brasília DF. Documento 14, 1ed. p.10.

FURLANETO, F. P.B.; SOARES, A.A.V.L.; FURLANETO, L.B. COVID-19: Impacto no Mercado de Hortaliças e Frutas. *Revista Internacional de Ciências***,** v. 10, n. 03, p. 3 - 12, set-dez 2020. DOI: 10.12957/ric.2020.50463.

KUMAR, A. *Covid-19: Effect of the Pandemic on Logistics and Supply Chain*, 2020. Disponível em: https://www.entrepreneur.com/en-in/news-and-trends/covid-19-effect-of-the-pandemic-on-logistics-and-supply/349420. Acesso em: 03 jul. 2023.

ERTHAL, K.T.; MOTA, E.P. Tendências mercadológicas no segmento de fertilizantes na produção de grãos, *Revista E&S*, v. 3, 2022, p. 0-20. DOI: 10.22167/2675-6528-20220020.

DWERK, Esther et al. *Impactos macroeconômicos e setoriais da Covid-19 no Brasil*. Nota Técnica. UFRJ ISNTITUTO DE ECONOMIA, 2020. Disponível em: https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/GIC/GIC_IE_NT_ImpactosMacroSetoriaisdaC19noBrasilvfinal22-05-2020.pdf . Acesso em: 20 maio. 2023.

SILVA, J. *A mão de obra é a maior parcela do custo de produção do café*. Family farming Research, Development and Innovation Plant production. 2020. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/54458181/a-mao-de-obra-e-a-maior-parcela-do-custo-de-producao-do-cafe. Acessado em: 25/07/2023

EFEITO DO PROCESSAMENTO DO MILHO EM DIETAS DE ALTO CONCENTRADO PARA OVINOS SOBRE O CONSUMO E DIGESTIBILIDADE[1]

Luiza Maria Gigante Nascimento[2], José Augusto Gomes Azevêdo[3], Lígia Lins Souza[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Márcio dos Santos Pedreira[5]; Andrei dos Santos Souza[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais/ UESC.
[4]Professora do Departamento de Ciências Exatas/ UESC.
[5]Professor do Departamento Fitotecnia e Zootecnia/ UESB
[6]Estudante de graduação em Agronomia/ UESB.

Resumo: O processamento do milho serve para expor os grânulos de amido à digestão formando fissuras, quebrando ou expandindo o amido, por meio da eliminação da película externa do grão, o pericarpo, que constitui uma barreira física ao ataque microbiano e à ação das enzimas digestivas do animal. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes. Foram utilizados oito ovinos, machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês, com peso corporal (PC) e idade médios de 35,98 ± 8,71 kg e 210 dias, respectivamente. Observou-se que a forma de processamento do milho nas dietas experimentais interferiu (P<0,05) de forma semelhante nos resultados da digestibilidade de PB e FDNcp, além da ED. Provavelmente houve alterações de pH nos ovinos em que foram mais prejudiciais para as dietas com MMRE e as com milho fubá, sugerindo que, nestes animais, possivelmente se instaurou um quadro de acidose subclínica. O processamento do milho na dieta afeta o consumo de fibra e digestibilidade dos nutrientes, porém, não altera o consumo de matéria seca. Recomenda se o uso do grão inteiro ou quirela em dietas de alto concentrado para ovinos

Palavras–chave: carneiro; concentrado; ingestão

Introdução

Os processamentos de grãos nas formas de moagem fina, grossa, laminação, ensilagem visam aumentar a superfície de contato das partículas do grão, diminuindo a interação da matriz proteica com os grânulos. Assim, com o aumento da solubilidade devido ao processamento, pode-se aumentar o amido disponível, o que altera as características de fermentação ruminal, as taxas de passagem e o local de digestão. O maior consumo de FDN na dieta altera o local da digestão do amido em direção ao intestino e maior consumo de MS modifica o local da digestão do amido em direção ao intestino. O processo de ensilagem do grão de milho moído possui o mecanismo potencial causado pela ruptura da matriz da proteína zeína em torno dos grânulos de amido (Saylor et al., 2020).

A moagem, reidratação e ensilagem é um método de processamento utilizado para aumentar a degradação e disponibilização do amido para ruminantes. Com o processo de ensilagem dos grãos, ocorre a degradação das prolaminas responsáveis pela proteção dos grânulos de amido, ocorrendo uma dissociação dos grânulos de amido em silagem de grão úmido, que facilita o acesso aos grânulos de amido pelas bactérias do rúmen.

Procuramos assim, avaliar métodos de processamento do milho (Moído seco e Milho Moído Reidratado e Ensilado) em cordeiros fistulados, observando o consumo e digestibilidade dos nutrientes.

Metodologia

Os procedimentos realizados com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz, com o número de protocolo 025/19. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Santa Cruz – Campus Soane Nazaré, no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes (LaPNAR), em Ilhéus/BA.

Foram utilizados oito ovinos (quatro portadores de cânula ruminal), machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês, com peso corporal (PC) e idade médios de 35,98 ± 8,71 kg e 210 dias, respectivamente.

O delineamento experimental foi em quadrado latino 4 x 4 duplo, com quatro dietas e quatro períodos experimentais (15 dias cada). Além disso, houve 15 dias extras que antecederam o início do 1ºperíodo, quando ocorreu a adaptação do animal às gaiolas metabólicas. Dessa forma, os primeiros 12 dias de cada período de coleta foram destinados à adaptação dos animais à dieta e os três últimos dias, à coleta de dados, perfazendo 75 dias total de confinamento. Os tratamentos foram o processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE). O consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes foram mensurados do 13º ao 15º dia de cada período experimental. Inicialmente, foram pesadas e coletadas as amostras do alimento fornecido e das sobras diárias e, posteriormente, determinada a composição química para o cálculo do consumo dos nutrientes.

Foi realizada coleta de fezes para determinação da digestibilidade *aparente in vivo*, utilizando-se bolsas de couro adaptadas ao tamanho de cada animal. As bolsas foram esvaziadas e pesadas 24 horas após o fornecimento da alimentação matinal no período de três dias. Foram coletados 10% do peso de cada amostra, que foi armazenada em sacos plásticos e congelada em freezer a -20°C, para análises posteriores. Alíquotas da amostra total de cada dia de coleta (três dias) foram retiradas para compor uma amostra composta. As amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada (60ºC, 72 horas) e processadas em moinho de facas tipo Willey (1 mm), para análises (AOAC, 1995). As digestibilidades aparentes dos nutrientes foram calculadas de acordo com os coeficientes de digestibilidade (CD), propostos por Sniffen et al. (1992): CD = (Nutriente ingerido(g)- Nutriente fezes(g)) / Nutriente ingerido(g), considerando-se a diferença do que foi consumido pelo que foi excretado nas fezes.

Resultados e Discussão

A maneira de fornecimento do milho nas dietas não interferiu (P>0,05) no consumo de MS (g/d, g/kg PC e g/kg $PC^{0,75}$), MO, PB, EE e CNF (Tabela 3).

Tabela 1 - Consumo e coeficientes de digestibilidade aparente de nutrientes, em função do processamento de milho nas dietas experimentais para ovinos

Item	Processamento do milho				EPM	Valor de P
	Grão	Quirela	Fubá	MMRE		

Ingestão de nutrientes						
Matéria seca [g/d]	857,1	1005,3	940,7	877,1	53,5	0,158
Matéria seca [g/kg PC]	25,3	29,2	28,0	26,0	1,9	0,076
Matéria seca [g/kg $PC^{0,75}$]	60,8	70,4	67,1	62,4	4,3	0,087
Matéria orgânica [g/d]	825,3	961,8	899,0	844,1	51,0	0,181
Proteína bruta [g/d]	127,0	151,6	144,7	128,1	8,1	0,084
Extrato etéreo [g/d]	24,9	27,4	26,1	28,5	0,2	0,447
Fibra em detergente neutro [g/d][1]	$147,6^{bc}$	$182,6^{a}$	$168,9^{ab}$	$139,3^{c}$	8,3	0,002
Carboidratos não fibrosos [g/d]	525,8	600,2	559,3	548,3	33,6	0,416
Digestibilidade [g/g]						
Matéria seca	0,867	0,879	0,844	0,849	0,012	0,063
Matéria orgânica	$0,880^{ab}$	$0,891^{a}$	$0,858^{b}$	$0,863^{ab}$	0,011	0,039
Proteína bruta	$0,836^{ab}$	$0,849^{a}$	$0,811^{ab}$	$0,803^{b}$	0,016	0,020
Extrato etéreo	0,884	0,891	0,839	0,858	0,012	0,162
Fibra em detergente neutro	$0,747^{ab}$	$0,790^{a}$	$0,768^{ab}$	$0,718^{b}$	0,011	0,006
Carboidratos não fibrosos	0,938	0,945	0,930	0,936	0,006	0,357
Energia digestível (MJ/d)	$4,5^{ab}$	$6,4^{a}$	$5,2^{ab}$	$4,1^{b}$	0,5	0,021

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
EPM - erro-padrão da média.

[1] Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Observou-se maior consumo de FDNcp em dietas com milho quirela, a qual diferiu (P<0,05) das dietas com milho grão e MMRE, porém as dietas com milho fubá não diferiram (P>0,05) daquelas com milho quirela e das com milho grão. As dietas com milho grão, por sua vez, não diferiram (P>0,05) das dietas com MMRE.

As dietas experimentais não influenciaram (P>0,05) os coeficientes de digestibilidade de MS, EE e CNF. Contudo, observou-se que a forma de fornecimento do milho nas dietas interferiu (P<0,05) nos coeficientes de digestibilidade de MO, PB e FDNcp. Verificou-se que as dietas com milho quirela apresentaram digestibilidade de MO 3,7% maior (P<0,05) que as dietas com milho fubá. Todavia, as dietas com milho quirela não diferiram (P>0,05) na digestibilidade da MO para as dietas com milho grão e MMRE, sendo que estas últimas não diferiram (P>0,05) das dietas com milho fubá.

Observou-se que a forma de processamento do milho nas dietas experimentais interferiu (P<0,05) de forma semelhante nos resultados da digestibilidade de PB e FDNcp, além da ED. As dietas com milho quirela apresentaram 5,4 e 9,1% maior digestibilidade da PB e FDNcp, respectivamente, além de 35,9% maior da ED, em comparação às dietas com MMRE. Contudo, as dietas com milho quirela não diferiram (P>0,05) nestes resultados para as dietas com

milho grão e milho fubá, sendo que estas últimas não diferiram (P>0,05) das dietas com MMRE.

Dietas com alta disponibilidade de amido não somente aumentam o risco de acidose ruminal subaguda, mas também de acidose intestinal, bem como reduzem a degradação dos carboidratos fibrosos (Petri et al., 2019). Além disso, afetam a degradação do amido do milho e da PB, proporcionando maior proliferação de bactérias que fermentam amido, dessa forma, em estudo com cordeiros alimentados com dieta de alto grão contendo diferentes tamanhos de moagem (2 e 6 mm), Andrés et al. (2018) verificaram que o cereal moído mais fino alterou a mucosa ruminal e o perfil de AGCC, além de contribuir para maior quantidade de bactérias associadas à acidose (*Prevotella* e *Quinella),* mas não alterou o pH e a digestibilidade de nutrientes. Provavelmente houve alterações de pH nos ovinos em que foram mais prejudiciais para as dietas com MMRE e as com milho fubá, sugerindo que, nestes animais, possivelmente se instaurou um quadro de acidose subclínica. Portanto, em dietas de alto grão para ovinos, recomenda-se a utilização do milho na forma de grão inteiro ou processado, para se obterem partículas maiores (quirela) e, assim, diminuir os riscos de distúrbios digestivos.

Conclusões

O processamento do milho na dieta afeta o consumo de fibra e digestibilidade dos nutrientes, porém, não altera o consumo de matéria seca.

Recomenda se o uso do grão inteiro ou quirela em dietas de alto concentrado para ovinos.

Literatura citada

ANDRÉS, S.; JARAMILLO, E.; BODAS, R.; BLANCO, C.; BENAVIDES, J.; FERNÁNDEZ, P.; GONZÁLEZ, E. P.; FRUTOS, J.; BELENGUER, A.; LÓPEZ, S.; GIRÁLDEZ, F. J. Grain grinding size of cereals in complete pelleted diets for growing lambs: effects on ruminal microbiota and fermentation. *Small Ruminant Research*, v. 159, p. 38-44, 2018.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. *Official methods of analysis.* 16. ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

PETRI, R. M.; FORSTER, R. J.; YANG, W.; McKINNON, J. J.; McALLISTER, T. A Characterization of rumen bacterial diversity and fermentation parameters in concentrate fed cattle with and without forage. *Journal of Applied Microbiology*, v. 112, n. 6, p. 1152-1162, 2012.

SAYLOR, B. A.; CASALE, F.; SULTANA, H.; FERRARETTO, L. F. Effect of microbial inoculation and particle size on fermentation profile, aerobic stability, and ruminal in situ starch degradation of high-moisture corn ensiled for a short period. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 1, p. 379-395, 2020.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

CONTROLE DA DEGRADAÇÃO DE PASTAGEM COMO ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DOS GASES DO EFEITO ESTUFA NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES

Natiane Rodrigues Viana[1], Marcelo Ribeiro da Silva, Wallace Emanuel de Lima Silva, Almira Biazon França[2], Lara Toledo Henriques[2]

[1] Estudante de graduação em Medicina Veterinária, UFJF.
[2] Professora Doutora do Departamento de Medicina Veterinária, UFJF, almira.biazon@ufjf.br

Resumo: A mudança climática evidenciada nos últimos anos, gera na sociedade um sentimento de urgência de redução na emissão dos gases do efeito estufa (GEE). Sabe-se que o Brasil tem sua parcela de contribuição sobre o aquecimento global, em que a agropecuária responde por 27% das emissões do país. Sendo o Brasil o detentor do maior rebanho bovino do mundo, apresenta expressiva produção de metano, já que este gás, é produzido naturalmente durante a degradação microbiana dos alimentos no seu trato gastro intestinal. Contudo, a criação bovina de corte em pastagens degradadas, em que há baixa capacidade de suporte por baixo crescimento forrageiro, pode ser substituído por sistemas mais eficientes, dentre eles, o de consórcio entre gramíneas e leguminosas, que cria um banco de proteína que fornece nitrogênio para o sistema forrageiro e para os animais. Com isso, cria-se uma estratégia de mitigação dos GEE que pode contribuir para redução dos impactos ambientais da produção de ruminantes. Assim, com esta revisão de literatura, buscou-se verificar se o consórcio entre gramíneas e leguminosas ou banco de proteínas, são opções viáveis para recuperação de pastagens degradadas e otimização do ganho de peso bovino, mitigando os GEE. Entende-se que as leguminosas são uma tecnologia barata, de fácil implantação e que têm potencial de aumento de produtividade, diminuição da produção de metano entérica, recuperação de solo, manutenção da longevidade das pastagens e, consequentemente, diminuição da emissão dos GEE, aumentando a pegada ecológica do Brasil.

Palavras–chave: agropecuária sustentável**;** degradação de pastagens; leguminosa.

Introdução

Segundo ANDERSON et al. (2021), os principais gases do efeito estufa (GEE) incluem o dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, vapor de água, ozônio e os halogenados e fluoretados. As atividades antrópicas vêm contribuindo para a intensificação do efeito estufa, dentre as quais se destaca a agropecuária, principalmente, a bovinocultura. No entanto, é possível produzir um boi sustentável, pois os níveis dos impactos provocados pelos distintos sistemas agropecuários variam em decorrência das raças de animais utilizados, aos tipos de alimentos fornecidos aos ruminantes e ao uso de insumos agrícolas (SILVA et al., 2022).

O Brasil se destaca mundialmente na bovinocultura de corte. A Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes- ABIEC (2020) relata que o Brasil detém o maior rebanho comercial do mundo e é segundo maior produtor mundial de carne bovina. A Beef Report (2023) também declara que em 2021, apenas 17,19% dos animais abatidos foram terminados em confinamento, ou seja, criação em pasto é predominante no país. Visando mitigar a emissão dos GEE, isso se mostra preocupante, pois que a maioria das pastagens apresenta algum grau de degradação.

Pastagens degradadas culminam em solos degradados. Solos degradados provocam compactação, reduzem a aeração, diminuem a infiltração de água e aumentam a possibilidade de emissão de GEE, além do solo descoberto favorecer o aumento da amplitude térmica que

acelera ainda mais o processo de degradação (PRIMAVESI, 2007). O principal GEE emitido em pastagem degradada é o CO_2, pois fica afetado o sistema de sequestro de carbono. Na fotossíntese, o CO_2 é convertido em hidrato de carbono, depois o carbono orgânico é depositado no solo por meio de resíduos de plantas e animais, formando a matéria orgânica. Outro gás que a bovinocultura gera é o metano. PRIMAVESI (2007) relata que a média na produção de metano por bovino pode variar entre o de corte e o de leite. Ele declara que um bovino de corte, com cerca de 350 kg de peso vivo, mantido em pastejo, gera entre 40 e 70 kg de metano por ano, o que equivale a 25 vezes mais em termos de CO_2, ou seja, entre 1,0 e 1,7 t por animal por ano de CO_2 equivalente. Já um bovino de leite de lactação de alta produção gera entre 100 e 150 kg de metano por ano. Por outro lado, este mesmo autor relata que dependendo da dieta, pode-se perder de 2% (dieta à base de grãos) até 18% (forragem de baixa qualidade e com baixo teor de proteína bruta) da energia bruta ingerida na forma de metano, sendo a perda média 6% da energia ingerida. Assim, bovinos alimentados com volumosos de melhor qualidade, com maiores teores de proteína bruta e maior digestibilidade, produzem muito menos metano, quando comparados com aqueles que consomem pastagens de baixa qualidade.

Diante do exposto, buscou-se pesquisar se as leguminosas são uma boa ferramenta para recuperação de pastagem, se podem melhorar a qualidade das pastagens e do solo e reduzir a emissão do GEE com sequestro de carbono.

Objetivo

O objetivo do estudo em questão foi o desenvolvimento de uma revisão sobre o uso das leguminosas em consórcio nas pastagens com gramíneas como opção para mitigar os gases do efeito estufa. Para isso foi feita busca de artigos publicados nos seguintes veículos: Google Acadêmico, PubMed e PubVet. Foram usadas as palavras-chave: agropecuária sustentável**,** degradação de pastagens e leguminosa. Os artigos com informações relevantes, foram compilados nesta revisão e descritos a seguir.

Desenvolvimento

MUIR et al., (2014) relatam que gramínea consorciada com leguminosa apresenta teor de proteína bruta mais elevado, além da própria leguminosa ser uma boa fonte de proteína (alta concentração) para o gado e ter menor teor de fibra, portanto, ela é excelente opção para alimentar ruminantes. Animais que consomem volumosos de melhor qualidade são abatidos em menor tempo, e animais abatidos em menor tempo produzem menos metano. PAULINO e TEIXEIRA (2010) observaram que animais melhorados geneticamente, quando criados em pastos bem manejados, em boas condições, são abatidos aos 18 meses, contra os criados em pastagens degradadas, que vão para o abate para apenas aos 36 meses. O que resulta em queda da produção de metano em até 60%.

As leguminosas são forrageiras que contém vários tipos de compostos fenólicos, dentre eles, os taninos condensados. Estas sustâncias apresentam efeito modulador microbiano, e têm sido estudados na dieta de ruminantes por resultarem em redução da síntese de metano. HESS et al. (2003) em avaliações de degradação *in vitro* e *in vivo*, registraram os efeitos anti-metanogênicos dos taninos condensáveis. NAUMANN et al., (2013, 2014, 2017) sugerem que o tanino tenha efeito bacteriostático em microrganismo metanogênico. JAYANEGARA et al., (2012) relataram que os taninos afetam as bactérias celulolíticas, e consequentemente, há redução da produção CO_2 e H_2 e, já que as bactérias metanogênicas são dependentes destes gases para produzirem metano entérico.

Por outro lado, há ainda a vantagem de as leguminosas realizarem fixação biológica de nitrogênio (N) quando em simbiose com microrganismos presentes no solo, o que resulta na diminuição da utilização de fertilizantes industriais nitrogenados (ROCHESTER et al.,

2001). SILVA (2018) vai além e relata que sistemas em consórcio com leguminosas são autossuficientes em N, pois a leguminosa é uma fonte de N não mineral para a gramínea. Além disso, é notório que a produção de fertilizantes nitrogenados é fonte produtora de GEE. Segundo PAULINO e TEIXEIRA (2010) 1,23 kg de carbono (C) são emitidos para cada kg de N produzido, incluídos todos os processos de fabricação, estocagem, transporte e aplicação. E ainda, que o custo de aplicação do fertilizante nitrogenado encarece o sistema produtivo, o que pode comprometer a viabilidade econômica.

Pastagens bem manejadas em consórcio ou não com leguminosas, são capazes de sequestrar C da atmosfera e fixá-lo no solo na forma de matéria orgânica (CERRI et al, 2007) Contudo, quando não há aporte de N esse sequestro de C é limitado. Nesse sentido, o consórcio de leguminosas pode ser interessante por corrigir a falta de N no sistema e promover maior crescimento de folhas, parta da planta que mais captura CO_2 da atmosfera. TARRÉ et al., (2007) ponderaram que o consórcio pode aumentar em até 20% a concentração de C no solo. Para FORNARA et al. (2008) o principal elemento responsável pela fixação de C e N são as raízes, pois ao comparar por 12 anos gramíneas solteiras com gramíneas consorciadas com leguminosas, concluíram que áreas consorciadas tinham entre 500% e 600% de C e N a mais que áreas de monocultura, pois as forrageiras apresentavam raízes muito mais desenvolvidas.

Conclusões

O controle da degradação das pastagens por consorciação de gramíneas e leguminosas, potencializa a redução dos gases de efeito estufa no sistema de criação de ruminantes. Nesse sentido, a leguminosa é opção viável, com o potencial de aumento de produtividade, recuperação de solo, reduz a produção de metano entérico, e aumenta a fixação de carbono atmosférico.

Literatura citada

ANDERSON, P. R.; MERGULHÃO JR, C.; STOFFES JR, M. et al. Simulação do efeito estufa, da intensificação do efeito estufa pela presença de CO_2 e do impacto da mudança da cobertura da terra na temperatura média do meio utilizando o Arduino. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Rondônia, v.43. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES - ABIEC. Perfil da pecuária no Brasil. São Paulo, 2020. Disponível em: http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/ (acessado em 3 junho de 2023).

BEEF REPORT 2023. *In*: BEEF REPORT 2022. [*S. l.*], 2022. Disponível em: https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/ (acessado em 21 julho 2023).

CERRI, C.E.P; EASTER, M.; PAUSTIAN, K. et al. Simulating SOC changes in 11 land use change from Brazilian Amazon whith RothC and Century models. *Agriculture,Ecosystems and Environment*, v. 122, p. 46-57, 2007.

FORNARA, D.A.; TILMAN, D. Plant functional composition influences rates of soil carbon and nitrogen accumulation. *Journal of Ecology*, v. 96, p. 314-322, 2008.

HESS, H.D.; KREUZER, M.; DÍAZ, T.E. et al. Saponin rich tropical fruits affect fermentation and methanogenesis in faunated and defaunated rumen fluid. *Animal Feed Science and Technology*, v.109, p.79–94, 2003.

JAYANEGARA, A.; LEIBER, F.; KREUZER, M. Meta-analysis of the relationship between dietary tannin level and methane formation in ruminants from in vivo and in vitro experiments. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.96, p.365–375, 2012.

MUIR, J.P.; PITMAN, W.D.; DUBEUX JR, J.C.; et al. The future of warm-season, tropical and subtropical forage legumes in sustainable pastures and rangelands. *African Journal of Range & Forage Science*, p.1-12, 2014.

NAUMANN, H.D.; HAGERMAN, A.E.; LAMBERT, B.D. et al. Molecular weight and protein-precipitating ability of condensed tannins from warm-season perennial legumes. *Journal of Plant Interactions*, v.9, p.212–219, 2014.

NAUMANN, H.D.; MUIR, J.P.; LAMBERT, B.D et al. Condensed tannins in the ruminant environment: a perspective on biological activity. *Journal of Agricultural Sciences*, v.1, p.8–20, 2013.

PAULINO, V.T.; TEIXEIRA, E.M.L.C. Sustentabilidade de pastagens – Manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa. PUBVET, Londrina, v.4, n.24, p.1-19, 2010.

PRIMAVESI, O. A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global: Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 7, São Carlos- São Paulo, p. 1-41, 27 nov. 2007. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/47808/1/Documentos72.pdf. (acessado em 21 de julho de 2023).

ROCHESTER, I.; PEOPLES, M.; HULUHALLE, N. et al. Using legumes to enhance nitrogen fertility and improve soil condition in cotton cropping systems. *Field Crops Research*, v.70, p.27–41, 2001.

SILVA, R.; GRÁCIO, J.; MOREIRA, S. et al. Práticas para mitigação do impacto da agropecuária nas alterações climáticas. *Revista Portuguesa de Zootecnia*, v.7, n.1, p.1-17, 2022.

SILVA, S. K. Fixação e transferência de nitrogênio em cultivos consorciados e solteiros de gramíneas e leguminosa. *Dissertação de conclusão de mestrado* (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018. 69p.

TARRÉ, R.; MACEDO, R; CANTARUTI, R.B. et al. The effect of the presence of legume on Brachiaria humidicola pasture. *Plant and Soil*, v. 234, p.15-26, 2001.

EFEITO DO PROCESSAMENTO DO MILHO EM DIETAS DE ALTO GRÃO PARA OVINOS SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO[1]

Luiza Maria Gigante Nascimento[2], José Augusto Gomes Azevêdo[3], Lígia Lins Souza[4], Bárbara Louise Pacheco Ramos[2], Márcio dos Santos Pedreira[5]; Juan Mark da Silva Amorim[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais/ UESC.
[4]Professora do Departamento de Ciências Exatas/ UESC.
[5]Professor do Departamento Fitotecnia e Zootecnia/ UESB.
[6]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UESB.

Resumo: O processamento do milho serve para expor os grânulos de amido à digestão formando fissuras, quebrando ou expandindo o amido, por meio da eliminação da película externa do grão, o pericarpo, que constitui uma barreira física ao ataque microbiano e à ação das enzimas digestivas do animal. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas sobre o comportamento ingestivo para ovinos confinados. Foram utilizados oito ovinos, machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês, com peso corporal (PC) e idade médios de 35,98 ± 8,71 kg e 210 dias, respectivamente. Utilizou-se um delineamento experimental em duplo quadrado latino 4 x 4. Foram avaliados a eficiência de alimentação (g MS/h), CMS (g MS/dia), consumo de MS, tempo de alimentação (h/dia), eficiência de ruminação (g MS/h; g FDN/h), tempo de ruminação (h/dia), tempo de mastigação total (h/dia), número de bolos ruminais (no/dia), mastigação total (min/kg MS) e mastigação total (min/kg FDNcp). Notou-se que dietas com MMRE tiveram tempo de mastigação total (min/kg FDNcp) 22% maior que dietas contendo o milho quirela. As atividades de mastigação e ruminação não foram modificadas (P>0,05) pela forma de processamento de milho nas dietas. O processo mastigatório dos carneiros foi suficiente para diminuir o tamanho de partícula. Nesse sentido, ovinos, por apresentarem atividade mastigatória intensa, seriam capazes de usar de maneira eficiente o grão na forma inteira, sem processamento.

Palavras–chave: concentrado; carneiro; mastigação

Introdução

O milho (*Zea mays*) é o cereal mais utilizado na alimentação animal no mundo. O amido é o principal componente dos grãos de cereais energéticos, sendo o responsável pelo valor nutritivo de cereais em ruminantes (Humer & Zabeli, 2017).

No Brasil, a preferência das indústrias de sementes de milho é por híbridos de textura dura, nos quais predominam endospermas com alta vitreosidade (73,1%) (Correa et al., 2002) conhecido como milho “duro”. A vitreosidade é indicativo de digestibilidade – o milho maduro com endosperma mais vítreo tem a proteína zeína fortemente aderida aos grânulos de amido e, assim, menor digestibilidade do amido em comparação a grãos de milho com níveis mais baixos de endosperma vítreo (Arcari et al., 2016).

A moagem do milho quebra a barreira física, o que aumenta a área de superfície de contato dos grânulos de amido e facilita a aderência e colonização pelos microrganismos ruminais que realizam a degradação enzimática (Huntington, 1997). Porém, não existe um consenso do tipo de processamento ou tamanho de

partícula ideal a ser utilizado para pequenos ruminantes. Existem alguns entraves nas pesquisas considerando a variação dos resultados, tamanho médio das partículas, categoria animal e espécie animal. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas sobre o comportamento ingestivo para ovinos confinados.

Metodologia

Os procedimentos realizados com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Santa Cruz, com o número de protocolo 025/19. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Santa Cruz – Campus Soane Nazaré, no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes (LaPNAR), em Ilhéus/BA.

Foram utilizados oito ovinos (quatro portadores de cânula ruminal), machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês, com peso corporal (PC) e idade médios de 35,98 ± 8,71 kg e 210 dias, respectivamente.

O delineamento experimental foi em quadrado latino 4 x 4 duplo, com quatro dietas e quatro períodos experimentais (15 dias cada). Além disso, houve 15 dias extras que antecederam o início do 1º período, quando ocorreu a adaptação do animal às gaiolas metabólicas. Dessa forma, os primeiros 12 dias de cada período de coleta foram destinados à adaptação dos animais à dieta e os três últimos dias, à coleta de dados, perfazendo 75 dias total de confinamento. Os tratamentos foram o processamento do milho nas formas de grão seco inteiro, quirela, fubá e moído reidratado e ensilado (MMRE) em dietas sobre o comportamento ingestivo para ovinos confinados.

Para determinação do consumo dos nutrientes foram pesadas e coletadas as amostras do alimento fornecido e das sobras diárias e, posteriormente, determinada a matéria seca.

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado por 24 horas, em intervalos de 10 minutos (De et al., 2018), sob iluminação artificial no período noturno, conforme metodologia de Martin & Bateson (1993). O período de observação iniciou-se no 13º dia às 7h e finalizou às 7h do dia seguinte. As atividades merícicas avaliadas (alimentação, ruminação e ócio) foram contabilizadas três vezes em cada período do dia: manhã, tarde e noite. A média do número de mastigações por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merícica por bolo ruminal foram contabilizadas por cronômetro digital.

Eficiência de alimentação (g MS/h), CMS (g MS/dia), consumo de MS, tempo de alimentação (h/dia), eficiência de ruminação (g MS/h; g FDN/h), tempo de ruminação (h/dia), tempo de mastigação total (h/dia), número de bolos ruminais (no/dia), mastigação total (min/kg MS) e mastigação total (min/kg FDNcp) foram estimados de acordo com Bürger et al. (2000). Adotou-se o nível de 0,05 de probabilidade para o erro do tipo I. Quando significativo, foi realizado teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O tempo gasto nas atividades de alimentação, ruminação e ócio não foi afetado (P>0,05) pelo tipo de fornecimento do milho nas dietas. As dietas não influenciaram as eficiências de alimentação e ruminação, nem as variáveis número de bolos, número de mastigação, mastigação total (h/dia) e mastigação total (min/kgms). No entanto, o tipo de processamento do milho interferiu (P=0,023) na mastigação total (min/kgFDNcp). Notou-se que dietas com MMRE tiveram tempo de mastigação total (min/kg FDNcp) 22% maior que dietas contendo o milho

quirela. Todavia, as dietas com milho fubá não diferiram (P>0,05) das dietas com milho grão e quirela, sendo que estas últimas também não diferiram (P>0,05) das dietas com milho fubá. As atividades de mastigação e ruminação não foram modificadas (P>0,05) pela forma de processamento de milho nas dietas.

Tabela 1 - Comportamento ingestivo, em função do processamento de milho nas dietas experimentais para ovinos

Item	Processamento do milho				EPM	Valor de P
	Grão	Quirela	Fubá	MMRE		
Ingestão de nutrientes						
Matéria seca [g/d]	857,1	1005,3	940,7	877,1	53,5	0,158
Alimentação	2,3	2,2	1,9	2,7	0,3	0,425
Ruminação	3,7	4,0	3,8	3,4	0,3	0,768
Ócio	18,0	17,8	18,3	17,9	0,4	0,845
Eficiência [g/hora]						
Alimentação matéria seca	478,0	757,7	654,2	424,3	81,3	0,175
Alimentação FDNcp	91,7	134,2	121,2	79,1	16,1	0,088
Ruminação matéria seca	267,5	288,1	300,4	284,7	22,8	0,926
Ruminação FDNcp	46,4	52,3	54,6	48,2	4,0	0,764
Mastigação						
Nº bolos ruminados [nº bolos/dia]	247,0	253,9	254,2	263,4	22,6	0,980
Nº de mastigação [nº mastigação/ dia]	7986,0	8937,6	9428,8	8660,1	800,8	0,712
Mastigação total [h/dia]	6,0	6,2	5,7	6,1	0,4	0,845
Mastigação total [min/kg MS]	414,5	372,1	358,4	430,7	126,2	0,395
Mastigação total [min/kg FDNcp]	2386,6^{ab}	2004,8^{ab}	1994,6^{b}	2555,0^{a}	21,0	0,023

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade; FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína;
EPM - erro-padrão da média.; MMRE - milho moído reidratado e ensilado.

O processo mastigatório dos carneiros foi suficiente para diminuir o tamanho de partícula. Tanto o processo de redução do tamanho dos grãos quanto a atividade mastigatória realizada pelos ovinos servem para quebrar o revestimento do grão, gerando rachaduras e fissuras, o que ocasiona a quebra da barreira física e aumenta a exposição do amido (Zinn et al., 2011), permitindo a colonização microbiana e a ação de suas enzimas. Nesse sentido, algumas pesquisas relataram que os ovinos, por apresentarem atividade mastigatória intensa, seriam capazes de usar de maneira eficiente o grão na forma inteira, sem processamento (Gallo et al., 2014). As atividades de mastigação e ruminação não foram modificadas (P>0,05) pela forma de processamento de milho nas dietas. O processo mastigatório dos carneiros foi

suficiente para diminuir o tamanho de partícula, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes em um processo de digestão total. Além disso, durante a mastigação, ocorre a produção de saliva, que possui em sua composição o dióxido de carbono e o bicarbonato, que, juntamente com o alto teor de fosfato, funcionam como tamponante (McDougall, 1948), tornando o ambiente ruminal com pH ideal e evitando que ele se reduza.

Conclusões

Ovinos são capazes de usar de maneira eficiente o grão na forma inteira, sem processamento. Recomenda-se o uso do milho grão quirela ou inteiro para dietas de alto grão.

Literatura citada

ARCARI, M. A.; MARTINS, C. M. D. M. R.; TOMAZI, T.; DOS SANTOS, M. V. Effect of the ensiling time of hydrated ground corn on silage composition and in situ starch degradability. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 53, n. 1, p. 60-71, 2016.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; COELHO DA SILVA, J. F.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Ingestive behavior in holstein calves fed diets with different concentrate levels. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

CORREA, C. E. S.; SHAVER, R. D., PEREIRA, M. N.; LAUER, J. G.; KOHN, K. Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. *Journal of Dairy Science*, v. 85, n. 11, p. 3008-3012, 2002.

DE, K.; SAXENA, V. K.; BALAGANUR, K., KUMAR, D.; NAQVI, S. M. K. Effect of short-term seclusion of sheep on their welfare indicators. *Journal of Veterinary Behavior*, v. 27, p. 1-7, 2018.

GALLO, S. B.; DE ALMEIDA MERLIN, F.; DE MACEDO, C. M.; DE OLIVEIRA SILVEIRA, R. D. Whole grain diet for feedlot lambs. *Small Ruminant Research*, v. 120, n. 2-3, p.185-188, 2014.

HUMER, E.; ZEBELI, Q. Grains in ruminant feeding and potentials to enhance their nutritive and health value by chemical processing. *Animal Feed Science and Technology*, v. 226, p. 133-151, 2017.

MARTIN, P.; BATESON, P. P. G.; BATESON, P. *Measuring behaviour:* an introductory guide. Cambridge University Press, 1993.

HUNTINGTON, G. B., HARMON, D. L.; RICHARDS, C. J., Sites, rates, and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. *Journal of Animal Science*, v. 84, n. suppl_13, p. E14-E24, 2006.

OWENS, F. N.; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. *Journal of Animal Science*, v. 63, p. 1634-1648, 1986.

ZINN, R. A.; BARRERAS, A.; CORONA, L.; OWENS, F. N.; PLASCENCIA, A. Comparative effects of processing methods on the feeding value of maize in feedlot cattle. *Nutrition Research Reviews*, v. 24, n. 2, p. 183-190, 2011.

O USO DE CAMA DE AVIÁRIO NA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA EM LATOSSO

Gustavo de Oliveira Alves[1], Cinta Dayrane Duarte Moreira[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Clara Glória Oliveira Baldi[1], Lucas Ladeira Barbosa[1], Maria Nascimento Oliveira[2].

[1]Mestrando(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas – UFV, e-mail autor por correspondência: gustavodalves@ufv.br.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de plantas – UFV.

Resumo: O solo contribui significativamente para a emissão de CO_2 e N_2O através da respiração microbiana e dos processos de desnitrificação. Deste modo, a alteração no uso do solo tem impacto profundo nestes processos, sobretudo, em áreas que se tornaram degradadas. Uma das finalidades da recuperação de solos degradados é o aumento dos teores de carbono do solo através da aplicação de resíduos orgânicos, como o esterco de cama de aviário. No entanto, poucas são as informações sobre o impacto da aplicação de resíduo quanto a emissão de CO_2 e N_2O. Portanto, objetivou-se avaliar a emissão de CO_2 e N_2O em Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) sob diferentes estados de conservação. Os tratamentos foram LVA cultivado com pastagem conservada (LC), pastagem degradada (LD) e solo de pastagem degradada + cama de aviário a 3% (LDAO). Os solos foram incubados pelo período de 748 horas, seguidos de onze coleta dos gases CO_2 e N_2O emitidos. A liberação de CO_2 entre LC e LD foram semelhantes e 33 vezes menor que LDAO. Para a emissão acumulada de N_2O, a liberação de LD foi estatisticamente superior a LC e LDAO. Assim, conclui-se que a aplicação de cama de aviário em LD reduziu consideravelmente a liberação de N_2O, contudo, aumentou abruptamente a emissão de CO_2 em relação a LC.

Palavras–chave: atividade microbiana; gases do efeito estufa; solo degradado.

Introdução

Inúmeras espécies habitam o solo e desempenham papéis complexos e pontuais na dinâmica do solo (STRAWN *et al.*, 2020). Para tal processo, a atividade biológica do solo emite continuamente gases que são parcialmente retidos no solo ou liberados para a atmosfera. Dentre os indivíduos vivos do solo, a parcela microbiana é responsável por transformar o carbono reduzido em fonte de energia através de reações degradativas de estruturas orgânicas complexas, açúcares, aminoácidos e ácidos orgânicos (FUHRMANN, 2021). A maior parte desta energia obtida é destinada àdentrs reações catalíticas e anabólicas, enquanto, outra fração é liberada na forma de gás CO_2 (LIU *et al.*, 2021).

Outro gás emitido pelo solo é o N_2O. Uma das fontes de óxido nitroso no solo é o processo de desnitrificação, resultados das reações químicas que envolve bactérias desnitrificadoras. Esse processo é comum em solos alagados, onde o NO_3^-, o segundo receptor alternativo de elétrons, é reduzido a N_2O e em N_2 (STRAWN *et al.*, 2020). Além disso, durante o processo de nitrificação, a formação do NO_2^- na fase intermediaria, permite a atuação de bactérias nitrificadoras-desnitrificadoras que reduzem o nitrito em N_2O (WRAGE-MÖNNIG *et al.*, 2018).

A altas emissões de gases CO_2 e N_2O decorrentes da atividade antrópica contribuem diretamente para o efeito estufa (STRAWN *et al.*, 2020). A alteração no manejo do solo também modifica a estrutura biológica do solo e causa perturbações

na emissão de gases. No caso de solos degradados, a redução dos nutrientes e compactação do solo são fatores que limitam a atividade microbiana (ONET *et al*. 2019). Por outro lado, há poucas informações sobre a emissão dos CO_2 e N_2O em solos degradados ou em estado inicial de recuperação. Desta forma, determinar a emissão destes gases do solo é de grande importância na avaliação do impacto dos manejos e modificações no uso da terra.

Com intuito de constatar tais modificações, o presente trabalho objetivou de avaliação da emissão de CO_2 e N_2O em solos da ordem Latossolo Vermelho Amarelo em diferentes estados de conservação após receber adubo orgânico.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Isótopos Estáveis, pertencente à Universidade Federal de Viçosa. Foram selecionados dois Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) em diferentes estados de conservação. O primeiro tinha cultivo de pastagem em excelente estado de conservação (LC), e o segundo era uma área de solo degradado (LD) com histórico de pastagem mal manejada. Os solos foram coletados em Viçosa - MG, em julho e agosto de 2023. Em seguida, o solo foi seco em temperatura ambiente e passado por uma peneira de 2 mm para obter a terra fina seca ao ar. O terceiro tratamento consistiu em LD com a adição de esterco de cama de aviário na dose de 3% (massa de esterco de cama de aviário/massa de solo).

Para a análise de emissões de CO_2 e N_2O, foram pesados 100 g de solo de cada tratamento e adicionados em potes de vidro, umedecidos a 60% da capacidade de campo e armazenados em temperatura controlada de 28°C por sete dias de incubação. Após o período de reativação microbiana, foram coletados 60 mL de gases emitidos com o auxílio de uma seringa com válvula de três vias do tipo luer-lock nos períodos de 0, 4, 16, 40, 64, 88, 112, 280, 448, 616 e 784 horas após a incubação. As concentrações dos gases CO_2 e N_2O foram determinadas por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-MS) usando um detector de condutividade térmica e um detector de ionização de chama, respectivamente.

O experimento foi realizado em um fatorial 4 x 10, representado pelo manejo do solo x tempo de incubação, respectivamente. Foi adotado um delineamento em blocos casualizados com três repetições. Os dados de emissão de gases obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em parcelas subdivididas no tempo. Quando houve distinção significativa no fator tempo para os gases avaliados, foi ajustada a regressão polinomial linear ou modelo não-paramétrico. No caso de um fator qualitativo, foi adotado o teste de Duncan ($p<0,05$) para a comparação das médias entre os tratamentos. Para fins de apresentação dos resultados do desdobramento das médias da interação Solo x Tempo apenas a emissão de gases às 784 horas analisado. A análise de dados e ajustes de modelos de regressão foram realizados com o auxílio do software R e SigmaPlot 14.

Resultados e Discussão

A emissão de CO_2 e N_2O com base no estado de conservação do solo alterou significativamente ao longo do tempo avaliado (Figura 1). A liberação de CO_2 ajustou ao modelo de regressão potencial para todos os solos (Figura 1A). O maior valor acumulado de emissão de CO_2 foi encontrado em LDAO. Os tratamentos LDAO e LC tiveram a sobreposição das curvas de emissão acumulada de CO_2 até as 100 horas de incubação, seguido pela tendência de maior liberação deste gás em LD. No entanto, não houve alterações expressivas na emissão acumulada de CO_2 entre

LD e LC em 748 horas de incubação ao analisar os diferentes manejos do solo (Figura 1C). Por outro lado, a liberação de CO_2 por LDAO foi 23,36 e 33,62 vezes maior que LD e LC (Figura 1C).

A emissão acumulada de N_2O se ajustou aos modelos de regressão potencial em LDAO, exponencial em LC e linear em LD (Figura 1B). Dentre os estados de conservação avaliados, o LD atingiu o maior pico de emissão do N_2O a partir das 448 horas de incubação. Após as 748 horas de incubação, os menores níveis de N_2O ocorreram para o LDAO, demonstrando que a adição de cama de aviário reduziu significativamente a emissão do gás em relação a LD (Figura 1B e C), e se igualando estatisticamente a LC. O LDAO emitiu aproximadamente 0,79 e 0,44 vezes mais N_2O que LC e LD, respectivamente.

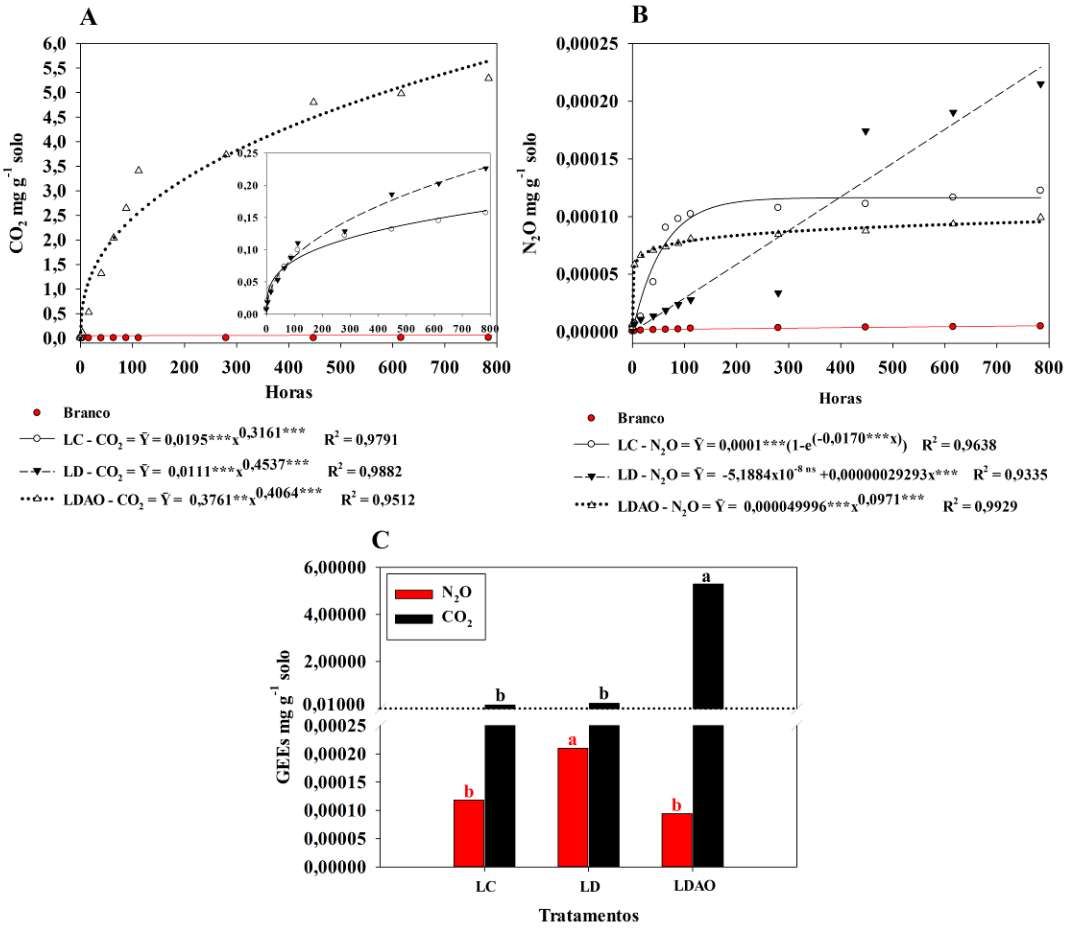


Figura 1 – Emissão acumulada dos gases CO_2 e N_2O percussores do efeito estuda em Latossolo Vermelho Amarelo com pastagem conservado (LVA) e pastagem degradado sem (LD) ou adicionado de cama de aviário (LDAO).

A emissão dos gases CO_2 e N_2O é oriunda das reações de oxidação ou redução da MOS durante a assimilação de substratos orgânicos pela microbiota do solo (CONRAD, 2020). O CO_2 é formado durante a digestão aeróbica e o N_2O em fases intermediárias da desnitrificação (TANG, 2022). Desta forma, alterações na dinâmica biológica, fertilidade, química e física do solo têm como consequência a alteração nos níveis de liberação desses gases (SOSULSKI et al., 2020). Sob condições de degradação, o Latossolo demonstrou elevar a emissão de N_2O, o que pode indicar o aumento da presença de bactérias autotróficas nitrificadoras, que, ao

oxidar o $NH_3 \rightarrow NO_3^-$, produzem na fase intermediária o NO_2^-, que é reduzido a N_2O por bactérias nitrificadoras-desnitrificadoras (WRAGE-MÖNNIG et al., 2018).

Por outro lado, a adição de esterco em LDAO incorporou ao solo compostos nitrogenados e C oxidável, que foram recursos energéticos para a atividade microbiana (LIU et al., 2021). Além disso, a adição de cama de aviário auxiliou na redução de N_2O, possivelmente pela maior disponibilidade de N que limitou a extração deste nutriente de formas oxidadas do solo (NO_x^x).

Conclusões

O LD teve a maior emissão de N_2O entre os tratamentos, gás com alto potencial de efeito estufa. A adição de cama de aviário no LDAO resultou nas maiores emissões de CO_2, contudo, contribuiu positivamente para a redução de N_2O, igualando-se a LC em relação à emissão de N_2O.

Literatura citada

CONRAD, R. Methane production in soil environments - Anaerobic biogeochemistry and microbial life between flooding and desiccation. *Microorganisms*, v. 8, n. 6, p. 881, 2020.

FUHRMANN, J. J. Microbial metabolism. In: GENTRY, T. J.; FUHRMANN, J. J.; ZUBERER, D. A. (Ed.). *Principles and applications of soil microbiology*. Elsevier, 2021. p. 57-87.

LIU, D.; AL FAHD, M. H.; ALI, E. F.; MAJRASHI, A.; GHONEIM, A. M.; DING, Z.; EISSA, M. A. Soil microbial biomass, CO_2 and NH_3 emission and nitrogen use efficiency in a sandy soil amended with recycled dairy products. *Environmental Technology & Innovation*, v. 23, p. 101546, 2021.

ONET, A.; DINCĂ, L. C.; GRENNI, P.; LASLO, V.; TEUSDEA, A. C.; VASILE, D. L.; .CRISAN, V. E. Biological indicators for evaluating soil quality improvement in a soil degraded by erosion processes. *Journal of Soils and Sediments*, v. 19, p. 2393-2404, 2019.

SOSULSKI, T.; STĘPIEŃ, W.; WĄS, A.; SZYMAŃSKA, M. N_2O and CO_2 emissions from bare soil: effect of fertilizer management. *Agriculture*, v. 10, n. 12, p. 602, 2020.

STRAWN, D. G.; BOHN, H. L.; O'CONNOR, G. A. *Soil Chemistry*. John Wiley & Sons, New York, 2020.

TANG, Zhanming *et al*. Mechanism of biochar on nitrification and denitrification to N_2O emissions based on isotope characteristic values. *Environmental Research*, v. 212, p. 113219, 2022.

WRAGE-MÖNNIG, N.; HORN, M. A.; WELL, R.; MÜLLER, C.; VELTHOF, G.; OENEMA, O. The role of nitrifier denitrification in the production of nitrous oxide revisited. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 123, p. A3-A16, 2018.

LODO DE ESGOTO E O EFEITO NO PODER TAMPÃO DO pH DO SOLO [1]

Gustavo de Oliveira Alves[2], Cintia Dayrane Duarte Moreira[2], David Gabriel Campos Pereira[4], Regynaldo Arruda Sampaio[4]

[1]Parte da monografia do primeiro autor.
[2]Mestrando(a) em Solos e Nutrição de Plantas – UFV, e-mail do autor correspondente: gustavodalves@ufv.br.
[3]Professor do Instituto de Ciências Agrárias – UFMG, e-mail: rsampaio@ica.ufmg.br
[4]Doutorando em Solos e Nutrição de Plantas – UFV.

Resumo: O poder tampão do pH do solo é caracterizado pela capacidade do solo de resistir à alteração do pH pela introdução de H^+ ou OH^- em solução. As cargas livres presentes na matriz do solo são determinantes no poder tampão do solo, permitindo a adsorção de íons e H^+ ou OH^-. A matéria orgânica (MO) contribui para o tamponamento do solo, devido à elevada presença de sítios livres e alta capacidade sorvente de íons livres. O lodo de esgoto (LE), subproduto das estações de tratamento de esgoto, é um resíduo orgânico que pode ser aplicado em áreas agrícolas, colaborando para o aumento da MO no solo. Como a adição da MO ao solo tem efeitos positivos no poder tampão do pH, sobretudo em solos oxídicos, a adubação com lodo pode minimizar as alterações do pH em solos agrícolas. Desta forma, nesta revisão, busca-se analisar o panorama da aplicação de lodo de esgoto em solos agrícolas e seu efeito no poder tampão e na alteração do pH do solo. O lodo de esgoto tem efeito positivo no complexo sorvente do solo, devido à introdução de ácidos orgânicos. No caso de lodo de esgoto alcalinizado, o solo tende a elevar o pH, aumentar a capacidade de troca de cátions, além de reduzir a disponibilidade de metais pesados. Conclui-se que, após a aplicação de lodo de esgoto no solo, há o efeito secundário da matéria orgânica do resíduo sobre o poder tampão do pH.

Palavras–chave: Acidez do solo; biossólido; sanitização; tratamentos de resíduos.

Introdução

O lodo de esgoto (LE), subproduto obtido do processo de tratamento de águas residuais em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), é um resíduo com elevados teores de carbono orgânico, além de quantidades significativas de nutrientes (DVOŘÁČKOVÁ et al., 2022). Apesar dos possíveis efeitos ecotoxicológicos ao ser descartado como adubo orgânico, sob tratamentos de sanitização adequados, a aplicação de LE ao solo fornece e matéria orgânica (MO) e nutrientes aos cultivos agrícolas (LAMASTRA et al., 2018).

Um dos efeitos da MO no solo é o aumento do poder tampão do solo e a redução da variação do pH (SHI et al., 2019). Desta forma, a MO contribui significativamente nos processos que regulam as reações de protonação e/ou desprotonação na superfície dos coloides, adsorção e troca de cátions (BLOOM; SKYLLBERG, 2011). Na camada superficial do solo, os maiores níveis de MO, em função da serapilheira ou adição de fertilizantes orgânicos, incrementam os sítios de troca capazes de adsorver o H^+ e OH^-, tornando essa faixa do solo mais resistente a variações do pH (CURTIN et al., 2016; SHI et al., 2019).

Neste contexto, a fertilização com o LE como fonte de nutrientes também atua na introdução de carbono orgânico (CO) no solo. Como a MO está associada à manutenção do poder tampão do solo, a aplicação de LE colabora no aumento de sítios de carga do solo advindas das frações orgânicas do resíduo (LATIFAH et al.,

2017). No entanto, a adição de LE também altera a dinâmica do solo, pois a introdução de compostos quelantes, elementos potencialmente tóxicos e liberação de ácidos orgânicos (LAMASTRA et al., 2018). Estes efeitos podem influir na dinâmica do pH e ser diferente com base na forma de higienização do LE aplicado.

Desse modo, esta revisão busca compreender o panorama a respeito da aplicação de LE e seus impactos na interação MO x pH do solo.

Objetivo

O objetivo da revisão foi analisar o efeito da aplicação de lodo de esgoto em solos agrícolas e as possíveis alterações decorrentes no poder tampão do solo oriundo da MO do resíduo. Para tal, houve a compilação de estudos científicos em periódicos e livros disponíveis em plataformas de divulgação cientifica, adotando palavras chaves relacionadas ao tema de estudo desta revisão.

Desenvolvimento

Durante o tratamento das águas residuais nas Estações de Tratamento de Esgoto - ETE surge o LE. Este resíduo é constituído por aglomerados de MO, argila, areia, nutrientes, além de poluentes (LAMASTRA *et al*., 2018). O LE utilizado na agricultura deve apresentar baixos níveis de contaminação e estar livre de patógenos (CARVALHO *et al.*, 2015). Para tal fim, há necessidade de estabilizar a MO, higienizando o resíduo através de tratamentos, como a compostagem, solarização e alcalinização (ZUBA JUNIO *et al*., 2019; NASCIMENTO *et al.* 2014).

A MO do LE é fonte considerável nutrientes e colabora para o condicionamento do solo (LAMASTRA *et al*., 2018). A degradação da MO após a aplicação do LE em solo agrícola favorece a formação de frações mais humificadas e recalcitrantes que contribuem para maior presença de cargas do solo (CARVALHO *et al.*, 2015; LATIFAH *et al.*, 2019). Em solos muito intemperizados e oxídicos que predominam cargas dependente de pH, as cargas geradas pela MO são relevantes para a formação do complexo sortivo e retenção de cátions (BLOOM; SKYLLBERG, 2011). A aplicação de LE recorrentes contribui manutenção prolongada do sistema de cargas do solo, graças a presença de frações orgânicas em diferentes estados de despolimerização (LIU *et al.*, 2016).

A abertura dos anéis aromáticos de substâncias complexas da MO e a formação de cargas diminui variação do pH do solo, pois a aumento do poder tampão (LIU *et al.*, 2016; DVOŘÁČKOVÁ *et al*., 2022). Como a capacidade de tamponamento do solo regula a intensidade das modificações no pH, seja de protonação e/ou desprotonação (BLOOM; SKYLLBERG, 2011), o uso de LE como fonte de C e nutrientes, também atua com efeito secundário de aumento e disponibilidade de sítios de carga que adsorvem os H^+ ou OH^-, reduzindo as alterações no pH de solos agrícolas (CURTIN *et al.*, 2016; SHI *et al.*, 2019).

As cargas livres da MO se manifestam da dissociação dos grupos hidroxílicos ou oxigênio ácido em ânions orgânicos capazes atrair e estabelecer ligações com H^+, o que tampona o pH do solo (SHI *et al*., 2019). O tamponamento do solo ampliado pela adição de LE pode ser explicado devido à introdução de ácidos orgânicos, como o ácido carboxílico, além da formação de ácido carbônico decorrente da concentração de CO_2 nos poros do solo (LATIFAH *et al.*, 2019; DVOŘÁČKOVÁ *et al*., 2022). Esses ácidos fracos têm pKa baixo, e quando o pH do solo se torna superior a eles, ocorre a liberação dos prótons ligado aos oxigênios, formando cargas negativas importantes para solos ácidos e oxídicos (BLOOM; SKYLLBERG, 2011).

Durante o processo de mineralização, há quebra contínua de grandes cadeias orgânicas em fragmentos menores e a liberação de H^+ e OH^- (SHI *et al*., 2019). Segundo Liu *et al.* (2016) o aumento da atividade de OH^- e elevada capacidade de troca dos sítios ligantes abundantes na MO do LE foram os principais vetores que determinaram o poder tampão do pH do resíduo. Devido à está forte relação entre o OH^- e a MO do LE, há menor variação do pH por causa do aumento das hidroxilas livres que saturaram as cargas positivas das argilas e contribuiu para o aumento da disponibilidade de fósforo em solos ácidos.

O nível de capacidade de tampão do solo influi sobre a cinética das reações no solo. A depender do quanto o solo conseguir resistir a variação do pH, menor é a atividade de H^+ em solução e, consequentemente, há redução das reações de hidrólise (DVOŘÁČKOVÁ *et al*., 2022; BLOOM; SKYLLBERG, 2011). Como a alteração do pH do solo modifica a dinâmica dos íons livres no solo, o pH elevado do LE influi diretamente na disponibilidade dos íons nos solos. Lodos alcalinizados tendem aumentar a complexação e formação de íons hidroxilados, além de neutralizar o Al^{+3} e a acidez do solo (BARBOSA *et al*., 2017; SOUZA *et al*., 2022).

Em LE não alcalinizados, apesar da intensa liberação de ácidos orgânicos decorrentes da decomposição da MO, solos que receberam diferentes formas de higienização não alteraram o pH expressivamente, se mantando na faixa entre 5,5 e 6,8 (NASCIMENTO *et al*. 2014). Nesta faixa de pH, há aumento da superfície carregada eletrostaticamente solo e da capacidade de troca catiônica, culminando em maior saturação de base e menor lixiviação de íons em solos adubados com LE (LATIFAH *et al.*, 2017). No entanto, característica é mais intensa em LE que recebem CaO ou calcário, porque a forte liberação das cargas do solo que estavam ocupadas pelo Al^{+3} e H^+ (NASCIMENTO *et al*. 2014; BARBOSA *et al*., 2017)

Outro ponto importante é a qualidade da MO do LE, porque resíduos mal higienizados introduzem elementos potencialmente tóxicos no solo. Estes estão associados a MO por causa da propriedade quelante, mas são rapidamente liberados durante a mineralização (LAMASTRA *et al*., 2018). A disponibilidade destes elementos no solo responde a faixa de pH do solo. Por exemplo, os elevados teores de Zn e Cu presentes na MO de composto de LE foram altamente disponíveis em solos ácido, contudo, em pH neutro houve a formação complexos húmicos e amina-metal estáveis que reduziram a sua biodisponibilidade no solo (CUSKE *et al.*, 2017).

Tratamentos de sanitização do LE são necessários para o uso agrícola. Zuba Junio *et al*. (2019) analisando os teores de metais pesados em solo, verificou que dentre os métodos de estabilização da MO do LE, a alcalinização do resíduo minimizou a disponibilidade de Pb, Cu e Zn no solo, enquanto, lodos solarizado e vermicompostados diminuiu apenas os teores de As. No caso de solos adubados com LC, a disponibilidade destes elementos dependeu da ordem de solo, com declínio significativo no Argissolo. Dessa forma, a alcalinização do biossólido foi o método de higienização mais eficiente para estes metais pesados, exceto para o As.

Conclusões

A MO adicionada pelo LE minimiza o efeito da variação do pH em solos agrícolas, visto o incremento de ácidos orgânicos. O LE também atua com o efeito secundário da sua aplicação o aumento do poder tampão do pH.

Literatura citada

BARBOSA, J. Z.; POGGERE, G. C.; DALPISOL, M.; SERRAT, B. M.; BITTENCOURT, S.; MOTTA, A. C. V. Alkalinized sewage sludge application improves fertility of acid soils. *Ciência e Agrotecnologia*, [S.l], v. 41, p. 483-493, 2017.

BLOOM, P. R.; SKYLLBERG, U. Soil pH and pH buffering. In: HUANG, P. M.; LI, Y.; SUMMER, M. E. (Ed). *Handbook of soil Science: Properties and Processes*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011, cap. 19, p. 549-562.

CARVALHO, C. S.; RIBEIRINHO, V. S.; ANDRADE, C. A.; GRUTZMACHER, P.; PIRES, A. M. M. Composição química da matéria orgânica de lodos de esgoto. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, [S.l], v. 10, n. 3, p. 413-419, 2015.

CURTIN, D.; PETERSON, M. E.; ANDERSON, C. R. pH-dependence of organic matter solubility: base type effects on dissolved organic C, N, P, and S in soils with contrasting mineralogy. *Geoderma*, [S.l.], v. 271, p. 161-172, fev. 2016.

CUSKE, M.; KARCZEWSKA, A.; GALKA, B. Speciation of Cu, Zn, and Pb in Soil Solutions Extracted from Strongly Polluted Soils Treated with Organic Materials. *Polish Journal of Environmental Studies*, [S.l.], v. 26, n. 2, p. 567-575 2017.

DVOŘÁČKOVÁ, H.; DVOŘÁČEK, J.; HUESO GONZÁLEZ, P.; VLČEK, V. Effect of different soil amendments on soil buffering capacity. *Plos One*, v. 17, n. 2, p. e0263456, 2022.

LAMASTRA, L.; SUCIU, N. A.; TREVISAN, M. Sewage sludge for sustainable agriculture: contaminants' contents and potential use as fertilizer. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 1-6, 2018.

LATIFAH, O.; AHMED, O. H.; MAJID, N. M. A. Soil pH Buffering Capacity and Nitrogen Availability Following Compost Application in a Tropical Acid Soil. *Compost Science & Utilization*, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 1-15, set. 2017.

LIU, R.; ZHAO, Y.; SIBILLE, C.; REN, B. Evaluation of natural organic matter release from alum sludge reuse in wastewater treatment and its role in P adsorption. *Chemical Engineering Journal*, [S.l.], v. 302, p. 120-127, out. 2016.

NACIMENTO, A. L.; SAMPAIO, R. A.; JUNIO, G. R. Z.; FERNANDES, L. A.; CRUZ, S. F.; CARNEIRO, J. P.; LIMA, N. N. Atributos químicos do solo adubado com lodo de esgoto estabilizado por diferentes processos e cultivado com girassol. *Bioscience Journal*, v. 30, n. 1, 2014.

SHI, R. Y.; LIU, Z. D.; LI, Y.; JIANG, T.; XU, M.; LI, J. Y.; XU, R. K. Mechanisms for increasing soil resistance to acidification by long-term manure application. *Soil and Tillage Research*, [S.l.], v. 185, p. 77-84, 2019.

SOUZA, A. A. B.; SILVA, W. R.; NASCIMENTO, C. W. A. D.; SILVA, Y. J. A. B.; BIONDI, C. M. Residual effects of alkalized sewage sludge application on soil quality and sugarcane yield. *Archives of Agronomy and Soil Science*, p. 1-13, 2022.

ZUBA JUNIO, G. R.; SAMPAIO, R. A.; FERNANDES, L. A.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M.; CARDOSO, P. H. S.; SOUSA, I. P.; VIEIRA, I. T. R. Content of Heavy Metals in Soil and in Pineapple Fertilized with Sewage Sludge. *Journal of Agricultural Science*, [S.l.], v. 11, n. 9, p. 281-292, 2019.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE SORGO BIOMASSA[1]

Yara América da Silva[2], Marco Antônio Previdelli Orrico Júnior[3], Marciana Retore[4], Gessí Ceccon[4], Mariany Felex de Oliveira[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFGD, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[4]Pesquisadores da Embrapa Agropecuária Oeste.
[5]Estudante de graduação em Zootecnia.

Resumo: A utilização do sorgo como parte da dieta animal, tem aumento nos últimos anos, principalmente por se adaptar as mais diversas condições climáticas, apresentar elevada produção de matéria seca, com bom valor nutricional. Dessa forma, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o desempenho agronômico de genótipos de sorgo biomassa, cultivados em duas regiões de Mato Grosso do Sul. Para a condução do experimento foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2, composto por cinco genótipos de sorgo biomassa (CMSXS5039, CMSXS5044, CMSXS7102 e CMSXS7103 e BRS 716) semeados em dois municípios estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (Dourados e Jateí). Os parâmentos avaliados foram: produção de forragem, altura da planta, relação folha colmo e porcentagem de folhas e colmo. Os genótipos CMSXS7102, CMSXS7103 e BRS716 apresentaram maior rendimento de matéria seca por hectare, com média de 26,14 t MS/ha, quando cultivados em Jateí. os genótipos CMSXS7103 e BRS716 apresentaram maior relação folha colmo e % de folhas, e menor % de colmo. Entre os genótipos testados, o CMSXS7103 se destaca por apresentar maior rendimento de matéria seca, maior relação folha colmo e maior porcentagem de folhas nas plantas de sorgo.

Palavras–chave: forragicultura; produtividade; *sorghum bicolor*

Introdução

A baixa precipitação pluviométrica e a irregularidade na distribuição são fatores importantes que impactam negativamente a produtividade das forrageiras cultivadas em regiões de climas tropicais no Brasil. Portanto, é crucial conduzir estudos que possibilitem o cultivo de plantas que se adaptem às condições de escassez de água. Nos últimos anos, no Brasil, tem crescido a utilização do sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] como fonte de volumoso na alimentação animal, principalmente devido à sua maior resistência ao estresse hídrico, além de apresentar híbridos que são mais adequados para produção de silagem, com boa produção de matéria seca e alto valor nutricional (Nascimento et al., 2008).

O melhoramento genético desta espécie permitiu o desenvolvimento de diferentes híbridos com finalidade e características agronômicas distintas. Dentre os diversos tipos, o sorgo biomassa se destaca por apresentar produção média de 50t/há de matéria seca (MS), podendo atingir alturas superiores a 5 m com um ciclo médio de 180 dias (Rosa et al., 2022), o qual foram desenvolvidos para geração de energia através da queima de sua biomassa e geração de etanol (Rocateli et al., 2012).

O rendimento de biomassa seca é uma variável importante por refletir na produtividade alcançada (Almeida et al., 2019). Um estudo avaliando as características estruturais, produtivas e nutricionais do sorgo biomassa BRS716, (Souza et al., 2021) observaram maiores produções de matéria seca na idade de 160

dias e espaçamento de 90 cm, com valores de 36,61 t/ha, sem diferença entre os espaçamentos nos valores de altura, com média de 3,8 m, também para esta idade. May et al., (2016), cultivando sorgo biomassa em diferentes espaçamentos, encontraram valores médios de 35,94 Mg ha^{-1} de biomassa seca no espaçamento de 50 cm e altura média de 5,03 m para as plantas de sorgo.

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho, avaliar o desempenho agronômico de genótipos de sorgo biomassa, cultivados em duas regiões de Mato Grosso do Sul.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido simultaneamente em duas regiões com clima e solo distintos do estado do Matogrosso do Sul. A primeira região possuía um solo arenoso (12% de argila), localizada no município Jateí (23°33'03"S 53°39'49"W). A segunda região escolhida foi de solo argiloso, localizada no município de Dourados, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste (23°43'16"S 55°10'49"W).

Para condução do experimento, foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2, composto por cinco genótipos de sorgo biomassa (CMSXS5039, CMSXS5044, CMSXS7102, CMSXS7103 e BRS 716) que foram semeados em duas regiões distintas do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil (Dourados e Jateí).

As semeaduras dos genótipos em Jateí e Dourados foram realizadas nos dias 5 e 23 de novembro de 2021, respectivamente. Foi utilizada uma plantadeira SHM 1517 com espaçamento de 45 cm entre as linhas. Para a adubação de semeadura foi utilizado 300 kg/ha da fórmula 08-20-20 (N-P-K) para ambas as áreas. A fertilização de cobertura foi realizada 20 dias após a emergência das plantas, com 140 kg/ha de sulfato de amônio, em ambas as áreas. Determinou-se um estande de sorgo de 100.000 plantas/ha. Cada parcela experimental foi constituída por 7 linhas de 50 m de comprimento. Em Jateí, a colheita foi realizada aos 124 dias de idade e, em Dourados, as plantas foram colhidas aos 140 dias de idade.

A colheita foi realizada manualmente a uma altura de 15 cm do solo, quando as plantas de sorgo atingiram o teor de matéria seca próximo a 30%, o que aconteceu no dia 07/04/2022 para o ensaio de Jateí e no dia 11/04/2022 para o ensaio de Dourados. Foram coletadas quatro amostras (das duas linhas centrais) por parcela para a separação botânica e determinação dos teores de MS de cada uma das partes das plantas. As plantas de sorgo foram separadas em: folha, colmo mais bainha e panícula. A altura do sorgo foi mensurada com auxílio de uma fita métrica e o diâmetro do colmo do sorgo com auxílio de um paquímetro digital. A produção de forragem por hectare foi estimada pelo número total de plantas em cada parcela, multiplicado pelo peso seco médio de cada planta e expressos em kg de MS/ha.

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico RStudio (R, 2009). Quando a interação dos fatores foi significativa ($\alpha \leq 0,05$), os fatores foram lidos separadamente para sua análise. No caso de interação não significativa, os fatores foram analisados por componente principal. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Os dados referentes a composição agronômica dos genótipos de sorgo biomassa estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Características agronômicas do primeiro corte de diferentes genótipos de sorgo biomassa avaliados nos municípios de Jateí e Dourados-MS, Brasil.

	Local (L)		Genótipo (G)						*P-value*		
	Dourados	Jatei	CMSXS 5039	CMSXS 5044	CMSXS 7102	CMSXS 7103	BRS716	EPM	L	G	L*G
AP(m)	4,08	3,10	3,65	3,15	3,97	3,77	3,42	0,19	<0,01	<0,01	0,021
DC (mm)	20,17	22,49	21,55	23,33	21,14	20,06	20,57	0,56	0,012	0,183	0,823
RMST (t MS/ha)	14,72	21,67	16,02	14,22	20,96	19,08	20,69	1,76	<0,01	<0,01	<0,01
RMSC (t MS/ha)	10,70	15,89	11,81	10,64	15,73	13,82	14,50	1,32	<0,01	0,014	<0,01
RMSF (t MS/ha)	4,01	5,77	4,20	3,58	5,22	5,26	6,19	0,48	<0,01	<0,01	<0,01
RFC	0,38	0,37	0,36b	0,34b	0,35b	0,40a	0,44a	0,02	0,689	0,011	0,545
% Colmo	82,87	82,36	82,36b	83,75a	83,32a	81,95b	81,70b	0,40	0,232	0,015	0,606
% Folha	17,13	17,63	17,64a	16,25b	16,67b	18,05a	18,30a	0,40	0,232	0,015	0,606

AP= Altura de plantas; DC= Diâmetro de colmo; RMST= Rendimento de matéria seca total; RMSC= Rendimento de matéria seca do colmo; RMSF= Rendimento de matéria seca da folha; RFC= Relação folha colmo. EPM = Erro padrão da média. Médias seguidas por diferentes letras diferem entre si pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade; L=local; G= genótipo.

Foi observada uma interação (P<0,01) entre os genótipos e os locais de produção sobre altura de plantas, rendimento de matéria seca total e rendimento de matéria seca de colmo e folhas (Tabela 1). As maiores alturas de plantas foram observadas para os genótipos CMSXS7102 e CMSXS7103, em ambas as cidades e para o genótipo CMSXS5039 cultivado em Dourados.

Os genótipos CMSXS7102, CMSXS7103 e BRS716 apresentaram maior (P<0,01) rendimento de matéria seca por hectare, com média de 26,14 t MS/ha, quando cultivados em Jateí. Esse comportamento pode ser justificado pela maior proporção de chuvas na região nos primeiros meses, após a semeadura. A produção de matéria seca por hectare é de extrema importância, uma vez que cultivares com maior rendimento, possibilitam a redução do custo por quilograma de matéria seca produzida.

Observou-se menor (P<0,01) rendimento de matéria seca do colmo para todos os genótipos cultivados em Dourados, porém os CMSXS5039 e CMSXS5044 apresentaram o mesmo comportamento quando cultivados em Jateí. No entanto, os genótipos CMSXS7102, CMSXS7103 e BRS716 tiveram maiores (P<0,01) rendimentos de matéria seca de colmo, com valores de até 20,82 t MS/ha.

Houve interação (P<0,01) entre os genótipos e os locais no que diz respeito ao rendimento de matéria seca da folha (Tabela 1). Os genótipos cultivados em Dourados apresentaram menores valores (4,01 t MS/ha) quando comparados aos produzidos em Jateí (5, 77 t MS/ha). No entanto, o genótipo BRS716 foi o que apresentou maior rendimento (6,86 t MS/ha), quando cultivado em Jateí. Em plantas de porte mais alto as folhas localizadas na parte inferior da planta perdem sua função fotossintética, entrando em um processo de senescência e secagem. Isso resulta em uma reduzida quantidade de folhas verdes enquanto estas se concentram predominantemente nas partes mais altas expostas diretamente à luz (Da Rosa et al., 2022).

Não houve diferença (P>0,05) para as variáveis relação folha colmo, % Folhas e % Colmo entre as cidades. No entanto, os genótipos CMSXS7103 e BRS716 apresentaram maior (P<0,01) relação folha colmo e % de folhas, e menor % de colmo. A relação entre a porção constituída por folhas e a porção composta pelo colmo da planta pode ser um determinante sobre o valor nutritivo da forrageira, resultando em uma maior eficiência produtiva.

Conclusões

Entre os genótipos testados, o CMSXS7103 se destaca por apresentar maior rendimento de matéria seca, maior relação folha colmo e maior porcentagem de folhas nas plantas de sorgo.

Literatura citada

Almeida, L. G. F., da Costa Parrella, R. A., Simeone, M. L. F., de Oliveira Ribeiro, P. C., dos Santos, A. S., da Costa, A. S. V., ... & Schaffert, R. E. (2019). Composition and growth of sorghum biomass genotypes for ethanol production. *Biomass and bioenergy*, *122*, 343-348.

May, A., Souza, V. F. D., Gravina, G. D. A., & Fernandes, P. G. (2016). Plant population and row spacing on biomass sorghum yield performance. *Ciência Rural*, *46*, 434-439.

Rocateli, A.C., Raper, R.L., Balkcom, K.S., Arriaga, F.J., Bransby, D.I., 2012. Biomass sorghum production and components under different irrigation / tillage systems for the southeastern U . S . Ind. *Crop. Prod.* 36, 589–598. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.11.007

Rosa, M.A.B., Tardin, F.D., Souza, J.M. da S., Santos, J.A.P., Macedo, T. de F., Santos, J., de Freitas, M.H., Todescatto, F., Parrella, R.A. da C., Figueiredo, J.E.F., Behling Neto, A., Pereira, D.H., 2022. Characterization of forage, sweet and biomass sorghum for agronomic performance and ensilability. *Rev. Bras. Milho e Sorgo* 21, 1–22.

Souza, I. D. S., Rocha Júnior, V. R., Monção, F. P., Parrella, R. D. C., Cordeiro, M. W. S., CARVALHO, C. D., ... & DELVAUX JÚNIOR, N. (2021). Yield and nutritional value of biomass sorghum (BRS 716) managed in different row spacing and maturity at harvest in the semiarid region of Brazil.

ADUBAÇÃO COM LODO DE ESGOTO COMPOSTADO E SOLARIZADO AUMENTA O PODER TAMPÃO DO SOLO [1]

Gustavo de Oliveira Alves[2], Cintia Dayrane Duarte Moreira[3], Fernanda Ferreira de Oliveira[4], Regynaldo Arruda Sampaio[4]

[1]Parte da tese da monografia do primeiro autor.
[2]Mestrando(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas - UFV, autor por correspondência: gustavodalves@ufv.br.
[2]Doutorando(a) do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – UESC.
[4]Professor do Instituto de Ciências Agrarias – UFMG, e-mail: rsampaio@ica.ufmg.br.

Resumo: A matéria orgânica do solo (MO) pode adsorver os íons H^+ ou OH^- em solução em suas cargas livres, contribuindo, assim, para o poder tampão do pH do solo. O uso do lodo de esgoto (LE) como adubo orgânico em solos agrícolas é forma mais eficiente de descarte. Dado ao seu efeito condicionante do LE ao solo decorrente da matéria orgânica (MO), a sua a aplicação em áreas agrícolas pode contribuir para a manutenção das cargas do solo. No entanto, existe diferentes formas de sanitização do LE empregadas para aumentar a qualidade do resíduo, a qual pode afetar o efeito da MO sob o tamponamento do pH do solo. Portanto, objetivou-se avaliar o poder tampão do pH em solos que foram adubados com lodo compostado (LC), solarizado (LSol) ou NPK (AQ). Em 5 gramas de solo foi adicionado concentrações de H^+ ou OH^- variando de 0 a 160 mmol kg^{-1}. Após sete dias de incubação, o pH foi verificado e ajustado o modelo de regressão linear. A aplicação de LE elevou o poder tampão do solo, amenizando a alcalinização e acidificação. No caso da AQ, a concentração de H^+ necessária para reduzir o pH do solo para o valor de 4 foi 2 a 3 vezes menor que as fontes de LE. O uso de LC minimizou a redução do pH do solo, enquanto, para o solo que foi fertilizado LSol, o efeito tampão foi mais evidente em condições de alcalinização. Assim, conclui-se que a aplicação de LE aumentou o tamponamento do pH, com a adubação de LC aliviando a acidificação e o LSol a alcalinização.

Palavras–chave: Biossólido; pH; reaproveitamento agrícola; sanitização.

Introdução

O poder tampão do solo regula todos os processos de protonação e/ou desprotonação nas superfícies dos constituintes do solo (BLOOM; SKYLLBERG, 2011). Geralmente, o valor do pH do solo pode ser influenciado pela quantidade de H^+ ou OH^- adicionados ao solo, cujo a flutuação do pH dependendo da quantidade cargas livres na matéria orgânica (MO) e dos minerais (CURTIN et al., 2016).

O papel da MO do solo é essencial para a manutenção das cargas livres. A capacidade tampão do solo decresce à medida que se elimina o efeito da MO, se estabilizando com base na capacidade de geração de sítios de troca dos mineralogia do solo (SHI et al., 2019; LIU et al., 2016). Neste contexto, a aplicação de adubo orgânico pode favorece a manutenção do pH do solo, dada ao incremento dos sítios de troca oriundos da MO (CURTIN et al., 2016).

Dentre as fontes de adubo orgânico, o lodo de esgoto (LE) se destaca devido à elevada presença de MO e pelo seu efeito de condicionador de solos agrícolas (LAMASTRA et al. 2018). No entanto, a LE aplicado em solos agrícolas deve passar por processos de estabilização da MO e higienização, com o intuito de reduzir a carga patogênica e redução de poluentes. A sanitização do LE após a saída das estações de tratamento de esgoto através da compostagem, alcalinização e

solarização, foram os tratamentos indicados e de maior eficientes para o aumento da qualidade do resíduo (ZUBA JUNIO et al. 2019). Portanto, diferentes formas de sanitização do LE podem impactar na geração de cargas da MO, e por conseguinte, no poder tampão do solo atrelado a fração orgânica.

Assim, objetivou-se avaliar o poder tampão de acidez de solo que receberam aplicação de LE de distintas formas de sanitização como fonte de fertilização.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Minas Gerais entre março e julho de 2021. O solo utilizado nos ensaios foi Nitossolo Háplico coletado ao final do cultivo do abacaxizeiro cultivar "Perola" (18 meses após o plantio) em casa de vegetação, adubado com diferentes formas de sanitização do LE (ZUBA JUNIO et al. 2019). Antes do plantio das mudas de abacaxi, o solo foi adubado com LE compostado (LC), produzido em pilhas de compostagem misturadas com poda lignificada de *Paspalum notatum,* ou lodo solarizado (LSol) tratado via secagem em pleno sol pôr três meses. As doses de LC e LSol utilizadas foram de 2,43 e 1,58 kg planta^{-1}, respectivamente, equivalentes a 9 g de N disponível. O solo adubado com adubos químico formulado NPK (AQ) também foi coletado como tratamento testemunha.

O poder tampão de acidez do solo foi determinado para cada formas de adubação, com base em curvas que simularam a acidificação e alcalinização do solo, proposto por Aitken e Moody (1994). Em tubos de 50 mL foram adicionados 5 gramas de solo seco e peneirado (2 mm) com 25+0; 24,75+0,25; 24,5+0,5; 24+1; 23,5+1,5; 23+2; 22+3; 21+4, 19+6 mL de água destilada + solução de HCl 0,04 mol L^{-1} ou NaOH 0,04 mol L^{-1}, respectivamente. Também foi adicionado 1 mL de clorofórmio para inibir a atividade microbiana e 1 mL de $CaCl_2$ a 0,05 mol L^{-1} para a estabilização dos íons. Ao todo foram oito simulações de acidificação ou alcalinização de 0, 10, 20, 40, 60, 80, 120, 160 mmol kg^{-1} de H^+ ou OH^-. Nas primeiras 24 horas, os tubos foram agitados mesa agitadora intermitentemente a 250 rpm. Posteriormente, as unidades experimentais foram mantidas em repouso por 6 dias, sendo que a cada 24 horas foram novamente agitadas por 2 minutos (250 rpm). Ao final dos 7 dias, o pH foi mensurado usando o pHmetro de bancada.

Neste experimento, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições para cada nível de acidificação ou alcalinização, totalizando 54 unidades experimentais para cada forma de adubação do solo avaliada. Os valores de pH foram submetidos a análise de regressão linear, adotando o módulo do coeficiente angular da reta como o coeficiente de capacidade tampão do pH do solo, dada em mmol kg^{-1} pH^{-1}. A significância da regressão foi verificada pelo teste F e os coeficientes pelo teste t-Student ($p<0,05$) com o auxílio do software R Studio 1.4.1416. Os gráficos foram confeccionados pelo Sigma Plot 14®

Resultados e Discussão

As fontes de adubação do Nitossolo Háplico modificaram o comportamento da acidificação ou alcalinização do solo. Quando as concentrações de H^+ ou OH^- foram de 0 mmol kg^{-1}, o pH do solo atingiu os valores de 4,55, 4,86 e 5,10 em AQ, LSol e LC, respectivamente. O tamponamento de solo adubados com NPK teve a menor resistência em diminuir o pH (Figura 1A). Com o aumento de 30 mmol kg^{-1} de H^+, o valor de pH atingiu 4,03 em AQ, em contrapartida, para as adubações com LSol e LC atingirem este mesmo nível de pH, as concentrações necessárias foram 68

e 96 mmol kg^{-1} de H^+, respectivamente (Figura 1B e C). Portanto, a adubação com LE reduziu o efeito da acidificação do solo, sobretudo, com a aplicação do LC. Este maior tamponamento de solo adubado com LC provavelmente estar relacionado forma mais humificada da MO incorporada, caracterizada por compostos aromáticos estáveis, elevada densidade de cargas e grande superfície específica (LAFITAH et al. 2019; SHI et al., 2019).

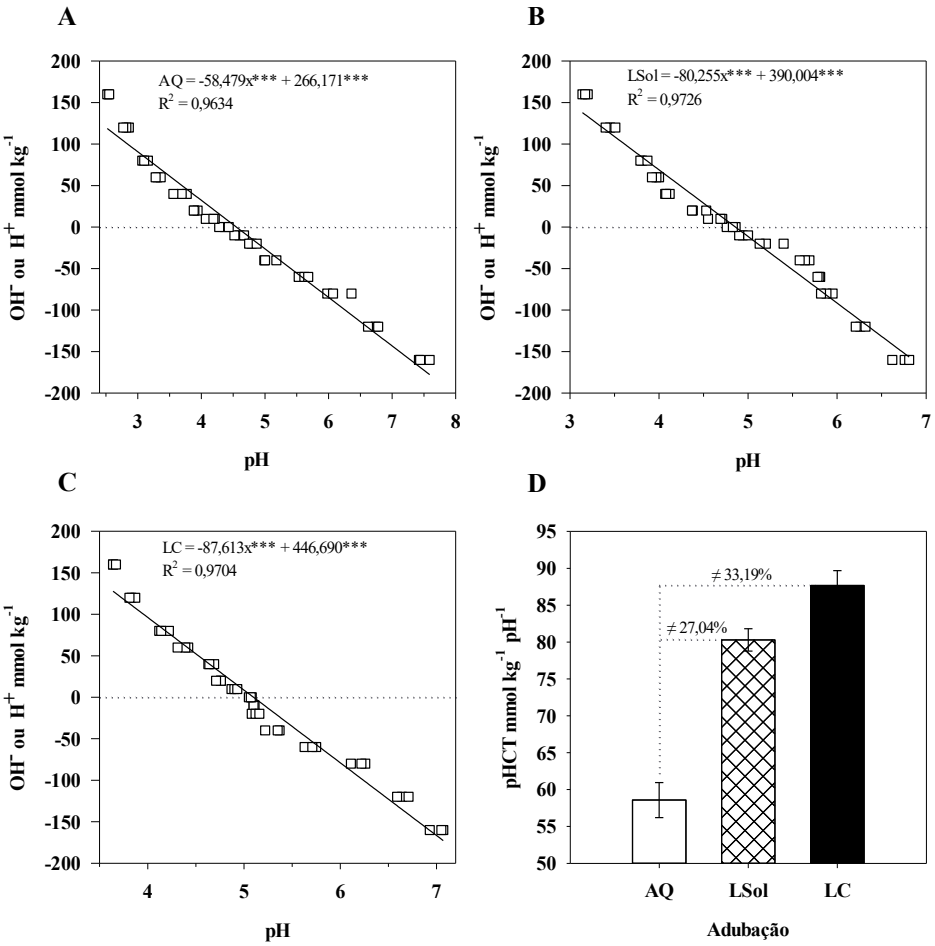


Figura 1 - Simulação da acidificação ou alcalinização de Nitossolo Háplico adubado com NPK (AQ) e lodo de esgoto solarizado (B) ou compostado (LC) e o coeficiente da capacidade tampão do pH do solo (D).

Analisando o comportamento do pH, o solo que recebeu o LSol foi o mais resistente durante a simulação de alcalinização (Figura 1). No caso do LC, a quantidade de OH^- para elevar o pH a 6 foi a menor, sendo necessário 72 mmol kg^{-1}, contra 92 e 85 mmol kg^{-1} em LSol e AQ, respectivamente (Figura 1 A, B e C). Entretanto, a AQ do solo implicou em menor poder tampão do pH em concentrações superiores a 100 mmol kg^{-1}, mesmo com o seu pH sendo o menor dentre os três manejos na concentração de 0 mmol kg^{-1}. Assim, adição de LC e, sobretudo, LSol foi promissora em frear a alcalinização do solo, evitando que o pH do solo excedesse o valor de 7 em níveis de 160 mmol kg^{-1} de OH^-. Esse maior poder tampão de LSol pode estar relacionado a concentração de compostos menos humificados, como os ácidos carboxílicos de baixo pKa, de desprotonação mais fácil (LIU et al., 2016; BLOOM; SKYLLBERG, 2011).

O coeficiente de capacidade de tamponamento do pH (pHCT) dos solos que receberam LC e LSol foram 33,19 e 27,04%, respectivamente, maior que AQ (Figura 1D). A pHCT do solo indica a quantidade de H^+ ou OH^- necessários para alterar o pH do solo em 1 unidade (SHI et al. 2019; CURTIN et al., 2016). A aplicação de LE em solos agrícolas ao introduzir MO ao solo, também favoreceu a presença de cargas livres, devido à dissociação de grupos hidroxílicos, carboxílicos e fenólicos funcionais, minimizando a atividade de H^+ ou OH^- livres (LIU et al., 2016; DVOŘÁČKOVÁ *et al*., 2022). Desse modo, a adubação com LE pode minimizar a acidificação em áreas que recebem elevadas quantidades de adubos amoniacais ou problemas de alcalinização em solos irrigados com água rica em carbonatos.

Conclusões

A aplicação de LE minimizou as variações do pH em relação a AQ, decorrentes dos eventos simulados de acidificação e alcalinização. Solo adubado LC foi o mais exigente em H^+ para reduzir o pH, enquanto, LSol foi o que mais resistiu a alcalinização.

Literatura citada

AITKEN, R. L.; MOODY, P. W. The effect of valence and Ionic-strength on the measurement of pH buffer capacity. *Soil Research*, [S.l.], v. 32, n. 5, p. 975-984, 1994.

BLOOM, P. R.; SKYLLBERG, U. Soil pH and pH buffering. In: HUANG, P. M.; LI, Y.; SUMMER, M. E. (Ed). *Handbook of soil Science: Properties and Processes*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011, cap. 19, p. 549-562.

CURTIN, D.; PETERSON, M. E.; ANDERSON, C. R. pH-dependence of organic matter solubility: base type effects on dissolved organic C, N, P, and S in soils with contrasting mineralogy. *Geoderma*, [S.l.], v. 271, p. 161-172, fev. 2016.

DVOŘÁČKOVÁ, H.; DVOŘÁČEK, J.; HUESO GONZÁLEZ, P.; VLČEK, V. Effect of different soil amendments on soil buffering capacity. *Plos One*, v. 17, n. 2, p. e0263456, 2022.

LAMASTRA, L.; SUCIU, N. A.; TREVISAN, M. Sewage sludge for sustainable agriculture: contaminants' contents and potential use as fertilizer. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 1-6, mai. 2018.

LATIFAH, O.; AHMED, O. H.; MAJID, N. M. A. Soil pH Buffering Capacity and Nitrogen Availability Following Compost Application in a Tropical Acid Soil. *Compost Science & Utilization*, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 1-15, set. 2017.

LIU, R.; ZHAO, Y.; SIBILLE, C.; REN, B. Evaluation of natural organic matter release from alum sludge reuse in wastewater treatment and its role in P adsorption. *Chemical Engineering Journal*, [S.l.], v. 302, p. 120-127, out. 2016.

SHI, R. Y.; LIU, Z. D.; LI, Y.; JIANG, T.; XU, M.; LI, J. Y.; XU, R. K. Mechanisms for increasing soil resistance to acidification by long-term manure application. *Soil and Tillage Research*, [S.l.], v. 185, p. 77-84, jan. 2019.

ZUBA JUNIO, G. R.; SAMPAIO, R. A.; FERNANDES, L. A.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M.; CARDOSO, P. H. S.; SOUSA, I. P.; VIEIRA, I. T. R. Content of Heavy Metals in Soil and in Pineapple Fertilized with Sewage Sludge. *Journal of Agricultural Science*, [S.l.], v. 11, n. 9, p. 281-292, jun. 2019.

USO DE ADUBO ORGÂNICO NA RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

Cintia Dayrane Duarte Moreira[1], Gustavo de Oliveira Alves[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Clara Glória Oliveira Baldi[1], Maria Nascimento Oliveira[2], Lucas Ladeira Barbosa[1]

[1]Mestranda(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa. E-mail autor por correspondência: cintiadmoreira@ufv.br
[2]Doutorando(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.

RESUMO

O carbono orgânico do solo é um atributo adequado para ser utilizado como indicador da qualidade do solo, pois é sensível às intervenções de manejo e por influenciar a capacidade produtiva do solo. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar o teor de carbono orgânico e o teor de matéria orgânica em solos com diferentes estados de conservação logo após a introdução de cama de aviário. O experimento foi conduzido com três solos em diferentes estados de conservação: Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa (LVA), Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa (LD), e Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa e adubação orgânica (LDAO). As amostras foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm. O delineamento experimental foi em DIC, com 4 repetições. A determinação do carbono foi realizada por oxidação via úmida. Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F e para as causas de variação significativas aplicou-se o teste Tukey ($p< 0,05$). O LDAO e o LVA foram estatisticamente iguais e apresentaram os maiores valores de CO e MO. Já o LD foi estatisticamente diferente dos demais tratamentos e apresentou os menores valores de CO e MO. Conclui-se que a adição de esterco cama de aviário no LDAO implicou nas maiores médias de CO e MO, o que contribuiu positivamente para que este fosse similar ao LVA.

Palavras–chave: matéria orgânica do solo; manejo do solo; degradação do solo.

Introdução

Atualmente cerca de 10 milhões de hectares são degradados anualmente, sendo que 23% das áreas do globo já se encontram afetadas (MUÑOZ-ROJAS, 2018). A diminuição das perdas do solo e o uso de estratégias de restauração dos ambientes degradados é de suma importância para a garantia da produção de alimentos e de recursos (ARAÚJO et al., 2022). E a adoção de sistemas conservacionistas de manejo do solo tem surgido como uma ferramenta indispensável para melhoria da qualidade do solo, principalmente os que prezam pela manutenção da cobertura vegetal sobre o solo aliado ao não revolvimento, favorecendo o aumento de material orgânico aportado ao solo.

Uma forma de mensurar as melhorias no uso do solo são os indicadores de qualidade do solo (PHAM et al., 2018). Esses indicadores podem ser de ordem química, física e biológica. Alguns trabalhos (BÜNEMANN et al, 2018; BONGIORNO et al., 2019) colocam o carbono como principal indicador para o monitoramento da qualidade do solo.

No Brasil, onde predominam solos altamente intemperizados e pobres em nutrientes, a MO tem importância fundamental, contribuindo para a melhoria de suas

propriedades físicas, biológicas e químicas, podendo corresponder em até 80% da capacidade de troca catiônica desses solos (OORTS et al., 2003). A maior parte da composição da MO é, aproximadamente, 58% de carbono (NELSON; SOMMERS, 1996), sendo que nem todo este teor é de origem orgânica, porém, para a maior parte dos solos do Brasil, o teor de carbono inorgânico é inexpressivo. Portanto, ao se determinar o teor de carbono orgânico do solo, tem-se uma boa estimativa de sua fração orgânica.

Assim, o objetivo do trabalho foi determinar o teor de carbono orgânico e, consequentemente, o teor de matéria orgânica em um Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa em três diferentes estados de conservação.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa no laboratório de Isótopos Estáveis. Para as análises foram utilizados três solos em diferentes estados de conservação: Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa e com cultivo de pastagem em ótimo estado de conservação (LVA), Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa e com histórico de pastagem mal manejada (LD), e Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa e com adição de cama de aviário (LDAO) na dose de 3% (massa de cama de aviário/massa de solo). As amostras foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm. O delineamento experimental foi em DIC, com 4 repetições.

Foi determinado o teor de carbono orgânico (CO) por oxidação via úmida de acordo com Walkley e Black, (1934) utilizando $K_2Cr_2O_7$ (0,167 mol L^{-1}) e aquecimento externo em bloco digestor a 170 ºC (Yeomans e Bremner, 1988), com posterior titulação do $K_2Cr_2O_7$ excedente com Fe $(NH_4)_2(SO_4)_26H_2O$ (0,1 mol L^{-1}).

A partir dos dados de C orgânico (CO) em dag kg^{-1} foi possível estimar os valores da matéria orgânica do solo (MO), utilizando a seguinte equação:

$$MO = CO * 1,724$$

Os dados foram submetidos a análise de variância e, posteriormente, as diferenças entre as médias foram verificadas com o teste de Tukey ($p<0.05$). O software R 4.2.1 foi utilizado para a realização das análises e o GraphPad Prism para confecção dos gráficos.

Resultados e Discussão

Os solos apresentaram teores variáveis de carbono orgânico (CO) e consequentemente de matéria orgânica do solo (MO) (Tabela 1). O LDAO e o LVA apresentaram os maiores valores de CO e MO. Já o LD apresentou os menores valores de CO e MO.

As amostras de solo estudadas de LVA e LDAO apresentaram teores de MO e CO considerados muito bons de acordo com CFSEMG, (1999). Enquanto isso, o solo LD apresentou resultado de 0,24 dag kg^{-1} para CO e 0,41 dag kg^{-1} de MO, considerados muito baixos. Portanto, pode-se inferir que o tipo de sistema de manejo adotado em cada um dos solos, atrelado ao estado de conservação desses solos resultam em maiores ou menores teores de CO e MO.

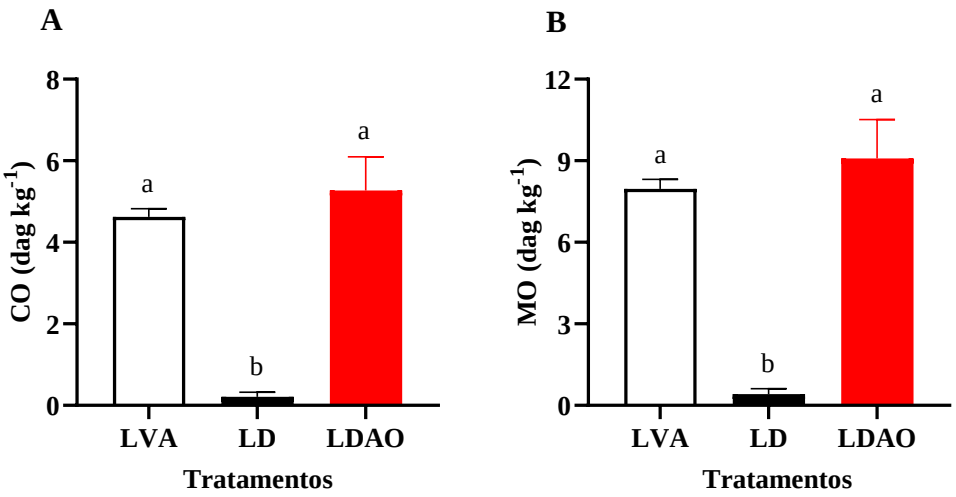


Figura 1 – Teores de carbono orgânico (CO) e matéria orgânica do solo (MO).

Os teores de matéria orgânica no solo exercem grande influência e tem associação interdependente sobre as características químicas, físicas e biológicas. Desse modo, os teores de matéria orgânica podem variar de acordo com estratégias de manejo agrícola adotadas na propriedade bem como sua avaliação deve estar associada a outros componentes do solo (NUNES et al., 2015).

O tratamento LDAO, apresentou o maior teor de carbono orgânico do solo, que pode ter sido influenciado pela adição da adubação orgânica da cama de aviário favorecendo a presença de carbono no solo, influenciando a concentração e aumentando os valores médios observados em relação aos demais tratamentos que não receberam adubação. O LVA teve seu teor de CO e MO estatisticamente igual ao tratamento anterior, isso pode ser devido ao uso da terra e bom manejo da pastagem, que favorece condições de decomposição e acumulação de carbono no solo. Outro fator pode ser que o aporte de resíduos vegetais provenientes das gramíneas tenha influenciado positivamente o acúmulo de carbono. Além da rápida renovação do seu sistema radicular, que influencia diretamente no aporte de carbono via decomposição das raízes.

Em relação ao tratamento LD observou-se os teores mais baixos de CO, devido a degradação do solo que tende a influenciar negativamente a manutenção e o aporte de carbono no solo, justificando os valores observados terem sido inferiores aos demais tratamentos.

Conclusões

O LD apresentou os menores teores médios de carbono orgânico e matéria orgânica do solo. A adição de esterco advindo da cama de aviário no LDAO implicou nas maiores médias de CO e MO, o que contribuiu positivamente para que este fosse similar ao LVA.

Literatura citada

ALVAREZ V., V. H. et al. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes no estado de Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa – MG, 1999. p. 25-32.

ARAÚJO PEREIRA, A. P. et al. Land degradation affects the microbial communities in the Brazilian Caatinga biome. **Catena**, v. 211, p. 105961, 2022.

BONGIORNO, G. et al. Sensitivity of labile carbon fractions to tillage and organic matter management and their potential as comprehensive soil quality indicators across pedoclimatic conditions in Europe. **Ecological Indicators**, v. 99, p. 38-50, 2019.

BÜNEMANN, E. K. et al. Soil quality–A critical review. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 120, p. 105-125, 2018.

MUÑOZ-ROJAS, M. Soil quality indicators: critical tools in ecosystem restoration. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 5, p. 47-52, 2018.

NELSON, D. W., SOMMERS, L. E. Total carbon, organic carbon, and organic matter. Part 3. Chemical methods. Madison, **Soil Science of America and American Society of Agronomy,** p. 961-1010, 1996.

NUNES, R. R.; REZENDE, M. O. O. (Org.). **Recurso solo: propriedades e usos**. São Carlos: Cubo, 2015.

OORTS, K.; VANLAUWE, B.; MERCKX, R. Cation exchange capacities of soil organic matter fractions in a Ferric Lixisol with different organic matter inputs. Agriculture, Ecosystem and Environment, v. 100, n. 2-3, p. 161-171, 2003.

PHAM, T. G.; NGUYEN, H. T.; KAPPAS, M. Assessment of soil quality indicators under different agricultural land uses and topographic aspects in Central Vietnam. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 6, n. 4, p. 280-288, 2018.

WALKLEY, A. & BLACK, I.A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, 37:29-38, 1934.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.19, p.1467-1476, 1988.

USO DE COMPOSTO ORGÂNICO NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

Cintia Dayrane Duarte Moreira[1], Gustavo de Oliveira Alves[1], David Gabriel Campos Pereira[2], Clara Glória Oliveira Baldi[1], Maria Nascimento Oliveira[2], Lucas Ladeira Barbosa[1]

[1]Mestranda(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa. E-mail autor por correspondência: cintiadmoreira@ufv.br
[2]Doutorando(a) do Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa.

RESUMO
A biomassa microbiana é um dos indicadores de qualidade do solo mais sensíveis, já que é a fração viva da matéria orgânica do solo. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar o impacto e recuperação da atividade microbiana em solos com diferentes estados de conservação logo após a introdução de cama de aviário. O experimento foi conduzido com três solos em diferentes estados de conservação: Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa (LVA), Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa (LD), e Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa e adubação orgânica (LDAO). As amostras foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm. O delineamento experimental foi em DIC, com 4 repetições. A determinação do carbono da biomassa microbiana foi realizada por oxidação via úmida. Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F e para as causas de variação significativas aplicou-se o teste Tukey ($p< 0,05$). Os valores do carbono da biomassa microbiana do solo decresceram na ordem: LDAO > LVA > LD. Conclui-se que a adição de cama de aviário em LDAO promoveu o maior C-BMS. O LD atingiu valores próximos de qCO_2 e qMic associados abaixo C-BMS. O LVA apresentou níveis intermediários de C-BMS, qMic e C/N em relação aos demais tratamentos, contra o menor valor de qCO_2, indicando maior estabilidade e menor estresse a comunidade microbiana deste solo.

Palavras–chave: áreas degradadas; manejo do solo; matéria orgânica do solo.

Introdução

O solo é o principal recurso para sustentação da vida no planeta, regulando a produção de alimentos e o balanço global do ecossistema. Assim, a qualidade do solo é uma ferramenta essencial na garantia da segurança alimentar e para a produção agrícola sustentável (WU et al., 2019). Pham et al. (2018) define o termo qualidade do solo, como a capacidade do solo em fornecer nutrientes às plantas, armazenar água e atender as necessidades humanas. O uso excessivo aliado ao manejo inadequado dos solos tem gerado grandes preocupações, o que se agrava em sistemas que prezam pelo revolvimento constantemente o solo (TROIAN, 2020).

A perda da qualidade do solo tem movimentado discussões a nível mundial, principalmente devido ao solo ser um dos principais reservatórios de carbono do planeta, atuando como potencial mitigador dos gases do efeito estufa. No entanto, quando ocorre a substituição de ecossistemas nativos para áreas de manejo de uso intensivo do solo, além de ocorrer prejuízos às propriedades do solo (DALAL et al., 2021), ocorre uma contribuição para o desbalanço de carbono em todo ecossistema.

Assim, a biomassa microbiana é um dos indicadores de qualidade do solo mais sensíveis, já que é a fração viva da matéria orgânica do solo. Em solos

degradados a atividade microbiana é extremamente afetada pela redução da matéria orgânica, perda do horizonte A pela erosão e diminuição da disponibilidade de água. A recuperação da matéria orgânica do solo em ambientes degradados é necessária para a melhoria da qualidade do solo e retomada dos serviços ecossistêmicos.

Dentre as formas de recuperação dos níveis de C nos solos, a aplicação de resíduos orgânicos é a mais comumente utilizada. A cama de aviário é um material orgânico rico em C e N, que são essenciais para o aumento da atividade microbiana do solo. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar o impacto e recuperação da atividade microbiana em solos com diferentes estados de conservação logo após a introdução de cama de aviário.

Metodologia

O experimento foi conduzido com três solos em diferentes estados de conservação: Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa e com cultivo de pastagem em ótimo estado de conservação (LVA), Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa e com histórico de pastagem mal manejada (LD), e Latossolo Vermelho Amarelo degradado com textura argilosa e com adição de cama de aviário (LDAO) na dose de 3% (massa de cama de aviário/massa de solo). As amostras foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm. O delineamento experimental foi em DIC, com 4 repetições.

A biomassa microbiana do solo foi estimada utilizando o método de Irradiação-Extração proposto por Islam & Weil (1998). Em seguida, a quantificação do C da biomassa foi realizada utilizando o método de oxidação (Mendonça e Matos, 2017). O quociente metabólico (*q*CO2) foi determinado pela relação entre a respiração basal do solo e carbono da biomassa microbiana, e o quociente microbiano (*q*MIC) pela da relação entre C-BMS e carbono orgânico do solo, conforme sugerido por Anderson e Domsch (1993).

As análises de dados foram submetidas a análise de variância e as diferenças entre as médias testadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). As análises de dados foram realizadas com auxílio do software R e SigmaPlot 14.

Resultados e Discussão

Os valores do carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) decresceu na ordem: LDAO > LVA > LD (Figura 1). O incremento do C-BMS em LDAO ocorreu em resposta a incorporação de compostos orgânicos, que são consumidos pela atividade microbiana via reações de anabolismo para a formação de proteínas, polissacarídeos e ácidos graxos (BINI et al., 2016). Comparando o LDAO com a LVA, este último foi menos efetivo em alocar C, devido à maior relação C/N. A menor disponibilidade de N limita a degradação de substratos orgânicos (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006), o que pode ter diminuído a atividade microbiana em LVA. O menor teor de C-BMS e mais baixa relação C/N foi encontrado em LD (Figura 1), o que já era espado dado ao estado avançado de degradação do solo, que limita a atividade microbiana pela escassez do aporte de C e N (LAL et al., 2020).

O LD apresentou os maiores valores de *q*Mic (Figura 1C). Solos com o índice *q*Mic abaixo de 1% pode indicar estresse a comunidade microbiana, seja por substratos orgânicos de baixa labilidade, escassez de recursos para atividade microbiana ou baixa eficiência da incorporação do C a biomassa (JAKELAITIS et al., 2008). Os solos que mais se aproximaram deste limite foram LVA e LDAO, provavelmente pela maior diversidade microbiana e abundância de C oxidável, que

limita a seleção de organismos mais eficientes. No caso de LD, os teores de C foram de 0,21 dag kg^{-1}, sendo o valor do denominador da equação do *q*Mic muito baixo em relação ao C-BMS, o que elevou os valores expressivamente.

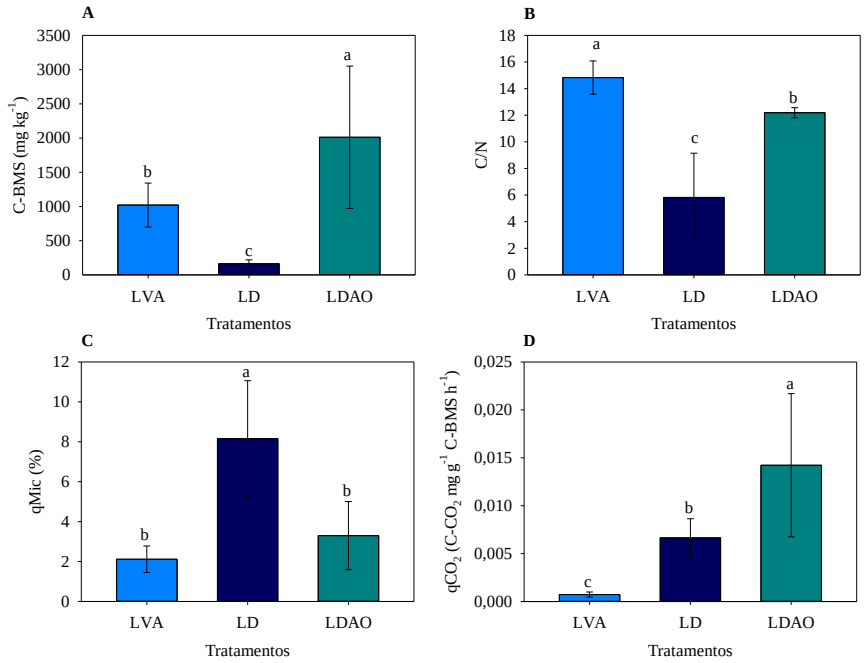


Figura 1 - Carbono da biomassa microbiana (C-BMS), quociente microbiano (*q*Mic) e quociente metabólico do solo (qCO_2) de solos em distintos estados de conservação.

Notas: Médias + intervalo de confiança (n = 3) a 0,05 de probabilidade seguidas das mesmas letras minúsculas foram estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

O qCO_2 atingiu os maiores valores em LDAO, seguido por LD (Figura 1D). Níveis elevados de qCO_2 estão relacionados ao estresse na comunidade microbiana, com maior liberação de CO_2 em relação C-BMS (MIRZAVAND et al., 2022). Assim, a adição de cama de aviário em LDAO incorporou substratos orgânicos e nitrogenados ao solo, levando ao aumento da população microbiana, contudo, com menor eficiência em alocar o C para a formação de biomassa. Isso se confirma com o baixo *q*Mic deste solo (Figura 1C). O LVA foi o solo com menor estresse, representado pelo baixo qCO_2 e maior C-BMS, devido às condições de maior aporte de MOS pelas raízes e folhas da pastagem, teores de C e N balanceados, condição física favoráveis de agregação e retenção de água (SOARES et al., 2019).

Conclusões

A adição de cama de aviário em LDAO promoveu a maior C-BMS, contudo, há índices de estresse na comunidade microbiana pelo alto qCO_2 do solo. O LD atingiu valores próximos de qCO_2 e *q*Mic associados abaixo C-BMS. O LVA apresentou níveis intermediários de C-BMS, *q*Mic e C/N em relação aos demais tratamentos, contra o menor valor de qCO_2, indicando maior estabilidade e menor estresse a comunidade microbiana deste solo.

Literatura citada

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H.The metabolic quotient for CO2 (*q*CO2) as a specific activiy parameter to assess the efect of environmental condition, such as pH on the microbial biomass of forest soils. Soil Biology and Biochemistry, Amsterdam, v. 23, n. 3, p. 393-395, 1993.

BINI, D.; LOPEZ, M. V.; CARDOSO, E. J. B. N. Metabolismo Microbiano. CARDOSO, E. J. B. N; ANDREOTE, F. D. **Microbiologia do Solo**. 2ª Ed. Piracicaba: ESALQ, p. 61- 80, 2016.

DALAL, R. C.; THORNTON, C. M.; ALLEN, D. E.; OWENS, J. S.; KOPITTKE, P. M. Long-term land use change in Australia from native forest decreases all fractions of soil organic carbon, including resistant organic carbon, for cropping but not sown pasture. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 311, p. 107326, 2021.

ISLAM, K. R. & WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. Biol and Fert. Soils. 27: 408-416, 1998.

JAKELAITIS, A.; DA SILVA, A. A.; DOS SANTOS, J. B.; VIVIAN, R. Qualidad e da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 38, n. 2, p. 118-127, 2008.

LAL, R. Soil quality and sustainability. In: **Methods for assessment of soil degradation**. CRC press, p. 17-30, 2020.

MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. S. Matéria orgânica do solo: métodos de análises 2. ed. **Viçosa, MG: UFV**, 2017.

MIRZAVAND, J.; ASADI-RAHMANI, H.; MORADI-TALEBBEIGI, R. Biological indicators of soil quality under conventional, reduced, and no-tillage systems. Archives of Agronomy and Soil Science, v. 68, n. 3, p. 311-324, 2022.

MOREIRA, F.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica**. Editora Ufla, 2006.

PHAM, T. G., NGUYEN, H. T., & KAPPAS, M. (2018). Assessment of soil quality indicators under different agricultural land uses and topographic aspects in Central Vietnam. International Soil and Water Conservation Research, 6(4), 280–288.

SOARES, D. S.; RAMOS, M. L. G.; MARCHAO, R. L.; MACIEL, G. A.; DE OLIVEIRA, A. D.; MALAQUIAS, J. V.; DE CARVALHO, A. M. How diversity of crop residues in long-term no-tillage systems affect chemical and microbiological soil properties. **Soil and Tillage Research**, v. 194, p. 104316, 2019.

TROIAN, D.; SÉRGIO ROSSET, J.; BATISTA NANDI MARTINS, L. F.; BARROS OZÓRIO, J. M.; DE PIERRI CASTILHO, S. C.; MARCIANO MARRA, L. Carbono orgânico e estoque de carbono do solo em diferentes sistemas de manejo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 13, n. 4, 2020.

WU, C., LIU, G., HUANG, C., & LIU, Q. (2019). Soil quality assessment in Yellow River Delta: Establishing a minimum data set and fuzzy logic model. Geoderma, 334, 82–89.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL[1]

Beatriz Lima de Almeida[2], Maria da Penha Piccolo[3], Julianne Soares Jardim Lacerda Batista[4], Ingrid Matiéli Lima[2], Alexandre Cristiano Santos Júnior[5], Alessandra de Fátima Ulisses[5]

[1]Parte do trabalho de Iniciação Científica da primeira autora.
[2]Estudantes de Nutrição e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre, ES.
[3]Profª da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre, ES.
[4]Profª da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, São Mateus, ES.
[5]Professor/Técnico em Alimentos e Laticínios do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES, Alegre, ES.

Resumo: Objetivou-se avaliar parâmetros de qualidade microbiológica e físico-química de queijos Minas Frescal obtidos nos comércios de um município localizado na região sul do Espírito Santo. As amostras foram codificadas e encaminhadas ao laboratório para realização das análises de coliformes totais e termotolerantes; *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp., além da determinação do teor de umidade e gordura. Em quatro amostras detectou-se valores acima de 1.100 NMP/g para coliformes totais e valores entre 12,5 até 567,5 NMP/g para coliformes termotolerantes. Em conformidade com a legislação para valores de *Staphylococcus* coagulase positiva que foi de 3,43 log de UFC/g estava apenas a amostra A e detectou-se presença de *Salmonella* sp. em todas as amostras. Os teores de umidade variaram de 45,57% até 50,67% entre as cinco amostras e ficaram abaixo do preconizado; apenas a amostra B estava de acordo em relação ao teor de gordura com valor médio de 25,25%. As amostras de queijo frescal estavam inadequadas para consumo sendo necessário investir em mais ações de capacitação para os produtores por meio da implementação das boas práticas de produção com intuito de promover o fortalecimento da cadeia produtiva além do fornecimento de produtos lácteos adequados para os consumidores da região.

Palavras-chave: agricultura familiar; qualidade microbiológica; teor de umidade.

Introdução

Queijo Minas Frescal encontra-se entre os queijos mais consumidos no Brasil. Apresenta massa crua, coloração esbranquiçada, consistência mole e textura fechada. É um produto fresco para consumo imediato ou seja, não passa pela maturação, além de curta durabilidade e é obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas e é considerado semi-gordo e classificado como de muito alta umidade (BRASIL, 2004). A qualidade e a composição do queijo são influenciadas pelas características físico-químicas e microbiológicas do leite utilizado e pelo processo de fabricação. Em alguns municípios situados na região sul do Espírito Santo, observou-se em visitas às propriedades rurais baseadas em agricultura familiar que em algumas dessas, o leite utilizado na produção de derivados lácteos era obtido de uma pecuária leiteira tradicional, que em certos casos ocorria emprego de práticas higiênico-sanitárias inadequadas (NETA *et al*., 2015; PICCOLO *et al*., 2018.). Martins (2020) e Fardin (2021) analisaram amostras de queijo Minas frescal coletadas no comércio do município de Alegre, ES e constataram que parte das amostras se encontraram fora dos padrões microbiológicos e físico-químicos exigidos pela legislação e com a necessidade de implementação das Boas Práticas de Fabricação de forma a garantir

produtos adequados ao consumo. Mediante o exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar os parâmetros de qualidade de cinco amostras de queijos Minas Frescal coletadas nos locais de venda localizados em um município da região sul do ES.

Metodologia

As cinco amostras de queijos Minas Frescal foram coletadas e em seguida foram codificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Espírito Santo, IFES para realização das análises microbiológicas e físico-químicas. Foram pesados 25 g da amostra de cada queijo e homogeneizados em 225 mL de solução peptonada 0,1% obtendo-se o homogenato. A seguir foram feitas as diluições seriadas para as análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. de acordo com a metodologia da American Public Health Association, APHA, 2001. As análises físico-químicas de teor de umidade e de gordura foram de acordo com os Métodos Analíticos Oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos contidos na IN 68 de 2006 (BRASIL, 2006). Os valores foram comparados com o disponível na legislação (BRASIL, 2022a; 2022b).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. para as cinco amostras de queijos Minas Frescal.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas das amostras de queijos Minas Frescal.

AMOSTRAS DE QUEIJOS	**Grupo Coliforme (NMP/g)**		***Staphylococcus* coagulase positiva**	***Salmonella* sp.**
	totais	termotolerantes	log UFC/g	presença
A	>1.100	12,5	3,43	presença
B	>1.100	305	3, 90	presença
C	>1.100	567,5	4, 32	presença
E	695	555,5	4, 27	presença
F	>1.100	555,5	4,16	presença

Fonte: próprio autor.

No presente estudo, as amostras de queijo Minas Frescal apresentaram valores de contagens de coliformes totais acima de 1.100 NMP/g e para coliformes termotolerantes a amostra C apresentou o maior valor que foi de 567,5 NMP/g. A presença desse grupo microbiano em 100% das amostras indica condições higiênico-sanitárias inadequadas utilizadas durante o processo e é preciso melhorias e maior rigor nos procedimentos de higiene empregados de forma a garantir produtos adequados para o consumidor. Esses resultados corroboram com os encontrados por Martins (2020) que analisando quatro amostras de queijos Minas Frescal obtidos de propriedades rurais do município de Alegre, ES também obteve resultados acima do permitido para coliformes totais em 100% das amostras, assim como para coliformes termotolerantes com exceção de apenas uma amostra. Na contagem de UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva, todas as amostras apresentaram valores acima do preconizado na legislação que é de 10^3 UFC/g (BRASIL,

2022a; 2022b). A presença desse patógeno em queijos pode estar relacionada à ocorrência de mastite no gado, contaminação após o processamento do leite, entre outros fatores. Boas *et al*. (2020) que em experimentos avaliando a qualidade microbiológica de 30 queijos Minas Frescal comercializados no estado de Minas Gerais, dentre eles 15 amostras industriais e 15 amostras artesanais oriundas de produtores rurais, encontraram a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva acima dos limites aceitáveis pela legislação em 80% das amostras além da presença de *Salmonella* sp. o que representa risco à saúde do consumidor. Neste trabalho, todos os queijos analisados não estavam em conformidade com a legislação atual para *Salmonella sp.* que determina sua ausência em 25g de amostra. Em relação a % de umidade, os valores situaram-se entre 45,57 a 50,67% ou seja, abaixo do padrão que é de 55%. Esses resultados se assemelham aos de Souza *et al*. (2019) que ao realizarem testes físico-químicos com queijos Minas Frescal comercializados em Montes Claros, MG, também relataram que todas as amostras estavam em desconformidade com a legislação com valores inferiores a 55%. O queijo Minas Frescal é classificado como semi-gordo, possuindo a faixa de teor de gordura entre 25 e 44,9%, e com isso, apenas uma amostra (queijo 2) se encontra em conformidade com a legislação para esse parâmetro, e os demais apresentaram valores inferiores, sendo o queijo F o menor de todos com 14,83%. Os dados encontrados por Martins (2020), vem a corroborar com este trabalho, pois ao analisar queijos Minas Frescal obtidos de propriedades rurais do município de Alegre, ES o autor constatou que todas as amostras estavam fora dos padrões para queijos de muito alta umidade, com valores variando de 47,45 a 53,36%, e apenas 25% das amostras estavam dentro da legislação para teor de gordura que variou de 18,0 a 26,5%. No presente estudo, as amostras de queijo Minas frescal analisadas apresentaram qualidade microbiológica e valores físico-químicos não conformes com a legislação brasileira, tornando-os inadequados ao consumo.

Conclusões

É imprescindível a implementação das Boas Práticas de Fabricação para todos os produtores e envolvidos na produção dos queijos. É necessário continuar os trabalhos e inserir cursos, palestras de forma a promover a melhoria da qualidade e de lançamento de produtos adequados ao consumo de forma a contribuir com a saúde do consumidor, com a sustentabilidade e fortalecimento do setor lácteo na região.

Literatura citada

APHA. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods***.** 4nd ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2001.

BOAS, A.F.V. et al. Qualidade microbiológica de queijos minas frescal artesanais e industrializados. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 83536-83552, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 04, de 01 de Março de 2004. Inclusão do termo Muito na expressão Alta Umidade nos itens 2.2 (Classificação), 4.2.3 (Requisitos Físico-Químicos) e 5.1 (Aditivos), no Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do queijo Minas frescal. *Diário Oficial da União***,** Brasília, 05 mar. 2004.

BRASIL. Instrução Normativa n° 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados

nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 14 dez., 2006. Seção 1, p. 8-30.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC Nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1º de julho de 2022a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1º de julho de 2022b.

FARDIN, B. M. Qualidade microbiológica de queijo Frescal comercializado no município de Alegre-ES. 2021. *Trabalho de Conclusão de Curso* (Bacharelado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020.

MARTINS, L. F. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo Minas Frescal obtido de propriedades rurais pertencentes ao município de Alegre-ES. 2020. *Trabalho de Conclusão de Curso* (Bacharelado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020.

NETA, F. C. N.; JUNQUEIRA, M. S.; CARNEIRO, J. C. S.; RAMOS, M. P. PICCOLO.; ABDALLAH, F. R.; FRACALOSSI, C. P. Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre - ES, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 70, n. 3, p. 117-131, dez., 2015.

PICCOLO, M. P.; SANTOS, Y. I. C.; MACHADO, T. M. F.; DONATELE, D. M.; JÚNIOR, G. A. A. Parâmetros de qualidade de leite cru refrigerado obtido de propriedades de base familiar. *In*: IX Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável - VI Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável, 2018, Viçosa-Mg. *Anais***..** Viçosa, MG: 2018. p. 54-57.

SOUZA, H. F. P., G. S. L., GUIMARÃES, F., NEVES, L. F., SOARES, S. B., CARVALHO, B. M. A.; BRANDI, I. V. Características físico-químicas do queijo Minas Frescal comercializados em feiras livres da cidade de Montes Claros, Minas Gerais. *Caderno De Ciências Agrárias*, p.11, 1–5, 2019.

PARÂMETROS DE QUALIDADE DE LEITE CRU ARMAZENADO EM TANQUES DE REFRIGERAÇÃO[1]

Lívia Silveira Massini[2], Dirlei Molinari Donatele[3], Maria da Penha Piccolo[4], Iago Cesar Figueredo[2], Bárbara Maria Januário Samrout[2], Bruna Curto Dalpra[2]

[1]Parte do trabalho de Iniciação Científica da primeira autora.
[2]Estudantes de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre, ES.
[3]Prof do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre, ES.
[4]Profª do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Alegre, ES.

Resumo: O leite pode se tornar um veículo carreador de microrganismos indesejáveis, principalmente quando se negligencia os procedimentos utilizados nos processos de limpeza e de práticas inadequadas utilizadas na produção e armazenamento. As bactérias psicrotróficas são capazes de se multiplicarem no leite armazenado em temperaturas de refrigeração e produzem enzimas termorresistentes que permanecem mesmo após a pasteurização. Isso resulta em problemas como a gelificação e sedimentação do leite, alterações no sabor e odor dos derivados lácteos, além de redução no rendimento da produção de queijos. Objetivou-se avaliar amostras de leite cru armazenadas em seis tanques de refrigeração individual e um coletivo localizados em propriedades rurais em um município da região sul do estado do Espírito Santo. Realizou-se análises de contagem bacteriana total (CBT); bactérias psicrotróficas; de células somáticas e quanto a estabilidade ao alizarol. Constatou-se que para (CBT), 28,6% das amostras apresentaram valores médios acima do permitido pela legislação, e para bactérias psicrotróficas, 85,7% das amostras apresentaram valores elevados, de até 7,0 log de UFC/mL. Para contagem de células somáticas (CS), apenas uma amostra coletada de um tanque individual estava de acordo com o padrão exigido e todas elas apresentaram estabilidade ao teste do alizarol. Concluiu-se que é preciso mais ações e estudos de forma a contribuir para a melhoria da qualidade e a inocuidade do leite. É necessário a implementação das boas práticas agropecuárias e de produção, de forma a contribuir para a valorização e a sustentabilidade do setor de leite e derivados lácteos produzidos na região.

Palavras-chave: bactérias psicrotróficas; células somáticas; leite cru refrigerado; qualidade microbiológica.

Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial (BRASIL, 2018a). Algumas características do leite cru refrigerado o tornam um meio de cultura ideal para microrganismos, como por exemplo; pH próximo à neutralidade, alta atividade de água e abundância de nutrientes e minerais. A refrigeração do leite é uma técnica realizada no intuito de impedir o crescimento de bactérias mesófilas, cuja temperatura ideal de crescimento é entre 20ºC e 40ºC (PAULO; MONTANHINI; RIBEIRO, 2021). Porém, ocorre o desenvolvimento de bactérias psicrotróficas, que são capazes de se multiplicarem em temperaturas abaixo de 7ºC (OLIVEIRA et al., 2012). Elas têm a capacidade de produzir enzimas hidrolíticas termorresistentes e mantêm sua atividade mesmo após a pasteurização ou até mesmo o tratamento de esterilização (ARCURI et al., 2008) e podem ter ação

degradante sobre as proteínas e lipídios presentes no leite. Além disso, não há na legislação padrão para os limites permitidos de psicrotróficos no leite cru refrigerado, o que também demonstra a importância de mais estudos serem realizados nessa área. A contagem de células somáticas é um indicador de mastite subclínica no rebanho, e as enzimas que são produzidas e liberadas por estas células podem causar problemas como aumentar a instabilidade térmica do leite, causar formação de coágulos em derivados lácteos e levar o produto final a ter uma menor vida de prateleira (CASSOLI; SILVA; MACHADO, 2016). O teste do alizarol avalia a instabilidade do leite ao álcool, e é um dos principais parâmetros avaliadores da rejeição ou aceite do leite nas indústrias (ZANELA; RIBEIRO; FISCHER, 2018). Em alguns municípios da região sul do estado do Espírito Santo, parte da produção de leite é provinda de produtores rurais baseados em agricultura familiar. E em trabalhos realizados anteriormente, observou-se que, em algumas dessas propriedades, o leite utilizado na produção de derivados lácteos era originado de uma pecuária leiteira tradicional, além de algumas inadequações verificadas no processo de ordenha (NETA et al., 2015; NETA et al., 2016; NETA et al., 2018; PICCOLO et al., 2018). Considerando a importância socioeconômica da pecuária leiteira para o desenvolvimento rural sustentável da agricultura de base familiar objetivou-se avaliar parâmetros de qualidade de amostras de leite cru coletadas em tanques de refrigeração individual e coletivo localizados em propriedades rurais de um município situado na região sul do ES por meio de análise microbiológica de contagem bacteriana total (CBT); de bactérias psicrotróficas; de células somáticas (CS) e a estabilidade ao alizarol.

Metodologia

Foram coletadas amostras de leite cru refrigerado provenientes de seis tanques individuais e um coletivo localizados em sete propriedades rurais. As análises foram realizadas do Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da UFES, campus Alegre, ES. A contagem bacteriana total (CBT) e a contagem de bactérias psicrotróficas foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pela American Public Health Association (APHA, 2001). Foram realizadas diluições sucessivas e plaqueamento em meio de cultura PCA (*Plate Count Agar*), pela técnica de *pour plate*. As placas foram incubadas no binômio tempo e temperaturas adequadas em B.O.D. para cada grupo microbiano. Após, realizou-se a contagem das placas e os valores expressos em log de UFC/mL. Para a contagem de células somáticas (CS), foi utilizado o kit rápido Somaticell® CCS de acordo com o fabricante, utilizando o limite estabelecido pela legislação de máximo $5x10^5$ CS/mL (BRASIL, 2018a). O teste do alizarol foi realizado de acordo com a metodologia descrita pelo Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal (BRASIL, 2018b). Os resultados das análises microbiológicas, obtidas em triplicatas foram apresentados em tabelas com as respectivas médias.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas; de células somáticas e o teste do alizarol estão apresentados na tabela 1. Constatou-se que o intervalo de coleta do leite dentro do tanque de refrigeração pelo caminhão foi de 48 horas e com valores de temperaturas aceitáveis de armazenamento, variando entre 2 a 5 ºC.

Tabela 1 – Valores médios da contagem bacteriana total (CBT) após incubação a 35 ºC /48h e para bactérias psicrotróficas a 10 ºC/7 a 10 dias; contagem de células somáticas (CS) e teste de estabilidade ao alizarol realizado em amostras de leite cru refrigerado coletadas em sete tanques de refrigeração.

Amostra	Tanque	CBT (log de UFC/mL)*[1]	Contagem de psicrotróficas (log de UFC/mL)	CCS (CS/mL)*[2]	Teste do Alizarol*[3]
A	Individual	6,15	6,43	137.000	estável
B	Individual	4,36	3,44	700.000	estável
C	Individual	4,71	2,85	1.970.000	estável
D	Individual	4,33	3,55	600.000	estável
E	Coletivo	6,26	7,04	630.000	estável
F	Individual	5,09	5,24	1.510.000	estável
G	Individual	5,19	5,35	960.000	estável

Padrão IN 76/2018: *[1] $3x10^5$ UFC/mL; *[2] $5x10^5$ CS/mL e *[3] estável.

Constatou-se que 28,6% das amostras coletadas apresentaram resultados acima do permitido pela legislação para CBT, demonstrando que as amostras A e E obtidas dos tanques que apresentaram maiores valores, necessitam de reforçar o emprego de cuidados higiênicos durante a obtenção deste leite. Ulisses et al. (2022), ao analisarem amostras de leite cru em sete tanques de refrigeração na mesma região, verificaram que somente 44,44% das mesmas encontravam em conformidade com a legislação. No presente trabalho, as amostras também tiveram valores altos para a contagem das bactérias psicrotróficas, sendo que a amostra E chegou a atingir 7,0 log de UFC/mL. De acordo com Cousin (1982), não se recomenda valores para bactérias psicrotróficas superiores a 10% dos valores de mesófilos considerando que muitas espécies pertencentes a esse grupo de microrganismos apresentam alto potencial deteriorante, e assim podem comprometer a inocuidade do produto. Assim, levando em consideração esse valor, 85,7% das amostras não tiveram resultados favoráveis para a contagem de bactérias psicrotróficas presentes no leite. Em relação a células somáticas, somente a amostra A apresentou valor dentro do máximo permitido pela legislação, que é 500.000 CS/mL, sendo que 85,7% das amostras ficaram acima do limite, o que é um indicador de mastite subclínica no rebanho. Lopes et al. (2022) por meio de uma revisão analisaram diversos artigos e constataram valores de CS semelhantes a este trabalho, antes da aplicação das boas práticas agropecuárias nas propriedades. Todas as amostras apresentaram estabilidade ao teste do alizarol.

Conclusões

É preciso dar continuidade aos trabalhos para que se possa transmitir aos produtores rurais a importância de adotar práticas para a melhoria da qualidade do leite produzido na região. Isso contribuirá para a sustentabilidade de toda a cadeia de leite e derivados lácteos e com isso promoverá o fornecimento de produtos adequados à população.

Literatura citada

American Public Health Association - APHA. (2001). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. (4ª ed.), APHA: Washington, 2001. 676 p.

ARCURI, E. F.; SILVA, P. D. L.; BRITO, M. A. V. P. et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2250-2255, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. *Diário Oficial da União***,** Brasília, DF, 30 nov. 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018. Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, jul. 2018b.

CASSOLI, L. D.; SILVA, J.; MACHADO, P. F. *Contagem de células somáticas (CCS)*. Clínica do Leite - ESALQ/USP, n.1, ago. 2016. 36 p.

COUSIN, M. A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. *Journal of Food Protection*, v. 45, p. 172-207, 1982.

LOPES, C. M. A.; PRAXEDES, C. I. S.; OLIVEIRA, J. M. S. et al. Influência das boas práticas agropecuárias na contagem padrão em placas (CPP) e na contagem de células somáticas (CCS) no leite cru. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.8, n.3, p. 21519-21536, mar. 2022.

NETA, F. C. N.; JUNQUEIRA, M. S.; CARNEIRO, J. C. S. et al. Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre - ES, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 70, n. 3, p. 117-131, maio/jun., 2015.

NETA, F. C. N.; JUNQUEIRA, M. S.; CARNEIRO, J. C. S. et al. Avaliação da qualidade de leite cru armazenado em tanques de refrigeração no município de Alegre, Espírito Santo. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 6, n. 3, p. 21-27, set. 2016.

NETA, F. C. N.; CARNEIRO, J. C. S.; PICCOLO, M. P. et al. Diagnóstico de práticas adotadas pelos responsáveis do local de recepção e manutenção do leite cru refrigerado em tanques coletivos. *In:* Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, IX; Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável, VI. *Anais[...]*, Viçosa, MG, p. 23-27, set. 2018.

OLIVEIRA, D. T.; MOREIRA, A.; URNAU, L. et al. Psicrotróficos na indústria de laticínios. *In: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, XVII, 2012, Cruz Alta.

PAULO, I. A.; MONTANHINI, M. T. M.; RIBEIRO, L. F. Consequência da presença de bactérias psicrotróficas em leite e derivados. *GETEC*, v. 10, n. 25, p. 1-8, 2021.

PICCOLO, M. P.; NETA F. C. N.; CARNEIRO, J. C. S. et al. Parâmetros de qualidade de leite cru refrigerado obtido de propriedades de base familiar. *In:* Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, IX; Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável, VI. *Anais[...]*, Viçosa, MG, p. 23-27, set. 2018.

ULISSES, A. F.; PÍCCOLO, M. P.; RANGEL, O. J. P. et al. Refrigerated raw milk: microbiological, physical-chemical quality and detection of antibiotic residues. *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 11, n. 1, p. e48111123708, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i1.23708.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO; M. E. R.; FISCHER, V. Nível de instabilidade do leite ao álcool. Pelotas-RS: *Embrapa Clima Temperado*, jun. 2018.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE SILAGENS DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE SORGO BIOMASSA [1]

Yara América da Silva[2], Marco Antônio Previdelli Orrico Júnior[3], Marciana Retore[4], Gessí Ceccon[4], Ronnie Coelho de Andrade[5], Mariany Felex de Oliveira[6]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFGD, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia da UFGD.
[4]Pesquisadores da Embrapa Agropecuária Oeste.
[5]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFGD.
[6]Estudante de graduação em Zootecnia da UFGD.

Resumo: Os genótipos de sorgo biomassa pode ser uma alternativa viável para produção de volumosos, por apresentar boa produtividade de matéria seca. No entanto, a diferença na composição química dos genótipos pode influenciar na qualidade das silagens produzidas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a composição química de silagens provenientes de cinco genótipos de sorgo biomassa. Para a condução do experimento foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2, composto por cinco genótipos de sorgo biomassa (CMSXS5039, CMSXS5044, CMSXS7102 e CMSXS7103 e BRS 716) semeados em dois municípios estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (Dourados e Jateí). Os parâmentos avaliados foram: composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca. As silagens produzidas em Jateí apresentaram os menores valores de MS (187g/kg) e teores de PB 27% maiores do que os observados para as silagens produzidas em Dourados. Os menores teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram observados em Jateí para os genótipos CMSXS5044, CMSXS5039 e BRS 716. A silagem do genótipo BRS 716, produzida em Dourados, foi a que apresentou o menor coeficiente de digestibilidade da FDN. Assim, todos os genótipos estudados apresentaram boas características para produção de silagens, com estaque para o genótipo o CMSXS5039.
Palavras–chave: digestibilidade; forragem; Sorghum bicolor

Introdução

O sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) tem se mostrado uma alternativa viável para produção de silagem, especialmente em regiões onde a disponibilidade limitada de água ou a distribuição irregular das chuvas, são obstáculos ao cultivo de outros cereais. Vários fatores favorecem o cultivo do sorgo para a produção de silagens em regiões tropicais, com destaque para seu alto potencial de produção de massa seca por hectare, tolerância a seca (Pedreira et al., 2003), além da capacidade de rebrota.

A ampla diversidade genética dessa espécie, tem possibilitado a realização de trabalhos de melhoramento, resultando na criação de diversos híbridos. Cada um desses materiais apresenta características agronômicas e valor nutricional distintos, o que, consequentemente, leva a variações na produtividade e nos padrões de fermentação das silagens produzidas, além de baixas perdas de matéria seca durante a ensilagem. Tais fatores exercem um impacto direto no desempenho dos animais, ressaltando assim, a importância de estudos que visem selecionar genótipos mais adequados para os sistemas de produção animal.

Existem alguns tipos de sorgo cultivados no Brasil, classificados de acordo com sua finalidade e características agronômicas, dentre eles, o tipo biomassa, que foi desenvolvido com a finalidade de cogeração de energia elétrica através da

queima direta da biomassa (Rocateli et al., 2012). Esses genótipos de sorgo possuem crescimento elevado, podendo atingir até 5,35 metros de altura e produção média de 50t/há de matéria seca (Rosa et al., 2022), além de possibilitar um manejo totalmente mecanizado e boa capacidade de rebrota.

Queiroz et al. (2021) avaliando os efeitos da maturidade na colheita e o espaço entre linhas para silagem de sorgo biomassa BRS 716, observaram que os teores das frações fibrosas do sorgo aumentaram linearmente com a maturidade da planta. No entanto, Rosa et al., (2022), ao comparar genótipos de sorgo utilizados para a produção de biomassa, observaram diferenças significativas na composição química das plantas, o que pode interferir na qualidade fermentativa das silagens.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição química de silagens provenientes de diferentes genótipos de sorgo biomassa.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido simultaneamente em duas regiões distintas do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. A primeira região escolhida possuía um solo arenoso (12% de argila), localizada no município Jateí. A segunda região escolhida foi de solo argiloso (75% de argila), localizada no município de Dourados, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste.

Para a condução do experimento, foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x2, composto por cinco genótipos de sorgo biomassa (CMSXS5039, CMSXS5044, CMSXS7102 e CMSXS7103 e BRS 716) que foram semeados em duas regiões distintas do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (Dourados e Jateí).

As semeaduras dos genótipos em Jateí e Dourados foram realizadas nos dias 5 e 23 de novembro de 2021, respectivamente. Determinou-se um estande de sorgo de 100.000 plantas/ha. Cada parcela experimental foi constituída por 7 linhas de 50 m de comprimento. Em Jateí, a colheita foi realizada aos 124 dias de idade e, em Dourados, as plantas foram colhidas aos 140 dias de idade.

Para a produção das silagens, foi coletada parte das plantas centrais de cada parcela experimental. Para obter uma maior homogeneidade da massa, as plantas de sorgo foram processadas em um triturador de forragem estacionário, que proporcionou um tamanho médio de partícula de 1,5 cm. Após isso, o material de cada parcela foi mais uma vez homogeneizado e utilizado para o enchimento dos silos experimentais. Durante o enchimento dos silos experimentais foram coletadas amostras de forragem de cada tratamento. As amostras foram congeladas à -18ºC para posterior análise.

A massa de forragem triturada foi armazenada em silos experimentais de laboratório construídos com tubos de PVC (10 cm de diâmetro e 50 cm de altura) com volume útil de 3,8 L. O material foi compactado manualmente com auxílio de bastões de madeira para obtenção de densidade média de 820 kg/m^3 para os tratamentos. No fundo de cada silo experimental havia 300g de areia para a drenagem dos efluentes. Utilizou-se uma malha fina de tecido para evitar o contato da forragem com a areia. Após o enchimento, os silos experimentais foram lacrados com lona plástica dupla-face (preta e branca) e fita adesiva e armazenados em laboratório à temperatura ambiente. Todos os componentes dos silos experimentais, bem como a forragem ensilada, foram pesados antes da ensilagem e após 150 dias de armazenamento.

Após a abertura, todo o material contido em cada silo experimental foi retirado e homogeneizado para a coleta de amostras. As amostras de cada uma das silagens

produzidas foram reensiladas e enviadas ao laboratório para análise da composição química. As amostras de silagem foram escaneados em um Sistema de espectofotômetro Foss 5000 Transport near-infrared reflectance spectrophotometer (NIRS) (Eden Prairie, MN, USA) e processados usando calibrações NIR (WinISI version 4.6.11, FOSS Analytical A/S, Denmark) obtido através do Dairy One Forage Laboratory (Ithaca, NY) para determiner a concentração de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, digestibilidade da FDN 48h ($DFDN^{48}$), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibrosos (CNF) e amido.

Os dados foram analisados por meio do programa estatístico RStudio (R, 2009). Quando a interação dos fatores foi significativa ($\alpha \leq 0,05$), os fatores foram lidos separadamente para sua análise. No caso de interação não significativa, os fatores foram analisados por componente principal. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os dados referentes à composição química das silagens provenientes dos diferentes tratamentos testados.

Table 1. Composição química das silagens provenientes de diferentes genótipos de sorgo biomassa avaliados nos municípios de Jateí e Dourados-MS, Brasil.

Parâmetros	Genótipos					SEM	Local		*p-valor*		
	CMSXS 5039	CMSXS 5044	CMSXS 7102	CMSXS 7103	BRS 716		Dourados	Jateí	L	G	L*G
MS, g/ kg MN	215.73	193.66	219.83	225.16	203.77	2.17	235.83	187.43	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Amido, g/ kg MS	51.41	39.91	44.58	46.33	50.75	3.74	44.43	48.76	0.20	0.19	0.47
PB, g/ kg MS	105.96	106.0	103.25	103.41	107.41	1.49	88.56	121.85	< 0.01	0.22	0.08
EE, g/kg da MS	37.71	42.16	36.50	32.83	38.50	1.11	34.8	40.28	< 0.01	< 0.01	< 0.01
FDN, g/kg da MS	653.86	657.16	692.91	689.25	672.91	5.64	707.0	641.44	< 0.01	< 0.01	0.03
FDA, g/kg da MS	408.15	413.83	435.5	434.66	415.83	4.23	450.86	392.32	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Lignina, g/kg da MS	60.83	58.41	72.16	69.66	73.87	1.45	79.96	54.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
$DFDN^{48}$, g/kg da FDN	591.66	585.83	578.33	590.0	573.95	4.13	535.33	632.58	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CNF, g/kg DM	149.83	133.83	111.58	119.16	130.12	5.53	115.5	142.31	< 0.01	< 0.01	0.04

MS= matéria seca; MN= matéria natural; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; $DFDN^{48}$= digestibilidade da FDN 48h; CNF= carboidratos não fibrosos. EPM = Erro padrão da média. Médias seguidas por diferentes letras diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; L=local; G= genótipo

Houve interação significativa (P<0,01) entre os genótipos e os locais no que diz respeito aos teores de MS das silagens estudadas (Tabela 1). As silagens produzidas em Jateí apresentaram os menores valores de MS (187g/kg) quando comparadas as produzidas em Dourados (236 g/kg). Valores superiores à 25% de MS só foram observados para os tratamentos CMSXS7102 e CMSXS7103 cultivados em Dourados. Além de apresentar maiores perdas de efluentes, as silagens com teores de MS abaixo de 300g/kg também podem favorecer o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium* (Kung Jr et al., 2018).

Houve apenas efeito (P<0,01) do local sobre os teores de PB (Tabela 1). Na média, as silagens produzidas em Jateí apresentaram teores de PB 27% maiores do que os observados para as silagens produzidas em Dourados. Provavelmente, as condições ambientais mais favoráveis do município de Jateí e a colheita antecipada, tenham contribuído para os altos teores de PB observados.

Houve interação significativa nos teores de FDN e FDA das silagens em função dos genótipos e dos locais de produção (Figura 1). Para o município de Dourados, os teores de FDN e FDA das silagens foram semelhantes entre os genótipos testados, sendo estes valores superiores aos obtidos nas silagens produzidas em Jateí. Os menores teores de FDN e FDA foram observados em Jateí para os genótipos CMSXS5044, CMSXS5039 e BRS 716. Os coeficientes de digestibilidade da FDN não diferiram entre as silagens produzidas em Jateí que em média apresentou valores superiores, 630g/kg da FDN. No entanto, para Dourados, o genótipo BRS 716 foi o que apresentou o menor coeficiente de $DFDN^{48}$ (508,3g/kg da FDN). A interação entre os genótipos e os locais de produção também foi observada para os teores de lignina, na qual se destaca o genótipo BRS 716 que apresentou o maior teor de lignina quando a silagem foi produzida em Dourados, o que explica a menor digestibilidade da FDN.

A fração composta pelos CNF foi inferior (P<0,05) para as silagens produzidas em Dourados (todas abaixo de 140 g/kg da MS), com exceção do genótipo CMSXS7102 e CMSXS7103 que apresentaram baixos teores de CNF em ambos os locais de produção. Os teores de amido e de MM não apresentaram diferenças (P>0,05) entre os tratamentos testados.

Conclusões

Dentre os genótipos testados, o CMSXS5039 se destacou por apresentar boa qualidade nutricional das silagens.

Literatura citada

PEDREIRA, M.S.; REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T. et al. Características agrônomicas e composição química de oito híbridos de sorgo **(***Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Rev. Bras. Zootec.*, v.32, p.1083-1092, 2003.

Rocateli, A.C., Raper, R.L., Balkcom, K.S., Arriaga, F.J., Bransby, D.I., 2012. Biomass sorghum production and components under different irrigation / tillage systems for the southeastern U . S . Ind. Crop. Prod. 36, 589–598. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.11.007

Rosa, M.A.B., Tardin, F.D., Souza, J.M. da S., Santos, J.A.P., Macedo, T. de F., Santos, J., de Freitas, M.H., Todescatto, F., Parrella, R.A. da C., Figueiredo, J.E.F., Behling Neto, A., Pereira, D.H., 2022. Characterization of forage, sweet and biomass sorghum for agronomic performance and ensilability. *Rev. Bras. Milho e Sorgo* 21, 1–22.

Queiroz, F.E. de, Rocha, V.R., Monção, F.P., Rigueira, J.P.S., Parrella, R.A. da C., Rufino, L.D. de A., Santos, A.S. dos, Cordeiro, M.W.S., 2021. Effect of row spacing and maturity at harvest on the fermentative profile, aerobic stability, and nutritional characteristics of biomass sorghum (BRS 716) silage in the semiarid region of Brazil. *Rev. Bras. Zootec*. 50. https://doi.org/10.37496/rbz5020200254

Kung Jr, L., Shaver, R.D., Grant, R.J., Schmidt, R.J., 2018. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *J. Dairy Sci*. 101, 4020–4033. https://doi.org/10.3168/jds.2017-13909

INFLUÊNCIA DO ÁCIDO HÚMICO NO CRESCIMENTO DAS PLÂNTULAS DE MILHO[1]

Davi Souza de Freitas[2], Jefferson Nicolau Romeiro[2], Carla da Silva Dias[3], Girlaine Pereira Oliveira[3]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.
[2] Estudante de graduação no Centro Universitário Vértix- UNIVÉRTIX.
[3]Professor do Centro Universitário Vértix- UNIVÉRTIX, e-mail: layneagro@gmail.com.

Resumo: Os ácidos húmicos são um dos insumos mais explorados na agricultura e sua influência nas plantas ocorre por meio dos mecanismos bioestimulantes através de substâncias análogas aos reguladores de crescimento sintéticos, como as auxinas. Por isso, este trabalho objetivou avaliar o crescimento inicial do milho depois da secagem das sementes, pós embebição em solução contendo ácidos húmicos. Para isso, fez-se a extração do ácido húmico e ajustado seu pH, depois foram diluídos em água até concentração de 10 mmol L^{-1} de carbono. Foram realizados 5 tratamentos: (I) semeadura de sementes de milho sem nenhum tipo de tratamento; (II) semeadura de sementes de milho, úmidas, pós embebição em água por 8 horas; (III) semeadura de sementes de milho, úmidas, pós embebição em solução contendo 10 mmol L^{-1} de AH por 8 horas (IV) semeadura de sementes de milho, secas, pós embebição em água por 8 horas; (V) semeadura de sementes de milho, secas, pós embebição em solução contendo 10 mmol L^{-1} de AH por 8 horas. A secagem foi realizada em estufa de circulação forçada até atingirem umidade aproximada de 14 % em base seca. Aos 45 dias após a semeadura avaliou-se a altura da planta; comprimento da raiz; matéria fresca e seca da parte aérea; matéria fresca e seca da raiz. Sementes de milho submetidas à solução de ácido húmico (10 mmol.L^{-1}) por 8 horas e posterior secagem favoreceu o desenvolvimento radicular de plântulas de milho, por isso, pode ser uma alternativa de tratamento de sementes.

Palavras–chave: raiz; parte aérea; *Zea mays* L.; cereais.

Introdução

O uso de reguladores de crescimento de plantas, tais como os ácidos húmicos, que estimulam o metabolismo das plantas aumentando a eficiência no uso de luz, água e nutrientes (CANELLAS & OLIVARES, 2014; BALDOTTO & BALDOTTO, 2014), além de aumentar a tolerância das plantas a estresses (NUNES et al., 2019) e pode se tornar uma alternativa interessante para aumentar a produtividade do milho.

Atualmente, os ácidos húmicos (AH) são um dos insumos mais explorados na agricultura e sua influência nas plantas ocorre por meio dos mecanismos bioestimulantes através de substâncias análogas aos reguladores de crescimento sintéticos, como as auxinas (TREVISAN et al., 2010; MUSCOLO et al., 2013). A auxina é o regulador chave de muitos aspectos do crescimento e desenvolvimento de plantas, incluindo a divisão celular e alongamento, diferenciação, tropismos, dominância apical, senescência, abscisão, e florescimento (TEALE; PAPONOV; PALME, 2006).

O tratamento de sementes de milho com bioestimulantes, como os ácidos húmicos proporcionou o aumento de aproximadamente 15% na produtividade do milho quando as sementes foram emergidas por 16 horas em ácidos húmicos (BALDOTTO et al., 2019).

Baseado no exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento inicial do milho depois da secagem das sementes, pós embebição em solução contendo ácidos húmicos.

.

Metodologia

O experimento foi conduzido na fazenda experimental do centro universitário Univértix, em Matipó-MG, no primeiro semestre de 2023. Primeiramente, foi extraído o ácido húmico e ajustado seu pH, depois foram diluídos em água até concentração de 10 mmol L^{-1} de carbono.

Foram realizados 5 tratamentos: (I) semeadura de sementes de milho sem nenhum tipo de tratamento; (II) semeadura de sementes de milho, úmidas, pós embebição em água por 8 horas; (III) semeadura de sementes de milho, úmidas, pós embebição em solução contendo 10 mmol L^{-1} de AH por 8 horas (IV) semeadura de sementes de milho, secas, pós embebição em água por 8 horas; (V) semeadura de sementes de milho, secas, pós embebição em solução contendo 10 mmol L^{-1} de AH por 8 horas. A embebição das sementes foi realizada em copos plásticos, contendo a quantidade de solução necessária para deixa-las submersas (tratamentos II e IV). A secagem foi realizada em estufa de circulação forçada até atingirem umidade aproximada de 14 % em base seca.

Aos 45 dias após a semeadura (DAS), avaliou-se as seguintes variáveis: altura da planta; comprimento da raiz; matéria fresca e seca da parte aérea; matéria fresca e seca do Sistema radicular.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o Software Sisvar, quando o teste F acusar diferenças entre as médias, será aplicado o teste de Schott Nott com significância de 5%.

Resultados e Discussão

Houve aumento dos valores de massa fresca e seca do sistema radicular de plântulas de milho, quando as sementes foram submetidas à solução de ácido húmico (10 mmol.L^{-1}) por 8 horas e posterior secagem (Tratamento V), apresentando massa média de 8,82 e 2,83 gramas respectivamente (Tabela 1). O comprimento da raiz não apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos, embora pode-se observar que o valor médio do tratamento V (52 cm) foi superior à média geral (45,87 cm).

Existem várias demonstrações da ação do tipo auxínico em substâncias húmicas (CANELLAS et al., 2008), o fitohormônio auxina atua nos estádios iniciais de formação do primórdio radicular, ativando a divisão das células do periciclo, promovendo o incremento de raízes laterais (CASIMIRO et al., 2001).

No trabalho realizado por Aguiar et al. (2009), a suplementação de plântulas de milho híbrido com ácido húmico (concentração equivalente a 0,002 mol L^{-1} de C) aumentou em pelo menos quatro vezes o número de sítios formadores de raízes laterais (sítios de mitose), além disso, estimulou em cerca de 20 % a emissão de raízes, resultando numa área radicular quase 85 % maior do que a de plântulas de milho não tratadas (controle) o que reforçam o resultado apresentado nesse trabalho de que os ácidos húmicos (AH) estimulam diretamente vários processos fisiológicos que promovem o crescimento vegetal, especialmente do sistema radicular do milho.

Tabela 1 – Comprimento (cm), massa fresca (g) e seca da raiz (g), Altura(cm), massa fresca (g) e seca (g) de plântulas de milho submetidas ao tratamento das sementes com ácido húmico.

Tratamentos	Sistema radicular			Parte aérea		
	Comprimento (cm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	Altura (cm)	Massa Fresca (g)	Massa seca (g)
Tratamento I	39,62a	5,47b	1,50b	36,50a	16,55a	2,45a
Tratamento II	43,37a	5,37b	1,60b	35,37a	15,97a	2,07a
Tratamento III	49,75a	4,82b	1,38b	35,25a	14,35a	2,35a
Tratamento IV	44,65a	5,10b	1,65b	35,25a	16,17a	3,70a
Tratamento V	52,00a	8,82a	2,83a	39,12a	21,47a	5,17a
Média	45,87	5,91	1,79	36,29	16,90	3,15

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de Schott Nott a 5% de probabilidade.

No que se refere a parte aérea, não houve diferença significativa no altura, massa fresca e seca de plântulas de milho submetidas ao tratamento com ácido húmico. Entretanto, é sabido que plantas com sistema radicular bem desenvolvido tem condições de explorar um maior volume de solo, o que facilita a sua adaptação em diferentes ambientes, principalmente com déficit hídrico e com baixa fertilidade.

Conclusões

Sementes de milho submetidas à solução de ácido húmico (10 mmol.L^{-1}) por 8 horas e posterior secagem favoreceu o desenvolvimento radicular de plântulas de milho, por isso, pode ser uma alternativa de tratamento de sementes.

Agradecimentos

Agradeço ao Centro Universitário Vértice – Univértix, Matipó MG.

Literatura citada

AGUIAR, N.O.; CANELLAS, L.P.; DOBBSS, L.B.; ZANDONADI, D.B.; OLIVARES, F.L.; FAÇANHA, A.R. Distribuição de massa molecular de ácidos húmicos e promoção do crescimento radicular. *R. Bras. Ci. Solo,* V.33:1613-1623, 2009.

BALDOTTO, M.A; BALDOTTO, L.E.B. Ácidos Húmicos. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 61, p. 856–881, 2014. DOI: 10.1590/0034-737X201461000011.

BALDOTTO, M.A.; DE MELO, R.O.; BORGES BALDOTTO, L.E. Field corn yield in response to humic acids application in the absence or presence of liming and mineral fertilization. *Semina: Ciencias Agrarias*, Londrina, v. 40, n. 6, p. 3299–3304, 2019. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n6Supl2p3299.

CANELLAS, L.P.; ZANDONADI, D.B.; BUSATO, J.G.; BALDOTTO, M.A.; SIMOES, M.L.; MARTIN-NETO, L.; FAÇANHA, A.R.; SPACCINI, R. & PICCOLO, A. Bioactivity and chemical characteristics of humic acids from tropical soils sequence technical articles. *Soil Sci.,* v. 173, p. 624-637, 2008.

CANELLAS, L.P.; OLIVARES, F.L. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture, [S. l.],* v. 1, n. 1, p. 1–11, 2014. DOI: 10.1186/2196-5641-1-3.

CASIMIRO, I.; MARCHANT, A.; BHALERAO, R.P.; BEECKMAN, T.; DHOOGE, S.; SWARUP, R.; GRAHAM, N.; INZE, D.; SANDBERG, G.; CASERO, P.J. & BENNETT, M. Auxin transport promotes Arabidopsis lateral root initiation. *Plant Cell*, v. 13, p. 843-852, 2001.

MUSCOLO, A.; SIDARI, M.; NARDI, S. Humic substance: Relationship between structure and activity. deeper information suggests univocal findings. *Journal of Geochemical Exploration*, *[S. l.]*, v. 129, p. 57–63, 2013. DOI: 10.1016/j.gexplo.2012.10.012.

NUNES, Rosane Oliveira. *et al*. Evaluation of the effects of humic acids on maize root architecture by label-free proteomics analysis. *Scientific Reports*, *[S. l.]*, v. 9, n. 1, p. 1–11, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-48509-2.

TEALE, William D.; PAPONOV, Ivan A.; PALME, Klaus. Auxin in action: Signalling, transport and the control of plant growth and development. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *[S. l.]*, v. 7, n. 11, p. 847–859, 2006. DOI: 10.1038/nrm2020.

TREVISAN, S. *et al.* Humic substances induce lateral root formation and expression of the early auxin-responsive IAA19 gene and DR5 synthetic element in Arabidopsis. *Plant Biology*, *[S. l.]*, v. 12, n. 4, p. 604–614, 2010. DOI: 10.1111/j.1438-8677.2009.00248.x.

NÍVEIS CRESCENTES DE GORDURA EM DIETAS COM PALMA FORRAGEIRA

Yara América da Silva[1], Claudenilde de Jesus Pinheiro Costa[2], Daniel Bezerra do Nascimento[2], Manoel Gustavo Paranhos da Silva[3]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, autor por correspondência.
[2]Doutorandos do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Resumo: A palma forrageira tem se tornado a base alimentar dos animais ruminantes na região semiárida do Nordeste, por apresentar aspectos fisiológicos propícios a suportar os períodos de seca na região. Dessa forma, objetivou-se com esta revisão, avaliar o efeito de níveis crescentes de gordura sobre consumo e digestibilidade de ovinos alimentados com alto nível de palma forrageira. Para elaboração da revisão, foi realizado uma pesquisa bibliográfica, que consiste na seleção de artigos relacionados à temática abordada, nas bases de dados. A forrageira apresenta alta produção de matéria seca por unidades de área, é uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais. Porém, a palma apresenta baixo teor de fibra em detergente neutro, necessitando sua associação a uma fonte de fibra que apresente alta efetividade. Assim, torna-se possível a associação da palma com alimentos de baixo custo, permitindo um maior desempenho animal.

Palavras–chave: forragem; ruminantes; fermentação

Introdução

A região de semiárido do Nordeste do Brasil é caracterizada por períodos de secas frequentes, com média de precipitação anual inferior a 800 mm, altas temperaturas (27ºC) e um bioma Caatinga. (Sudene, 2011). Contudo, devido tais caraterísticas, a produção animal se torna prejudicada em períodos de secas intensas, quando há redução dos recursos forrageiros, sendo necessário o uso de recursos alimentares alternativos, resultando no aumento do custo de produção.

A alimentação animal deve basear-se na utilização de recursos forrageiros adaptados às condições edafoclimáticas de cada região. Assim, a palma forrageira, cultura largamente difundida no Nordeste, surge como uma alternativa por apresentar aspecto fisiológico especial quanto à absorção, aproveitamento e perda de água e por suportar secas prolongadas, se adaptando bem às condições adversas do semiárido (Silva e Santos, 2006).

Quando a palma forrageira é inserida na dieta de ruminantes em níveis acima de 400 g/kg tende a reduzir o consumo e a digestibilidade da matéria seca da dieta (Barros et al. 2018; Oliveira et al., 2017), principalmente devido ao aumento da taxa de passagem ruminal (Siqueira et al. 2017). Esse aumento na taxa de passagem é provocado pela elevada concentração de carboidratos facilmente fermentáveis presentes na palma forrageira (Lins et al., 2016).

A adição de gordura na dieta de ruminantes, podem acarretar efeitos negativos no ambiente ruminal, incluindo uma redução no consumo de matéria seca (Chilliard et al 1993) ou a diminuição da digestibilidade das frações fibrosas da dieta (Silva et al., 2007). Segundo Marín et al., 2013, a adição de gordura na dieta de ruminantes reduz o consumo de matéria seca em decorrência do aumento do tempo de ruminação devido aos efeitos negativos na digestão ruminal ou ainda pela redução

do esvaziamento ruminal o qual relaciona-se ao efeito dos ácidos graxos de cadeia longa no estômago e abomaso de ruminantes.

Objetivo

A adição de gordura na dieta de ruminantes, parece otimizar o uso da palma forrageira. Assim, objetiva-se com esta revisão, avaliar o efeito de níveis crescentes de gordura sobre consumo e digestibilidade de ovinos alimentados com alto nível de palma forrageira.

Desenvolvimento

A palma forrageira apresenta alta palatabilidade e pode ser consumida em grandes quantidades de forma voluntária, por parte dos animais (FERREIRA et al., 2009). No entanto, pode haver diferença entre espécies sobre ingestão da ração, sobre o nível de inclusão de palma na dieta na dieta, como também a participação de outros alimentos na ração, devido às diferenças na composição química e anatômica da forrageira. (Batista et al., 2013).

Em estudos avaliando a inclusão de palma forrageira (Miúda) em substituição ao feno de tifton para novilhos, Siqueira et al. (2017) relataram comportamento quadrático para o consumo de matéria seca (CMS) e matéria orgânica digestível (MOD), com valores máximos estimados de 8,89 e 5,75 kg/dia com inclusão máxima de palma em 339 e 418 g/kg, respectivamente. Silva et al. (2018), ao substituir palma miúda por orelha de elegante mexicana (OEM) para vacas leiteiras, observaram decréscimo linear de 14,3 para 12,9 kg/dia no CMS.

Um fator que pode influenciar negativamente o CMS é o aumento na distensão ruminal devido às características de fermentação da palma forrageira (Gebremariam et al., 2006), por meio da relação negativa entre distensão ruminal e ingestão de MS em ovinos (Villalba et al., 2009). Contudo, a adição de uma fonte de fibra efetiva reduz a distensão ruminal, aumenta o tempo de ruminação e o consumo de MS por ovinos (Souza et al., 2009).

A utilização de lipídeos na dieta de ruminantes pode trazer alguns benefícios, principalmente devido a sua alta densidade energética e baixo incremento calórico, superando assim as limitações do suplemento em situações de alta demanda de energia. Entretanto, os estudos realizados com uso de óleos vegetais em dietas para ruminantes, com avaliação do consumo de matéria seca, tem apresentado resultados muitas vezes conflitantes, possivelmente pelas diferenças inerentes às espécies animais, às fontes e aos níveis de inclusão de óleo testados. Martinéz et al., (2013), avaliando o efeito da adição de gordura à dieta de ruminantes leiteiros, relataram que a gordura na dieta afeta negativamente o consumo de vacas, e seu efeito depende da fonte de gordura utilizada.

A digestibilidade de um alimento está relacionada com sua composição química. Entretanto, a fração fibrosa é a que exerce maior influência e, além disso, a digestibilidade pode ser influenciada por diversos fatores, como o consumo de alimentos, proporção e degradabilidade da parede celular, composição do alimento e da dieta, forma de processamento do alimento, relação proteína:energia, taxa de degradabilidade e fatores inerentes ao animal e ao nível nutricional (McDonald et al., 2011).

Bispo et al, (2007) avaliando a inclusão da palma em substituição ao feno de capim elefante, observaram aumento linear nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS). Comportamento semelhante foi verificado por Cardoso et al, (2019), trabalhando com níveis de inclusão de palma na dieta, obtiveram respostas semelhantes para essas mesmas frações, com maiores valores para cordeiros alimentados com 450 g/kg de MS de palma forrageira. Quando se avalia os

diferentes genótipos, observam-se diferenças na digestibilidade dos nutrientes. Rocha Filho (2012) verificou que o CDMS de diferentes genótipos foram semelhantes para ovinos, assim como Monteiro et al. (2018) substituindo palma Miúda por OEM para vacas em lactação

O uso de óleos como fonte de energia na alimentação de ruminantes, substituindo carboidratos, pode implicar em diminuição de substratos para as bactérias, causando intensas modificações nos padrões fermentativos e digestivos do ambiente ruminal (Allen, 2000). No entanto, Borja et al. (2009), relataram que vacas em pastejo recebendo suplementação concentrada com óleo de licuri, não apresentaram alterações na digestibilidade dos nutrientes e associaram esse fato à grande quantidade de fibra efetiva decorrente do pasto e isto teria favorecido, mesmo com a presença do óleo, o desenvolvimento das bactérias celulolíticas pelo ambiente ruminal propício, compensando o efeito tóxico sobre as mesmas.

Conclusões

A palma forrageira vem sendo muito utilizada na dieta de ruminantes em regiões semiáriadas. Sabe-se que esse alimento possui características peculiares no que diz respeito à fermentação, sendo necessária a associação deste alimento com outros, visando à obtenção de bons desempenhos produtivos dos animais.

Literatura citada

Marín, A.L.M.; Hernández, M.P.; Alba, L.M.P.; Pardo, D.C.; Sigler, A.I.G.; Castro, G.G. Fat addition in the diet of dairy ruminants and its effects on productive parameters. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26:69-78, 2013.

SILVA, C.C.F.; SANTOS, L.C. Palma forrageira (Opuntia Fícus-Indica Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. Revista Eletrônica de Veterinária, v.7, n.10, p,1-13, 2006.

Barros, L.J.A.; Ferreira, M.A.; Oliveira, J.C.V.; Santos, D.C.; Chagas, J.C.C.; Alves, A.M.S.V.; Silva, A.E.M.; Freitas, W.R. Replacement of Tifton hay by spineless cactus in Girolando post-weaned heifers' diets. *Tropical Animal Health and Production*, 50:149-154, 2018.

LINS, S. E. B.; PESSOA, R. A. S.; FERREIRA, M. D. A.; CAMPOS, J. M. D. S.; SILVA, J. A. B. A. D.; SILVA, J. D. L., MELO, T. T. D. B. Spineless cactus as a replacement for wheat bran in sugar cane-based diets for sheep: intake, digestibility, and ruminal parameters. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.*45*, p.26-31, 2016.

Siqueira, M.C.B.; Ferreira, M.A.; Monnerat, J.P.I.S.; Silva, J.L.; Costa, C.T.F.; Conceição, M.G.; Andrade, R.P.X.; Barros, L.J.A.; Melo, T.T.B. Optimizing the use of spineless cactus in the diets of cattle: Total and partial digestibility, fiber dynamics and ruminal parameters. *Animal Feed Science and Technology*. 226:55-64, 2017.

Chilliard, Y.; Doreau, M.; Gagliostro, G.; Elmeddah, Y. Adição de lipídios protegidos (encapsulados ou savons de calcium) à la ração de vaches laitières. Effets sur les performances et la composição do lait. INRA Prod Anim 1993; 6: 139-150.

SILVA, M. M. C.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H. et al. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 36, p. 257-267, 2007.

FERREIRA, M. A.; SILVA, F.M; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.322-329. 2009.

BATISTA, Â. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; FILHO, R. R. R. A. Palma forrageira na alimentação de ruminantes no semiárido brasileiro. In: **Anais.** II Simpósio brasileiro de produção de ruminantes. 2013, Itapetinga: UESB, 2013.

GEBREMARIAM, T.; MELAKU, S.; YAMI, A. Effect of different levels of cactus (Opuntia ficus-indica) inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in tef (Eragrostis tef) straw-based feeding of sheep. **Animal Feed Science and Technology,** v.131, p.42-51, 2006.

SOUZA, E. J.; GUIM, A.; BATISTA, Â. M.; SANTOS, K. L.; SILVA, J. R.; MORAIS, N. A. P.; MUSTAFA, A. F. Effects of soybean hulls inclusion on intake, total tract nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (Opuntia ficus-indica Mill) based diets. **Small ruminant research**. v.85, p.63-69. 2009.

VILLALBA, J. J.; PROVENZA, F. D.; STOTT, R. Rumen distension and contraction influence feed preference by sheep. **J. Anim Sci**., v.87, p.340-350, 2009.

Martínez, A. L.; Pérez, M.; Pérez, L. M.; Carrión, D.; Garzón, A. I.; Gómez, G. Effect of dietary fat on the productive results of dairy ruminants. *Rev Colomb Cienc Pecu* 2013; 26:69-78.

MCDONALD, P.; EDWARDS, R. A.; GREENHALGH, J. F. D.; MORGAN, C. A.; SINCLAIR, L. A.; WILKINSON, R. G. Animal Nutrition. Pearson education. 2011.

Cardoso, F.F.R.; Medeiros, G.R.; Guim, A.; Cabral, A.M.D.; Véras, R.M.L.; Santos, K.C.; Dantas, L.C.N.; Nascimento, A.G.O. Levels of inclusion of spineless cactus (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) in the diet of lambs. Animal Feed Science and Technology. 247, 23-31, 2019.

BISPO, S. V.; FERREIRA, M. D. A.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; PESSOA, R. A. S.; BLEUEL, M. P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim- elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, p.1902-1909, 2007.

ROCHA FILHO, R. R.. Palma gigante e genótipos resistentes à cochonilha do carmim em dietas para ruminantes. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2012.

MONTEIRO, C. C. F., FERREIRA, M. A., VÉRAS, A. S. C.; GUIDO, S. I.; ALMEIDA, M. P.; SILVA, R. C.; INÁCIO, J. G. A new cactus variety for dairy cows in areas infested with Dactylopius opuntiae. **Animal Production Science**, 2018.

ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and requirement for physically effective fiber. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.

Borja, M. S.; Garcez Neto, A. F.; Oliveira, R. L; Lima, L. S.; Bagaldo, A. R.; Barbosa, L. P. Óleo de licuri no concentrado administrado a vacas Holandesas X Zebú, sobre o comportamento ingestivo e conforto térmico. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 10, 2, 344-355. 2009.

COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DO CAPIM ELEFANTE CV. NAPIER, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Luísa Correia Oliveira[4], Marcela Ganda Souza[3], Naira Jeane dos Santos Pires[3], Ricardo Soares Tecchio[3], Simone Bento da Silva[4], Ossival Lolato Ribeiro[2]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo

Com o presente estudo objetivou-se avaliar a composição bromatológica do Capim Elefante cv. Napier em diferentes períodos de corte após a rebrotação e fazer recomendação do melhor estádio de corte. O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, no município de Cruz das Almas-BA. O período experimental ocorreu entre os meses de abril a junho de 2022 e utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados (3 blocos), sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Foi observado que apenas a matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) sofreram influências pelas idades de corte ($P<0,05$). Para o teor de MS não foi observado efeito significativo das épocas de corte, sendo a MS média de 19,94%. Quanto às frações fibrosas do capim-Elefante cv. Napier, não se observou efeito do período de corte sobre as variáveis FDN, Hemicelulose (HEM), Celulose (CEL) e Lignina (LIG), sendo as médias gerais de 70,44; 36,77; 28,61 e 4,90 $g.Kg^{-1}$, respectivamente. Apenas para o FDA obteve-se efeito linear positivo, ocorrendo aumento de 0,2176 $g.Kg^{-1}$ para cada dia de cultivo. Dessa maneira, considerando-se os resultados observados para PB e MM, bem como os efeitos ocorridos sobre as frações fibrosas e NDT, e levando em conta o equilíbrio entre as entidades nutricionais (MS, PB, frações fibrosas e NDT) recomenda-se que o corte do Capim Elefante cv. Napier seja realizado entre os 49 e 56 dias após rebrotação.

Palavras–chave: estádio de corte; forragicultura; valor nutritivo.

Introdução

O capim-elefante é originário do continente Africano, descoberto em 1905 pelo coronel Napier e espalhou-se por toda África (RODRIGUES et al., 2001). No Brasil foi introduzido em 1920, estando presente em todas as regiões devido a facilidade de implantação, vigor e elevada produtividade. A forma mais comum de sua utilização é como capineira para corte e fornecimento da forragem verde picada, pois apresenta maior aproveitamento da forragem disponível, sendo importante fonte de suplementação volumosa no período da seca (PEREIRA et al., 2010). Sob pastejo, pode gerar forragem de elevado valor nutritivo, assegurando condições para elevadas taxas de lotação, produção e produtividade animais (GEREMIA et al., 2014).

Uma das maneiras de avaliar o valor nutritivo das plantas forrageiras é por meio da composição química da forragem. A avaliação do valor nutritivo é de grande importância para se predizer o desempenho animal a partir da análise bromatológica da planta forrageira. Além disso, o conhecimento das forragens reveste-se de importância acentuada, seja para permitir adequada suplementação de dietas à base de volumosos ou para orientar o manejo das plantas forrageiras visando seu melhor aproveitamento pelos ruminantes (PACIULLO et al., 2001). Dessa

maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar as características bromatológicas do Capim Elefante cv. Napier em diferentes estádios de desenvolvimento, no período das águas.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas, ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em março de 2022, com as avaliações do Capim-Elefante cv. Napier **(***Pennisetum purpureum* Schum.**)** entre os meses de abril e junho de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada possuia 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas, em sete fileiras de plantio, estabelecida em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram selecionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m^2. As amostras foram pesadas e passaram por processo de desidratação parcial em estufa com circulação de ar forçada, a temperatura de 55°C, durante 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras passaram por uma segunda pesagem, correspondente às amostras secas ao ar (ASA). Posteriormente, foram processadas em moinho de facas tipo Wiley com peneira de 1 mm e todo o material foi armazenado em recipientes vedados e identificados. Por fim, realizaram-se as seguintes análises químico-bromatológicas: matéria seca (MS), material mineral (MM) e proteína bruta (PB) conforme os métodos descritos por Silva & Queiroz (2009); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM), reproduzindo os procedimentos de Van Soest (1994). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Patterson (2000), sendo NDT = [88,9 – (0,779 x %FDA)]. Para a análise estatística, os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Dentre as características bromatológicas estudadas do capim-Elefante cv. Napier, apenas a matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) sofreram influências pelas idades de corte ($P<0,05$) (Tabela 1). Para o teor de MS não foi observado efeito significativo das épocas de corte, sendo a MS média de 19,94%. Este resultado pode ser justificado pelo período de avaliação do projeto (águas/2022), sendo que, esta região conhecida como Recôncavo Baiano, no período das chuvas, é normal a ocorrência com frequência de dias que alternam entre chuva e sol, o que pode ocasionar a grande variação no teor de MS obtido no presente estudo. Destaca-se que a pluviosidade média anual da região é de 1224 mm, distribuídos entre os meses de abril a setembro.

Tabela 1 – Composição bromatológica do Capim Elefante cv. Napier manejado sob diferentes dias de corte no período das águas

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	35	42	49	56	63	70	77	L	Q
MS	14,28	27,54	28,73	16,06	15,71	21,21	14,44	22,15	0,2654	0,1769
MM	16,66	14,13	10,92	12,23	8,93	9,94	7,86	13,61	<0,0001	<0,0001
PB	23,28	17,23	17,36	15,99	14,96	13,15	15,57	13,66	0,0018	0,0081
FDN	60,60	67,89	66,84	67,87	74,27	71,25	74,40	85,49	0,9233	0,3905
FDA	35,04	35,51	36,13	35,78	38,33	36,23	40,36	44,86	0,0314	0,2208
HEM	25,56	32,39	30,70	32,09	35,95	35,02	34,04	40,63	0,2468	0,1091
CEL	22,27	26,40	26,63	28,18	30,83	30,10	29,04	34,84	0,3550	0,7584
LIG	3,29	5,99	4,07	3,91	5,11	4,29	5,00	5,79	0,1860	0,0734
NDT	68,99	63,67	64,98	63,90	60,90	61,62	62,38	57,25	0,0315	0,2288

MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; HEM = hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; NDT = nutrientes digestíveis totais; EPM = erro padrão da média; CV = coeficiente de variação. L = efeito linear; Q = efeito quadrático; * efeito linear/quadrático significativo (P<0,05) - MS y= 19,9470667, R^2= - ; MM y= 38,9524 - 1,0686x + 0,0095260X², R^2= 0,76; PB y= 38,0544 - 0,7267x + 0,05475x², R^2= 0,85; FDN y= 70,4398214, R^2= - ; FDA y= 21,9045 + 0,2176x, R^2= 0,86; HEM y= 36,7702692, R^2= - ; CEL y= 28,6086552, R^2= - ; LIG y= 4,9177143, R^2 = - ; NDT y= 71,8362 – 0,1695, R^2 = 0,76. Sendo " – ", R^2 sem valores para coeficiente de determinação.

Para a MM e para o teor de PB, observou-se efeito quadrático negativo, com ponto de mínimo ocorrendo aos 68 e 62 dias após a rebrotação, respectivamente. Estes resultados podem ser explicados pelo avanço na maturidade da planta, ocorrendo a elevação dos componentes fibrosos da parece celular, ocasionando assim a diluição do conteúdo celular na planta, interferindo na digestibilidade dos nutrientes (SANTOS et al., 2021).

Com relação às frações fibrosas do capim-Elefante cv. Napier, não observou-se efeito do período de corte sobre as variáveis FDN, HEM, CEL e LIG, sendo as médias gerais de 70,44; 36,77; 28,61 e 4,90 $g.Kg^{-1}$, respectivamente. Apenas para o FDA obteve-se efeito linear positivo, ocorrendo aumento de 0,2176 $g.Kg^{-1}$ para cada dia de cultivo. Vale destacar que, embora não se tenha observado diferença estatística nos teores de HEM, CEL e, principalmente, LIG, esses apresentaram variação numérica entre 28 e 77 dias para o corte, o que pode explicar o efeito obtido para a FDA, uma vez que esta fração é constituída por Celulose e Lignina.

Por fim, destaca-se que para o NDT obteve-se efeito linear negativo, ou seja, para cada dia a mais de cultivo, o NDT reduziu 0,1695%, evidenciando a teoria de que com o avanço na maturidade da planta, ocorre aumento da produção de massa seca, porém, ocorre redução no valor nutricional, o que pode ser verificado no presente estudo pelo efeito negativo sobre o NDT. Segundo Ferreira (2015), a diminuição desse elemento pode resultar em um declínio no rendimento dos animais e uma menor eficiência na conversão dos alimentos. Novamente salienta-se que, provavelmente, este resultado tenha sido influenciado pela tendência de aumento nas frações CEL e LIG citadas acima, o que refletiu no efeito sobre o FDA e, consequentemente, aqui sobre o NDT.

Conclusões

Considerando-se os resultados observados para PB e MM, bem como os efeitos ocorridos sobre as frações fibrosas e NDT, e levando em conta o equilíbrio entre as entidades nutricionais (MS, PB, frações fibrosas e NDT) recomenda-se que o corte do Capim Elefante cv. Napier seja realizado entre os 49 e 56 dias após rebrotação.

Literatura citada

FERREIRA, E.A. *Idades de corte do Capim-Elefante BRS Canará para produção de forragem e feno*, 2015.

GEREMIA, E.V.; PEREIRA, L.E.; PAIVA, A.J. et al. Intake rate and nutritive value of elephant grass cv. Napier subjected to strategies of rotational stocking management. *Tropical grasslands - forrajes tropicales*, v.2, p.51-52, 2014.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. et al. Correlações entre Componentes Anatômicos, Químicos e Digestibilidade In Vitro da Matéria Seca de Gramíneas Forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p.955-963, 2001.

PATTERSON, T.; KLOPFENSTEIN, T.J.; MILTON, T.; BRINK, D.R. *Evaluation of the 1996 beef cattle NRC model predictions of intake and gain for calves fed low or medium energy density diets*. Nebraska beef. Report MP 73-A, 2000. p.26-29.

PEREIRA, A.V.; AUAD, A.M.; LÉDO, F.J.S.; et al. "*Pennisetum purpureum*" in PLANTAS FORRAGEIRAS, orgs. FONSECA, D.M.; Martuscello, J.A. (Viçosa: Editora UFV), 2010. 197-219p.

RODRIGUES, L.R.A., MONTEIRO, F.A., RODRIGUES, T.J.D. Capim elefante. In: PEIXOTO, A.M., PEDREIRA, C.G.S., MOURA, J.V., FARIA, V.P. (Eds.) Simpósio sobre manejo da pastagem, 17, Piracicaba, 2001. 2ª edição. *Anais*... Piracicaba: FEALQ, 2001. 203-224p.

CARVALHO, F.P.; COSTA, F.M; BALKAU, C.G. et al. Influência da época do ano no valor nutritivo das forragens consumidas por bovinos de corte criados a pasto. In: *Zootecnia: Pesquisa E Práticas Contemporâneas*, v.1, n.1, p.178-192, 2021.

SAS. *Statistical Analysis System*. System for linear models. Cary: SAS Institutte, 2015.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2. ed. Ithaca, 1994. 476 p.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO CAPIM ELEFANTE CV. NAPIER, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS ÁGUAS [1]

Luísa Correia Oliveira[4], Maurício Araújo Freitas[4], Ricardo Soares Tecchio[3], Raliana Rauane da Silva Maciel[4], Paulo Jesus Cruz[4], Ossival Lolato Ribeiro[2]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB
[4]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB

Resumo
Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção e as características botânicas do capim-Elefante cv. Napier em diferentes estádios de corte no período das águas. O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do CCAAB/UFRB, no município de Cruz das Almas-BA. O período experimental foi entre os meses de abril e junho de 2022 e utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados (3 blocos), sendo avaliados oito períodos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A época de corte teve influência sobre a altura do capim Napier, apresentando comportamento linear positivo, onde a cada dia de cultivo obteve-se aumento de 0,1627 m. Para o teor de MS não se observou efeito significativo das épocas de corte, sendo a média de 23,57%. Em relação a produção, tanto para PMV como para PMS obteve-se comportamento linear positivo, com aumento de 2,6787 e 0,6173 ton.ha^{-1}, respectivamente. Para as características botânicas, a porcentagem de folhas apresentou efeito linear negativo, ao passo que a porcentagem de colmo apresentou efeito linear positivo, com redução de -2,5821% para folhas e aumento de 0,3527% para colmo, para cada dia de cultivo e maturidade da planta. Por fim, nota-se que a densidade da forragem não teve efeito significativo em função da época de corte (P>0,05). Diante disso, recomenda-se que o capim Napier seja cortado ou colhido a partir dos 56 dias após a rebrotação.

Palavras–chave: forragem; idade de corte; manejo da capineira; produtividade de MS

Introdução

Desde sua introdução no Brasil, em meados de 1920, o capim-Elefante **(***Pennisetum purpureum* Schum.**)** se apresenta como uma excelente opção de alimento volumoso para alimentação de animais ruminantes, especialmente em função de suas características como elevado potencial produtivo, adequado valor nutricional e, principalmente, devido a possibilidade de utilização na forma de corte, pastejo e silagem (MARTINS et al., 2020). Todavia, apesar da capacidade genética de produção e qualidade dos capins tropicais cultivados no Brasil, sabe-se que a sazonalidade climática pode causar baixa disponibilidade e qualidade da forragem, em virtude de fatores como pluviosidade, temperatura e fotoperíodo, podendo afetar negativamente o desempenho vegetal e, consequentemente, animal (FERREIRA et al., 2018).

Desta forma, o planejamento e o manejo da idade de corte em gramíneas forrageiras, afeta o rendimento da forragem colhida, podendo resultar em efeitos significativos na produção e qualidade da biomassa seca (FLORES et al., 2013). Logo, para se obter a longevidade produtiva da capineira e realizar colheitas de forragem de qualidade, faz-se necessário estudar e definir sua forma correta de

manejo, determinando técnicas como idade, altura, composição botânica e/ou nutricional no momento da colheita. Dessa maneira, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção e as características botânicas do Capim-Elefante cv. Napier em diferentes estádios de corte no período das águas.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Ciências Agrárias (L21), ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no município de Cruz das Almas-BA, altitude de 220 m, com clima do tipo Am a Aw de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em março de 2022, com a avaliação da cultivar de Capim-Elefante cv. Napier entre os meses de abril e junho de 2022. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo avaliados oito períodos (tratamentos) distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). A área plantada possuia 98 m² (4,9 m x 20 m), com espaçamento de 0,7 m entre as linhas, em sete fileiras de plantio, estabelecida em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, a área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m, largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m^2. As amostras foram pesadas e, posteriormente, divididas em duas subamostras para realização das seguintes avaliações: Produção total de massa verde (PMV): a partir da primeira subamostra, com a massa, calculou-se uma estimativa de produção de massa verde por hectare ($t.ha^{-1}$), com base na multiplicação do valor obtido pela área de um hectare (10.000 m^2) e razão pela área de coleta (0,7 m^2); Produção total de massa seca (PMS): a segunda subamostra, foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare ($t.ha^{-1}$); Composição morfológica e Razão Folha:Colmo: ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar ($g.Kg^{-1}$), colmo+bainha ($g.Kg^{-1}$) e material morto ($g.Kg^{-1}$), para mensurar as porcentagens destas frações na composição morfológica dos capins estudados. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha: Colmo ($Kg.Kg^{-1}$); Altura de Plantas e Densidade da Forragem: em cada ponto de coleta e para cada data de amostras, foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare ($Kg.cm^{-1}$), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Para a análise estatística, os dados referentes aos períodos de corte foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

A época de corte teve influência sobre a altura (ALT) do capim Napier, apresentando comportamento linear positivo, onde a cada dia de cultivo, obteve-se aumento de 0,1627 m (Tabela 1). Este resultado pode ser explicado pelos fatores

genéticos inerentes da planta (porte alto), bem como a estratégia da planta, onde com o avanço da maturidade, ela eleva o colmo para expor mais as folhas para interceptação luminosa e, consequentemente, aumentar a eficiência fotossintética da planta (MONÇÃO et al., 2019).

Tabela 1 – Altura, teor de MS, produção e caracterização botânica do capim-Elefante cv. Napier em função das épocas de corte

Item	Épocas de corte (dias):								p-Valor	
	28	35	42	49	56	63	70	77	L	Q
ALT	1,04	1,49	1,43	1,68	1,83	1,99	2,02	2,36	<0,00*	<0,00*
MS	17,05	31,11	32,27	19,52	16,90	24,87	16,64	30,17	0,96	0,97
PMV	21,71	76,52	56,24	115,93	131,90	155,21	118,09	172,33	0,00*	0,01*
PMS	3,70	24,85	17,95	22,63	23,07	36,16	19,05	51,83	0,03*	0,12
FOL	43,42	39,63	46,83	29,08	33,93	25,34	25,10	31,33	0,02*	0,08
COL	56,58	60,37	53,17	70,92	66,07	74,66	74,90	67,31	0,03*	0,10
RFC	0,77	0,66	0,93	0,41	0,52	0,34	0,34	0,47	0,04*	0,13
DENS	35,47	162,29	126,33	134,44	124,52	178,40	127,46	157,31	0,15	0,22

ALT = altura em m; MS = matéria seca; PMV = produção de matéria verde (ton.ha^{-1}); PMS = produção de matéria seca (ton.ha^{-1}); FOL = % folha; COL = % colmo; RFC = razão folha:colmo (Kg.Kg^{-1}); DENS = densidade da forragem (Kg.cm^{-1}); L = efeito linear; Q = efeito quadrático; * efeito linear/quadrático significativo (P<0,05) - ALT y= 0,1627x + 0,9964 R^2= 0,94 ; PMV y= 2,6787x – 34,64 R^2= 0,81 ; PMS y= 0,6173x – 7,5039 R^2= 0,56 ; FOL y= -2,5821x + 45,9521 R^2= 0,94 ; COL y= 0,3527x + 46,981 R^2= 0,56 ; RFC y= -0,0638x + 0,8421 R^2= 0,99 ;

Para o teor de MS não foi observado efeito significativo das épocas de corte, sendo a MS média de 23,57%. Este resultado pode ser justificado pelo período de avaliação do projeto (águas/2022), sendo que esta região conhecida como Recôncavo Baiano, no período das chuvas, é normal a ocorrência com frequência de vários dias seguidos com alternância entre chuva e sol, o que pode ocasionar a grande variação no teor de MS, dificultando a obtenção do teor real da MS. Destaca-se que a pluviosidade média anual da região é de 1224 mm, distribuídos entre os meses de abril a setembro.

Em relação a produção, tanto PMV como PMS apresentaram comportamento linear positivo, com aumento de 2,6787 e 0,6173 ton.ha^{-1} a cada dia de cultivo, respectivamente. Estes resultados podem ser considerados normais e já esperados, pois segundo Pinho et al. (2013), existe uma relação conhecida entre aumento da produção de massa (MV e MS) com o a maturidade da planta.

Para as características botânicas do capim Napier, observa-se na Tabela 1, que a porcentagem de folhas (FOL) apresentou efeito linear negativo, ao passo que a porcentagem de colmo (COL) apresentou efeito linear positivo, com redução de -2,5821% para folhas e aumento de 0,3527% para colmo, para cada dia de cultivo e maturidade da planta. Este resultado também pode ser considerado como um comportamento normal das plantas forrageiras sob crescimento livre (sem pastejo), pois segundo Pereira et al. (2013), com o avanço da maturidade da planta ou idade de corte, no interior do dossel forrageiro ocorre maior sombreamento, gerando competição e, consequentemente, ocorrendo alongamento do colmo em detrimento as folhas.

Para a razão Folha:Colmo (RFC), que é uma razão entre a quantidade de folhas em relação a quantidade de colmo produzido pelas plantas forrageiras, observou-se efeito linear negativo, com redução de -0,0638 para cada dia a mais para o corte. Pode-se inferir que este resultado foi condizente com as variáveis citadas anteriormente (FOL e COL), onde obteve-se redução das folhas e aumento da fração colmo, o que justifica a redução da RFC com a maturidade da planta.

Por fim, nota-se que a densidade da forragem (DENS) não teve efeito significativo em função da época de corte (P>0,05). Todavia, observa-se pelos resultados da Tabela 1, que houve grande variações nos resultados da DENS, o que pode ser explicado pela dificuldade de mensuração de plantas de porte alto, associado a variação já citada no teor de MS. Assim, estes fatores podem explicar, em parte, a falta de significância na DENS da forragem, no presente estudo.

Conclusões

Considerando-se o equilíbrio entre a produção de massa de forragem e as características botânica que o capim Napier apresentou, recomenda-se que este seja cortado ou colhido a partir dos 56 dias após a rebrotação.

Literatura citada

FERREIRA, E.A.; ABREU, J.G.D.; MARTINEZ, J.C. et al. Períodos de colheita de capim-elefante para produção de feno picado. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. v.48, p.245-253, 2018.

FLORES, R.A.; URQUIAGA, S.; ALVES, B.J.R.; COLLIER, L.S.; ZANETTI, J.B.; DE MELLO PRADO, R. Nitrogênio e idade de corte na qualidade da biomassa de capim elefante para fins agroenergéticos cultivado em Latossolo. *Semina: Ciências Agrárias*. p.127-136, 2013.

MARTINS, L.F.; PRADO, D.M.B.; GOMES, G.R.; TEIXEIRA, A.M.; OLIVEIRA, L.N.; GONÇALVES, L.C.; OLIVEIRA, F.S. Valor nutricional do capim-elefante verde colhido em diferentes idades de rebrota. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.72, n.5, p.1881-1890, 2020.

MONÇÃO, F.P.; COSTA, M.A.M.S.; SAMPAIO, J.P. et al. Yield and nutritional value of BRS Capiaçu grass at different regrowth ages Produtividade e valor nutricional do Capim-Elefante cv. BRS Capiaçu em diferentes idades de rebrota. *Semina: Ciências Agrárias.* v.40, n.5, p.2045-2056, 2019.

PEREIRA, T.P.; MODESTO, E.C.; CAMPANA, L.L. et al. Comportamento diurno de novilhas em pastagens de clones de capim elefante anão. Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v.11, n.4, p.383-394, 2013.

PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; BEZERRA, H.F.C.; OLIVEIRA, J.S.; CARVALHO, G.G.P.; CAMPOS, F.S.; PEREIRA, G.A.; CORREIA, R.M. Avaliação de fenos de capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, p.437-447, 2013.

SAS. *Statistical Analysis System*. System for linear models. Cary: SAS Institutte, 2015.

PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA PARTE AÉRA DE CULTIVARES DE CAPIM ELEFANTE, EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO, NO PERÍODO DAS SECAS [1]

Luísa Correia Oliveira[6], Leandro Alves de Oliveira[6], Emellinne Ingrid de Sousa Costa[4], Raissa Homem Gonçalves[5], Ricardo Soares Tecchio[3], Ossival Lolato Ribeiro[2]

[1]Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do segundo autor.
[2]Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB.
[3]Estudante de graduação em Agronomia da UFRB/CCAAB.
[4]Pós-Doutorando da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMF) – Laboratório de Fitopatologia.
[5]Pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da UFRB/CCAAB.
[6]Estudante de graduação em Zootecnia UFRB/CCAAB.

Resumo

Com o presente estudo objetivou-se avaliar o crescimento e propor recomendação acerca do melhor período de realização de corte de três cultivares de capim-elefante (cv. BRS Capiaçú, cv. Roxo e cv. Napier) na região do Recôncavo Baiano no período de seca. O experimento foi realizado no setor de forragicultura do campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas – BA. O período experimental foi entre os meses de outubro e dezembro de 2022. O modelo experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 3 x 8, tendo-se como tratamentos três cultivares de capim-elefante e oito idades de corte (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Neste estudo, não houve diferença significativa para as variáveis Altura, teor de MS, PMS e proporção de Material Morto. Para as características da parte aérea, o capim-Elefante cv. Roxo apresentou a maior proporção de Folhas e, conjuntamente com o capim-Elefante cv. Roxo apresentou a maior proporção de Folhas e, conjuntamente com o cv. Napier cv. Napier, a menor proporção de Colmo. Já o capim-Elefante BRS Capiaçu apresentou a maior razão Folha:Colmo, bem como a maior densidade de forragem. Considerando-se as a importância das características produtivas (PMS e MS) em nível de propriedade rural, em conjunto com as características da parte aérea (RFC e DEN), recomenda-se utilizar o BRS Capiaçu para corte ou colheita aos 77 dias após a rebrotação.

Palavras–chave: composição morfológica; eficiência produtiva; manejo de capineira; época das secas

Introdução

A eficiência de produção da forragem está diretamente relacionada às condições ambientais prevalecentes na área e às práticas de manejo adotadas. Dessa forma, fatores como temperatura, luz, água e nutrientes condicionam o potencial fotossintético do dossel, em consequência de alterações na área foliar e na habilidade fotossintética da planta (MARCELINO et al., 2006).

Apesar de sua fantástica capacidade de produção de massa, o capim-elefante é caracterizado por apresentar grande sazonalidade de produção e considerável variação no valor nutritivo entre os períodos das águas (verão agrostológico) e da seca (inverno agrostológico), além das variações entre as cultivares e regiões (OLIVEIRA, 2018). Todavia, a estratégia de manejo e de colheita dessa gramínea ainda demandam estudos, especialmente dependendo da cultivar a ser utilizada e das condições edafoclimáticas da região onde será cultivado (MARTIN, 1997; LEAL, 2019). Frente ao exposto, com o presente estudo objetivou-se avaliar e indicar a

melhor cultivar de capim-Elefante para o corte ou colheita aos 77 dias rebrotação, com base na produção e nas características da parte aérea.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) e as análises foram realizadas no Laboratório de Ciências Agrárias, ambos situados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas-BA, com 220 m de altitude, com clima do tipo Am a Aw de acordo com a classificação de Köppen. O experimento teve início em setembro de 2022, com as avaliações das cultivares de capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) entre os meses de outubro e dezembro de 2022. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 8 sendo três cultivares de capim-Elefante (BRS Capiaçú, capim-Elefante cv. Roxo e capim-Elefante cv. Napier) e oito períodos distintos de corte após a rebrotação (28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias). Como não houve interação entre as Cultivares x Períodos de corte, foram utilizados na comparação apenas os resultados acumulados até os 77 dias após a rebrotação. A área plantada de cada cultivar possuía 98 m² (4,9 x 20 m), com espaçamento de 0,7m entre as linhas, em sete fileiras de plantio, estabelecidas em agosto de 2021. Para a realização dos experimentos, cada área de cultivo foi dividida em três blocos de 32,66 m² (4,9 x 6,67 m - largura x comprimento). Em cada ponto de coleta foram seccionadas três amostras de 1,0 m linear da linha de capim por data de coleta e, considerando-se o espaçamento entre linhas de 0,7 m, adotou-se a área de amostragem de 0,7 m^2. As amostras foram pesadas e, posteriormente, divididas em duas subamostras para realização das seguintes avaliações: Produção total de massa verde (PMV): a partir da primeira subamostra, com a massa, calculou-se uma estimativa de produção de massa verde por hectare ($t.ha^{-1}$), com base na multiplicação do valor obtido pela área de um hectare (10.000 m2) e razão pela área de coleta (0,7 m^2); Produção total de massa seca (PMS): a segunda subamostra, foi pesada e colocada em estufa de circulação de ar forçada, em temperatura de 55 ºC por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (MS) da amostra. De posse do teor de MS, multiplicou-se pela PMV, para determinar a PMS por hectare ($t.ha^{-1}$); Composição morfológica e Razão Folha:Colmo: ainda na primeira subamostra, fez-se a separação física das frações lâmina foliar ($g.Kg^{-1}$), colmo+bainha ($g.Kg^{-1}$) e material morto ($g.Kg^{-1}$), para mensurar as porcentagens destas frações na composição morfológica dos capins estudados. Após a obtenção das proporções citadas, realizou-se a divisão da fração lâmina foliar pela fração colmo+bainha para a determinação da Razão Folha: Colmo ($Kg.Kg^{-1}$); Altura de Plantas e Densidade da Forragem: em cada ponto de coleta e para cada data de amostras, foi medido a altura média das plantas, em três pontos dentro de cada metro linear de coleta, totalizando 09 avaliações por local e data de coleta. De posse da altura média das plantas, bem como da estimativa de produção de massa seca por hectare ($Kg.cm^{-1}$), realizou-se a divisão da massa seca pela altura, obtendo-se a densidade da forragem para cada local e data de coleta. Os dados referentes as cultivares sobre a produção e caracterização botânica foram avaliados por meio de análises de variância (ANOVA) e teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Utilizou-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2015).

Resultados e Discussão

Em relação às cultivares avaliadas, observa-se que não houve diferença significativa para as variáveis Altura, teor de Matéria Seca, Produção de Massa Seca

e proporção de Material Morto (Tabela 1). Os resultados encontrados apresentam comportamento produtivo esperado e considerado normal, segundo Pinho et al (2013). Todavia, destacam-se os resultados que, apesar de não significativos, demonstram forte tendência e, possivelmente devido ao alto coeficiente de variação, não apresentaram significância no presente estudo.

Tabela 1 - Produção de diferentes cultivares do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) no período das secas.

Variável	Cultivares			EPM	CV	p-Valor
	Napier	Roxo	Capiaçu			
ALT	192,33	186,33	194,33	1,288	8,76	0,8353
MS	25,17	27,23	28,23	0,555	10,39	0,4425
PMS	15.251	14.504	20.312	19,623	14,71	0,0534
FOL	19,56 B	26,12 A	15,21 C	0,743	8,23	0,0006
COL	76,31 B	73,88 B	82,48 A	0,686	2,65	0,0056
MOR	4,12	-	2,30	0,403	37,24	0,1354
RFC	0,256 B	0,185 B	0,354 A	0,093	10,89	0,0011
DENS	35,74 B	25,50 B	99,51 A	2,132	46,55	0,0217

ALT = altura em cm; MS = matéria seca %; PMS = produção de matéria seca (Kg/ha^{-1}); FOL = g/kg^{-1}folha; COL = g/Kg^{-1} colmo; MOR= (g/kg^{-1}) material morto; RFC = razão folha:colmo ($Kg.Kg^{-1}$); DENS = densidade da forragem ($Kg.cm^{-1}$); CV= coeficiente de variação; EPM= erro padrão da média. Letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Primeiro destaque é em relação a PMS, onde observa-se que o p-Valor foi ligeiramente superior a 5% (não significativo), o que sugere que a variação nos dados coletados pode ter influenciado no resultado estatístico. Esta afirmação pode ser reforçada pelos resultados da Tabela 1, onde nota-se que o capim-Elefante BRS Capiaçu apresentou PMS superior em 25 e 30%, respectivamente, em relação aos capins Napier e Roxo, o que pode ser considerado importante diferença em nível de propriedade rural e, consequentemente, na prática da alimentação animal.

Embora não tenha apresentado diferença significativa para MS, pode-se notar que o capim-Elefante BRS Capiaçu foi o único capim a apresentar teor de MS dentro da faixa considerada adequada (de 28% a 30%) para corte e fornecimento, ou para silagem, de acordo com Van Soest (1994). Este resultado pode ser explicado, em parte, pelos resultados significativos obtidos para as proporções de Folha e Colmo, onde o BRS Capiaçu apresentou, respectivamente, a menor proporção de Folhas e a maior de Colmo. A menor proporção de folhas em detrimento ao colmo ao longo do período de crescimento da forrageira promove a redução do valor nutritivo da forragem, visto que a maior concentração de proteína bruta e digestibilidade se encontra nas folhas (QUEIROZ et al., 2000).

Desta forma, considerando-se a possível relação entre as características da parte aérea e o valor nutricional dos capins, evidenciamos que o cv. Roxo apresentou a maior proporção de Folhas e, conjuntamente com o cv. Napier, a menor proporção de Colmo. Por outro lado, e em função das proporções das frações discutidas acima, pode-se observar que para a variável razão Folha:Colmo (RFC), o capim BRS Capiaçu apresentou a maior razão Folha:Colmo (RFC), bem como a maior densidade de forragem (DEN). Estes resultados de características da parte aérea, juntamente com os resultados de PMS e MS, sugerem que apesar de haver diferença nas proporções das frações Folha e Colmo, ainda assim, o cv. BRS Capiaçu apresenta-se como boa opção de alimento volumoso para a alimentação e nutrição animal.

Conclusão

Considerando-se as a importância das características produtivas (PMS e MS) a nível de propriedade rural, em conjunto com as características da parte aérea (RFC e DEN), recomenda-se utilizar o BRS Capiaçu para corte ou colheita aos 77 dias após a rebrotação.

Literatura citada

LEAL, V.N. Desempenho de cultivares e épocas de corte de capim-Elefante irrigado em Ceres (GO). 2019. 70f. Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Ceres, 2019. In: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1781/1/2020-03-04-09-44-16VANESSA%20NUNES.pdf (acessado em 25 junho de 2023).

MARCELINO, K.R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C. et al. Característica morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim Marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.6, p. 2243-2252, 2006.

MARTIN, L.C.T. Bovinos – volumosos suplementares. São Paulo: Editora Nobel, 1997. 143p.

OLIVEIRA, V.C. Silagem de capim-elefante. Mato Grosso do Sul: AGRAER/SEMAGRO. 2018. In: http://www.pesquisa.agraer.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/Silagem-de-Capim-Elefante.pdf (acessado em 25 junho de 2023).

PINHO, R.M.A.; SANTOS, E.M.; BEZERRA, H.F.C. et al. Avaliação de fenos de capim-buffel colhido em diferentes alturas de corte. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.14, n.3, p.437-447, 2013.

QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de matéria seca e qualidade do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.69-74, 2000.

SAS. Statistical Analysis System. System for linear models. Cary: SAS Institutte, 2015.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

IMUNOCASTRAÇÃO COMO ALTERNATIVA À CASTRAÇÃO CIRÚRGICA EM SUINOS

Bianca Queiroz Lopes[1], Gustavo de Amorim Rodrigues[2], Dante Teixeira Valente Júnior[2], Lucas Medina Teixeira[2] Caroline Brito da Silva[3], Elisa de Oliveira Frank[1]

[1]Estudante de graduação em Zootecnia na UFV, autor por correspondência.
[2]Estudante de doutorado em Zootecnia na UFV, autor por correspondência.
[3]Estudante de mestrado em Zootecnia na UFV, autor por correspondência.

Resumo:

A imunocastração é uma técnica de vacinação usada em suínos como alternativa à castração cirúrgica. Ela visa o bem-estar dos animais. Nessa revisão bibliográfica é abortado sobre o princípio, esquema de vacinação e o efeito da imunocastração sobre o desempenho produtivo e a qualidade da carne suína.

Palavras–chave: qualidade da carne; bem-estar animal; desempenho animal.

Introdução

A carne suína é a mais consumida no mundo. Entretanto, a carne dos suínos machos inteiros, geralmente, tem sabor e odor desagradável devido aos hormônios sexuais produzidos por eles. Para que a carne desses animais não tenha essas características indesejáveis tradicionalmente realiza-se a castração cirúrgica de leitões machos. Nessa castração, geralmente, não é usado anestesia e, assim, esses animais são submetidos a dor e estresse. Devido a essa situação e visando o bem estar dos animais têm surgido no mundo restrições e legislações que proíbem a castração cirúrgica dos suínos. Uma alternativa a essa situação, é realização de imunocastração. Essa técnica consiste na aplicação de vacinas com o hormônio liberador de gonadotrofinas modificado. Essa vacina induz a produção de anticorpos contra o hormônio liberador de gonadotrofinas (DAZA et al., 2016).

Objetivo

Realizar revisão bibliográfica sobre a imunocastração como alternativa à castração cirúrgica de suínos.

Princípio da imunocastração

Os animais quando sexualmente maduros, sofrem mudanças na sua fisiologia que os tornam aptos a expressar seu comportamento sexual. O eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal é responsável pela reprodução de machos e fêmeas. O hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) é liberado pelos neurônios hipotalâmicos através de um impulso pulsátil que percorre do eixo hipotálamo-hipofisário até a hipófise anterior. O hormônio liberador de gonadotrofinas se liga ao seu receptor nos gonadotrofos e há um estímulo para síntese e secreção das gonadotrofinas, hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). As gonadotrofinas interagem com seus receptores no testículo ou ovário. O hormônio folículo estimulante promove o crescimento testicular e espermatogênese e o hormônio luteinizante é responsável pela produção de hormônios esteroides no testículo como, por exemplo, o escatol e a androsterona. A técnica de imunocastração consiste na aplicação de duas doses de vacina que contém o hormônio liberador de gonadotrofinas modificado. O uso dessa vacina induz a produção de anticorpos contra o hormônio liberador de gonadotrofinas que é produzido pelos suínos. Isso faz com que haja bloqueio da liberação dos hormônios folículo estimulante e luteinizante. Em função disso, há bloqueamento da

produção e secreção dos hormônios esteroides testiculares (DAZA et al., 2016; HEYRMAN et al., 2019; CZECH et al., 2022; NAVAS et al., 2022).

Esquema de vacinação da imunocastração

A imunocastração é realizada quando os suínos estão na fase de engorda dos suínos. Na técnica de imunocastração são realizadas duas aplicações de vacina que contém o hormônio liberador de gonadotrofinas modificado. A primeira dose dessa vacina é aplicada quando os suínos possuem de oito a doze semanas de idade. Já a segunda dose é aplicada quatro a seis semanas antes do abate dos suínos. Após a aplicação da primeira dose dessa vacina os anticorpos do hormônio liberador de gonadotrofinas começam a serem formados no corpo dos suínos. Nesta etapa a concentração desses anticorpos ainda não é suficiente para limitar a atividade do eixo gonadal dos animais. Por outro lado, uma semana após os animais terem recebido a segunda dose da vacina ocorre a produção de alta concentração de anticorpos do hormônio liberador de gonadotrofinas. Essa alta concentração desses anticorpos suprime a síntese de esteroides nos testículos dos suínos. Isso faz com que não ocorra a espermatogênese nesses suínos (DAZA et al., 2016; NAVAS, 2022).

Efeito da imunocastração sobre o desempenho produtivo e a qualidade da carne

A técnica da imunocastração tem efeitos tanto sobre o desempenho produtivo como sobre a qualidade da carne dos suínos. No trabalho realizado por TONIETTI (2008) são comparadas características de desempenho de suínos castrados cirurgicamente e de suínos imunocastrados. Comparando-se as médias e os erros padrões de várias características produtivas desses animais verificou-se que seus pesos vivos em quilogramas, pesos de carcaça quente em quilogramas, pesos de carcaça fria em quilogramas, pesos de carcaça preparada em quilogramas, pesos de carne magra em quilogramas, percentagens de carne magra e pesos da gordura em quilogramas foram semelhantes (Figura 1). Portanto, os animais imunocastrados apresentam desempenho produtivo semelhantes aos animais castrados cirurgicamente. Também outros autores como ALUWÉ et al. (2015), DAZA et al. (2016) e COSTA et al. (2020) verificaram que os suínos imunocastrados apresentaram desempenho produtivo aos suínos castrados cirurgicamente.

A qualidade da carne é percebida pelo consumidor através da sua cor, espessura de gordura e seu flavour. O flavour é a combinação entre o aroma e o sabor da carne (HWANG et al., 2020; HOA et al., 2021). Na carne dos suínos machos inteiros é desagradável. Esse odor da carne desses machos inteiros está relacionado aos hormônios escatol e androstenona. O escatol é um metabólito derivado da degradação do aminoácido triptofano e devido a esse hormônio os consumidores percebem nessa carne odor fecal. Já a androstenona é o feromônio sexual dos suínos e esse composto é derivado do hormônio testosterona. A androstenona faz com que o consumidor perceba odor urinário na carne dos suínos (). Juntos, esses dois compostos podem se fortalecer e ressaltar suas características sensoriais. Os hábitos culinários são variáveis entre os países e regiões, bem como a incidência do odor sexual. O ato de decisão para a compra de carne suína pode ser influenciado pelas expectativas, sabores, odores e formas de manejos prévios realizado aos animais. Animais imunocastrados são melhores aceitos pelos consumidores, pois as características organolépticas influenciadas pelo escatol e androstenona são reduzidas e também fatores relacionados ao bem estar dos animais são respeitados pela ausência de dor durante o procedimento de imunocastração (ALUWÉ et al., 2015, DAZA et al., 2016; COSTA et al., 2020; HWANG et al., 2020; HOA et al., 2021).

Na Figura 2 são apresentados os resultados do ALUWE et al. (2013) sobre características de qualidade de carne de suínos inteiros, castrados cirurgicamente e imunocastrados avaliada por 407 consumidores belgas. A maior qualidade geral da carne foi observada nos suínos castrados cirurgicamente. Já os suínos inteiros foram aqueles que apresentaram a melhor qualidade da carne. Já a qualidade da carne dos suínos imunocastrados ficou em situação intermediária a esses dois extremos. A cor da carne não cozida e seu sabor foram semelhantes entre os três grupos de suínos. A cor da carne cozida e o odor de cozimento dos suínos castrados cirurgicamente e daqueles imunocastrados foram semelhantes. O odor da carne dos suínos imunocastrados foi superior aos outros dois grupos.

Já a suculência e maciez da carne de suínos castrados cirurgicamente foi a melhor enquanto o pior desempenho nessas características foram os suínos inteiros. Já a carne dos suínos imunocastrados apresentou suculência e maciez intermediária aos outros dois grupos de animais.

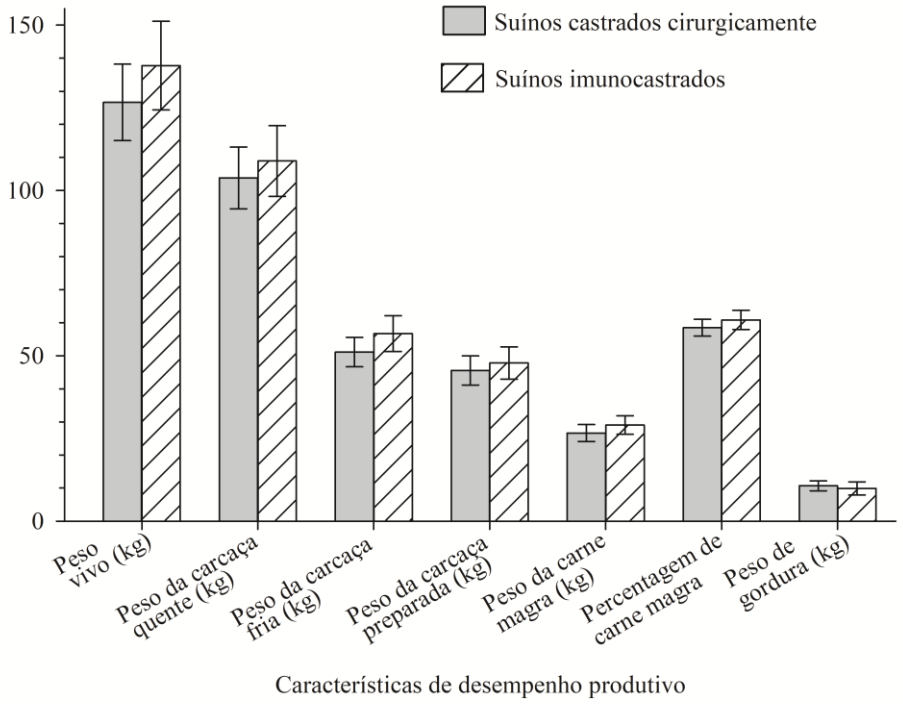


Figura 1 - Características (média ± erro padrão) de desempenho produtivo de suínos castrados cirurgicamente e imunocastrados. Fonte: TONIETTI (2008).

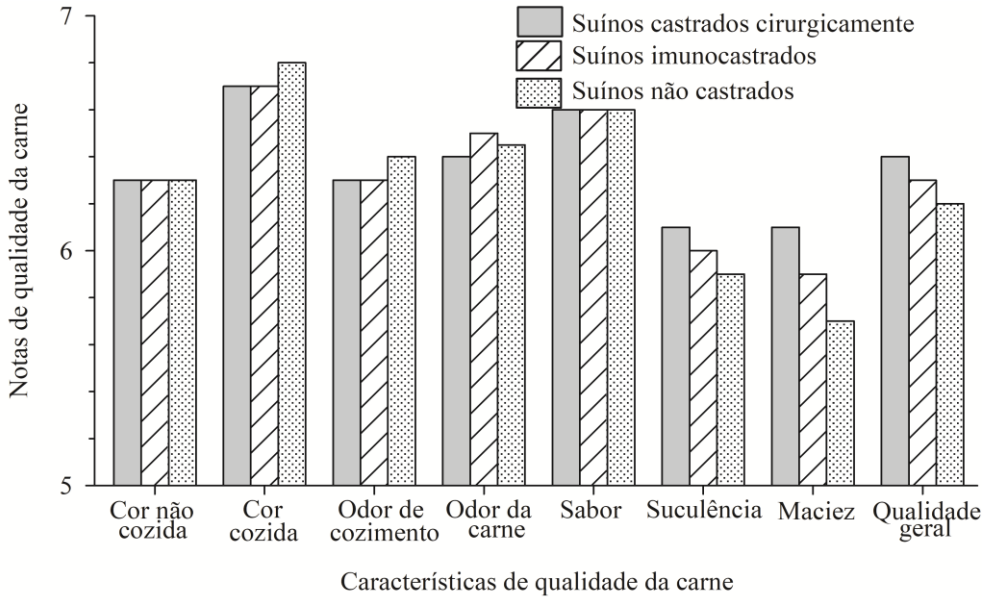


Figura 2 - Características de qualidade da carne de suínos castrados cirurgicamente, imunocastrados e não castrados. Nota 1 = muito ruim e nota 9 = muito bom. Fonte: ALUWÉ et al. (2013).

Conclusão

A imunocastração é uma técnica adequada para substituir a castração cirúrgica de suínos machos por possibilitar o bem-estar, bom desempenho produtivo dos animais e obtenção de carne de boa qualidade.

Literatura citada

ALUWÉ, M.; TUYTTENS, F. A. M.; MILLET, S. Field experience with surgical castration with anaesthesia, analgesia, immunocastration and production of entire male pigs: Performance, carcass traits and boar taint prevalence. *Animal*, v.9, p.500-508, 2015.

ČANDEK-POTOKAR, M.; ŠKRLEP, M.; ZAMARATSKAIA, G. Immunocastration as alternative to surgical castration in pigs. *Theriogenology*, v.6, p.109-126, 2017.

COSTA, O. A. D.; TAVERNARI, F. C.; LOPES, L. S.; et al. Performance, carcass and meat quality of pigs submitted to immunocastration and different feeding programs. Research in Veterinary Science, v.131, p.137-145, 2020.

CZECH, A.; KUSIOR, G.; ZIĘBA, G.; et al. Effect of immunocastration on the steroid hormones content, serum lipid profile, and fatty acid profile in tissues of porkers fed dry or wet diet. *Animal Science Papers & Reports*, v.40, p.171-184, 2022

DAZA, A.; LATORRE, M. A.; OLIVARES, A.; et al. The effects of male and female immunocastration on growth performances and carcass and meat quality of pigs intended for dry-cured ham production: A preliminary study. *Livestock Science*, v.190, p.20-26, 2016.

HEYRMAN, E.; KOWALSKI, E.; MILLET, S.; et al. (2019). Monitoring of behavior, sex hormones and boar taint compounds during the vaccination program for immunocastration in three sire lines. *Research in Veterinary Science*, v.124, p.293-302, 2019.

HOA, V. B.; SEO, H. W.; SEONG, P. N.; et al. Back-fat thickness as a primary index reflecting the yield and overall acceptance of pork meat. *Animal Science Journal*, v.92, e13515, 2021.

HWANG, Y. H.; LEE, S. J.; LEE, E. Y.; et al. Effects of carcass weight increase on meat quality and sensory properties of pork loin. *Journal of Animal Science and Technology*, v.62, p.753-760, 2020.

NAVAS, I. *Immunocastration: Evaluation of surgical castration vs immunocastration in male piglets*. Berlin: Our Knowledge Publishing, 2022. 68 p.

TONIETTI, A. P. *Avaliações do desempenho zootécnico, qualidade da carcaça e carne em suíno macho inteiro imunocastrado*. Piracicaba: Esalq-USP, 2008. 130p.

COMPORTAMENTO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA A PARTIR DE RESÍDUOS DE PEIXES ENTERRADOS

Juliana Dias de Oliveira [1], Ana Carolina Amorim Orrico[2], Tarcila Souza de Castro Silva[3], Michely Tomazi[3], Luís Antonio Kioshi Aoki Inoue[3], Érika do Carmo Ota [4],

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, juliana.oli1997@hotmail.com
[2]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[3]Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste.
[4] Bolsista DTI Fundect.

Resumo: A pesquisa teve como objetivo avaliar as emissões de gases do efeito estufa a partir de resíduos de peixes enterrados. Esses resíduos foram mantidos em duas condições. Na primeira, os resíduos foram cobertos primeiramente com uma camada de maravalha e depois com terra, já na segunda condição os resíduos foram cobertos somente com terra. Em ambas, os fundos das células (1 m^3) foram forrados de maravalha, para evitar que o chorume produzido infiltrasse diretamente no solo. Depois foram feitas as camadas de terra inicial em todos os recipientes. Dai seguiu como descrito inicialmente. A quantidade total de resíduos foi de aproximadamente 150 kg em cada célula. As emissões dos gases metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e dióxido de carbono (CO_2) foram avaliados por meio de leituras em aparelho portátil " Los gatos" acoplados a uma câmara que serve para acumular os gases emitidos, sendo as análises realizadas nos 2º, 4º, 6º, 8º, 11º, 17º, 21º, 24º, 28º, 31º, 35º, 42º, 50º e 60º dias do experimento. A emissão de CH_4 teve seu pico (600 mg/CH_4/m^2/hora) no 42º dia do processo, já o N_2O apresentou maior emissão (500 mg/N_2O/m^2/hora) no 31º dia, sendo esses picos correspondentes aos resíduos que foram cobertos somente com a terra. A emissão de CO_2 foi decrescente durante o processo, sendo o segundo dia do processo o período que acarretou a maior emissão para ambas as condições. A utilização da maravalha para cobertura do resíduo junto com a terra favoreceu as reduções das emissões gasosas.

Palavras–chave: Contaminação, Pisicultura, Tratamento.

Introdução

Durante a produção e o processamento do pescado grandes quantidades de resíduos são geradas, sendo esses compostos por peixes inteiros, vísceras e escamas. O descarte desse material geralmente é o encaminhamento para as graxarias, para a produção de farinhas que são utilizadas na alimentação animal (Chowdhury et al., 2019).

No entanto, características como limitações de uso na alimentação animal por possíveis riscos sanitários de transmissão de doenças ou condições sensíveis de armazenamento fazem com que esse método de aproveitamento seja limitado e insuficiente, já que haverá um excedente de resíduos para a produção de farinha. Assim é necessário buscar outras alternativas (Dilelis et al., 2021).

O método de carcaças enterradas é bastante utilizado na piscicultura, por ser simples e barato. Esse processo depende da contenção dos patógenos por um período longo o suficiente para garantir a inativação antes do potencial de migração de

patógenos ou toxinas para fontes próximas de superfície e águas subterrâneas (Koh et al., 2019).

Apesar de ser muito utilizado, esse método apresenta algumas implicações, como degradação lenta, alto risco de contaminação do lençol freático e pode apresentar elevadas emissões dos gases de efeito estufa. Porém as emissões de gases durante esse processo assim ainda são pouco conhecidas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as emissões dos gases de efeito estufa dos resíduos de pescado no método enterrado em duas condições, sendo elas as carcaças cobertas somente com terra e a outra coberta com uma camada de maravalha e terra.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida nas instalações do campo experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, localizada no município de Dourados-MS, Brasil. Os resíduos de pescado foram coletados em uma piscicultura de Itaporã -MS. Esses resíduos eram constituídos de peixes inteiros em diferentes tamanhos, vísceras e escamas.

Os resíduos foram enterrados dentro de compartimentos com paredes de concreto, porém a base desses compartimentos são em terra. Esses compartimentos tem em torno de 1 m^2.

Os resíduos de pescado foram enterrados em duas condições. Em ambas as condições foi primeiramente inserida uma camada de maravalha, em torno de 19 kg sobre o solo, depois mais uma camada de solo sobre a maravalha e, em seguida foi colocado em torno de 150 kg de resíduo de pescado. A diferença é que na primeira condição os resíduos foram cobertos com uma camada de maravalha e depois a terra, já na segunda condição os resíduos foram cobertos somente com terra.

A maravalha foi utilizada com o objetivo de reduzir a infiltração do chorume gerado pelos resíduos e foi utilizado como cobertura junto com a terra em uma das condições para avaliar se isso interfere nas emissões de gases.

Esse processo foi realizado em local coberto e cercado para evitar a interferência de animais. Assim sempre que havia chuva na região, era adicionado a quantidade de água equivalente nas células experimentais, para simulação do efeito da chuva no processo.

Os gases do efeito estufa, metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e dióxido de carbono (CO_2) foram mensurados através do equipamento portátil Los Gatos. Esse equipamento é utilizado com o auxílio de uma câmara que é conectada ao aparelho por túbulos de PVC. A câmara utilizada apresenta dimensões de 0,26, 0,59 e 0,4 m de altura, comprimento e largura, respectivamente. A câmara foi inserida na parte central de cada compartimento onde estavam enterrados os resíduos. As medições dos gases foram realizadas no 2º, 4º, 6º, 8º, 11º, 17º, 21º, 24º, 28º, 31º, 35º, 42º, 50º e 60º dias do processo, após a coleta dos gases, os valores de emissão foram calculados de acordo com a altura, comprimento, largura, volume, área de troca gasosa e temperatura da câmara, assim como a massa molar de cada gás.

Resultados e Discussão

É possível observar que as emissões de CH_4, N_2O e CO_2 foram maiores nos resíduos de pescado cobertos somente com a terra (condição 1) quando comparado aos valores das emissões de gases observadas nos resíduos cobertos com a maravalha e terra, condição 2 (figura 1).

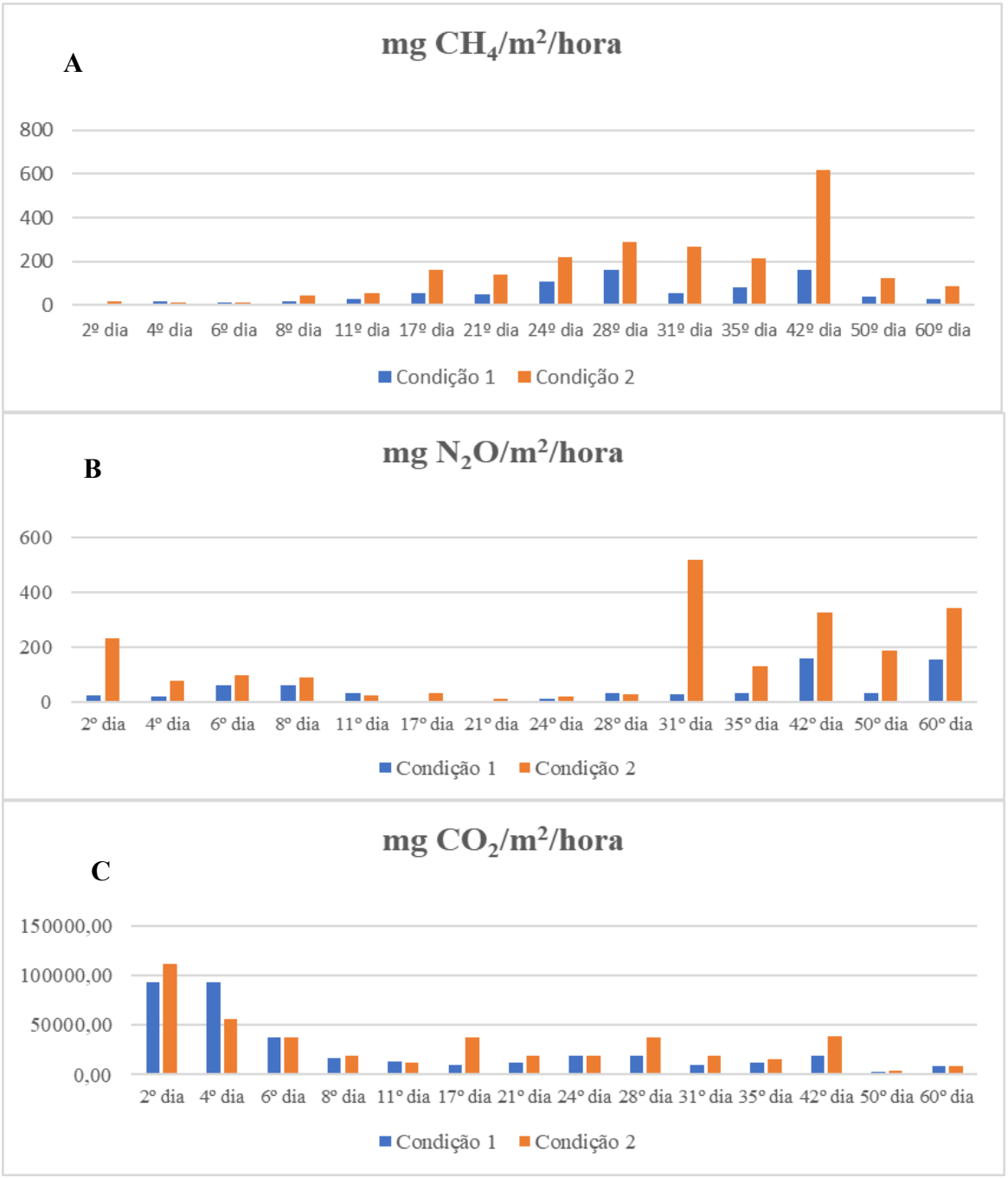


Figura 1. Emissão de metano (A), óxido nitroso (B) e dióxido de carbono (C) dos resíduos de pescado cobertos com maravalha e terra (condição 1) e resíduos cobertos somente com terra (condição 2).

As emissões de CH_4 foram aumentando ao longo do tempo para ambas as condições, é possível observar (figura 1) que a partir do 17º do processo, as emissões

passaram a aumentar, sendo que no 42º dia, a emissão dos resíduos cobertos somente com a terra alcançaram 600 mg/CH_4/m^2/hora. Possivelmente as emissões não foram elevadas no início do processo por conta da degradação lenta do resíduo, visto que o método de enterramento não proporciona elevação de temperatura o suficiente, o que pode indicar ação microbiana mais lenta. As maiores emissões de CH_4 nos resíduos cobertos somente com terra provavelmente foram maiores por conta da compactação causada, que levou a condição anaeróbia, ilustradaa pela maior produção de CH_4 (Liu et al., 2022).

A emissão de N_2O apresentou valores abaixo de 200 mg/m^2 até o 28º dia do processo, com excessão do segundo dia em que os resíduos cobertos com a terra apresentaram emissões acima de 200 mg/m^2. No 31º dia foi quando ocorreu a maior emissão de N_2O, chegando a atingir em torno de 500 mg/m^2, novamente na condição em que os resíduos foram cobertos somente com a terra.

A emissão de CO_2 apresentou comportamento decrescente conforme o passar do tempo, sendo que no segundo dia do processo foi quando ocorreram as maiores emissões em ambas as condições. Esse comportamento pode estar relacionado a fermentação que ocorreu nos primeiros dias. Possivelmente depois o resíduo passou a ficar mais compactado por conta da cobertura somente com terra, o que reduziu a produção de CO_2 a partir dai.

Conclusão

A utilização da maravalha junto com a terra para cobertura dos resíduos de pescado se mostrou eficiente na redução das emissões dos gases do efeito estufa, visto que os resíduos cobertos somente com terra, apresentaram maiores emissões de CH_4, N_2O e CO_2.

Literatura citada

Chowdhury, S., Kim, G. H., Bolan, N., and Longhurst, P. 2019. A critical review on risk evaluation and hazardous management in carcass burial. Process Safety and Environmental Protection 123:272–288.

Dilelis, F., Freitas, L. W., Quaresma, D. V., Reis, T. L., Souza, C. S., and Lima, C. A. R. 2021. Determination of true ileal digestibility of phosphorus of fish meal in broiler diets. Animal Feed Science and Technology 272(October 2020):114742.

Koh, E. H., Kaown, D., Kim, H. J., Lee, K. K., Kim, H., and Park, S. 2019. Nationwide groundwater monitoring around infectious-disease-caused livestock mortality burials in Korea: Superimposed influence of animal leachate on pre-existing anthropogenic pollution. Environment International 129(May):376–388.

Liu, Y., Cheng, Z., Chen, A. J. Y., Geng, Y., Zhang, K., Zhu, N., Skitmore, M., Cai, B., Zhang, X., and Lou, Z. 2022. Big disparities in CH4 emission patterns from landfills between the United States and China and their behind driving forces. Fundamental Research(xxxx).

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DO ÁCIDO GUANIDINACETICO SOBRE O DESEMPENHO DE LEITÕES DURANTE A FASE DE CRECHE

Bianca Queiroz Lopes[1], Elisa de Oliveira Frank[1], Caroline Brito da Silva[2], Dante Teixeira Valente Júnior[3], Gustavo de Amorim Rodrigues[3], Lucas Medina Teixeira[3]

[1] Estudante de Graduação em Zootecnia (UFV);
[2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (UFV),
[3] Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (UFV).

Resumo: Considerado como precursor natural da creatina, o ácido guanidinoacético é um derivado endógeno dos aminoácidos glicina e arginina. Porém, quando utilizado como aditivo nutricional, pode desempenhar um papel chave no metabolismo energético, especialmente no tecido muscular. Resultados promissores são observados em suínos, principalmente durante as fases de crescimento e terminação sobre o desempenho e a qualidade da carne. Assim, especula-se que este aditivo pode apresentar potenciais efeitos sobre o desempenho de leitões durante a fase de creche, uma vez que a demanda por creatina é proporcionalmente maior nos animais durante o estágio de crescimento quando comparado aos adultos. Portanto, este estudo tem como objetivo investigar, através da revisão de literatura, os efeitos da suplementação do ácido guanidinoacético sobre o desempenho de suínos durante à fase de creche.

Palavras–chave: Aditivo; creatina; ganho de peso; nutrição; tecido muscular.

Introdução

De acordo com o relatório obtido pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2020), houve aumento de 45% na produção de carne mundial e cerca de 33% deste abastecimento provém da carne suína. Grande parte desses resultados está relacionado aos avanços com o uso de aditivos alimentares na nutrição animal, os quais são capazes de influenciar o aumento substancial do crescimento, deposição de tecido magro e da eficiência alimentar dos suínos, bem como reduzir os custos com alimentação (PEDERSEN et al., 2021).

Dentre esses aditivos, o ácido guanidinoacético (GAA) como suplemento nutricional no metabolismo energético muscular tem sido amplamente discutido nos últimos anos, sendo avaliado em diferentes espécies de animais (DILGER et al. 2013; ZHANG et al., 2022; JAYARAMAN et al., 2018). O GAA é um intermediário metabólico, podendo ser sintetizado de forma endógena a partir dos aminoácidos arginina e glicina nos rins e, posteriormente, metilado em creatina no fígado, através da síntese *de novo* (VALINI et al., 2020). Dessa forma, o GAA é considerado como precursor natural da creatina, componente chave no metabolismo energético, especialmente no tecido muscular (OSTOJIC, 2015).

A creatina no músculo esquelético é encontrada na forma de fosfato de creatina (fosfocreatina), a qual é um composto de armazenamento de alta energia que, quando decomposta, é utilizada para regenerar a adenosina trifosfato (ATP) a partir da adenosina difosfato (ADP) no citoplasma através do sistema creatina/fosfocreatina (SAH et al., 2022; TEIXEIRA et al., 2017). Além disso, a creatina atua na regulação do metabolismo de proteínas musculares, bem como no transporte de ATP da mitocôndria para o citosol de tecidos de alta demanda energética (SAH et al., 2022; OSTOJIC, 2015).

Dietas à base de milho e soja, comumente utilizadas na alimentação de suínos, apresentam baixo teor de creatina (VALINI et al., 2020). Assim, a suplementação através da ração pode ser benéfica uma vez que a capacidade da síntese *de novo* da creatina há a possibilidade de ser um fator limitante (OVIEDO-RONDÓN & CÓRDOVA-NOBOA, 2020; VALINI et al., 2020). Nesse sentido, o GAA tornou-se atrativo para a indústria de ração, pois ao contrário da creatina, possui o menor custo e propriedades positivas em relação ao processamento das rações, como: estabilidade em soluções aquosas e durante os processos de peletização e extrusão (OVIEDO-RONDÓN & CÓRDOVA-NOBOA, 2020; PEDERSEN et al., 2021). Além disso, esse composto é rapidamente absorvido pelo trato gastrointestinal, sendo, então, uma forma mais rápida de sintetizar a creatina e conservar os aminoácidos envolvidos na sua síntese (OSTOJIC, 2015).

Por estas razões, diversos trabalhos tem sido conduzidos para avaliar a eficiência da suplementação do GAA, principalmente em termos de melhor desempenho e qualidade da carne dos suínos em crescimento e terminação (TEIXEIRA et al., 2017; JAYARAMAN et al., 2018; ZHU et al., 2020). Assim, baseado na premissa que a utilização do GAA em dietas destinadas à suínos pode acarretar em maior disponibilidade de energia para o crescimento muscular e, consequentemente, aumento do desempenho dos animais, este aditivo torna-se, também, uma estratégia potencial em dietas destinadas à leitões desmamados.

Contudo, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura afim de compilar dados de trabalhos avaliando o desempenho de leitões suplementados com GAA durante a fase de creche.

Objetivo

Investigar, por meio da revisão de literatura, o potencial efeito da suplementação de GAA sobre o desempenho de leitões em fase de creche (21 aos 63 dias de idade).

Desenvolvimento

A suplementação com GAA têm demostrado efeitos positivos sobre o desempenho e, principalmente, características de carcaça em suínos em crescimento e terminação (HE et al., 2018; ZHU et al., 2020). Dessa forma, hipotetizamos que estudos avaliando a suplementação do GAA em leitões desmamados podem apresentar resultados promissores, uma vez que a demanda por creatina é proporcionalmente maior nos animais durante o estágio de crescimento quando comparado aos adultos, em virtude da presença de tecidos em rápido crescimento (VALINI et al., 2020). No entanto, são poucos os estudos disponíveis sobre a suplementação de GAA no desempenho dos suínos, especialmente durante o período da creche (TEIXEIRA et al., 2017; JAYARAMAN et al., 2018; PEDERSEN et al., 2021; VALINI et al., 2021).

Em um estudo quantitativo (0, 0.05, 0.10, 0.15 e 0.20% de GAA), TEIXEIRA et al. (2017) observaram tendência no ganho de peso diário, o qual aumentou de forma quadrática com a suplementação até o nível de 0,097% dos 21 aos 42 dias de idade. Mas, não foram observados efeitos sobre o consumo de ração diário e conversão alimentar dos 21 aos 42 dias ou até os 63 dias de idade.

Avaliando o nível de suplementação de 0,12% de GAA, foi observado o aumento do peso final e do ganho de peso diário dos animais dos 30 aos 60 dias de idade em comparação ao grupo controle (JAYARAMAN et al., 2018). Também, em leitões dos 29 aos 50 dias de idade, a suplementação de GAA em dietas contendo

farinha de peixe dentre os ingredientes, observou-se o aumento do peso final, ganho de peso diário e consumo de ração diário (PERDERSEN et al., 2021).

Em dietas à base de ingredientes vegetais, não há disponibilidade de GAA e creatina, sendo estes encontrados exclusivamente em subprodutos de origem animal, como a farinha de peixe e farinha de ossos (OSTOJIC, 2022). Portanto, a suplementação do GAA em dietas contendo a farinha de peixe, poderia contribuir com o aumento da disponibilidade de energia, a qual seria direcionada, principalmente, para o crescimento e desenvolvimento muscular (MICHIELS et al., 2012).

Porém, em dietas apenas com ingredientes vegetais destinadas à leitões desmamados, a síntese de novo pode não ser suficiente para sustentar o potencial de crescimento (VALINI et al., 2020). Assim, o aumento no ganho de peso observado por JARAYAMAN et al. (2018) utilizando rações à base de milho e farelo de soja, pode estar relacionado à maior formação da creatina, acarretando no aumento da deposição de proteína muscular, bem como maior retenção de água no músculo esquelético (MICHELIS et al., 2012).

Apesar de não observar efeitos sobre o desempenho com a suplementação de 0,12% de GAA, VALINI et al. (2020) observou a melhoria da eficiência alimentar em leitões dos 21 aos 56 dias de idade alimentados com dieta contendo 0,24% de GAA. Além disso, foi observado que este nível de suplementação promoveu o aumento da expressão de mRNA de RPS6KB2, AKT e 4EBP1 no músculo esquelético dos suínos. Estes resultados apontam que o GAA influencia à expressão de genes relacionados à codificação de proteínas do complexo 1 da proteína alvo mecanístico da rapamicina (mTORC1), cujas funções estão relacionadas à biogênese ribossomal, tradução de mRNA, inibição da apoptose celular, bem como a ativação do complexo AKT/mTOR, a qual também foi observada nesse estudo, sendo esta uma das principais vias relacionadas à hipertrofia muscular (WANG et al., 2018).

No entanto, é especulado que devido a adição de GAA nas dietas e a sua influência sobre o crescimento dos suínos e geração de ATP, a exigência de aminoácidos essenciais pode ser aumentada. Pois, uma vez que o animal se torna mais eficiente para deposição de tecido muscular com o uso de aditivos, a disponibilidade de aminoácidos pode vir a ser um fator limitante para promover o máximo crescimento muscular (PERDISEN et al., 2020).

Em resumo, os estudos confirmam a hipótese de que o GAA pode influenciar positivamente o desempenho dos suínos durante à fase de creche. Contudo, grande parte dos resultados são observados após períodos prolongados de suplementação. Sugerindo que para melhoria do desempenho, há necessidade do armazenamento eficaz da creatina no tecido muscular, o que leva tempo para ser alcançado (JAYARAMAN et al., 2018; PEDERSEN et al., 2021; VALINI et al., 2021).

Conclusões

A suplementação com GAA influencia positivamente o desempenho, principalmente o ganho de peso, de leitões durante a fase de creche.

Literatura citada

DILGER, R. N.; BRYANT-ANGELONI, K.; PAYNE, R. L.; et al. Dietary guanidino acetic acid is an efficacious replacement for arginine for young chicks. Poultry Science, v.92, p.171-177, 2013.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. *World Food and Agriculture - Statistical Yearbook*. 2020. Rome: FAO. In: https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc2211en (acessado em 15 de junho de 2023).

HE, D. T.; GAI, X. R.; YANG, L. B.; et al. Effects of guanidinoacetic acid on growth performance, creatine and energy metabolism, and carcass characteristics in growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, v.96, p.3264-3273, 2018.

JAYARAMAN, B.; LA, K. V.; LA, H.; et al. Supplementation of guanidinoacetic acid to pig diets: effects on performance, carcass characteristics, and meat quality. *Journal of Animal Science*, v.96, p.2332-2341, 2018.

MICHIELS, J.; MAERTENS, L.; BUYSE, J.; et al. Supplementation of guanidinoacetic acid to broiler diets: effects on performance, carcass characteristics, meat quality, and energy metabolism. *Poultry Science*, v.91, p.402-412, 2012.

OSTOJIC, S. M. Advanced physiological roles of guanidinoacetic acid. *European Journal of Nutrition*, v.54, p.1211-1215, 2015.

OSTOJIC, S. M. Cataloguing guanidinoacetic acid content in various foods. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, v.92, p.158-160, 2022.

OVIEDO-RONDÓN, E. O.; CÓRDOVA-NOBOA, H. A. The potential of guanidino acetic acid to reduce the occurrence and severity of broiler muscle myopathies. *Frontiers in Physiology*, v.11, p.1-13, 2020.

PEDERSEN, E.K.; DALL, J.; AMDI, C.; MADSEN, J.G. Guanidinoacetic acid as a feed supplement offered to weaned piglets. *Acta Agriculturae Scandinavica*, v.70,

SAH, N.; STENHOUSE, C.; HALLORAN, K. M.; et al. Creatine metabolism at the uterine–conceptus interface during early gestation in sheep. *Biology of Reproduction*, v.107, p.1528-1539, 2022.

TEIXEIRA, K. A.; MASCARENHAS, A. G.; MELLO, H. H. C.; et al. Effect of diets with different levels of guanidinoacetic acid on newly weaned piglets. *Semina: Ciências Agrárias*, v.38, p.3887-3896, 2017.

VALINI, G.A.C.; DUARTE, M.S.; RODRIGUES, G.A. et al. Guanidinoacetic acid supplementation on growth performance and molecular mechanisms of lean mass gain in nursery pigs. *Ciência Rural*, v.50, p.1-8.

VALINI, G. A. C., DUARTE, M. S., CALDERANO, A. A., et al. Dietary nucleotide supplementation as an alternative to in-feed antibiotics in weaned piglets. *Animal*, v.15, p.1-11, 2021.

WANG, Y.; MA, J.; QIU, W.; et al. Guanidinoacetic acid regulates myogenic differentiation and muscle growth through miR-133a-3p and miR-1a-3p co-mediated Akt/mTOR/S6K signaling pathway. *International Journal of Molecular Sciences*, v.19, p.1-19, 2018.

ZHANG, S.; ZANG, C.; PAN, J.; et al. Effects of dietary guanidinoacetic acid on growth performance, guanidinoacetic acid absorption and creatine metabolism of lambs. *Plos One*, v17, p.e0264864, 2022.

ZHU, Z., GU, C., HU, S., et al. Dietary guanidinoacetic acid supplementation improved carcass characteristics, meat quality and muscle fibre traits in growing–finishing gilts. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.104, p.1454-1461, 2020.

USO DE BAIAS COLETIVAS PARA MATRIZES SUÍNAS E SEUS BENEFÍCIOS PARA A GESTAÇÃO E BEM-ESTAR[1]

Gabriela Cremonezi Alves Gomes[2], Mateus Galavote Carnielli[2], Pedro Silva Careli[2]; Janslller Luiz Genova[3]

[1]Revisão de literatura .
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UFV. E-mail: gabriela.cremonezi@ufv.br
[3]Professor do Departamento de Zootecnia - UFV. E-mail: janslller.genova@ufv.br

Resumo: O manejo de matrizes gestantes é um importante componente no ciclo produtivo de suínos, uma vez que os leitões nascidos serão fonte de abastecimento a toda a granja. Entretanto, aspectos relacionados ao modo como essas matrizes são alojadas geram um impasse em todo o mundo em relação ao bem-estar animal. Buscam-se então alternativas viáveis para a abolição da criação de matrizes em gaiolas individuais e a implantação de baias coletivas com o objetivo de permitir a expressão do comportamento natural da espécie e diminuir o estresse, aumentando, por consequência, a saúde desses animais e os índices zootécnicos da produção.

Palavras–chave: comportamento; manejo; suinocultura.

Introdução

A produção de suínos no Brasil é uma das maiores do mundo e permanece em ascensão, visto que essa carne é a mais consumida pela população mundial (DELA RICCI et al., 2017). Contudo, os consumidores atuais estão cada vez mais exigentes e buscam consumir carnes de qualidade ética, ou seja, originadas de animais que viveram em bem-estar durante toda sua criação até o momento do abate (WARRIS, 2000).

Por muitos anos a eficiência da produção de suínos foi sinônima de intensificação da produção baseada em um maior número de animais por espaço, consumindo cada vez menos para resultar em um maior rendimento (DAWKINS, 2017), como ocorre na produção de matrizes suínas em gaiolas individuais, que permanecem presas durante toda a sua vida produtiva, isoladas de outros suínos, com espaço reduzido, maior estresse e alterações na expressão do comportamento típico da espécie (SILVA et al., 2018).

Buscando um melhor desempenho dessas matrizes, estudos indicam que o confinamento em baias coletivas, confere a elas um maior bem estar e conforto, trazendo também maior rendimento produtivo e reprodutivo para esses animais, além de estar de acordo com as normas internacionais exportação e consumo (PANDORFI et al., 2006).

O objetivo da presente revisão é discorrer sobre a criação de matrizes suínas em baias coletivas de gestação com o intuito da melhora do bem-estar.

Objetivo

O objetivo desta revisão é discutir alternativas para o sistema de criação em gaiolas individuais, cujo o método de criação em baias coletivas contribui para o bem-estar da fêmea e, consequentemente, a sua qualidade reprodutiva, maior vida útil e maior eficiência no sistema.

Desenvolvimento

Nas últimas duas décadas o bem-estar na produção animal se tornou um dos assuntos mais abordados pela indústria e pelos consumidores mundiais (RIBAS et al., 2015), visto que a exigência do mercado por carnes de procedência correta se tornou ainda maior. Em busca de conectar sustentabilidade, ética e humanização na produção de suínos algumas regras foram estabelecidas pelo mercado europeu para que fossem abolidas metodologias de produção, como a criação de matrizes suínas em gaiolas individuais, mesmo que isso signifique um maior custo de produção, mas que trarão consequências benéficas como uma maior aceitação por parte dos consumidores (RIBAS et al., 2015; BARBOSA et al., 2015).

A intensificação do alojamento de fêmeas suínas em celas individuais se deu a partir da década de 60, visto que o objetivo era reduzir espaços e aumentar a produção. Esse sistema ainda é o mais utilizado atualmente, porém buscam-se alternativas a ele com o objetivo de melhorar o bem-estar dessas matrizes e por consequência, os índices zootécnicos (ABCS, 2014). Animais mantidos presos por toda sua vida demonstram em maior frequência hábitos de estresse (PANDORFI et al., 2006), gerando frustrações que podem acarretar em estereotipias, definidas como comportamentos repetitivos e sem função aparente, aumentando a predisposição a doenças, problemas reprodutivos, morte súbita, alterações hormonais (SARUBBI et al., 2011) e privação do comportamento típico da espécie como fuçar, chafurdar e interagir socialmente (DELA RICCI et al., 2017). Este comportamento pode ser expresso por: mastigação no vácuo, morder a cauda ou a orelha de outros animais, fuçar em excesso, vocalizar com maior frequência, enrolar a língua, morder as barras, canibalismo e maior agressividade (CAMPOS et al., 2010; RIBAS et al., 2015).

O sistema de criação de matrizes em baias coletivas consiste em fêmeas alojadas em grupos com a finalidade de uma maior expressão de seu comportamento natural e uma maior interação com demais indivíduos da mesma espécie (BENCH et al., 2013). As matrizes podem ser instaladas em grupos dinâmicos, onde há a entrada e saída de fêmeas quando necessário e em grupos estáticos, em que os mesmos animais permanecem juntos durante todo o tempo da gestação (STRAWFORD et al., 2008; BENCH et al., 2013). De acordo com PANDORFI et al., (2008), fêmeas alojadas em grupos estáticos possuem tendência a um comportamento mais calmo em razão da familiaridade com as outras fêmeas, trazendo benefícios ao bem-estar.

Para o correto desenvolvimento embrionário e bem-estar positivo das matrizes alguns manejos devem ser feitos de maneira mais cuidadosa, tais como espaço suficiente para permitir livre acesso a água e alimentação com o intuito de evitar disputas ao cocho. Os principais problemas envolvendo baixo bem-estar nesse tipo de sistema são o estresse e as lesões causadas por brigas que ocorrem logo após a formação dos grupos (CHAPINAL et al., 2010) para formação de uma nova hierarquia e, como consequência desses conflitos, fêmeas que são alojadas no período pós fertilização (entre 17 e 24 dias) podem ter aumento da mortalidade embrionária, além da redução da fertilidade e do tamanho da leitegada (KNOX, 2014; ALVARENGA 2012; DRON et al., 2014).

Em estudos feitos por PANDORFI et al., (2006) observou-se que a distribuição dos animais em baias coletivas fez com que houvesse um melhor condicionamento térmico para esses animais em razão do aumento das trocas de calor por convecção, além disso, foram observados índices de peso ao nascimento e ao desmame maiores em leitões filhos de matrizes alojadas em baias coletivas. SILVA et al., (2008) observaram um maior número de leitões nascidos de matrizes alojadas em baias coletivas e menores números de leitões com problemas de má formação e natimortos, além de observar uma menor taxa respiratória entre as matrizes, o que indica uma menor temperatura nas

baias e menor tentativa de dissipação de calor por evaporação. O alojamento coletivo para matrizes apresenta melhores efeitos comportamentais e bem-estar evidenciados pela expressão do comportamento em grupo, típico dos suínos e diminuição de estereotipias e sintomas ligados ao estresse, beneficiando a saúde e a reprodução desses animais (RIBAS et al., 2015).

PANDORFI et al., (2006) constatou que houve uma menor mortalidade dos leitões, menor duração do parto em fêmeas em baias coletivas e a presença de estereotipias foram mais acentuadas em animais alojados em baias individuais. Além disso, LUDTKE et al., (2014) observou que fêmeas alojadas em baias coletivas apresentaram menos abortos.

COSTA (2014) observou que matrizes que se movimentam com maior liberdade antes da parição,reduzem a constipação e diminuem a gordura excessiva no final da gestação, assim como SILVA et al., (2008) também observou uma maior interação social entre os animais, além de uma maior movimentação e tempo em pé, mostrando maior espaço nas baias.

Conclusões

O sistema de gestação em baias coletivas é um método viável a suinocultura para a valorização do produto final em meio ao mercado consumidor cada vez mais exigente por produtos de qualidade ética além de garantir um melhor desenvolvimento embrionário aos leitões e melhores índices reprodutivos, menor estresse e maior bem-estar às matrizes gestantes e uma maior vida útil no ciclo produtivo.

Literatura citada

ALVARENGA, A. L. N. et al. Intra-uterine growth retardation affects birthweight and postnatal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 25, n. 2, p. 387-395, 2013.Barbosa CN, Baptista RIAA, Bertani GR. Indicadores do bem-estar em suínos. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41, n.10, p. 1823-1830, 2011.

Bench CJ, Rioja LFC, Hayne SM & Gonyou HW. 2013. Group gestation sow housing with individual feeding—II: How space allowance, group size and composition, and flooring affect sow welfare. **Livestock Science** 152, 2013, 218–227.

BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurements. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 69, p. 4167-4175, 1991a.

CAMPOS, J.A.; TINÔCO, I.F.F., SILVA, F.F.; et al. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creches advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias,** Recife, v. 5, n. 2, p. 272-278, 2010.

Chapinal N, Ruiz-de-la-Torre JL, Cerisuelo A, Gasa J, Baucells MD, Manteca X. 2010. Aggressive behavior in two different group-housing systems for pregnant sows. **Journal of Applied Animal Welfare Science** 13, 137–153.

COSTA A. N. Impactos das demandas fisiológicas e metabólicas sobre a reprodução e o bem estar das matrizes suínas. **Acta Veterinária Brasílica**, v.8, Supl. 2, p. 305-308, 2014.

Dawkins MS, Animal Welfare and eficiente farming: is conflict inevitable?. **Animal Production Science**. 2017.

Dela Ricci, Gisele; Titto, Cristiane Gonçalves; da Silva Miranda, Késia Oliveira; Berto, Patrícia Nardin; Tonon; Titto, Evaldo Antonio Lencioni (2017). Avaliação comportamental de leitões e porcas antes e após praticas rotineiras na suinocultura como método de análise de estresse. CBBiomet 2017. **Journal contribution**. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5183179.v1

Dron N, Hermandez JM, Doyle RE, Holyoake PK. Investigating risk factors and possible infectious aetiologies of mummified fetuses on a large piggery in Australia. **Australian Veterinary Jounal**. Volume 92, n°12, pag. 472-478. December. 2014.

Knox R. Effect of day of mixing gestating sows on meansures of reproductive performance and animal welfare. **Journal of Animal Science**, v.92, n.4, p.1698-1707, 1 april. 2014.

LUDTKE, C. B.; DALLA COSTA, O. A. Gestação em grupo: como o bem-estar das matrizes em gestação está melhorando a produtividade da suinocultura brasileira 2012.

PANDORFI, H. et al. Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação. **Engenharia Rural**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2006.

PANDORFI, Héliton; DA SILVA, Iran JO; PIEDADE, Sonia. Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, p. 326-332, 2008.

RIBAS, JCR et al. Gestação coletiva de matrizes suínas: visão brasileira da utilização de sistemas eletrônicos de alimentação. **Estudo de Caso. São Paulo: World Animal Protection**, 2015.

SARUBBI, J.; LORINI, D.; MOURA, D.J et al. Ionização de instalações para suínos em fase de creche: efeitos na qualidade do ar. In: **Congresso ABraves, XV, 2011**, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ABRAVES, 2011.

SILVA, Iran José Oliveira da; PANDORFI, Héliton; PIEDADE, Sônia Maria de Stefano. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1319-1329, 2008.

STRAWFORD, M. L.; LI, Y. Z.; GONYOU, H. W. The effect of management strategies and parity on the behaviour and physiology of gestating sows housed in an electronic sow feeding system. **Canadian journal of animal science**, v. 88, n. 4, p. 559-567, 2008.

WARRISS, P.D. **Meat science: an introductory text.** (chapters 1 and 10). Wallingford: CABI Publishing, 2000, 310p.

TAMANHO DE PARTÍCULA DE SILAGENS EM FAZENDAS LEITEIRAS NA REGIÃO DE JUIZ DE FORA

Lucas Pavel Dias[1], Mateus Fagundes Lopes[2], Larissa Neto Pereira[2], Amália Saturnino Chaves[3], Almira Biazon França[3], Lara Toledo Henriques[3]

[1]Estudante de Graduação em Medicina Veterinária da UFJF, lucas.pavel@estudante.ufjf.br, autor para correspondência.
[2]Estudante de Graduação em Medicina Veterinária da UFJF.
[3]Professor do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Resumo:
O grande desafio dos sistemas de produção de bovinos de leite confinados, alimentados com dietas ricas em concentrado, é manter um equilíbrio entre fornecimento de dietas com altas densidades energéticas e carboidratos prontamente digestíveis, com quantidades adequadas de fibra fisicamente efetiva (FDNfe), que são importantes para reduzir os riscos de distúrbios metabólicos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o tamanho de partícula e teor de fibra fisicamente efetiva da silagem e, os possíveis impactos do comprimento das partículas da silagem para o funcionamento ruminal. Foram utilizadas amostras de silagens de fazendas leiteiras da região de Juiz de Fora – MG. O material colhido foi utilizado para avaliação do tamanho e distribuição de partículas por meio da metodologia da Penn State Particle Separator (PSPS). Os valores encontrados foram inseridos na planilha Particle Size Analysis Spreadsheet – Metric versão 2017 para o cálculo da porcentagem de cada peneira e, posteriormente, realizada a estatística com os dados do PSPS e do formulário de identificação das fazendas. Após as análises, verificou-se correlação significativa entre os parâmetros, época do uso da silagem e oferta da dieta (P=0,0016) e, também entre tamanho de partícula e a peneira de 19 mm (P=0,0075) e o fundo da PSPS (P=0,0013). Com relação às médias verificadas após as análises de partículas, pode-se concluir que as silagens avaliadas não estavam dentro do parâmetro de referência.

Palavras–chave: nutrição; bovinos de leite; FDNfe; tamanho de partícula; silagem

Introdução

Mertens (1997) descreveu a fibra fisicamente efetiva (FDNfe) como a porção da fibra que tem a capacidade de estimular a ruminação e manter saudável o ambiente ruminal, unindo as características químicas e físicas das dietas. Consequentemente, aumentar a efetividade da fibra pode auxiliar no aumento do pH ruminal por estimulação da produção de saliva e atividade mastigatória. Além disso, o fornecimento de fibra pode contribuir para um ambiente ruminal adequado para degradação dos carboidratos não estruturais, mantendo sempre o equilíbrio na produção dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (ALLEN, 1997; STONE, 2004).

O manejo do tamanho das partículas da forragem começa com a colheita de forragens no estágio adequado de maturidade. Esse corte no comprimento adequado produz forragens que podem ser combinadas para atingir o comprimento de partícula desejado em uma ração total misturada (TMR). Medir o comprimento das partículas de forragens individuais é apenas uma parte da solução. Na verdade, medir forragens individuais para tamanho de partícula é semelhante a analisar essa forragem para fibra. Existem intervalos recomendados para forragens individuais, mas o valor real da medição do tamanho da partícula está em combinar forragens para obter a

partícula TMR adequada em tamanho, bem como combinar forragens para alcançar o nível de fibra na ração (HEINRICHS e KONONOFF, 2013a).

Assim, o objetivo do presente trabalho é avaliar do tamanho da partícula e teor de fibra fisicamente efetiva da silagem e os possíveis impactos do comprimento das partículas da silagem para o funcionamento ruminal.

Metodologia

Foram selecionadas fazendas de bovinos leiteiros na região de Juiz de Fora - MG, que utilizam silagem de milho ou de capim como volumoso da dieta e, gado da raça holandesa e seus grupos genéticos. As coletas da silagem ocorreriam presencialmente, mas por conta da pandemia da COVID-19, optou-se em solicitar o envio das amostras, para evitar contato diretos com ambientes externos. Deste modo, foram recebidas 11 amostras de silagens de milho e 1 de capim Capiaçu, de fazendas alocadas em cidades como Antônio Carlos, Argirita, Chácara, Coronel Pacheco, Lima Duarte, Olaria e Simão Pereira.

As amostras da silagem foram coletadas pelos responsáveis de cada propriedade diretamente no silo, em cinco a dez pontos diferentes, antes da mistura com a dieta total e enviadas. As amostras foram utilizadas para avaliação do tamanho e distribuição de partículas por meio da metodologia da Penn State Particle Separator (PSPS) (HEINRICHS e KONONOFF, 2013b).

Cada amostra recebida foi pesada totalizando 300g e peneirada no *Penn State Particle Separator*. Este processo era repetido por 3 vezes em cada amostra para retirada de uma média. A cada amostra de silagem foram realizados 40 movimentos, sendo eles distribuídos em movimentos de vai-e-vem repetidos 5 vezes de cada lado da peneira.

Os valores encontrados em cada peneira de cada amostra foram inseridos no Particle Size Analysis Spreadsheet - Metric, que é uma planilha disponibilizada pela Penn State Extension atualizada em 2017, que automatiza o cálculo do tamanho médio das partículas e fornece gráficos da distribuição das partículas usando unidades métricas de medida.

Os dados foram submetidos à analise descritiva, pelo procedimento estatístico PROC MEANS, enquanto o coeficiente de correlação de Pearson (r) foi utilizado para calcular a medida de associação linear entre as variáveis pelo procedimento PROC CORR.

Resultados e Discussão

Foram encontrados valores médios de 9,18% na peneira de 19 mm, 43,96% na peneira de 8 mm, 32,66% na peneira de 4 mm e 14,38% no fundo (Tabela 1). Para silagem de milho para vacas em lactação, é recomendado 3 a 8% na peneira de 19 mm, 45 a 65% na peneira de 8 mm, 20 a 30% na peneira de 4 mm e menos de 10% no fundo (HEINRICHS e KONONOFF, 2013a). Assim, é possível afirmar que as silagens avaliadas não se enquadraram no recomendado para vacas em lactação quanto a porcentagem do tamanho de partículas em nenhuma das peneiras, apresentando tamanho da partícula reduzido se comparado ao recomendado.

O tamanho da partícula é um importante fator na produção de silagem, influenciando o requerimento de potência na colheitadeira, densidade no transporte e no silo, e valor nutricional do produto final. Do ponto de vista nutricional, a diminuição no tamanho da partícula pode interferir no aumento da taxa de passagem, promovendo alterações no consumo voluntário do animal, e por consequência, no seu desempenho (GALE e KNIGHT,1979).

Tabela 1 - Média dos valores de separação de partículas de acordo com PSPS

Variável	Número	Média	DP	Mínimo	Máximo
Peneira 1	12	9.18	4.34	0.45	15.45
Peneira 2	12	43.86	6.50	34.15	54.37
Peneira 3	12	32.66	3.92	27.96	42.54
Peneira 4	12	14.38	7.80	7.40	25.34
Tamanho de partícula	12	7.58	2.48	0.24	9.57
Acumulado peneira 1	12	91.00	4.39	85.00	100.00
Acumulado peneira 2	12	47.00	8.18	35.00	61.00
Acumulado peneira 3	12	14.25	5.80	7.00	25.00

Houve correlação significativa entre a época do uso de silagem e oferta da dieta (P=0,0016) (Tabela 2). Na maioria das fazendas avaliadas o uso de volumoso conservado é somente feito na época de seca, período em que há diminuição da oferta de massa nas pastagens. Portanto, a silagem tem como objetivo suplementar as exigências por alimentos volumosos nas propriedades. Além disso, a grande parte das fazendas analisadas fazem o uso da ração misturada ao concentrado, isso garante melhor aproveitamento dos nutrientes contidos nos alimentos durante a digestão (OLIVEIRA, 1998).

Tabela 2 - Correlação de Pearson entre as variáveis estudas

	Trat	Od	Prod.	EUS	19	8	4	Fun.	Tp	A1	A2	A3
Trat	1.0	0.6	0.7[a]	0.5	0.09	-0.3	0.3	0.1	0.2	-0.1	0.2	0.1
Od		1.0	0.6[a]	0.8[b]	-0.22	-0.1	-0.0	0.3	-0.3	0.2	0.2	0.3
Prod.			1.0	0.7[a]	0.09	-0.2	0.0	0.2	0.1	-0.1	0.1	0.2
EUS				1.0	-0.2	-0.3	-0.0	0.5	-0.4	0.2	0.4	0.5
19					1.0	0.1	-0.6[a]	-0.4	0.7[b]	-0.9[c]	-0.6[a]	-0.4
8						1.0	-0.5	-0.8[b]	0.4	-0.1	-0.8[c]	-0.8[c]
4							1.0	0.3	-0.3	0.6[a]	0.7[b]	0.3
Fun.								1.0	-0.8[b]	0.5	0.9[c]	0.9[c]
Tp									1.0	-0.7[b]	-0.7[b]	-0.8[b]
A1										1.0	0.6[a]	0.4
A2											1.0	0.9[c]
A3												1.0

Trat = número de tratos; Od = oferta da dieta; Prod. = produtividade; EUS = época do uso da silagem; 19 = 19 mm; 8 = 8 mm; 4 = 4 mm; Fun. Fundo; Tp = tamanho da partícula; A = acumulado na peneira; [a](P<0,05); [b](P<0,01); [c](P<0,001)

Nas análises de correlação, observou-se relação significativa entre o parâmetro tamanho de partícula e a peneira de 19 mm (P=0,0075) e o fundo da PSPS (P=0,0013). O fornecimento de volumoso de qualidade para vacas leiteiras é de suma importância, tendo em vista que, esses animais são submetidos a dietas ricas em carboidratos não fibrosos, que são rapidamente fermentáveis no rúmen. Portanto, podem levar a desordens na produção, como: acidose ruminal, laminite, deslocamentos de abomaso, redução na produção e percentual de gordura no leite. O tamanho de partícula adequado reduz esses efeitos deletérios, pois melhora o ambiente ruminal e aumenta o tempo de ruminação. (HEINRICHS e KONONOFF, 2002). Em dietas com FDNfe maior que 20%, houve maior retenção de partículas nas peneiras de 19, 8 e 4 mm e menor acumulado no fundo, em comparação com dietas com FDNfe menor que 20% (CUNHA et al., 2021). Em silagens com corte

longo no momento da colheita apresentam maior retenção de partículas na peneira de 19 mm, cerca de 19% a mais que silagem com corte curto (SOITA, 2005).

Também foi possível observar nas análises de correlação, evidente relação significativa entre a produtividade e o número de tratos (P=0,0170) e oferta da dieta (P=0,0336). Também houve uma correlação direta do tamanho da partícula com o acumulado na peneira 1 (P=0,0050) com o acumulado na peneira 2 (P=0,0081) e com o acumulado na peneira 3 (P=0,0018).

Conclusões

Após as análises de partículas, pode-se concluir que as silagens avaliadas não se enquadram dentro dos parâmetros recomendados na literatura.

Literatura citada

ALLEN, M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *Journal Dairy Science*, 1997.

CUNHA, G.S.P., MAIA, M.A.; FERNANDES, L.M.G. et al. (2021). Physically effective fiber changes nutrient levels of total mixed ration and fecal parameters in beef feedlots. *Ciencia Rural*, *51*(5), 1–6.

GALE, G.E.; KNIGHT, A.C. Apparatus and procedure for the accurate assessment of forage chop lenght. In: CONFERENCE ON FORAGE CONSERVATION IN THE 80., London, 1979. *Proceedings*... London: British Grassland Society, 1979. p.335 – 338.

HEINRICHS, J.; KONONOFF, P. Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator. *DAS*, p. 1-14, 2013a.

HEINRICHS, J.; KONONOFF, P. O separador de partículas do estado de Penn. Extensão Penn State, University Park, PA. *DSE*, v. 186, p. 1-8, 2013b.

HEINRICHS, J.; KONONOFF, P. (2002). Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator. *College of Agricultural Sciences, DAS 02-42*, 1–14.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal Dairy Science*, 1997.

OLIVEIRA, J.S. (1998). Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. *Embrapa Gado de Leite*, 34.

SOITA, H.W.; FEHR, M.; CHRISTENSEN, D.A. et al. (2005). Effects of corn silage particle length and forage:concentrate ratio on milk fatty acid composition in dairy cows fed supplemental flaxseed. *Journal of Dairy Science*, *88*(8), 2813–2819.

STONE, W.C. Nutritional approaches to minimize subacute ruminal acidosis and laminitis in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, 2004.

SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS REPRODUTORES E SUA INFLUÊNCIA SOBRE A QUALIDADE ESPERMÁTICA[1]

Gabriela Cremonezi Alves Gomes[2], Mateus Galavote Carnielli[2], Pedro Silva Careli[2]; Janslller Luiz Genova[3]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UFV. E-mail: gabriela.cremonezi@ufv.br
[3]Professor do Departamento de Zootecnia – UFV. E-mail: janslller.genova@ufv.br.

Resumo: O manejo de machos reprodutores com grande capacidade de produção espermática se caracteriza como importante componente da produção suinícola em larga escala, principalmente ao se tratar de inseminação artificial. No entanto, aspectos alimentares limitados atribuídos a eles geram impasses à uma máxima produtividade, levando-se em conta que prejudicam tanto seu desempenho produtivo e reprodutivo, além da formação, produção e qualidade da célula espermática como um todo. Dentre as alternativas para amenizar este impacto, a nutrição com suplementação vitamínica destaca-se como bastante efetiva, no qual a suplementação dos cachaços com vitamina A é benéfica para seu desempenho reprodutivo e assim reflete no bom desenvolvimento e qualidade dos espermatozoides, além de melhorar aspectos nutricionais como um todo e gerar melhorias ao sistema produtivo.

Palavras–chave: nutrição; suinocultura; suplementos; vitaminas.

Introdução

Com a crescente evolução da inseminação artificial na suinocultura, intensifica-se o interesse em dedicar manejos específicos em todas as fases da criação que envolve os machos reprodutores (ABRAHÃO, 2006). Com isso, a nutrição se faz parte fundamental de todo o processo de maturidade sexual e também da produção do sêmen, em que uma alimentação incorreta pode acarretar desde o atraso a puberdade até o aumento de espermatozoides anormais (RILLO, 1982).

Quando refere-se a suplementação nas dietas de reprodutores suínos para a prática da inseminação artificial ou monta natural, pondera-se que uma alimentação adequada interfere de maneira decisiva na quantidade e qualidade espermática do cachaço e prolonga a vida útil reprodutiva (ABRAHÃO, 2006).

A partir disso, RILLO (1982) afirma que a utilização da vitamina A como suplemento a esses machos, atua como protetora dos epitélios testiculares evitando lesões desfavoráveis agindo na gametogênese e torna-se imprescindível agindo em conjunto ao complexo B, vitamina C e vitamina E no estímulo da libido e vigor sexual, favorecendo a motilidade, volume e porcentagem de espermatozoides vivos no ejaculado, além de agir como antioxidantes contra radicais livres.

Sendo assim, objetivou-se com a presente revisão discorrer sobre a suplementação de vitamina A na dieta de suínos machos reprodutores e seus efeitos sobre a qualidade espermática.

Objetivo

Buscamos por meio desta revisão, diminuir os impactos da uma má suplementação vitamínica, a fim de obter ganhos com a reprodução, que é muito afetada pela falta de

nutrientes, dentre eles a vitamina A. Com isso melhora-se a viabilidade espermática, e em consequência a longevidade dos cachaços no sistema produtivo.

Desenvolvimento

Ao se deparar com certo descaso por parte dos suinocultores em relação a alimentação dos reprodutores, depara-se também com a ineficiência produtiva e reprodutiva desses animais. De acordo com ABRAHÃO (2006), são utilizadas rações de gestação ou de lactação de forma imprópria, não levando em consideração as necessidades nutricionais específicas do macho no processo reprodutivo, surgindo ao longo do tempo, comprometimentos na libido, nos aprumos, na produção e qualidade espermática, além de diminuir a vida útil sexual desses animais.

A grande preocupação quanto a produção de rações específicas para os cachaços são em relação à pequena produção e também a problemas com o armazenamento da mesma (ABRAHÃO, 2006), mas segundo (HUGONIN, 2001) o custo dessa dieta em granjas é de 0,4% em comparação a dietas das porcas e de 7% em centrais de coleta de sêmen para inseminação artificial se fazendo essa mesma comparação, sendo um grande fator a ser considerado.

Outro fator também negligenciado com a má nutrição dos reprodutores é o papel que os mesmos representam no sistema produtivo, que é de metade do potencial genético, fator fundamental para o sucesso reprodutivo na produção de espermatozoides, influenciando consequentemente na quantidade de leitões nascidos e na taxa de fecundação (HUGONIN, 2001).

Em razão dessas deficiências dietéticas a utilização de vitaminas se torna uma possibilidade para a melhoria produtiva e reprodutiva desses animais. As vitaminas são substâncias essenciais ao metabolismo animal e devem estar presentes na dieta e suas concentrações variam de acordo com cada alimento (HORWAT et al., 2019). Segundo SANTANA (2013), as exigências dos suínos são afetadas por diversos fatores, como o potencial genético, fase de criação e sanidade e serão supridas ou não de acordo com sua adição na fabricação das rações.

As consequências da deficiência das vitaminas vão além de problemas reprodutivos e são associadas também à redução do ganho de peso, problemas ósseos, dermatológicos e manifestações neurológicas, destacando a importância das vitaminas e minerais no fornecimento da dieta de forma equilibrada e de modo a atender as exigências dos suínos (HORWAT et al., 2019).

Como modelo de estudo utiliza-se a vitamina A dentre as vitaminas que se relacionam com a reprodução, e tem sua ação como protetora dos epitélios testiculares, além de se conectar com vitaminas E, D e C, tornando-se essencial para estímulo da libido e vigor sexual (RILLO, 1982). KONING (1979) quando refere-se a suplementação dessa vitamina para cachaços utilizados no programa de coleta de sêmen para inseminação artificial, preconiza a ingestão de 40.000 UI de vitamina A/dia/animal, para um total de 2,5 a 3,0 kg de ração consumida, entretanto, premixes e núcleos comumente comercializados e utilizados para a fabricação de rações destinadas aos reprodutores, disponibilizam de 18.000 a 23.000 UI de vitamina A para um consumo dia animal de um total de 2,5 a 3,0 kg de ração/dia (ABRAHÃO, 2006).

A Vitamina A é uma vitamina lipossolúvel e caracteriza-se por ser um grupo de substâncias que apresentam as propriedades biológicas do retinol, substância de grande influência nas atividades reprodutivas, sendo sua forma mais comum a A1 (ABRAHÃO, 2006). Essa vitamina está envolvida em funções do organismo, como a regulação do crescimento e diferenciação celular, reprodução e desenvolvimento embrionário, resposta imune e manutenção do tecido epitelial (HORWAT et al., 2019) e sua forma mais

encontrada nas dietas é o palmitato, que é armazenado no fígado até o momento em que será utilizado pelo organismo do animal (ABRAHÃO, 2006).

SPINOSA et al., (2006) afirmam que a vitamina A é essencial para o crescimento e proliferação de células epiteliais, além de atuar como protetora dos epitélios testiculares evitando lesões e agindo na gametogênese (RILLO, 1982). Em âmbito reprodutivo a vitamina A faz parte da síntese de hormônios esteroides a partir do colesterol orgânico, nas gônadas e adrenais (ABRAHÃO, 2006).

A ausência dessa vitamina faz com que as estruturas epiteliais do corpo sejam estratificadas e queratinizadas, fazendo com que haja perda de sua capacidade secretora, tornando-as secas e susceptíveis às infecções (ABRAHÃO, 2006). Além disso, em animais com baixos níveis de vitamina A, são observados defeitos reprodutivos como, atraso da puberdade, libido reduzida, atrofia do testículo e interrupção parcial ou total da espermatogênese (MARTINS et al., 2009), espermatozoides defeituosos e baixa qualidade do sêmen.

Em uso conjunto a Vitamina A, a vitamina E atua como antioxidante celular, favorecendo a integridade da membrana da célula espermática e dos espermatozoides, além de proteger o organismo da ação de radicais livres e melhora a resposta imunológica (ABRAHÃO, 2006; HORWAT et al., 2019), em que essas respostas podem ser potencializadas pelo uso de selênio e vitamina C, que tem sua atuação na regeneração da vitamina E (MATEOS et al., 1997).

Do uso da dieta com suplementação de vitamina A, foi observado que a transformação do retinol, em ácido retinoico pelas células testiculares, promove a diferenciação espermática e a adesão das células germinativas às células de Sertoli, e a liberação de espermatozoides no lúmen do túbulo seminífero (VERNET et al., 2006), aumentando a qualidade espermática. Além disso, em estudos conduzidos por ABRAÃO (2006), os resultados mostraram que animais suplementados com dietas contendo vitamina A tiveram espermatozoides com maior vigor e motilidade, além de uma maior concentração das células espermáticas quantificadas pela câmara de Neubauer e menores quantidades de espermatozoides com anormalidades.

Conclusões

Conclui-se então que as vantagens da suplementação de vitamina A consistem no maior número de doses inseminantes e na menor variabilidade obtida com a suplementação de vitamina A, no menor custo de produção das dietas para os machos, quando comparados às fêmeas, na maior qualidade espermática, e por consequência uma menor utilização de recursos para inseminação, um maior uso da capacidade dos animais, um menor descarte tanto de fêmeas, quanto de machos e no aumento eficiência de todo o sistema de produção.

Literatura citada

ABRAHÃO, Abrão Antonio Ferreira. **Vitamina A na nutrição de cachaços: I-Fatores relacionados ao condicionamento de machos reprodutores suínos para a colheita de sêmen. II-Análise qualitativa e quantitativa do sêmen de cachaços submetidos à suplementação de vitamina A na dieta**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HORWAT, Darleny Eliane Garcia et al. Vitaminas e minerais na nutrição de suínos: revisão de literatura. Nutri Time, v. 16, p. 8498-8507, 2019.

HUGONIN, Laurent. Avanços tecnológicos na nutrição de machos reprodutores suínos. **9 o Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura**, p. 71, 2001.

KÖNING. I. Inseminacion de la cerda. Zaragoza: Acriba, 1979. 181 p.

MARTINS, Simone Maria Massami Kitamura et al. Avaliação da suplementação de vitamina A nas caracteristicas seminais em reprodutores suinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1518- 1524, 2009.

MATEOS, G. G.; MENDEL, P.; CARRIÓN, D. Necesidades nutricionale del verraco de alta selección. In: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 13. Madrid [Anais…], Madrid: Luzan S/A, 1997.

RILLO. M. R. Reproduccion e inseminacion artificial porcina.Espanha: Ed. Aedos, 1982. p. 54-73.

SANTANA, A.L.A. Digestibilidade do cálcio de fontes de fontes minerais avaliadas em suínos. 2013. 27 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -**Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, 2013.

SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIAK, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2006.

VERNET, N.; DENNEFELD, C.; ROCHETTE-EGLY, C. et al. Retinoicacid metabolism and signaling pathways in the adult and developing mouse testis. **Endocrinology**, v.147, n.1, p.96-110, 2006.

SUPLEMENTAÇÃO DE ÓXIDO DE MAGNÉSIO NO DESEMPENHO DE VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO

Lucas Pavel Dias[1], Mateus Fagundes Lopes[2], Vilmar dos Santos Carvalho[2], Amália Saturnino Chaves[3], Almira Biazon França[3], Lara Toledo Henriques[3]

[1]Estudante de Graduação em Medicina Veterinária da UFJF, lucas.pavel@estudante.ufjf.br, autor para correspondência.
[2]Estudante de Graduação em Medicina Veterinária da UFJF.
[3]Professor do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Resumo:
O óxido de magnésio (MgO) é um aditivo alimentar utilizado em dietas de vacas leiteiras de alta produção que tem como função a neutralização do pH ruminal. Esse trabalho teve por objetivo realizar uma metanálise para avaliar os efeitos da suplementação de óxido de magnésio no desempenho de vacas leiteiras de alta produção. A análise estatística foi realizada utilizando o software RevMan 5 (Cochrane Software Review Manager). Foi possível observar que há sim aumento da produção de leite quando se adiciona MgO a dieta de vacas leiteiras (P=0,002). Além disso, foi observado aumento no consumo de matéria seca com a adição de óxido de magnésio em alguns experimentos, mesmo quando submetiam os animais a dietas altamente energéticas. No entanto, a análise estatística não apresentou diferença com o uso do suplemento. Assim, interpretamos que há indícios que a suplementação diária com óxido de magnésio é benéfica para os animais, auxiliando em produções leiteiras e consumo de matéria seca maiores, resultando em maior eficiência na atividade produtiva e gerando melhores resultados. Além disso, nota-se com base nos artigos que há a redução de desordens metabólicas nos animais que foram previamente suplementados com óxido de magnésio. No entanto, devido ao baixo número de artigos presentes na literatura, faz-se necessário a realização de mais experimentos relacionados ao assunto abordado.

Palavras–chave: nutrição; bovinos de leite; oxido de magnésio; produção de leite; consumo

Introdução

Em dieta de vacas leiteiras de alta produção, o uso de alimentos concentrados é necessário para atender as demandas energéticas e os requerimentos de produção de leite dos animais. Entretanto, se houver falhas na formulação ou na oferta das dietas, principalmente desbalanço na relação volumoso:concentrado e falta de fibra na dieta, aumentam os riscos das vacas desenvolverem acidose ruminal aguda ou crônica (RAMOS, 2021).

Acidose ruminal é uma das principais desordens metabólicas que afetam os ruminantes, particularmente os animais de alta produção de leite. Ela ocorre quando a produção de ácidos é maior e mais rápida que os seus mecanismos de retirada e neutralização. Portanto, os animais podem apresentar diminuição da ingestão de matéria seca, diarreia, decréscimo da porcentagem de gordura no leite e possivelmente quadros de laminite (ZAMARREÑO, 2003). Uma das formas de prevenção de tal enfermidade é por meio da formulação de dietas, manejo nutricional e uso de aditivos tamponantes que melhoram o ambiente ruminal. As substâncias tampões têm como função neutralizar o excesso de ácidos produzidos no rúmen, quando os mecanismos de tamponamento do organismo, como a produção de saliva, não são suficientes (BERCHIELLI, 2011).

O óxido de magnésio (MgO) é um aditivo alimentar utilizado em dietas de vacas leiteiras de alta produção. Possui alta capacidade no consumo de íons H^+. Portanto, sua maior função é a neutralização do pH ruminal. Entretanto, o tamponamento do rúmen fica mais evidente quando associado ao bicarbonato de sódio. A eficácia do MgO depende do tamanho de partícula dos alimentos, devido a sua baixa solubilidade em água (ERDMAN, 1982).

Poucos são os estudos encontrados na literatura abordando a relação entre os possíveis resultados da suplementação com óxido de magnésio se comparado aos que já existem no mercado e já são amplamente utilizados, sendo assim busca-se detalhar se é há efeitos semelhantes sendo menos dispendisosa e com menores custos que os já utilizados (RAZZAGHUI et al. 2021). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo abordar os efeitos da suplementação de óxido de magnésio no desempenho de vacas leiteiras de alta produção.

Metodologia

Com base no objetivo do estudo, foram definidos em um primeiro momento dois focos de abordagem: (1) quais os efeitos da suplementação no consumo de matéria seca e; (2) quais os efeitos da suplementação na produção de leite dos animais.

Após definição do foco de abordagem a busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed (pubmed.ncbi.nlm.nih.gov); *Google Scholar (https://scholar.google.com.br/);* Cochrane Library (www.cochranelibrary.com); Scopus (www.scopus.com); Embase (www.embase.com); BVS (bvsalud.org) e Web of Science (webofknowledge.com), no período de 10 de janeiro de 2022 a 02 de fevereiro de 2022, sem restrições de idioma ou de data de publicação. Foram também consultadas as listas de referências dos artigos encontrados, para identificação de possíveis títulos que não foram contemplados nas buscas.

Com os artigos selecionados, foram extraídos dados de produção de leite e consumo de matéria seca obtidos e posteriormente foram adicionados no software RevMan 5 (Cochrane Software Review Manager) para realização da análise estatística de uma coleção de analises já feita.

A metanálise foi realizada usando o modelo randômico, por meio do software RevMan 5 (Cochrane Software Review Manager).

Resultados e Discussão

Após as analises feitas pelo software, foi possível iniciarmos uma breve discussão a respeito da heterogeneidade e significância dos estudos, objetivando descrever melhor os efeitos da adição de óxido de magnésio a dieta dos animais de produção.

A primeira abordagem que objetivou a analise em relação a produção de leite resultou em efeitos benéficos da adição de óxido de magnésio a dieta dos animais. Mesmo com um baixo número de artigos já presentes na literatura, por ser uma pratica recente, foi possível observar que há sim aumento da produção de leite quando se adiciona tal suplemento a dieta (P=0,002). Tal fato pode ser observado na na figura 1, demonstrando que há sim variabilidade positiva quando se adiciona óxido de magnésio. Já na análise de heterogeneidade, é possível perceber que há um substancial presença (i^2=18%), a qual necessitaria de mais estudos para avaliar até que ponto seria válido os dados obtidos.

Com base nos dados obtidos, nota-se que há ainda o que ser verificado da suplementação, mas que já é válido iniciar o uso do óxido de magnésio frente a

outros suplementos já utilizados, tal como o bicarbonato de sódio, buscando maior eficiência produtiva dos animais e menos distúrbios metabólicos.

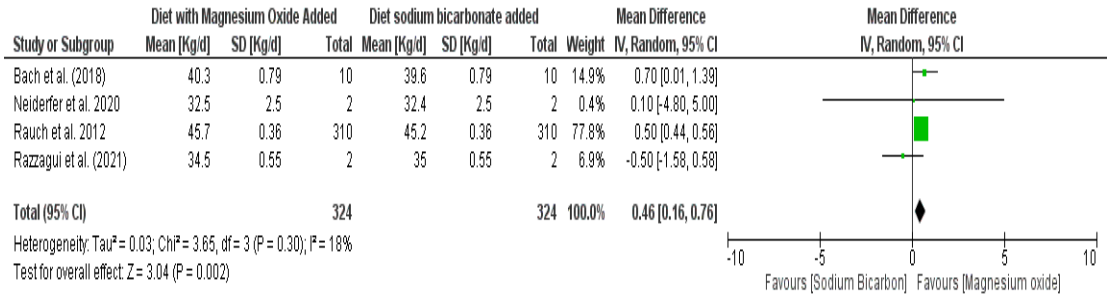


Figura 1 - Análise dos dados extraídos dos artigos em relação a produção de leite.

Além disso, foi obtido a análise dos dados relacionados ao consumo de matéria seca dos animais em relação a suplementação de óxido de magnésio, a qual é um dos paradigmas dos animais de alta produção, uma vez que as dietas que buscam máxima eficiência muitas das vezes tem os seus efeitos negativados pelos distúrbios metabólicos, que fazem com os animais tenham um menor consumo de matéria seca.Com base na Figura 2, foi possível perceber que alguns autores observaram aumento do consumo com a adição de óxido de magnésio, mesmo quando submetiam os animais a dietas altamente energéticas, no entanto, a analise do software interpretou não haver uma tendência de diferença com o uso do suplemento (P=0.82), o que pode ser interpretado pelo baixo número de animais nos experimentos e no número baixo de experimentos já realizados sobre o assunto. Já em relação ao coeficiente de heterogeneidade, foi definido que os estudos não apresentam heterogeneidade alguma quanto ao impacto dos tratamentos no desfecho, isto é, não há discordância real entre os estudos, todas as diferenças são decorrentes do acaso.

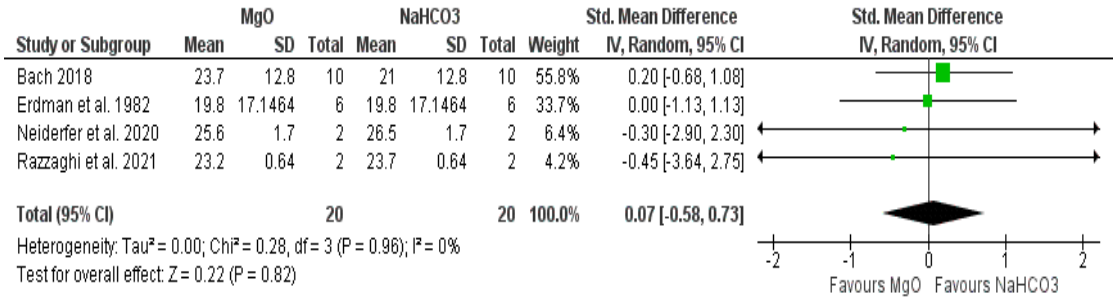


Figura 2- Análise dos dados extraídos dos artigos em relação ao consumo de matéria seca.

Conclusões

Assim, interpretamos que há indícios que a suplementação diária com óxido de magnésio é benéfica para os animais, auxiliando em produções leiteiras e consumo de matéria seca maiores, resultando em maior eficiência na atividade produtiva e gerando melhores resultados. Além disso, nota-se com base nos artigos que há a redução de desordens metabólicas nos animais que foram previamente suplementados com óxido de magnésio. No entanto, devido ao baixo número de artigos presentes na literatura, faz-se necessário a realização de mais experimentos relacionados ao assunto abordado.

Literatura citada

BACH, A. et al. Modulation of rumen pH by sodium bicarbonate and a blend of different sources of magnesium oxide in lactating dairy cows submitted to a concentrate challenge. *Journal of dairy science*, v. 101, n. 11, p. 9777-9788, 2018.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. FUNEP. (2011). *Nutrição de Ruminantes*, n. 2th.

ERDMAN, R.A.; HEMKEN, R.W.; BULL, L.S. Dietary Sodium Bicarbonate and Magnesium Oxide for Early Postpartum Lactating Dairy Cows: Effects of Production, Acid-Based Metabolism, and Digestion. *Journal of Dairy Science*, *65*(5), 712–73, 1982.

NEIDERFER, K.P.; BARNARD, A.M., MOYER, K.Z. et al. Effects of calcium carbonate, magnesium oxide and encapsulated sodium bicarbonate on measures of post-ruminal fermentation. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, *104*(3), 802–811, 2020.

RAUCH, R.E.; ROBINSON, P.H.; ERASMUS, L.J. Effects of sodium bicarbonate and calcium magnesium carbonate supplementation on performance of high producing dairy cows. *Animal feed science and technology*, v.177, n.3-4, p.180-193, 2012.

RAMOS, S.C.; JEONG, C.D.; MAMUAD, L.L. et al. Enhanced ruminal fermentation parameters and altered rumen bacterial community composition by formulated rumen buffer agents fed to dairy cows with a high-concentrate diet. *Agriculture (Switzerland)*, *11*(6), 2021.

RAZZAGHI, Ali et al. Modulation of ruminal pH, milk fat secretion, and biohydrogenation intermediates by alkalizing agents in dairy cows fed starch-rich diets. *Livestock Science*, v. 248, p. 104485, 2021.

ZAMARREÑO, A.M.; GARCÍA-MINA, J.M.; CANTERA, R.G. A new methodology for studying the performance of products against ruminal acidosis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *83*(15), 1607–1612, 2003.

FATORES QUE AFETAM O ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL DE LEITÕES NA FASE DE CRECHE[1]

Gabriela Cremonezi Alves Gomes[2], Mateus Galavote Carnielli[2], Pedro Silva Careli[2] Janslller Luiz Genova[3]

[1]Revisão de literatura.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia - UFV. E-mail: gabriela.cremonezi@ufv.br
[3]Professor do Departamento de Zootecnia - UFV. E-mail: janslller.genova@ufv.br.

Resumo: O manejo de animais desmamados aos 21 dias requer uma série de cuidados visando minimizar o estresse da separação da mãe e a entrada em um novo ambiente, com diferentes animais. No entanto, aspectos fisiológicos e comportamentais limitados atribuídos a esses animais por meio do sistema intensivo de produção se mostram como impasses à uma máxima produtividade, levando-se em conta o prejuízo sobre seu comportamento típico que não pode ser realizado, impactando assim o bem-estar e toda a cadeia de produção. Dentre as alternativas para amenizar este impacto, o uso do enriquecimento ambiental é uma alternativa para que esses animais interajam com diferentes objetos apresentados e possam expressar seu comportamento típico da espécie, a fim de diminuir o estresse, melhorar o bem-estar e aumentar a produtividade.

Palavras–chave: bem-estar; conforto; suínos; suinocultura.

Introdução

O desmame dos leitões é considerado o evento mais estressante da vida do suíno e normalmente ocorre aos 21 dias de idade, quando se inicia a fase de creche, momento ao qual o leitão é separado da mãe, ocorrendo a interrupção da lactação, a mistura com animais desconhecidos e alteração inesperada na alimentação e ambiente, o que implica em disputas por competição e hierarquia (ANDRADE et al., 2015).

O Brasil apresenta um sistema de criação intensivo que possui diversos fatores geradores de estresse e comprometem o bem-estar dos suínos, e por isso o enriquecimento ambiental se torna uma opção simples e efetiva que pode garantir o bem-estar dos animais confinados (DE ASSIS MAIA et al., 2013).

Enriquecer um ambiente é fornecer aos animais opções que permitam diversificar seus comportamentos e como consequência, tenham mais opções comportamentais, e mais chances de lidar com eventos estressantes em seu ambiente (DE ASSIS MAIA et al., 2013; PINHEIRO, 2009).

Diante disso, este assunto assume papel de grande importância na produção animal, uma vez que humanizar os métodos de produção é necessário para desenvolver técnicas de manejo, alimentação e instalações que interfiram de modo positivo no comportamento dos animais. Assim, o estudo do comportamento animal pode aperfeiçoar a criação dos suínos, principalmente em sistemas intensivos de produção convencional (VASCONCELOS et al., 2015).

Sendo assim, objetivou-se com a presente revisão discorrer sobre o enriquecimento ambiental como forma de bem-estar para os suínos em fase de creche.

Objetivo

Temos como objetivo dessa revisão, encontrar meios para diminuir as perdas de crescimento na fase de creche, diminuindo as chances de conflitos entre os animais e

aumentando o bem estar. Com isso buscamos o enriquecimento ambiental como meio de distração e forma de obter ganhos de crescimento e desenvolvimento nesta fase.

Desenvolvimento

A suinocultura brasileira tem se mostrado uma das maiores produtoras e concorrentes de grandes países no comércio mundial da produção de suínos, e a adaptação do país às novas tendências de mercado garante a sobrevivência em um mercado cada vez mais exigente (DE ASSIS MAIA et al., 2013).

A intensa produção de suínos nos confinamentos tradicionais gera certa resistência do consumidor externo por parte do bem-estar animal ou da falta dele no sistema brasileiro, uma vez que não há imposição do consumidor interno sobre esse aspecto (DE ASSIS MAIA t al., 2013). A população busca consumir carne com "qualidade ética", ou seja, carne de boa origem, em que os animais foram criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem-estar e sustentabilidade (WARRISS, 2000).

Com o modo de criação predominantemente intensivo, utilizando animais confinados, o comportamento típico da espécie é inibido, já que esse ambiente não apresenta estímulos (FOPPA et al., 2014), e é nesse ponto que o bem-estar animal e o enriquecimento ambiental se encaixam.

De acordo com a Farm Animal Welfare Council, as definições de bem-estar positivo são baseadas nos princípios de bem-estar embasados nas cinco liberdades dos animais: livres de fome e sede; livre de desconforto; livre de dor, sofrimento e doença; livre de medo e angústia; e livre para expressar seu comportamento natural. É possível obter bem-estar positivo ao oferecer aos animais um ambiente de criação adequado e com e eliminação de procedimentos cruéis, assim como o enriquecimento ambiental no qual ele possa expressar seus comportamentos naturais, terem longevidade e saúde e com isso maior expressão de seu máximo potencial produtivo (DE ASSIS MAIA et al., 2013).

A falta de bem-estar no sistema de produção leva a comportamentos chamados de estereotipias, que MASON (1991) define como comportamentos indesejáveis e anormais para a espécie, considerados repetitivos e usados como indicadores de baixo bem-estar na produção. Alguns exemplos desses comportamentos são o ato de morder os bebedouros sem beber a água, vocalização excessiva, manter movimentos de mastigação sem estar mastigando e mamar e/ou morder a cauda ou orelha de outros animais na mesma baia (FRASER & BROOM, 1990; DE ASSIS MAIA et al., 2013). Pesquisas recentes mostram que o enriquecimento ambiental apresenta uma maior redução dos comportamentos atípicos e ainda melhora a aceitação pública, já que a produção está dentro dos padrões éticos exigidos pelos consumidores (QUEIROZ, 2022).

Com o intuito de estimular os leitões a brincar e fuçar, o enriquecimento ambiental nas baias pós-desmame aumenta o tempo gasto explorando os objetos instalados, reduzindo a frequência de comportamentos agonísticos (QUEIROZ, 2022). Além disso, o enriquecimento pode ser um meio para indicar melhorias sociais, físicas, sensoriais, nutricionais e imunológicas para os animais, aumentando os índices zootécnicos (NEWBERRY, 1995).

Levando em conta o entendimento comportamental da raça e a necessidade de cada sistema de produção, os tipos de enriquecimento podem variar, sendo eles os substratos para a cama, como a palha; os objetos suspensos ou no piso, como pneus, correntes, garrafas pet; e até mesmo os menos convencionais como a iluminação com lâmpadas de cores diferentes, aromas, música e ionizadores para melhorar a qualidade

do ar nas baias (DE ASSIS MAIA et al., 2013). É importante observar as preferências do animal durante a escolha dos objetos, a fim de evitar que os mesmos percam o interesse rapidamente pelo objeto, o que pode limitar a sua funcionalidade como enriquecimento (DE ASSIS MAIA et al., 2013). Diante do mesmo ponto de vista, CAMPOS et al. (2010) também observa que brinquedos limpos chamam mais a atenção dos leitões, e logo que os objetos se sujaram, os animais perdiam o interesse e não exploravam com tanta intensidade.

Das formas mais comuns de enriquecimento, a preferida pelos suínos são os substratos para a cama, principalmente a palha, por induzirem o comportamento investigativo e curioso, típico da espécie. Além disso, estes materiais apresentam a vantagem de poderem ser trocados diariamente, mantendo seu valor de novidade/atração (VAN DE WEERD et al., 2006), além de estimularem o hábito natural dos suínos de fuçar, chafurdar e reduzir comportamentos atípicos como lesões por luta e problemas locomotores (SARUBBI, 2011). Os substratos mais utilizados são feno, maravalha, turfa, casca de arroz, palha e outros.

Os brinquedos são objetos simples que podem ser utilizados apresentando a vantagem de baixo custo de produção, utilizados de ideias criativas, e ainda, reduzindo comportamentos que comprometem o bem-estar animal, além de ser uma forma de reutilizar este tipo de material, contribuindo com a sustentabilidade (DE ASSIS MAIA et al., 2013). MALHEIROS et al. (2010), em seus estudos, concluíram que a utilização de brinquedos suspensos produzidos com garrafa pet na fase de desmame reduziu o vício de morder dos animais, aumentaram os episódios de brincadeira e o ganho de peso no período de creche. Do mesmo modo QUEIROZ (2022), observou que a utilização de pneus pendurados se mostrou uma estratégia eficiente para diminuir o estresse durante o período de creche, diminuindo a ocorrência de disputas e brigas que venham ocasionar prejuízos econômicos e zootécnicos à produção de suínos.

Das formas menos estudadas de enriquecimento ambiental estão o uso de música em que resultados obtidos por JONGE et al. (2008) apontam que leitões expostos à música antes do desmame, tiveram seu bem estar aumentado e os comportamentos agressivos diminuídos na fase de creche. Além desse modo de enriquecimento, são utilizados aromas, e WELLS (2009) relata que o benefício do uso de feromônios maternos resultou em melhor ganho de peso e diminuição de brigas de leitões pós desmame na creche. RUCHABER (2013) em seus estudos aspergiu óleo essencial de lavanda em sala de creche logo após o desmame e notaram que houve a diminuição de brigas e mordidas nos companheiros de baia.

Conclusões

O enriquecimento ambiental em animais recém-desmamados, em fase de creche, os estimula a brincar, a fuçar, além de permitir os comportamentos típicos da raça, fazendo com que aumente o tempo gasto explorando os novos objetos instalados nas baias além de diminuir as brigas, estereotipias e comportamentos anormais, trazendo benefícios aos animais e a todo o sistema de produção.

Literatura citada

ANDRADE TV et al. 2015. Aspectos relacionados ao bem-estar animal na produção de suínos. **Journal of Animal Behaviour Biometeorology** 3: 124-127.

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I. F. F.; SILVA, F. F; PUPA, J. M. R.; SILVA, I. J. O. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 2, p. 272-278, 2010.

DE ASSIS MAIA, Ana Paula et al. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 2862-2877, 2013.

FOPPA, L., Caldara, F. R., Machado, S. P., Moura, R. D., Santos, R. K. S., Nääs, I. A., & Garcia, R. G. (2014). Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. **Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas**, 8(1), 1-7..

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behaviour and welfare.** 3. ed. Local: Ballière Tindall Reino Unido, p. 437, 1990.

JONGE, H. F. et al. Music during play-time: Using context conditioning as a tool to improve welfare in piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam,v. 15, n. 3-4, p. 138–148, Dec., 2008.

MASON, G. J. Stereotypies a critical review. **Animal Behaviour**, v. 41, p. 1015-1037. 1991.

NEWBERRY, Ruth C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour** Science, v. 44, n. 2-4, p. 229-243, 1995.

PINHEIRO, Juliana de Vazzi. **A pesquisa com bem estar animal tendo como alicerce o enriquecimento ambiental através da utilização de objeto suspenso no comportamento de leitões desmamados e seu efeito como novidade**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

QUEIROZ, Matheus Lelis. Comportamento e ganho de peso de leitões na fase de creche com diferentes estratégias de enriquecimento ambiental. 2022.

RUCHABER, C.M. Efeito do uso da aromaterapia em leitões após o desmame. 2013. 40p. Monografia (Curso de Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, 2013.

VAN DE WEERD, Heleen A. et al. Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99, n. 3-4, p. 230-247, 2006.

VASCONCELOS, Ezza Karolliny Ferreira et al. Behavior of pigs in the growth phase raised in an enriched environment. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 3, n. 4, p. 120-123, 2020.

WARRISS, P.D. **Meat science: an introductory text.** (chapters 1 and 10). Wallingford: CABI Publishing, 2000, 310p.

WELLS, D.L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. **Applied Animal Behaviour Science**, Elsevier, Amsterdam, v. 118, n. 1-2, p. 1-11, Apr., 2009.

AVICULTURA ORGÂNICA: UMA PERSPECTIVA SUSTENTÁVEL

Alerrandro Fernandes Silva[1] Beatriz Costa Pinheiro de Freitas[1], Maria Eduarda Souza Silva[1], Pedro de Carvalho Gaio, Thiago José Santana Ferreira[1], Renata de Souza Reis[2]

1Estudante de graduação em Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei.

Resumo

De grande importância para a economia brasileira, a avicultura é caracterizada como uma atividade agropecuária consolidada, capaz de atender o mercado interno e externo. Nesse sentido, a produção avícola orgânica surge com intuito de atender a crescente demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis, além da preocupação com o bem-estar animal. No Brasil, a avicultura orgânica é regulamentada pela Lei Nº 10.831/2003. O foco dessa revisão é apresentar as condições e situação da atividade, bem como a importância do sistema orgânico para o meio ambiente, economia do país e a qualidade dos produtos. A criação de aves em sistemas livre permite as mesmas expressarem seu comportamento natural, com melhores índices de bem-estar, e com produtividade bastante semelhante a produção intensiva. O avanço dos estudos favorece o sistema avícola orgânico, através de pesquisas da viabilidade econômica e condições mais apropriadas para uma criação eficiente e lucrativa. Logo, torna-se importante a continuidade das pesquisas. A qualidade dos ovos e da carne é o principal aspectos a ser considerado na produção, e que tem mostrado positiva nesse sistema. Conclui-se que o progresso da produção avícola orgânico está atrelado à demanda por produtos orgânicos e as preocupações com o meio ambiente e com os animais.

Palavras–chave: AVICULTURA; BEM-ESTAR ANIMAL; CRIAÇÃO SUSTENTÁVEL; PRODUÇÃO ALTERNATIVA; PRODUÇÃO ORGÂNICA.

Introdução

Inicialmente considerada uma atividade de subsistência, a avicultura foi conquistando espaço na produção animal, e através de intensivo desenvolvimento das técnicas de manejo, transformações tecnológicas e grandes avanços da genética, alimentação, e sanidade, tornou-se bastante expressiva na economia atual do país e do mundo (ZEN et al., 2014; AZEVEDO et al., 2016).

Nesse viés, um cenário que tem ganhado bastante relevância desde a década de 90, está relacionado com o alto risco dos sistemas produtivos ao meio ambiente, de modo que, tem-se adotado mudanças nos sistemas atuais de produção avícola, visando combinar, atender as demandas de mercado e a preservação dos ecossistemas (AZEVEDO et al., 2016). Pode-se dizer que o grande diferencial entre o sistema produtivo convencional e o orgânico, a produção orgânica tem caráter de oferecer maiores condições de bem-estar e à preservação da liberdade e dos comportamentos naturais dos animais (SOL & NADIR JÚNIOR, 2021).

É crescente a preocupação dos consumidores com a saúde e a qualidade dos alimentos, logo, a busca por produtos orgânicos aumenta consideravelmente, o que torna um desafio para o setor industrial e dos produtores de alimentos saudáveis e sustentáveis, sob perspectivas ambientais, sociais e econômicas (POLETTI, 2021). A tendência dos produtos orgânicos é favorável inclusive para os pequenos e médios produtores de frango de corte, permitindo os mesmos produzirem em escala comercial, sobretudo, com maior valor agregado ao produto (ZANUSSO & DIONELLO, 2003).

No Brasil, a produção de aves orgânicas é regida pela Lei Nº 10.831/2003, Decreto Nº 6.323 e Portaria 52/2021 com seus anexos (ESCOSTEGUY & JANTZEN, 2022). Nesse contexto, a legislação divide o sistema produtivo orgânico em *cage-free* ou semiconfinadas e *free-range* ou caipira, permitindo as aves de ficarem soltas em galpões, com acesso a ninhos e poleiros, local para banho de areia e maior espaço para expressarem seus comportamentos típicos. A principal diferença entre os dois sistemas, o acesso a área de piquete para forrageio externo ao galpão (modelo free-range) (AMARAL et al., 2016; POLETTI, 2021).

Objetivo

Em virtude da grande relevância no cenário produtivo atual que a avicultura representa, a presente revisão tem como objetivo ilustrar os principais aspectos da avicultura orgânica e a sua importância para uma agropecuária sustentável. Somado a isso, é importante considerar as perspectivas e a qualidade dos produtos oriundos dos sistemas avícolas orgânicos.

Desenvolvimento

Segundo GUELBER SALES (2005a), a criação orgânica pressupõe a criação ao ar livre com instalações mais simples somada a área de vegetação, compõem um sistema intensivo de criação a pasto e é capaz de oferecer o bem-estar desejável, sendo possível até mesmo para criação das linhagens de galinhas de alta produtividade. Além disso, o autor afirma que o sistema orgânico utiliza os conceitos de multifuncionalidade e de localização relativa da permacultura, logo, as aves desempenham importantes funções como fertilização do solo e controle do mato e biológico.

A sustentabilidade deve ser o símbolo desse sistema de produção, de maneira a englobar a criação das aves e as atividades agrícolas o agrossistema, e assegurar a qualidade do processo e dos produtos (GUELBER SALES, 2005b). Apesar dos grandes avanços tecnológicos relacionados com a nutrição animal, sanidade e genética, a avicultura orgânica tem grande importância na garantia de bem-estar animal e com a conscientização do consumidor acerca da sustentabilidade, sendo economicamente viável, ambientalmente sustentável e com maior aceitação social (SOL & NADIR JÚNIOR, 2021).

De acordo com dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Paraná se destaca no fornecimento de produtos orgânicos e como referência na forma de produção, sendo um dos estados brasileiros com maior número de produtores orgânicos do Brasil, com 3.733 produtores certificados (MAPA, 2023). Segundo AZEVEDO et al. (2016), desde 2013 o número de avaliadores do setor dobrou, enquanto que no período de 2014 e 2015, houve crescimento de 51,70%. Para o autor, o mercado orgânico apresentou nas últimas décadas, crescimento entre 40 e 50%.

Atualmente, são mais de 24,5 mil produtores orgânicos registrados no CNPO cujo principal objetivo é incrementar a produção com maior qualidade e sustentabilidade, beneficiados pela Portaria 52 que atende as solicitações de produtores e técnicos rurais (MAPA, 2023). Apesar disso, muitos produtores na atualidade ainda não conhecem os modelos agroecológicos e/ou orgânico de produção e suas exigências para certificação dos produtos oriundos do ramo, sendo esta uma opção viável para inclusão dos pequenos produtores no mercado orgânico, de modo que as mulheres que vivem em várias das comunidades camponesas apresentam grande desenvolvimento (SANTOS et al., 2021).

De acordo com AZEVEDO et al. (2016), na criação avícola orgânica é possível obter uma produção satisfatória atendendo a demanda de mercado por produtos de qualidade, preocupação do bem-estar animal e com o uso consciente dos recursos naturais disponíveis na propriedade, mesmo com a carência de estudos em alguns aspectos como o manejo profilático e domínio da forma de criação. POLETTI et al (2021) afirma que a produção e consumo de ovos produzidos em sistemas alternativos é crescente nos últimos anos, todavia, se contrapõe a existência de informações com relação a qualidade interna e externa dos ovos, sendo restrito os avanços tecnológicos e a disseminação do conhecimento a respeito da atividade. Os autores perceberam que no sistema orgânico caipira de produção,

apesar de algumas alterações significativas nas propriedades físicas e químicas dos ovos, o mesmo manteve os padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira, o que o torna apto para o consumo humano.

Conforme LUDKE et al. (2010), a produção orgânica de ovos exige sistemas concomitantemente sistemas orgânicos de produção vegetal com certa estabilidade e fornecimento regular dos insumos, importante na garantia de um planejamento eficaz da atividade e de modo a auxiliar na tomada de decisões, projetar o tamanho máximo do plantel a ser alojado e a respectiva dimensão de parcela para cada cultivo e produção de alimento, segundo as exigências nutricionais de cada raça ou linhagem e o tamanho e objetivo da propriedade.

LIMA et al (2015) realizou um estudo em 2007 no Parque de Exposição de Animais e Produtos Derivados do Cordeiro em Recife-PE, e percebeu uma grande aceitação dos produtores rurais e participantes do evento quando a produção orgânica, justificada pela grande procura no mercado atual por produtos livres de aditivos e melhores condições de bem-estar dos animais, ressaltando a importância da divulgação da produção avícola alternativa para geração de renda e a sua importância crescente para economia.

Conclusões

Decorrente do aumento significativo da busca por alimentos produzidos de forma orgânica, a avicultura orgânica se encontra em acessão na produção animal, e tender a crescer ainda mais. Nesse contexto, é possível observar um avanço das leis e normas que regem a atividade de maneira a garantir a qualidade e uniformidade dos produtos produzidos, além de oferecer representatividade nacional e internacional, permitindo aos produtores uma comercialização segura e eficaz. Aos olhos dos consumidores, a produção alternativa de carne de frango e ovos oferece melhores condições de bem-estar aos animais, e esse parece ser o principal motivo do progresso da produção orgânica, ressaltando a grande importância de manter a qualidade de vida dos animais na produção. Trata-se de uma atividade que preocupa com meio ambiente ao evitar a eliminação de grande quantidade de resíduos no mesmo. A qualidade dos produtos é ponto chave para o desenvolvimento da produção, uma vez que os consumidores têm preferência por produtos de melhor qualidade, e percebe-se que a produção avícola orgânica é capaz de atender a essa exigência.

Literatura citada

AMARAL, G.; GUIMARÃES, D.; NASCIMENTO, J. C.; et al. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. BNDES Setorial. n. 43, p. 167-207. 2016.

AZEVEDO, G. de S.; SOUZA, J. P. L. de; CARDOSO, J. A.; et al.. Produção de aves em sistema orgânico. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, v.10, n.4, p.327-333,2016.

ESCOSTEGUY, A.; JANTZEN, M. M. Manual de avicultura orgânica. Porto Açegre: UFRGS, 2022. 40 p.

bGUELBER SALES, M. N. Agroecologia, aviculturas e sustentabilidade. 2005. Disponível em: <https://legacy.agroecologiaemrede.org.br/acervo/arquivos/P452_2005-11-25_144138_079.pdf>. Acessado em: 10 de junho, 2023.

aGUELBER SALES, M. N. Criação de galinhas em sistemas agroecológicos. Vitória, ES: Incaper, 2005. 284 p.

GUELBER SALES, M. N.; SOLER, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. Estilos de avicultura: uma estratégia de resistência da condição camponesa. Cadernos de Agroecologia, v. 8, n. 2. 2013.

LIMA, M. R. de.; OLIVEIRA, E. L. de.; NASCIMENTO, R. B. do. et al. Amostra sobre o sistema de produção de frango orgânico durante a 66º exposição de animais e produtos derivados em Recife-PE. Relato de Caso. Revista Brasileira de Nutrição Animal, v.9, n.1, p.1-6, 2015.

LUDKE, J. V.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; AVILA, V. S. de. et al. Alimentos e Alimentação de Galinhas Poedeiras em Sitemas Orgânicos de Produção. 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/867707/1/CUsersPiazzonDocumentsCIT55.pdf>. Acessado em: 27 de junho de 2023.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/composicao/superintendencias-federais-de-agricultura-sfa/parana/noticias/parana-destaca-se-como-um-dos-maiores-produtores-de-produtos-organicos-do-pais>. Acessado em 10 de junho de 2023.

POLETTI, B.; VIEIRA, M. de M.; PINTO, A. T. Qualidade de ovos de produção orgânica ao longo de cinquenta semanas de postura. Revista Brasileira de Agroecologia. V. 16, n. 1, p. 74, 2021.

SANTOS, C. da S.; ARAGÃO, E. de M.; SANTOS, A. M. et al. Caracterização dos sistemas de produção de aves em nossa senhora da glória, Sergipe: caipira, agroecológico e orgânico. Ciência Agrícola, v.19, n.2, p.135-143, 2021.

SOL, G. da C. M.; NARDI JÚNIOR. G. de. Produção de ovos: convencional versus orgânico. X jornada Científica e Tecnológica da FATEC Botucatu. 2021.

ZEN, S. de.; IGUMA, M. D.; ORTELAN, C. B. et al. Evolução da avicultura no Brasil. Informativo CEPEA, 1º Ed. 2014.

ZANUSSO, J. T.; DIONELLO, N. J. L. Produção avícola alternativa - análise de fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. R. bras. Agrociência, v. 9, n. 3, p. 191-194, jul-set, 2003.

BACTÉRIAS PROMOTORAS DO CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO EM PALMA FORRAGEIRA EM SEQUEIRO [1]

Marcos de Souza Rodrigues[2], Ossival Lolato Ribeiro[3], Raissa Homem Golçalves[4], Yasmin Kessia Lopes[5] Ana Cristina Fermino Soares[6]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias e Agricultura Tropical, autor por correspondência.
[3]Professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias e Agricultura Tropical
[4] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias e Agricultura Tropical.
[5] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias e Agricultura Tropical.
[6]Professora do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias e Agricultura Tropical

Resumo:
Diversas plantas forrageiras têm o mecanismo de tolerância às condições de estresse por déficite hídrico, no entanto, a tolerância varia de acordo com cada espécie. Portanto, são necessários estudos para o desenvolvimento de tecnologias capazes de tornar as plantas mais resistentes a esse fator, promovendo assim o melhor desenvolvimento e produtividade. O uso de tecnologias como a inoculação de bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP) pode promover o aumento no crescimento de plantas forrageiras sob condições de estresse hídrico. Dessa forma, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da inoculação de bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) em palma forrageira (*Opuntia fícus indica* (L.) Mill), cv. Gigante, os parâmetros morfológicos e produção da cultura em condições de estresse hídrico. O estudo foi realizado na casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia entre junho de 2022 a maio de 2023, implantado em delineamento inteiramente casualizados com cinco tratamentos e dez repetições sendo: controle (sem inoculante); *Azospirillum brasilense* Ab-V5 (CNPSo 2083); *Rhizobium tropici* CIAT 899 (CNPSo 103); *Azospirillum brasilense* Ab-V6 (CNPSo 2084); *Bacillus subtilis* (CNPSo 2657). A utilização de bactérias promotoras do crescimento de plantas contribui positivamente para o desenvolvimento e produtividade da palma forrageira gigante, com redução dos custos de produção e aumento dos rendimentos, trazendo maior retorno econômico. A inoculação dos isolados *Azospirillum brasilense* Ab-V6 e *Rhizobium tropici* proporcionam maior acréscimo nos índices de desenvolvimento da planta e produtividade.

Palavras–chave: bactérias endofíticas; inoculantes biológicos; produtividade; qualidade ambiental.

Introdução

As bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) são microrganismos comumente encontrados em ambientes rizosféricos com pouco ou nenhum estresse. Bactérias endofíticas habitam os tecidos vegetais sem causar sintomas de patogênese na planta hospedeira, realizando processos específicos e produzindo substâncias que garantem sua sobrevivência (MACIÁ-VICENTE et al., 2018). Metabólitos secundários diversos e bioativos, são produzidos pelas BPCP, devido às vias biossintéticas ativadas para desempenhar várias funções biológicas na relação simbiótica específica entre a comunidade endofítica e a planta hospedeira (CHATTERJEE et al., 2019).

A palma forrageira (*Opuntia fícus indica* (L.)) Mill. é uma espécie tolerante à seca pertencente à família Cactaceae e cultivada em regiões semiáridas e áridas em

vários países. Seus frutos e cladódios são fontes de nutrientes e fitoquímicos utilizados nas indústrias alimentícia e farmacêutica. É um importante recurso forrageiro nas regiões semiaridas do Brasil, devido ao seu potencial de produção de biomassa em condições de baixa pluviosidade, quando comparada à vegetação nativa da caatinga (NAZARENO, 2017).

Microrganismos benéficos têm sido considerados uma valiosa ferramenta biotecnológica para o isolamento e identificação de diversas moléculas com atividades biológicas comprovadas, como antiviral, antioxidante (CHATTERJEE et al., 2019), imunomoduladora antiprotozoários anticancerígeno, antibacterianas e antifúngicas além da produção de biomoléculas agronômicas importantes (BUNBAMRUNG et al., 2020). Poucos estudos estão disponíveis sobre os benefícios das bactérias promotoras do crescimento de plantas associadas a espécies da família Cactaceae (BERALDO-BORRAZZO et al., 2021) assim, o estudo objetivou avaliar sua inoculação na palma forrageira tornando-se uma alternativa viavél para o cultivo da cultura aumentando sua produtividade e reduzindo os custos de produção.

Metodologia

O estudo foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia entre os meses de julho de 2022 a maio de 2023. A palma forrageira utilizada no experimento foi adquirida no município de Conceição do Coité-BA, junto a produtores dessa região. Os cladodios fooram armazenados em local arejado durante um período de 15 dias para a redução do teor de umidade antes de serem plantados.

Foram utilizados vasos de $1dm^3$ contendo latossolo amarelo, a correção do solo e a adubação foi realizada mediante a análise química do solo, com fertilização nitrogenada 20 kg ha^{-1}. A implantação do experimento se deu em delineamento inteiramente casualizados com cinco tratamentos e dez repetições sendo: controle (sem inoculante); *Azospirillum brasilense* Ab-V5 (CNPSo 2083); *Rhizobium tropici* CIAT 899 (CNPSo 103); *Azospirillum brasilense* Ab-V6 (CNPSo 2084); *Bacillus subtilis* (CNPSo 2657). Após o plantio dos cladódios e inoculação das bactérias promotoras do crescimento de plantas foi avaliado o número de mudas que apresentaram brotação (simples ou duplas), bem como o número total de brotações por tratamento. Esta avaliação será realizada aos 30, 60, 90 e 120, 150, 180 e 210 dias após o plantio, sendo utilizados fitas métricas paquímetro digital e régua.

Aos 210 dias após o plantio foi avaliado a estimativa do número de cladódios produzidos por área (taxa de sobrevivência x brotações totais). Para cada tratamento sendo contadas e colhidas partes das plantas dos tratamentos e mensuradas a massa fresca e seca da parte aérea e raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos a 5%, foram comparadas pelo teste de média de Scott-Knott utilizando o software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2022).

Resultados e Discussão

A variável número de cladódios foi influenciada pela inoculação das bactérias para os isolados Azospirillum brasilense Ab-V6 e Rhizobium tropici apresentando maiores números de brotações aos 120 dias de desenvolvimento da forrageira (Tabela 1). Esses resultados podem estar relacionado com a associação das bactérias promotoras de crescimento com a palma forrageira podendo gerar diversos benefícios, como uma maior contribuição para a sustentabilidade do

sistema produtivo, maior suprimento de nitrogênio e mitigação dos efeitos causados pelo déficit hídrico (MAMÉDIO *et al*., 2020).

Tabela 1 –Número de cladódios de plantas *Opuntia fícus indica* inoculadas com bactérias promotoras do crescimento de plantas (*Azospirillum brasilense* Ab-V5 (CNPSo 2083); *Rhizobium tropici* CIAT 899 (CNPSo 103); *Azospirillum brasilense* Ab-V6 (CNPSo 2084); *Bacillus subtilis* (CNPSo 2657) e o controle (CT) ausente de inoculante).

	Tratamentos				
Dias	CT	2084	103	2083	2657
30	0,1ns	0,0ns	0,0ns	0,0ns	0,0ns
60	0,3ns	0,3ns	0,3ns	0,0ns	0,3ns
90	0,3ns	0,5ns	0,5ns	0,0ns	0,3ns
120	0,4b	0,9a	0,8a	0,3b	0,4b
150	0,6ns	0,9ns	0,8ns	0,6ns	0,9ns
180	0,8ns	0,9ns	0,9ns	0,6ns	1,0ns
210	0,9ns	0,8ns	0,9ns	0,7ns	1,0ns

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade a = P<(0,05); NS = não significativo.

Tabela 2 – Matéria fresca da folha (MUF), matéria seca da folha (MSF), matéria fresca da raiz (MFR), matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca total (MST) de plantas *Opuntia fícus indica* inoculadas com bactérias promotoras do crescimento de plantas (*Azospirillum brasilense* Ab-V5 (CNPSo 2083); *Rhizobium tropici* CIAT 899 (CNPSo 103); *Azospirillum brasilense* Ab-V6 (CNPSo 2084); *Bacillus subtilis* (CNPSo 2657) e o controle (CT) ausente de inoculante).

	Variáveis				
Tratamentos	MUF	MSF	MUR	MSR	MST
CT	1039,364a	103,142b	21,13ns	14,378ns	117,52b
2084	841,628c	69,03d	18,6ns	14,228ns	83,258c
103	961,256b	105,256a	21,53ns	14,852ns	120,108a
2083	973,946b	91,704c	20,746ns	14,892ns	106,596c
2657	945,134	81,064	19,476	14,448	95,512

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade a = P<(0,05); NS = não significativo.

Houve diferença estatística significativa (P<0,05) entre os tratamentos para a promoção do crescimento de mudas de palma. O isolado *Rhizobium tropici* promoveu o maior ganho de massa seca da folha e massa seca total de palma forrageira. Esse resultado demostra que a inoculação na forrageira é promissora devido as bactérias serem responsáveis por processos que viabilizam a promoção do crescimento vegetal (Tabela 2).

A promoção do crescimento vegetal por bactérias fixadoras de N e promotoras de crescimento pode ser explicado pela fixação de nitrogênio atmosférico, solubilização de fosfato e produção de hormônios de crescimento como o ácido indol acético AIA, além do estimulo do sistema de defesa da planta com ataque de fitopatógenos (FIGUEIREDO, 2018; MAMÉDIO *et al*., 2020).

Conclusões

A utilização de bactérias promotoras do crescimento de plantas contribui positivamente para o desenvolvimento e produtividade da palma forrageira gigante, com redução dos custos de produção e aumento dos rendimentos, trazendo maior retorno econômico.

A inoculação dos isolados *Azospirillum brasilense* Ab-V6 e *Rhizobium tropici* proporcionam maior acréscimo nos índices de desenvolvimento da planta e produtividade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Literatura citada.

BERALDO-BORRAZZO, J., POLONIO, J. C., SCHOFFEN, R. P., DE OLIVEIRA, J. A. D. S., POLLI, A. D., DE ABREU FILHO, B. A., MARIA DE FÁTIMA, P. S. Communities of endophytic bacteria from Cereus peruvianus Mill.(Cactaceae) plants obtained from seeds and from in vitro-regenerated somaclone. South African Journal of Botany, v. 142, p. 335-343, 2021.

BUNBAMRUNG, N., INTARAUDOM, C., DRAMAE, A., THAWAi, C., TADTONG, S., AUNCHAROEN, P., PITTAYAKHAJONWUT, P. Antibacterial, antitubercular, antimalarial and cytotoxic substances from the endophytic Streptomyces sp. TBRC7642. Phytochemistry, v. 172, p. 112275, 2020.

CHATTERJEE, S.; GHOSH, R.; MANDAL. Narayan Chandra. Production of bioactive compounds with bactericidal and antioxidant potential by endophytic fungus Alternaria alternata AE1 isolated from Azadirachta indica A. Juss. PLoS One, v. 14, n. 4, p. e0214744, 2019.

FIGUEREDO, E. F. Nocaute do gene *ipdC* no *Bacillus* sp. (RZ2MS9) com a técnica de CRISPRCas9 e influência sobre a biossíntese do AIA dependente do L-triptofano (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). 2018.

MACIÁ-VICENTE, J. G., SHI, Y. N., CHEIKH-ALI, Z., GRÜN, P., GLYNOU, K., KIA, S. H., BODE, H. B. Metabolomics-based chemotaxonomy of root endophytic fungi for natural products discovery. Environmental microbiology, v. 20, n. 3, p. 1253-1270, 2018.

MAMÉDIO, D.; CECATO, U.; SANCHES, R.; DA SILVA, S. M. D. S.; DA SILVA, D. R.; RODRIGUES, V. O. Bactérias promotoras do crescimento de plantas contribuem para a maior persistência das pastagens tropicais em déficit hídrico. Research, Society and Development, *9*(8), e523985756. 2020.

NAZARENO, M. A. Nutritional properties and medicinal derivative of fruits and cladodes. Crop Ecology, Cultivation and Uses of Cactus Pear; Inglese, P., Mondragon, C., Nefzaoui, A., Saenz, C., Eds, p. 151-158, 2017.

R Development Core Team**.** R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022. URL https://www.R- project.org/.

PERFIL DE VISITANTES NA SERRA DE SÃO JOSÉ PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Alerrandro Fernandes Silva[1], Beatriz Costa Pinheiro de Freitas[1], Maria Eduarda Souza Silva[1], Pedro de Carvalho Gaio[1], Thiago José Santana Ferreira[1], Renata de Souza Reis[2]

1Estudante de graduação em Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei.

Resumo

A serra de São José conhecida por suas belezas naturais, especialmente suas cachoeiras, recebe inúmeros visitantes, famílias ou grupos de amigos, devido estar localizada em cidade turística, os quais buscam por locais tranquilos e maior contato com a natureza. A serra oferece diversos serviços de ecoturismo e propicia a realização de atividades de lazer e desenvolvimento de pesquisas acadêmicas e visitas técnicas. Com objetivo de caracterizar o perfil dos visitantes, foram realizadas entrevistas em forma de questionário buscando conhecer um pouco da consciência ambiental de quem frequenta o local. Foi possível perceber à emergência em elaboração de um plano de educação ambiental.

Palavras-chave: ECOTURISMO; EDUCAÇÃO AMBIENTAL; ENTREVISTA; NATUREZA; SERRA.

Introdução

A Serra de São José, localizada no Campo das Vertentes, em Minas Gerais, faz parte do território das cidades de São João del Rei, Tiradentes, Prados, conhecidas pelo grande turismo histórico, e os municípios de Coronel Xavier Chaves e Santa Cruz de Minas. Em virtude de seu rico patrimônio natural, com espécies endêmicas, a serra contempla duas Unidades de Conservação (UC), a Área de Proteção Ambiental (APA) Serra de São José e o Refúgio Estadual da Vida Silvestres (REVS) Libélulas da Serra de São José (CIRINO & LIMA, 2008).

A educação ambiental está fortemente associada a interação entre homem e natureza. Trata-se de uma ferramenta que possibilita aos visitantes, compreender as interações com o ambiente a partir da diversidade existente, como o solo, a vegetação, a fauna silvestre, o clima, e utilizar esse conhecimento para melhorar sua experiência (BARROS, 2003).

Conhecer melhor as características dos visitantes, como idade, sexo, escolaridade, profissão, percepção ambiental, com objetivo de compreender o perfil do público que frequenta a Serra São José, permite maior eficiência de manejo de toda a área da Serra, tornado possível a elaboração de mecanismos melhore as experiências das visitações garantindo maior segurança da fauna e flora local.

Caracterizar o perfil dos visitantes para elaboração de um plano de Educação Ambiental dentro e fora da Serra de São José e melhorar as experiências dos visitantes do local, de modo a explorar melhor as áreas de trilha e as cachoeiras, para uso recreativo, educacional, científico, comercial e atividades individuais ou em grupo, de forma consciente.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em campo com caráter qualitativo e quantitativo. Primeiramente, com entrevistas realizadas por meio de questionários semiestruturados compostos por perguntas fechadas, de modo a buscar informações referentes ao perfil dos visitantes e a caracterização das visitas. Após o levantamento dos dados, foi feito a sistematização dos mesmos, realizando-se discussões a partir de bibliografias relacionadas, a fim compreender os impactos que as visitas podem ocasionar na Serra de São José e obter subsídios para a construção de um plano de manejo O aplicativo MySurvio foi o escolhido para a realização do questionário sobre o perfil dos visitantes.

Resultados e Discussão

Em temporada de baixa visitação foi observado que a maioria dos visitantes eram do sexo masculino, já na época de alta visitação foi observado um número maior de pessoas do sexo feminino. De acordo com CAMPOS & FILETTO (2011), o número crescente de mulheres que viajam sozinhas ou em grupos, em virtude da emancipação social e econômica corrobora com os resultados do trabalho.

Em baixa visitação houve uma maior diferença do percentual total na média de idade, sendo a faixa etária de jovens entre 20 e 30 anos com maior frequência. Em alta visitação, a média de idade teve menor variação e maior número de crianças e idosos comparada à baixa visitação. CAMPOS et al. (2011) observaram predomínio de visitantes da Serra do Cipó com idade entre 25 e 34 anos, caracterizando um perfil de turistas jovens e adultos.

As maiores frequências observadas de público na serra foram de moradores da cidade de Santa Cruz de Minas, com média de 35% do total de pessoas entrevistadas. Destaca-se também uma alta taxa dos moradores de São João del Rei, correspondente a 25% dos entrevistados na serra. Em períodos de alta visitação, é elevado o número de moradores de outras cidades fora da região da serra, atrelado ao turismo nas cidades ao entorno, como Tiradentes e São João del Rei. A presença dos visitantes bem como dos moradores dos municípios que abrangem a Serra, promove um progresso econômico e um compromisso em proteger, conservar e divulgar o patrimônio local por meio do turismo (VELOSO, 2007).

A respeito da frequência das visitações, observa-se um grande crescimento do número de pessoas que visitaram a serra pela primeira vez nos períodos de baixa e alta visitação, com variação de 12%, sendo 9% em baixa visitação e 21% no período das férias de verão, demostrando um aumento significativo na frequência em relação ao período do ano. Cerca de 30% de todos entrevistados, disseram frequentar a Serra em torno de cinco anos, aproximadamente o tempo de permanência dos alunos da graduação nas cidades da região.

Em época de baixa visitação disseram frequentar a serra em sua maioria pelo menos uma vez por semana e/ou aos finais de semana, sendo que 2% disseram estar ali todos os dias. Em período de alta temporada, os visitantes disseram frequentar a Serra esporadicamente ou sendo a primeira vez da visita. Em baixa visitação é possível observar que os visitantes vão para a Serra em grupos grandes de amigos, ao passo que em período de alta visitação, é possível observar predominantemente os grupos familiares grandes. Há um número mínimo de pessoas que costumam frequentar a serra sozinho. A frequência com que as pessoas retornam a um mesmo destino pode servir como instrumento de conservação ambiental e pressão para solucionar os problemas locais (CAMPOS et al., 2011).

A principal atividade mencionada foi a de banhar-se nas cachoeiras, independentemente da época da entrevista. Descansar e fazer trilhas também foram respostas escolhidas por uma grande parte. Além disso, cerca de 2% dos entrevistados diziam estar ali a trabalho. Independente da intensidade da visitação, um número mínimo de visitantes fica menos de uma hora, enquanto que o tempo médio das visitas é de uma a duas horas. Segundo SILVA & BARROS (2023), o tempo médio de permanência de 74% dos visitantes da Serra da Fumaça é de 48 horas ou mais.

Baseado no perfil dos visitantes, torna-se possível e importante a criação de cartilhas, informativos e campanhas sobre Enriquecimento Ambiental voltada para o público dominante que visita a Serra, a fim de reduzir os danos oriundos da visitação tendo em vista a conservação da fauna e flora local.

Conclusões

Verificou-se que a serra de São José recebe os mais variados tipos de visitantes cada um com sua própria consciência e conhecimento ambiental que interfere diretamente no modo de utilização e permanência na Serra. Nesse contexto, a Educação Ambiental tem viés de educar os visitantes da Serra para entendimento dos ecossistemas e os cuidados com a fauna e flora local e conservação de seus recursos.

Literatura citada

BARROS, M. I. A. Caracterização da visitação, dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia. Dissertação (Mestre em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2003.

CAMPOS, R. F., & FILETTO, F. Análise do perfil, da percepção ambiental e da qualidade da experiência dos visitantes da Serra do Cipó (MG). Ver. Bras. De Ecotur. (RBEcotur), v. 4, n. 1., 2011.

CAMPOS, R. F.; VASCONCELOS, F. C. W.; FÉLIX, L. A. G. A importância da caracterização dos visitantes nas ações de ecoturismo e educação ambiental do Parque Nacional da Serra do Cipó/MG. Revista Turismo em Análise, v. 22, n. 2, p. 397-427, 2011.

CIRINO, J. F.; LIMA, J. E. de. Valoração contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José – MG: um estudo de caso. Rev. Econ. Soci. Rur., Piracicaba, SP, vol. 46, nº 03, p. 647-672, 2008.

SILVA, M. A. R.; BARROS, L. C. Caracterização do perfil socioambiental dos visitantes da Serra da Fumaça em Pindobaçu (BA). Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v. 16, n.1, p. 114-131. 2023.

VELOSO, T. P.G.; CAVALCANTI, J. E. A. O turismo em sítios arqueológicos: algumas modalidades de apresentação do patrimônio arqueológico. Revista de Arqueologia, v. 20, n. 1, p.155-168.2007.

PRODUÇÃO DE LEITE POR PEQUENOS PRODUTORES: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA MELHORIA E GARANTIA DA QUALIDADE [1]

Arthur Oliveira Passinato[2], Julianne Soares Jardim Lacerda Batista[3], Maria da Penha Piccolo[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso de graduação do primeiro autor.
[2]Estudante de graduação em Farmácia da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, São Mateus, ES.
[3]Professora do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, São Mateus, ES.
[4]Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, Alegre, ES.

Resumo: A produção de leite é uma importante atividade que contribui tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico. No norte do Espírito Santo, se observa um destaque para a produção de leite, principalmente, por pequenos produtores rurais. No entanto, estudos anteriores na região observaram irregularidades e padrões insatisfatórios de produção, destacando a necessidade de implementação de boas práticas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi identificar os desafios na produção de leite por pequenos produtores e possíveis estratégias para melhoria da qualidade do leite por meio da busca de descritores pertinentes ao tema nas bases de dados: Scielo, Lilacs e Pubmed. Esses desafios já se iniciam após a ordenha, devido à alta perecibilidade da matéria-prima. Existem normativas que preconizam o armazenamento adequado, visando redução das reações de deterioração e a proliferação de microrganismos deteriorante e patogênicos. No entanto, a adoção dessas medidas sem a adesão das boas práticas é ineficaz, principalmente considerando a possibilidade de multiplicação de bactérias psicrotróficas. Além disso, deve ser incluída a verificação periódica da sanidade animal, sobretudo a mastite, que contribui para alteração da composição centesimal do leite e implica na redução do volume de leite produzido pelo animal, que contribui também para perdas econômicas. Considerando estes fatos e as características de produção da região Norte do Espírito Santo, entende-se a importância de se incentivar uma produção de leite que garanta melhores rendimentos aos pequenos produtores e a indústria de laticínios, como também segurança alimentar ao consumidor.

Palavras–chave: agricultura familiar; leite; qualidade microbiológica.

Introdução

A pecuária de leite no Brasil exerce importância socioeconômica devido à geração de renda e empregos e é notório que até hoje, devido a fatores econômicos, estruturais e culturais nem todos os produtores rurais se adequaram totalmente à legislação, os quais correm o risco de se verem fora do mercado, tendo quase sempre, sua única fonte de renda esgotada caso não sejam empregadas práticas adequadas na produção. Trabalhos mostram que em algumas regiões do país, ainda é significativa a obtenção e armazenamento de leite e seus derivados em condições de higiene inadequadas (RAMOS et al., 2014; NETA et al., 2015; GUTH et al., 2022; ULISSES et al., 2022). Isso compromete a qualidade do leite cru, além de se tornarem veículos carreadores de bactérias psicrotróficas e microrganismos patogênicos. No estado do Espírito Santo a produção de leite contribui com aproximadamente 1,4% do volume nacional, porém assume expressiva importância social por mais de 30 mil postos de trabalho que são gerados pela atividade. A produção estadual gira em torno de 450 milhões de litros anuais, mobilizando aproximadamente 18 mil produtores, enquanto a produção nacional ultrapassa 36,2 bilhões de litros por ano. Com relação à produção, setenta e cinco (75%) no estado é fornecido por pequenas propriedades com produção diária de até 100 litros. Esta

atividade é de significativa importância pois está presente em praticamente todos os municípios e contribui para o desenvolvimento econômico capixaba. Na região Norte do estado localizada acima do Rio Doce, que se apresenta maiores valores tanto em relação ao efetivo animal quanto à produção de leite (SANT'ANNA, SESSA, 2021). No entanto, em trabalhos anteriores realizados na região foram observados inadequações e carência de boas práticas que influenciam diretamente na qualidade e inocuidade do leite produzido (RAMOS et al., 2014; LACERDA, 2014). Mediante o exposto, este trabalho de revisão busca avaliar na literatura quais são os maiores desafios para pequenos produtores rurais no que diz respeito a produção de leite de qualidade e adequado ao consumo.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é destacar alguns desafios da produção de leite por pequenos produtores rurais bem como evidenciar as consequências e os riscos da ausência de cuidados empregados na produção. Para isto, foram realizadas buscas dos seguintes descritores "qualidade microbiológica", "agricultura familiar" e "leite cru" nas bases de dados: Scielo, Lilacs e Pubmed.

Desenvolvimento

Existem diversos fatores que tornam a pecuária leiteira desafiadora principalmente devido as características da matéria-prima e seu alto grau de perecibilidade e fatores intrínsecos como pH e atividade de água favorecem reações de deterioração e a ação de microrganismos. (CAMARGO, 2018). Por este aspecto, é importante que os produtores se atenham às boas práticas de produção e fabricação para minimizar estes problemas (BRITO, et al. 2018). No entanto, quando não existe essa vigilância e cuidados, se tem o comprometimento da segurança e qualidade do leite e derivados lácteos. Buscando verificar a presença de microrganismos patogênicos na produção de queijos de leite cru, realizado na região Noroeste de São Paulo, pesquisadores identificaram a presença de agentes patogênicos, incluindo *Listeria* spp., detectadas em 68 (64,14%) das 106 amostras obtidas de fezes bovinas, *swabs* das mãos de ordenhadores e queijeiros, baldes, leite cru, soro, água, superfícies e utensílios da produção de queijos (RIBEIRO et al 2022). Além disso, neste mesmo estudo, os autores avaliaram 391 isolados de *Staphylococcus* spp. os quais foram obtidos das amostras de leite cru, mãos dos ordenhadores, soro, utensílios e queijos. Desse montante, 60 (15,31%) foram identificados como *Staphylococcus aureus* pela PCR (*Polymerase Chain Reaction*), e, destes, 15,31%, apresentaram genes de virulência (*eta, hlg, seg, seh, sei*). Ribeiro Júnior et al., 2018 com o intuito de identificar, quantificar e avaliar a atividade deteriorante de *Pseudomonas spp.* no leite bovino produzido no estado do Paraná, obtiveram contagem em placas de *Pseudomonas spp.* que variou de <10 até 1,3 x 10^3 UFC/mL, com média de 0,89 (±3) x 10^2 UFC/mL. A detecção desse microrganismo no leite é um risco para os produtores e consumidores, devido a capacidade que tem de interferir na vida útil de prateleira e características sensoriais deste produto, além de importante agente patogênico. Diante dos fatos apresentados, é importante discorrer também sobre o que está preconizado nas Instruções normativas específicas para o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, visando minimizar reações de deterioração e controle da multiplicação microbiana. De acordo com as normativas vigentes, fica preconizado que, a temperatura de recebimento do leite no estabelecimento deve ser 7,0° C, admitindo-se, excepcionalmente, o recebimento até 9,0° C, e a conservação e expedição do leite no

posto de refrigeração deve ser em 4,0° C. Tal situação justifica a existência de muitos tanques coletivos de leite que reúne o leite produzido por pequenos produtores. Além dos fatores citados acima, a mastite pode influenciar na composição centesimal do leite bovino, aumenta a contagem de células somáticas além de reduzir a produção. Em estudo conduzido por Gonçalves et al., 2015 os autores verificaram que os animais com mastite possuíam valores aumentados de células somáticas e valores reduzidos de lactose e sólidos não-gordurosos concluindo que a identificação dos animais doentes é essencial e um dos maiores entraves é a detecção da mastite subclínica. Diante disso é importante ressaltar a necessidade da aplicação das Boas Práticas de Fabricação Leiteira, na qual, segundo o Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite da FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). Para isto, os animais que produzem leite precisam ser sadios e inseridos em um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho e prevenir a proliferação na propriedade, criar um programa efetivo de manejo sanitário e utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica. Concomitantemente a tais fatos, é importante também voltar uma atenção à higiene na ordenha, pois, o leite deve ser ordenhado e armazenado sob condições higiênicas. Os equipamentos utilizados na ordenha e no armazenamento do leite devem ser adequados e mantidos em boas condições. Assim, deve-se garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite, que a ordenha seja realizada em condições higiênicas, que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha, além de adotar cuidados especiais com a lavagem das mãos do ordenhador, usando água e sabão, e, se possível, realizar as técnicas de *pré-dipping* e *pós-dipping*. É importante assegurar que os animais sejam mantidos em boas condições de nutrição (água e alimentos), garantindo o fornecimento de alimentos e água provenientes de fontes sustentáveis, em quantidade e qualidade adequadas e controlar as condições de armazenamento dos alimentos (FAO, 2013). O Estado do Espírito Santo apresenta grandes quantitativos de produção animal quanto de produção de leite e os dois municípios líderes localizados ao Norte do estado são Ecoporanga (239.493 bovinos e 42.236.000 litros de leite ordenhados) e Linhares (145.288 bovinos e 21.690.000 litros de leite ordenhados), (Pesquisa de Pecuária Municipal - PPM, IBGE, 2021). Entretanto, ao lado dessa alta produção e considerando que sua maior parte é de pequenos produtores, se vê a importância tanto da verificação da qualidade quanto o acompanhamento da produção de leite. E no município de São Mateus, ES, um estudo anterior observou que amostras de leite de 5 dos 10 produtores analisados, estavam em desacordo com a legislação vigente de contagem bacteriana total (CBT), e, que as amostras de leite pertencentes a 5 dos 10 produtores rurais estavam em desacordo com os valores preconizados pela legislação para células somáticas, reiterando a necessidade de adequação e conscientização por parte dos produtores (RAMOS et al., 2014; LACERDA, 2014).

Conclusões

Em conformidade com os dados apresentados anteriormente, considerando a importância do leite bovino para a base econômica e alimentícia do país, entende-se que realizar análises de verificação da qualidade microbiológica e composição centesimal do leite pode contribuir para o fortalecimento da pecuária leiteira na região Norte do Espírito Santo, tendo em vista que essa região é um dos principais polos para a execução desta atividade econômica.

Literatura citada

BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; SOUZA, G. N. et al. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. *Acta Scientiae Veterinariae*, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 125–131, 2018. DOI: 10.22456/1679-9216.16834. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/16834. Acesso em: 5 jul. 2023.

CAMARGO, A. C. *Desafios da produção de leite*. Portal Embrapa. 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1092917/desafios-da-producao-de-leite. Acesso em: 5 jul. 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization. GUIA DE BOAS PRÁTICAS NA PECUÁRIA DE LEITE. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://www.fao.org/3/ba0027pt/ba0027pt.pdf. Acesso em: 5 jul. 2023.

GONÇALVES, J. L. et al. Effects of bovine subclinical mastitis caused by Corynebacterium spp. on somatic cell count, milk yield and composition by comparing contralateral quarters. *The Veterinary Journal*, v. 209, p. 87–92, mar. 2015. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/168415/2-s2.0-84959095086.pdf;jsessionid=D587AAFDD3AEE058967F0C95626F8C86?sequence=1.Acesso em: 5 jul. 2023.

GUTH, A.; VERDI, L.C.; COSTA, S.C.V. et al. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado na região do Médio Alto Uruguai, Rio Grande do Sul. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.8, n.2, p. 9072-9078 feb. 2022.

LACERDA, J.S.J. Qualidade microbiológica e composição centesimal de amostras de leite cru obtido de propriedades familiares do município de São Mateus, ES. 2014. *Trabalho de Conclusão de Curso* (Bacharelado em Farmácia).Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES, 2014.

NETA, F. C. N.; JUNQUEIRA, M. S.; CARNEIRO, J. C. S. et al. Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre, ES, Brasil. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 70, n. 3, p. 117-131, dez. 2015.

RIBEIRO, L. F.; SATO, R.A.; POLLO, A.S. et al. Potentially pathogenic *Staphylococcus aureus* and *Listeria* spp. in Brazilian unpasteurized cheese production: *Staphylococcus aureus* e *Listeria* spp. potencialmente patogênicos na produção de queijos não pasteurizados. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 29, n.3, 21 dez. 2022. Disponível em: https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/55651. Acesso em: 5 jul. 2023.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; JUNIOR, P.I.T.; OLIVEIRA, A. L.M. et al. Proteolytic and lipolytic potential of Pseudomonas spp. from goat and bovine raw milk. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, p. 1577–1583, 2018. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-976488. Acesso em: 5 jul. 2023.

SANT'ANNA, J.V.; SESSA, C.B. *PECUÁRIA NO ESPÍRITO SANTO: ORIGENS E IMPACTO DO SETOR NO PRODUTO CAPIXABA.* 2021. Disponível em: https://doity.com.br/anais/eees2021/trabalho/207681. Acesso em: 5 jul. 2023.

ULISSES, A. F.; PÍCCOLO, M. P.; RANGEL, O. J. P. et al. Leite cru refrigerado: qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos de antibióticos. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 1, 2022.

Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2021. Acesso em: 5 jul. 2023

EFEITO NA QUALIDADE DE OVOS VERMELHOS ARMAZENADOS EM ESTOJO DE PAPELÃO, PLÁSTICO E ISOPOR SOB TEMPERATURA AMBIENTE POR 21 DIAS

Ryan Cristhian Nunes de Barros*[1], Natália Ramos Batista Chaves[1], Leony da Silva Costa[1], Rafaela de Souza da Silva[1], Ronaldo Pereira de Paula[1].

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - campus Alta Floresta, MT, Brasil.

*Autor correspondente: ryancristhiannunes@gmail.com

Resumo: No intuito de minimizar as perdas de qualidade dos ovos durante o período de estocagem, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos vermelhos armazenados em diferentes tipos de embalagens por 21 dias em temperatura ambiente (25,8°C). Ao todo foram utilizados 216 ovos, provenientes de poedeiras da linhagem Rhode Island Red, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 (tipos de embalagens x período de armazenamento), as embalagens utilizadas foi estojo de papelão, estojo plástico e estojo de isopor, e o período de armazenamento foi de 7, 14, e 21 dias de armazenamento, com seis repetições de quatro ovos cada. As variáveis analisadas foi espessura de casca, índice de gema e unidade Haugh. Não houve (P>0,05) interação entre os tratamentos avaliados para nenhuma das variáveis analisadas, e efeito isolado (P>0,05) do tipo de embalagem e período de armazenamento sobre espessura de casca. Por outro lado, os resultados mostraram-se significativos para índice de gema e unidade Haugh em função do tipo de embalagem como para o período de armazenamento. A embalagem de estojo de plástico e isopor proporcionaram melhores (P<0,05) valores para índice de gema e unidade Haugh, comparado com a embalagem estojo de papelão que não auxiliou na manutenção da qualidade interna dos ovos. Houve redução (P<0,05) constante do índice de gema ao avançar do período de armazenamento. Os valores de unidade Haugh mantiveram-se semelhantes até 14 dias de armazenamento, sendo o menor valor obtido aos 21 dias de estocagem. Conclui-se que o uso de embalagens de estojo plástico e isopor, são capazes de prolongar o tempo de prateleira de ovos comerciais armazenados em temperatura ambiente (25,8°C).

Palavras-chaves: índice de gema; peso do ovo; pH; unidade Haugh.

Introdução

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos do mundo, pois é rico em proteínas, vitaminas, minerais e ácidos graxos. Quando consumido o ovo fornece ao organismo humano um balanço quase que completo de nutrientes. Porém por ser um produto perecível, o ovo começa a perder qualidade logo após a postura, e com o aumento do tempo de armazenamento, ocorre à dissociação do ácido carbônico (H2CO3) dissolvido no albúmen gerando água e gás carbônico (CO2), e o produto dessa dissociação é liberado para o ambiente através dos poros presentes na casca do ovo (Magalhães et al. 2007). Essas alterações provocam desequilíbrio no sistema tampão do albúmen e eleva seu pH (Scott e Silversides, 2000). Ainda, com o aumento do pH do albúmen, as estruturas das proteínas são afetadas, causando deterioração da viscosidade do albúmen e diminuição da proteína (Ferreira, 2013).

Diante a todas as alterações que acarretam os ovos durante o período de armazenamento, algumas medidas de devem ser tomadas para minimizar a perda de qualidade. Estudos já apontam que a deterioração dos ovos, armazenados em temperatura ambiente é maior do que quando conservados sob refrigeração (Lana et al., 2017).

Entretanto, este procedimento resulta em aumento do custo de produção e consequentemente aumento do custo para os consumidores.

Atualmente a diferentes modelos de embalagens utilizadas no armazenamento dos ovos, todas tem o objetivo de proteção contra quebra e diferenciação, condicionando o consumidor a determinadas marcas. Já há estudos que demonstram que as embalagens desempenham um papel importante na manutenção da qualidade dos ovos comerciais armazenados em temperatura ambiente. Contudo ainda não se sabe ao certo quais embalagens são mais eficientes na manutenção da qualidade dos ovos, e que seja economicamente viável e sustentável, visto que as embalagens se trata de um produto que na maioria das vezes pode apresentar plástico em sua confecção e, que tem alto potencial de poluição ambiental.

Diante do exposto, a hipótese para realização desse trabalho é que o tipo de embalagem utilizada no armazenamento dos ovos comerciais pode aumentar o seu tempo de prateleira. Com isso o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos vermelhos armazenados em diferentes tipos de embalagens por 21 dias em temperatura ambiente (25,8°C).

Metodologia

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Alta Floresta - MT. Foram utilizados 216 ovos vermelhos provenientes de poedeiras da linhagem Rhode Island Red com idade de 36 semanas, frescos e sem trincas.

Os ovos foram identificados, pesados individualmente em balança semi-analítica (±0,01g) e distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 (tipos de embalagem x período de armazenamento), com seis repetições de quatro ovos cada.

Os tipos de embalagem utilizados foram: estojo de papelão, estojo plástico e estojo de isopor. Os ovos foram analisados aos 7, 14, e 21 dias de armazenamento.

A temperatura e umidade relativa registradas diariamente, através de termo-higrômetro, com valores médios de 25,79°C e 62,11%, respectivamente.

As variáveis avaliadas foram a espessura de casca (mm), índice de gema (mm) e unidade Haugh. Para coleta dos dados os ovos foram pesados em balança semi-analítica, e seguida quebrados em superfície lisa e plano de vidro, onde era medida a altura do albúmen com o uso de paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Por meio da medida da altura do albúmen (mm) e peso unitário do ovo (g), foram calculados os valores da unidade Haugh determinada pela equação descrita por Silversides & Budgell (2004):

$$UH = 100 \log (H + 7{,}57 - 1{,}7W^{0{,}37})$$

Sendo que, H = altura do albúmen (mm); e W = peso do ovo (g).

As cascas dos ovos foram lavadas e colocadas para secar durante três dias, após esse período foi realizada a mensuração do diâmetro da casca por meio do micrômetro de pressão. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Resultado e Discussão

Não houve interação entre os tipos de embalagens e o período de armazenamento. Os resultados obtidos para as variáveis espessura de casca, índice de gema e unidade Haugh estão expressos na Tabela 1. Para espessura de casca não houve efeito significativo dos tratamentos avaliados. Esse resultado está relacionado com a padronização da idade do lote e alimentação das aves que ovos foram coletados, demonstrando assim, que todos

os demais resultados observados são efeitos diretos dos tipos de embalagem e períodos de armazenamento analisados.

Tabela 1- Dados da espessura de casca, índice de gema e unidade Haugh de ovos comerciais armazenados em distintos tipos de embalagem e armazenados por até 21 dias em temperatura ambiente

Embalagens (EB)	Variáveis		
	Espessura de casca (MM)	Índice de gema	Unidade Haugh
EP[1]	0,359	0,280 b	51,665 b
EPL[2]	0,362	0,313 a	67,098 a
EI[3]	0,362	0,323 a	67,366 a
Período de armazenamento (PA)			
7 dias	0,363	0,363 a	67,120 a
14 dias	0,360	0,310 b	61,632 ab
21 dias	0,361	0,244 c	57,377 b
CV (%)[4]	6,37	4,77	10,99
Valor de P			
EB	0,913	<.0001	<.0001
PA	0,926	<.0001	0,0004
EB x PA	0,559	0,5323	0,1472

[1]Estojo de papelão; [2]Estojo de plástico; [3]Estojo de isopor; [4]CV (%) = coeficiente de variação.
Médias na coluna seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Houve diferença significativa para a variável índice de gema e unidade Haugh entre os tipos de embalagens. Observa-se que o estojo de papelão foi menos eficiente na manutenção da qualidade interna dos ovos. Por outro lado, a embalagem do estojo de plástico e isopor proporcionaram maiores valores de índice de gema e unidade Haugh. Resultados semelhastes foi encontrado por Diana et al. (2020) onde ao avaliar a qualidade de ovos com embalagens de isopor, plástica e papelão em temperatura ambiente, observou que as embalagens de plástico e isopor apresentam melhores resultados na manutenção da qualidade dos ovos no decorrer do tempo, sendo a primeira mais indicada.

De acordo com Torres (2016) as embalagens de isopor têm a capacidade de isolamento térmico nos ovos, retardando as reações químicas provocadas pelas trocas gasosas entre o meio interno e externo do ovo.

O período de armazenamento afetou (P<0,05) a qualidade interna dos ovos, por meio das variáveis índice de gema e unidade Haugh.

Houve uma perda progressiva do índice de gema durante o armazenamento, sendo menor valor obtido com 21 dias de estocagem. Esses resultados corroboram com os encontrados por Yeasmin et al. (2014), ao observarem que conforme aumenta o período de estocagem dos ovos ocorreu diminuição do índice de gema. Esse resultado pode ser justificado devido a reação de transferência de água do albúmen para a gema ao longo do período de armazenamento, através da membrana vitelínica, provocando aumento do diâmetro e redução do tamanho da gema.

A unidade Haugh dos ovos diminuiu conforme o período de estocagem aumentou, sendo obtidos melhores valores com sete dias de armazenamentos e piores com 21 dias, com 14 dias os valores não diferem dos demais períodos. De acordo com Akter et al. (2014) conforme o pH do ovo fica alcalino devido a perda de dióxido de carbono por meio das trocas gasosas entre o meio interno e externo do ovo, ocorre a transformação do formato de gel do albúmen em aquoso, levando a diminuição da unidade Haugh durante o armazenamento.

Conclusão

O uso de embalagens de estojo plástico e isopor, são capazes de prolongar o tempo de prateleira de ovos comerciais armazenados em temperatura ambiente (25,8°C).

Referencias

Diana, Thiago Ferreira, et al. "Qualidade de ovos acondicionados em diferentes tipos de embalagens e armazenados em postos de comercialização no Município de São João del–Rei, MG." *Research, Society and Development* 9.9 (2020): e328997337-e328997337.

FERREIRA, J. I. Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves da linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura. 2013. 63p. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) – Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LANA, S. R. V. et al. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 140-151, 2017.

MAGALHÃES, A. P. C. 2007. Qualidade de ovos comerciais de acordo com a integridade da casca, tipo de embalagem e tempo de armazenamento. Dissertação Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro, Seropédica. 43p.

SCOTT, T.A.; SILVERSIDEST, B. The effect of storage and strain of hen on egg quality. Poultry Science, Champaign, v. 79, p. 1725-1729, 2000.

Silversides, F. G., and K. Budgell. "The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume." *Poultry science* 83.10 (2004): 1619-1623.

TORRES, Elisama de Castro et al. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais de casca marrom submetidos a diferentes condições de armazenamento. 2016.

Yeasmin, Akter et al. Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs. 2014. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.12 (3&4): 87-92. 2014.

PAPEIS EXERCIDOS PELAS MULHERES NA AGRICULTURA FAMILIAR: REVISÃO SISTEMÁTICA[1]

Paula Cristiane Trindade Gonçalves[2]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Extensão rural, autor por correspondência. paulatrindade@live.com

Resumo: Este artigo de natureza teórica analisa a produção científica sobre o trabalho da mulher na agricultura familiar na América Latina entre os anos de 2017 a 2022 com base no referencial teórico do feminismo camponês e divisão sexual do trabalho. A metodologia utilizada foi uma revisão sistemática de literatura. A literatura foi recuperada nas bases do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), DOAJ, Redib, Latindex e Scielo totalizaram 732 trabalhos, em português, inglês e espanhol, revisado por pares, destes 16 artigos foram selecionados. Evidenciam que os principais fatores contributivos desigualdade de direitos relativos às mulheres do campo são a estrutura patriarcal, a colonialidade de poder relacionada ao imperativo do racismo, com populações indígenas e negras. A intersecção destes fatores faz com que as mulheres na agricultura familiar latino-americana sejam expropriadas em seus direitos, isto dificulta o desenvolvimento rural.

Palavras–chave: Gênero; Mulher rural; Mulher camponesa; Feminismo camponês.

Introdução

O censo agropecuário constata que 48% da população no meio rural são mulheres (IBGE, 2017). As mulheres de forma geral não ocupam proporcionalmente os espaços de decisões e enfrentam maior dificuldade de acesso aos cargos de poder (HRYNIEWICZ et al., 2018, BIROLI, 2018). Todavia, algo bem específico em relação ao meio rural e à agricultura familiar é a mulher no trabalho doméstico, considerado um trabalho de reprodução social, não produtivo, ou seja, que não gera renda é ainda mais invisibilizado se comparado aos centros urbanos (SILIPRANDI, 2009).

É fato que as mulheres atuam e trabalham na propriedade como um todo (BRUMER, 2004). Diante disso, o escopo deste estudo é o trabalho das mulheres na agricultura familiar, tanto nas lavouras durante o manejo produtivo da cultura principal, quanto nas hortas e gerência da propriedade e no trabalho doméstico (PAULILO, 2004).

Entende-se que a problemática específica às mulheres rurais está na invisibilidade do trabalho produtivo delas, porque o quintal é visto como uma extensão da casa e o que é produzido não é contabilizado como trabalho produtivo, gerador de renda, contudo, para estas mulheres serem valorizadas acaba por sofrer com sobrecargas de trabalhos.

O desenvolvimento rural contempla vastos pontos sociais importantes que estão descritos no acordo internacional entre países, com objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS) cinco da Organização das Nações Unidas - ONU, sobre combater a desigualdade de gênero. Na agricultura familiar é comum pensar em uma unidade harmônica de ideias, o que não ocorre de fato.

Diante deste panorama e a partir da abordagem teórica conceitual de relações de gênero e divisão sexual do trabalho, esta revisão sistemática tem por objetivo analisar os papeis das mulheres nos últimos 5 anos (2017-20222).

O artigo está estruturado em introdução, desenvolvimento (revisão de literatura, metodologia, resultados, discussão) e considerações finais. Na introdução é exposto a pergunta que orienta a revisão sistemática e o objetivo. No desenvolvimento, são apresentados conceitos e teorias relacionados ao tema, o método científico, os principais

resultados alcançados, e nas conclusões, as ideias finais e os saltos qualitativos no conhecimento e as lacunas relacionados a este tema.

Metodologia

O estudo utiliza referências da literatura científica para um estudo sobre o trabalho das mulheres na agricultura familiar. O artigo inclui a metodologia revisão sistemática seguida por meta análise. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, baseada nas recomendações do método Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (Prisma), conforme as seguintes etapas: (1) formulação da pergunta orientadora; (2) localização e seleção dos estudos; (3) avaliação crítica dos estudos; (4) coleta de dados; (5) análise dos dados; (6) síntese e apresentação dos dados; (7) redação e publicação dos resultados (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015).

Estabeleceu-se a seguinte pergunta: *"Como as mulheres e seu trabalho na agricultura familiar são abordados no meio científico da América Latina contemporânea de 2017 a 2022?*". A seleção dos documentos científicos foi feita em outubro de 2022, usando-se os descritores combinados: "Mulher camponesa", "Mulher agricultura familiar", ``Gênero rural ``e"feminismo camponês" com o auxílio do operador booleano AND.

Os critérios de busca foram: revisados por pares, acesso aberto e nos idiomas inglês, espanhol e português nos últimos seis anos, que compreende de 2017 a 2022, revisado por pares, com acesso aberto, publicado nos países latinoamericanos. As principais bases de dados correspondentes: Scopus, Scielo, Red Iberoamericana Innovacíon y conocimiento científico (Redib), Directory of Open Access Journals (Doaj) e Lilacs.

A etapa de seleção dos artigos foi realizada pela pesquisadora baseada na leitura do título e resumo. Em um segundo momento, as informações como título, ano de publicação, autor, delineamento e objetivo do estudo, reflexões e principais resultados referentes aos artigos eleitos; tabuladas em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel®, versão 2010.

Resultados

Inicialmente, a busca totalizou 732 artigos. Destes, 704 foram excluídos após leitura dos títulos e resumos, após eliminação das duplicidades e por não se adequarem aos demais critérios de inclusão estabelecidos. Os 23 artigos restantes foram lidos na íntegra, e 16 incluídos nesta revisão (Figura 1).

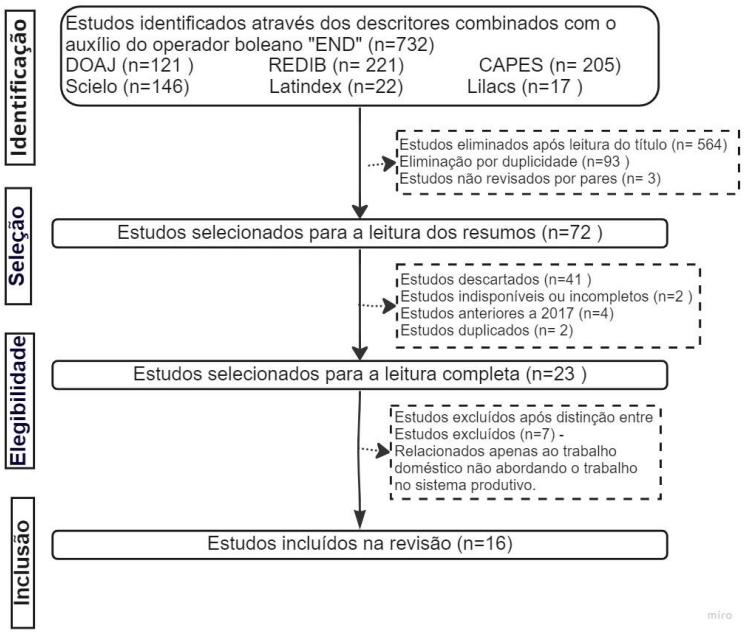


Figura 1 – Representação esquemática da metodologia utilizada para identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos. Fonte: dados da pesquisa, 2022.

As características dos estudos como: autor, ano de publicação e local de realização; objetivos e principais resultados foram apresentados na Tabela 1. De dezesseis estudos selecionados, quatorze foram realizados no Brasil e dois na Argentina. A maioria foi estudos publicados em 2022, apenas um estudo é do ano de publicação em 2017. Os anos de publicação variaram entre 2017 a 2022.

Nº dos artigos	Autor/ano/local	Título do estudo
1	Paulilo, M. I.S. (2022) Brasil	O conceito de classe social no feminismo camponês e popular
2	Paulilo, M. I.S. (2021) Brasil	Feminismo camponês e popular e pós-modernismo
3	Ambort, M. (2022) Argentina	vivir y trabajar en la agricultura familiar: una aproximación etnografica a los roles de genero en la horticultura platense Buenos Aires Argentina
4	Pena, M. (2022) Argentina	Resistencias ambientales y feminismos territoriales frente al extractivismo agroindustrial en argentina
5	Samper, E.;Charão F.M. (2022) Brasil	Mulheres camponesas discursos e práticas para outro desenvolvimento
6	Kempf, R. B.; Wedig, J. (2019) Brasil	Processos de resistência de mulheres camponesas: olhares pela perspectiva decolonial
7	Brandão, T. et al., (2022) Brasil	Organização social e gestão associativa rural entre mulheres no semiárido sergipano
8	Schwendler, S. (2020) Brasil	Divisão sexual do trabalho no campo sob a perspectiva da juventude camponesa
9	Mota, D. M. et al., (2020) Brasil	Mulheres com contratos de integração para a produção de dendê no Pará: redefinindo relações de gênero?
10	Ferreira, E. et al., (2020) Brasil	Women working in animal husbandry: a study in the agroecological transition contex
11	Silva, R. et al., (2021) Brasil	A mulher no contexto da agricultura familiar no sertão do Rio Grande do Norte
12	Bueno, C.; Silva, S. (2020)	O patriarcado na agricultura familiar brasileira: reflexões a partir do município de São Lourenco do Sul
13	Schneider, C. O. (2020) Brasil	Mulheres rurais e o protagonismo no desenvolvimento rural: um estudo no município de Vitorino Paraná
14	Santos, I. A. F (2021) Brasil	Movimentos sociais rurais e feminismos: percursos e dialogos na construção do feminismo camponês e popular
15	Carvalho, A.O.; Herling, G.A (2022) Brasil	As mulheres lavradoras e os agrotóxicos no cotidiano da agricultura familiar
16	Andersson, F.; Grisa. C. (2017) Brasil	Agroecologia: potencializando os papeis das mulheres rurais

Fonte: dados da pesquisa, 2022.

As categorias formadas demonstraram que há uma forte correlação das publicações com abordagem teórica do feminismo camponês, da luta das mulheres camponesas.

Discussões

Para responder à pergunta proposta, como o trabalho das mulheres na agricultura familiar são apresentados no meio científico? As categorias formadas nos auxiliam a compreender que no meio científico a maioria dos trabalhos relatam a intensa luta das mulheres camponesas por justiça social, que foi o ponto de partida importante para se ter publicações sobre o trabalho das mulheres nas atividades agrícolas, e a discussão sobre o trabalho doméstico, que constitui uma outra categoria e mais recentemente a publicação de artigos sobre a sobre a segurança e bem estar das agricultoras.

Este reflete o número de artigos para a categoria feminismo ser igual a oito artigos nesta categoria, a saber, os artigos 1,2,5,6,8, 12,13 e 14 a categoria divisão sexual do trabalho enquadrar seis artigos, a saber, os artigos 3,4, 7,9,10 e 16 e a categoria saúde e bem-estar apenas dois artigos., a saber, 11 e 15. Dentro da categoria divisão sexual do trabalho, destaca-se o artigo de número 9 que analisa se o contrato em nome de mulheres para a produção de dendê em estabelecimentos familiares influi em seu reposicionamento nas esferas doméstica e pública. Este estudo sobre a agricultura familiar integrada no Pará se sobressai, este possui duas particularidades, a primeira que se trata do único estudo trata da relação das mulheres com os mercados globalizados e a importância desta relação para a autonomia das mulheres e as mudanças das relações sociais no âmbito familiar e a outra importância é que este tipo de estudo poderá servir de subsídio para políticas que incentivem o protagonismo das mulheres nas decisões com o mercado.

Considerações finais

Nesta análise, entre as bases teóricas conceituais apresentadas decorre da disciplina e estudos científicos se compreende que as agricultoras são agentes de transformação social fundamentais para a agricultura. O que se propõe é uma mudança de chave na compreensão da agricultura familiar e esta nova geração deve inaugurar uma nova geração de políticas públicas para o desenvolvimento rural, destinados para agricultoras e agricultores, ambos trabalhadores. Enquanto políticas públicas são destinadas para a agricultura familiar, reforça-se o papel dos estereótipos de gênero e estes levam ao agravamento do quadro de êxodo rural.

Literatura citada

AMBORT, M. E. Vivir y trabajar en la agricultura familiar: una aproximación etnográfica a los roles de género en la horticultura platense. Trabajo y Sociedad. 2022, 23(39), 291-313. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=387372886015 Acessado 4 de dezembro de 2022.

BRUMER, A. Gênero e agricultura: a situação da mulher na agricultura do Rio Grande do Sul. Revista Estudos Feministas. 2004, v. 12, n. 1, p. 205-227.

FIGUEIREDO, P. da S. A narradora descolonial: uma leitura de The Distant Marvels, de Chantel Acevedo - Revista Estudos Feministas; 27(1); -; 2019.

GALVÃO, T. F. et al. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]. 2015, v. 24, n. 2, pp. 335-342. Disponível em: https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017[Acessado 2 novembro 2022.

HILLENKAMP, I.. ¿Cultivar su autonomía? La agroecología de las agricultoras brasileñas. Revista de Antropologia Social, v. 28, n. 2, p. 297-322, 17 set. 2019.

HRYNIEWICZ, L. G. C.; VIANNA, M. A. Mulheres em posição de liderança: obstáculos e expectativas de gênero em cargos gerenciais. Cadernos EBAPE.BR [online]. 2018, v. 16, n. 3 , pp. 331-344. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395174876>. Acessado 10 Dezembro 2022.

IBGE -CENSO agropecuário 2017. In: IBGE. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, (2020). Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/ pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017. Acessado em 25 abril de 2022.

KERGOAT, Danièle. Relações sociais de sexo e divisão sexual do trabalho. In: HIRATA, H. et al. (Orgs). Dicionário crítico do feminismo. São Paulo: UNESP, 2009.

KEMPF, R. B.; WEDIG, J. "Processos De Resistência De Mulheres Camponesas: Olhares Pela Perspectiva Decolonial." Mundo Agrario 20, no. 43 (2019). Disponível em: http://dx.doi.org/10.24215/15155994e111 Acessado em 05 dezembro de 2022.

MOTA, D. M. da, N et al.. Mulheres com contratos de integração para a produção de dendê no Pará: redefinindo relações de gênero?. Revista de Economia e Sociologia Rural [online]. 2020, v. 58, n. 3 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.192796>. Acessado em 9 dezembro 2022.

ANALISE DE VIABILIDADE TECNICA E ECONOMICA DE CULTIVO DE EUCALIPTO: REVISÃO DE LITERATURA[1]

Paula Cristiane Trindade Gonçalves[2] Agostinho Martir Gonçalves[3]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Extensão rural UFV e orientadora do trabalho, autor por correspondência. paulatrindade@live.com
[3] Estudante de graduação em administração, Universidade Norte do Paraná.

Resumo: Este artigo apresenta um estudo de viabilidade técnica e econômica da implantação de eucalipto (*Eucalyptus spp*) para produção. A escolha do Eucalipto para a região vem da possibilidade de utilizar 100% dos recursos disponibilizados pela planta, é uma atividade que surge como alternativa para recomposição da Reserva legal em alguns casos e em principal como alternativa de atividade econômica de embasamento florestal, sendo que na região há algumas grandes empresas de beneficiamento de madeiras dessa qualidade que podem auxiliar no escoamento da produção. A área utilizada para a implantação do projeto apresenta fatores edafoclimáticos adequados para a cultura, juntamente com o tipo de solo latossolo amarelo distrófico predominante no município. Foram feitos orçamentos de custos com operações mecanizadas e manuais, insumos e a parte administrativa e com base nos critérios de viabilidade econômica, o projeto, de fato, se torna viável, pois o valor presente líquido (VPL) ao final do projeto fechou com um saldo positivo cobrindo todas as suas despesas.

Palavras–chave: Eucalyptus spp, estudos econômicos, administração rural.

Introdução

A silvicultura com eucalipto (*Eucalyptus spp*) é considerada uma atividade econômica interessante para a regiões de clima quente por possuir rápido crescimento e ser adaptada para as condições edafoclimáticas e fisiográficas da região (SILVA, 2014). O Brasil ocupa a 7ª posição, com estimativa de área plantada de 7,8 milhões de hectares para fins industriais em 2015 (IBA, 2016).

O Pará é o estado que vem crescendo cada vez mais em área plantada com Eucalyptus, sendo esta espécie bem vista pelos empresários, devido à possibilidade de se obter 100% de aproveitamento dos recursos por ela produzidos. Por esses motivos, a demanda no mercado consumidor está crescendo, atingindo uma área de florestas plantadas de130 mil hectares no estado do Pará (IBA, 2016).

Na mesorregião sudeste do estado do Pará essa é uma atividade recente que está em fase de expansão. Os três municípios que apresentam maiores áreas plantadas com Eucalyptus são: Paragominas, Dom Eliseu e Ulianópolis (IMAZON, 2010). No município de Paragominas esta atividade surgiu como alternativa para recomposição de Reserva Legal em algumas propriedades e como uma atividade econômica de base florestal indicada para áreas totalmente abertas, correspondendo a uma área de 40 mil hectares de floresta plantada, isso através de iniciativas individuais de grandes projetos de reflorestamento. Empresas que se destacam como grupo Concrem, Suzano papel e celulose e TFA trabalharam para que a o município conseguisse alcançar maior cobertura vegetal e ser exemplo no reflorestamento do Sudeste do Pará (IMAZON, 2008).

O gênero *Eucalyptus ssp.* vem sendo gradualmente reconhecido pelo seu crescimento rápido e pela boa qualidade da madeira, com fácil adaptação a diversos climas existentes no país e no mundo. Em consonância com o disposto, a espécie passou a ser plantada em reflorestamentos, tendo como principal utilização à produção de madeira para matéria-prima e diversos fins industriais como produção de papel celulose, compensados, aglomerados, MDF e produtos químicos (ABRAF, 2013).

A madeira de eucalipto pode ser destinada para a produção de energia (lenha e carvão vegetal), construção rural e civil (estacas, mourões, toretes, postes, escoras, estrutura de

estufas), madeira serrada, entre outros, tendo, por conseguinte, um importante papel na geração de renda e empregos na região do Cerrado (WILCKEN et. al., 2008.)

Metodologia

O trabalho foi realizado utilizando-se de revisão bibliográfica, de seleção qualitativa, sendo optadas, preferencialmente dadas do ano de 2012 até 2022, em português, as palavras-chaves mais utilizadas para a busca deste foram: "Produção de eucalipto em Paragominas e eucalipto na Amazônia" e "custos para implantação de eucalipto".

Sendo assim, inicialmente, verificou-se a viabilidade da cultura na região com base em experiências de terceiros. Então, visto a potencialidade lucrativa do cultivo, reuniram-se os dados edafoclimáticos, de solo, altitude, produção madeireira/ano do município e capacidade de absorção de mercado. Em seguida definiu-se o hibrido a ser utilizado que melhor expressasse suas características positivas sob tais condições.

Logo após foi definido o método de cultivo e o que seria utilizado para o mesmo, e estipulou-se um orçamento dos gastos de implantação de manutenção do projeto e com base nestes dados foram feitos os cálculos de fluxo de caixa (para verificar o montante recebido e gasto durante os 11 anos), valor presente líquido (para calcular o valor presente de uma série de pagamentos futuros), taxa de retorno (para obter a taxa de retorno do investimento) e relação custo-benefício (para analisar a relação entre o investimento, valor gasto, e o que se recebe como lucro) sob estas condições.

Resultados e discussões

a. Aspectos técnicos

A área utilizada para a implantação do projeto de silvicultura está localizada na fazenda pertencente ao grupo Transporte Florestal Araguaia (TFA) conhecido como Piquiá, localizada no município de Paragominas – Pá, a fazenda está situada na Rodovia PA-125, km 42 (Figura – 1). A região em que o município está inserido apresenta o clima do tipo Aw (classificação climática de Koppen), num período compreendido entre 2015 e 2016 a temperatura média foi 26,3ºC e 1.800mm. ano-1 (BASTOS et al., 2005). O tipo de solo predominante no município é o latossolo amarelo distrófico, que cobre 95% do território municipal.

Será implantado um plantio comercial de clone híbrido de E. *urophylla* x E. *brassiana* S.T *Blake*, com a idade de 2,5 sob o espaçamento de 3 m x 3 m entre os indivíduos. A área escolhida para a avaliação foi um fragmento de aproximadamente 33,7 hectares e apresenta solos representativo no local sendo classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura muito Arenosa (EMBRAPA, 2013).

O município de Paragominas, situado na mesorregião sudeste do Pará, a 320 quilômetros da cidade da capital Belém, possui uma área de 19.330 quilômetros quadrados (1,5% da superfície do Pará) e uma população de 90.819 habitantes (1,3% da população paraense), resultando em uma densidade demográfica de 4,7 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE/Contagem da População, 2007).

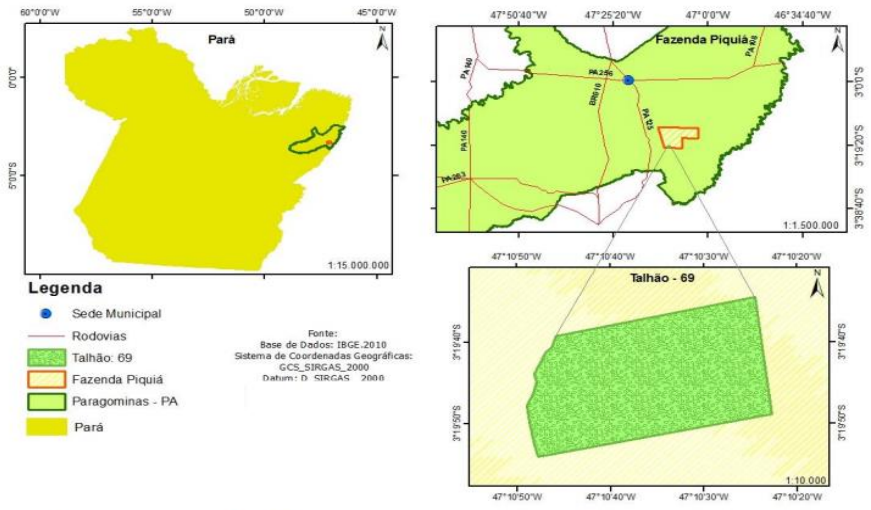
Quanto a sua hidrografia, há duas bacias principais: a do rio Capim, cujos tributários se ramificam por 54% da área do município, e a do rio Gurupi que ocupa os 46% restantes. Mais de 70% da área do município se encontra entre 50 e 150 metros acima do nível do mar, inclusive a sua sede localizada numa altitude de 90 metros.

Atualmente, restam 54,8% das florestas que recobriam Paragominas, o equivalente a 1 milhão de hectares, onde se identificam três subtipos florestais: a floresta densa (18,4% da área do município); a floresta densa de terra baixa (34%); e a floresta densa aluvial (2,9%) (BANDEIRA, R ; DIAS, T. 2016).

Paragominas produziu 653 mil metros cúbicos de madeira em 2007, equivalente a 7% da produção paraense (IBGE/PEVS). Dados preliminares do IMAZON para o ano de 2008 indicam retração do setor, estimando-se uma produção de madeira em tora de 578 mil metros cúbicos e um volume de madeira processada de 272.931 metros cúbicos (Imazon, dados não publicados).

Figura – 1 Mapa de localização da fazenda Piquiá pertencente ao grupo Transporte Florestal Araguaia no município de Paragominas-Pa.

Figura 1 - Mapa de localização da fazenda Piquiá pertencente ao grupo Transporte Florestal Araguaia no município de Paragominas-Pa.



Fonte: Arquivo pessoal / 2016.

Fonte: (BANDEIRA, R; DIAS, T. 2016)

Ao considerar uma produtividade média de 38 metros cúbicos de madeira em tora por hectare de floresta (segundo Veríssimo et al., 1996), estima-se que a manutenção de uma produção igual à de 2007 demande uma área de 17,2 mil hectares/ano, ou seja, uma área total de 515 mil hectares para sustentar a produção de um ciclo de 30 anos de manejo florestal madeireiro (PINTO et al. 2009).

Reflorestamento é uma atividade recente e está em fase de expansão no município. Alguns empreendimentos se destacam: (i) o Grupo Concrem, com 26 mil hectares de reflorestamento de paricá, totalizando mais de 16 milhões de árvores; (ii) o projeto Vale Florestar, da Companhia Vale, que já reflorestou 6.300 hectares em Paragominas; e (iii) a Paragoflor (Paragominas Reflorestadores Associados), com aproximadamente 600 hectares que abrigam cerca de 164 mil árvores entre paricá, eucalipto e outras espécies. Somando-se outras iniciativas individuais a esses empreendimentos, estimamos que haja atualmente no município de Paragominas pelo menos 40 mil hectares de floresta plantada. Em 2007, a produção de madeira em tora oriunda de reflorestamento foi de 79.800 metros cúbicos de tora (IBGE/PEVS).

No que se diz respeito a infraestrutura de apoio à produção, existem linhas de créditos voltas para expansão da base de florestas plantadas e recuperação de áreas degradadas. Essas alternativas existentes são denominadas de Pronaf florestal – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, que é uma parceria do MMA e do MDA; Propflora – Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas; existe ainda o BB Florestal, que provê o fomento ao reflorestamento de áreas degradas ou convertidas e ao manejo florestal de plantios de espécies florestais nativas para conservação e recuperação de área degradas ou convertidas, inclusive de áreas de preservação permanente – APPs, e Reservas Legais; e finalmente os fundos constitucionais administrados pelo Ministério da Integração Nacional, o FNO – Fundo Constitucional de financiamento do Norte, através do Banco da Amazônia.

Aspectos econômicos

Existem vários fatores que interferem na lucratividade de um plantio florestal, dentre eles está à receita da atividade, sendo que a produtividade e o preço recebido pelo produto são os dois principais fatores determinantes.

Na região de Paragominas existe uma demanda para a utilização da espécie florestal Eucalipto, tanto voltada para área de reflorestamento quanto para produção de móveis e também produção de compensado. E são justamente muitas dessas empresas que compram de terceiros as áreas plantadas de eucalipto, porque de uma certa forma o seu preço será reduzido,

visto que não terá custo com mão-de-obra e manejos. Um hectare de eucalipto "bem aproveitado" rende entre R$ 7 e 9 mil ao fim de 6 anos. No munícipio os melhores canais de comercialização dos produtos são as toras de eucalipto para produção de celulose, compensados e móveis. Sendo que a maioria dos consumidores paga R$ 60,00 por metro estéreo de madeira

Seguindo os critérios de viabilidade econômica segundo Santana, 2005, este projeto mostra-se viável, visto que o valor presente líquido (VPL) encontrado é maior que 0 (VPL > 0), isso demonstra que ao final do projeto o saldo é positivo após cobrir todas as despesas.

Analise de viabilidade econômica

Ainda segundo Santana, 2005, a taxa interna de retorno (TIR) deve ser maior que a taxa de juros que reflete o custo de oportunidade do capital, que aqui foi considerado 12%. Sendo a TIR desse projeto de 0,42 ou 42%, compreende-se a viabilidade do mesmo.

Observando a relação custo-benefício (Rb/c), determina-se a viabilidade deste projeto, isso, pois, a Rb/c encontrada foi maior que um, o que revela que a soma das receitas atualizadas é maior que a soma dos custos atualizados à taxa de 12%.

Considerações finais

Com base nas análises feita para o projeto, concluímos que a silvicultura com o Eucalipto se torna viável na região de Paragominas, pois as condições climáticas auxiliam no desenvolvimento das plantas.

Por ser um estado que vêm crescendo no ramo de reflorestamento, alguns empreendimentos vêm se destacando na região com uma demanda para a utilização da espécie florestal Eucalipto, tanto voltada para área de reflorestamento quanto para produção de móveis e também produção de compensado.

Somando-se outras iniciativas individuais a esses empreendimentos, estimamos que haja atualmente no município de Paragominas pelo menos 40 mil hectares de floresta plantada.

De acordo com os cálculos de custos ao longo do período, podemos afirmar que ao final do projeto o saldo positivo cobrirá todas as despesas. A relação custo-benefício encontrada foi maior que um, mostrando que assoma das receitas atualizadas são maiores que a soma dos custos atualizados à taxa considerada a 12%.

Literatura citada

PINTO et al. 2009. Diagnóstico Socioeconômico e Florestal do Município de Paragominas. Relatório Técnico. Belém/PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 65 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

VERÍSSIMO, A.; et al., 1996. Impactos da atividade madeireira e perspectivas para o manejo sustentável da floresta numa velha fronteira da Amazônia: o caso de Paragominas. Em: 53º Evolução da fronteira amazônica: oportunidades para um desenvolvimento sustentável. Almeida, O. (org.). Belém: Imazon. pp. 7-35.

IBÁ – Industria Brasileira de Árvores. 2015.

ABRAF (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS). Anuário estatístico da ABRAF 2013: ano base 2012. Brasília: ABRAF. 2013.

WILCKEN, C.F.; LIMA, A.C.V; DIAS, T.K.R; MASSON, M.V.; FILHO, P.J.F.; POGETTO, M.H.F.A.D. Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto. FEPAF. Botucatu/SP. 2008.

SILVA, J. O. Análise Econômica De Projeto De Silvicultura Com Eucalipto (Eucalyptus Spp) Utilizando Programação Linear: Estudo De Caso De Uma Propriedade Rural Do Distrito Federal – Df. Universidade Federal Do Paraná Pós-Graduação Em Gestão Florestal. Curitiba/PR – 2014

BANDEIRA, R. S. ; DIAS, T. S. Estado nutricional de plantios clonais de híbrido de Eucalyptus urophylla x Eucalyptus brassiana S.T. Blake na mesorregião sudeste do estado do Pará. PARAGOMINAS, 2016

PRODUÇÃO DE LEITE E DESEMPENHO DE ANIMAIS EM CRESCIMENTO EM REBANHO GIROLANDO A PASTO NAS ÁGUAS E PARTE DO REBANHO RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO VOLUMOSA NA SECA

Geicimara Guimarães[1], Rogério de Paula Lana[2]

[1]Graduada em Gestão de Cooperativas e mestre em Agroecologia, UFV; dex.geicimara@globalgestao.net.br

[2]Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG; rlana@ufv.br

Resumo: A UEPE-Produção Animal a Pasto, DZO/UFV, procura desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão para atender aos estudantes, técnicos e produtores de bovinos de dupla aptidão (leite e carne) manejados em pastagens. Sendo assim, esse trabalho visa apresentar informações sobre o desempenho do rebanho quanto à produção de leite e crescimento corporal de animais girolando a pasto nas águas e com parte do rebanho recebendo suplementação volumosa na seca. O rebanho predominantemente girolando conta atualmente com 89 animais e 21 vacas em lactação. Os dados de ganho de peso e produção de leite foram obtidos durante os anos de 2020 a 2023. A produção de leite individual das vacas foi mensurada mensalmente, sendo a ração fornecida em função da produção de leite, ou seja, 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem da seca. O peso corporal dos animais foi obtido a cada seis meses, usando fita para medir o perímetro toráxico, que permite estimar o peso corporal com boa precisão. Em função da análise do desempenho dos animais, para rebanhos leiteiros girolandos a pasto no período das águas ou pasto+silagem no período da seca, pode-se recomendar 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem na seca, permitindo assim a produção de leite e a manutenção do peso corporal das vacas em lactação. No caso dos animais em crescimento, as fêmeas apresentaram ganhos médios 13% superiores aos machos, talvez pelo melhor tratamento submetidos às mesmas para reposição das vacas leiteiras. Os machos girolandos, de procedência leiteira, com ganho de peso médio de 0,341 kg/animal/dia, permite o abate com 450 kg de peso corporal aos 3,4 anos de idade.

Palavras-chave: alimentação animal, desempenho, ganho de peso, produção de leite, ração.

Introdução

O Brasil é detentor do maior rebanho comercial bovino do mundo, com população de 218 milhões de animais, com predominância de gado zebuíno e seus mestiços com raças europeias. No caso do gado de leite, predomina animais mestiços europeu x zebu de dupla aptidão (leite e carne) e o sistema de produção é normalmente a pasto, com suplementação de misturas minerais e com uso limitado

de ração concentrada durante todo o ano e, em adição, suplementação volumosa complementar durante o período da seca (Lana, 2020, p.243).

A produção de leite é uma das maiores vocações do agronegócio brasileiro, com geração de grande número de empregos no campo e em outros segmentos da cadeia produtiva. Recentemente, o Brasil produz em torno de 35 bilhões de litros de leite ao ano, ocupando o terceiro lugar na produção mundial de leite. Minas Gerais é o estado maior produtor de leite do Brasil, seguido pelo Rio Grande do Sul e pelo Paraná (Lana, 2020, p.244).

A UEPE-Produção Animal a Pasto, DZO/UFV, procura desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão para atender aos estudantes, técnicos e produtores de bovinos de dupla aptidão (leite e carne) manejados em pastagens. Portanto, esse trabalho visa apresentar informações sobre o desempenho do rebanho quanto à produção de leite e crescimento corporal de animais girolando a pasto nas águas e com parte do rebanho recebendo suplementação volumosa na seca.

Material e Métodos

A UEPE-Produção Animal a Pasto pertence à Universidade Federal de Viçosa (UFV) e localiza-se no distrito de Cachoeira de Santa Cruz, município de Viçosa-MG, sendo composta por 70 hectares, contendo áreas de pastagens predominantemente de capim braquiária, áreas para plantio de forrageiras e áreas de mata nativa, eucalipto e pinus. O rebanho é mantido a pasto com sal mineral nas águas e pasto com sal proteinado na seca. As vacas em lactação recebem ainda concentrado no momento da ordenha em quantidade proporcional à produção de leite, ou seja, 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem da seca (EMBRATER, 1984).

Além da área principal de 70 hectares, a UEPE tem ainda uma área adjacente (Usina de reciclagem/violeira – Viçosa-MG), com 30 hectares, em que há predominância de pastagem de braquiária, para recria de bovinos e para vacas secas, além de áreas de mata nativa, pequena área de macaúba plantada e curral de manejo.

O rebanho predominantemente girolando conta atualmente com 89 animais e 21 vacas em lactação. Os dados de ganho de peso e produção de leite foram obtidos durante os anos de 2020 a 2023. A produção de leite individual das vacas foi mensurada mensalmente, sendo a ração fornecida em função da produção de leite, conforme informado no 1º parágrafo de Material e Métodos. O peso corporal dos animais foi obtido a cada seis meses, usando fita para medir o perímetro toráxico, que permite estimar o peso corporal com boa precisão.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a relação entre fornecimento de ração concentrada e produção de leite das vacas girolando a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca. O intercepto foi de 2,4 litros de leite que o pasto atende sem o fornecimento de concentrado, um pouco inferior (20%) ao valor estimado de 3 kg de leite atendido pelo pasto, conforme consta em Material e Métodos (EMBRATER, 1984). O coeficiente de inclinação da equação de regressão da Figura 1 foi de 2,3 kg de leite por cada acréscimo de 1 kg de ração concentrada, um pouco inferior (8%) ao valor de 2,5 kg de leite apresentado em Material e Métodos (EMBRATER, 1984). Sendo assim, para vacas girolando a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca, no caso predominantemente silagem de milho, pode-se fazer a

recomendação de 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem da seca.

Vale lembrar que Lana (2020, p.254-255), ao analisar dados conjutos de onze pesquisas com uso crescente de concentrado na dieta de vacas leiteiras girolando predominantemente a pasto, encontrou relação de 0,72 kg de leite por cada kg de acréscimo de ração concentrada, valor este relacionado à eficiência de uso de concentrado. Por outro lado, a resposta de 2,3 kg de leite por cada acréscimo de 1 kg de ração concentrada (Figura 1) é relacionada ao fornecimento de ração em função potencial de produção de leite da vaca em um dado momento do período de lactação e não a eficiência de uso da ração concentrada.

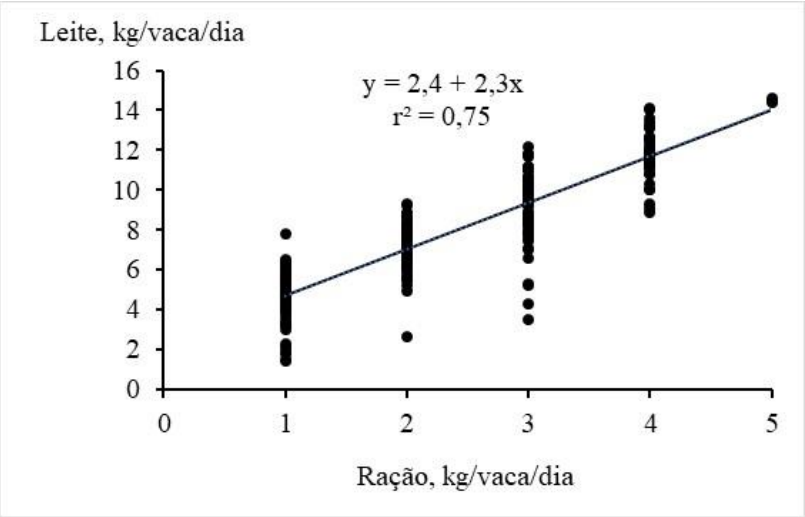


Figura 1 – Relação entre fornecimento de ração concentrada e produção de leite das vacas girolando a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca.

A Tabela 1 apresenta o ganho de peso (média +/- desvio padrão) de vacas girolando em lactação a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca, mais concentrado durante a ordenha o ano todo; e ganho de peso de animais em crescimento a pasto suplementados com sal mineral nas águas e proteinado na seca.

Tabela 1 – Ganho de peso (média +/- desvio padrão) de vacas girolando em lactação e de animais em crescimento durante os anos de 2020 a 2023

Item	Ganho de peso, kg/animal/dia	Desvio padrão, kg/animal/dia
Vacas em lactação	0,027	0,080
Bezerras/novilhas em crescimento	0,385	0,090
Bezerros/novilhos em crescimento	0,341	0,101

As dietas adotadas para o rebanho permitiram a produção de leite apresentadas na Figura 1 e a manutenção do peso corporal das vacas em lactação (Tabela 1). No caso dos animais em crescimento, as fêmeas apresentaram ganhos médios 13% superiores aos machos, talvez pelo melhor tratamento submetidos às mesmas para reposição das vacas leiteiras (Tabela 1). Os machos girolando, de procedência leiteira, com ganho de peso médio de 0,341 kg/animal/dia permite o abate com 450 kg de peso corporal aos 3,4 anos de idade.

Com a suplementação alimentar na seca com volumoso, concentrado e o uso de sal proteinado, reduzindo a pressão de pastejo, e devido ao intervalo de medidas de peso ser de maio a novembro e novembro a maio, não foi verificado efeito negativo do período seco sobre o desempenho das vacas leiteiras e animais em crescimento.

Conclusões

Para rebanhos leiteiros girolandos a pasto no período das águas ou pasto+silagem no período da seca, conclui-se que:

Pode-se recomendar 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem na seca.

Os machos girolando, com ganho de peso médio de 0,341 kg/animal/dia permite o abate com 450 kg de peso corporal aos 3,4 anos de idade.

Agradecimentos

Aos funcionários da UEPE-Produção Animal a Pasto, pertence à Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Literatura Citada

EMBRATER. *Manual técnico – pecuária de leite – Sudeste*. Brasília: EMBRATER, 1984. 261p.

LANA, R.P. *Nutrição e alimentação animal (Mitos e realidades)*. 3ª edição. Viçosa-MG: UFV, DZO, 2020. 344p.

QUALIDADE DA ÁGUA EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA CIDADE DE SÃO JOÃO DEL REI-MG

Pedro Henrique Castro Trindade Silva[2], Luiz Fernando de Souza[2], Ana Carla Guimarães Silveira[2], Janaína Marisa De Almeida[2], Renata De Souza Reis[3]

[1]Parte de um trabalho de extensão desenvolvido pelo Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Lácteos (GEPEL-UFSJ).
[2] Graduando em Zootecnia na Universidade Federal de São João Del Rei.
[2] Graduando em Zootecnia na Universidade Federal de São João Del Rei
[2] Graduanda em Zootecnia na Universidade Federal de São João Del Rei
[2] Graduanda em Zootecnia na Universidade Federal de São João Del Rei
[3] Professora vinculada ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de São João Del Rei.

Resumo: Em uma propriedade leiteira sustentável, faz-se necessário visto a importância da produção de leite e seus derivados, para garantir as exigências nutricionais da crescente população do Brasil e do mundo e garantindo o bem estar dos animais, portanto é necessário que ocorra a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Palavras–chave: derivados; leite; nutricionais; pulação; sustentável

Introdução

Com a crescente população mundial, alcançando valores de aproximadamente 8 bilhões. De acordo com secretário geral da ONU Antônio Guterres a população brasileira representa 2,597% habitantes da população mundial. Neste contexto, para garantir a segurança alimentar da população, um direito de todo cidadão, faz-se necessário uma pecuária eficiente que produza em larga escala e com precisão, considerando a adoção de práticas conservacionistas que tenha como premissa a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

Em 2021, a produção primária de leite atingiu quase 25,079 bilhões de litros, o sétimo maior dentre os produtos agropecuários nacionais (BRASIL, 2021). Em Minas Gerais a produção de leite foi de 96,1 Bilhões de litros em 2019. Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o Estado se destaca por ser o maior produtor de leite no Brasil, vale ressaltar a importância da água para todo meio de produção e não seria diferente para a pecuária leiteira (MAPA, 2020).

A água possui papel crucial em propriedades leiteiras, por isso é necessário ter o devido cuidado para que no futuro não ocorra a escassez. A manutenção desse bem é fundamental para o cotidiano da fazenda, uma vez que a usamos para a limpeza de utensílios da ordenha, bebedouros, consumo dos animais, irrigação das

hortaliças, além do uso nas residências. Por isso, é necessário a conservação desse bem, dentre outros motivos., já que a água nem sempre é um recurso renovável.

Objetivo

O objetivo desta revisão é apresentar maneiras economicamente viáveis de conservação de nascentes em propriedades leiteiras.

Desenvolvimento

Conservar as nascentes é possivelmente uma das melhores maneiras de conservar a água, fazendo com que a fonte da propriedade permaneça ativa o ano inteiro ou, pelo menos, durante alguma parte do tempo. A proporção de água que jorra das nascentes varia conforme a sazonalidade e, diminui no inverno, popularmente conhecido como estação seca. De acordo com Paulo Santana Castro, do Curso CPT Recuperação e Conservação de Nascentes. . A conservação das nascentes pode ser feita de diversas formas, como, por exemplo, através do reflorestamento com espécies nativas e isolamento da área, respeitando os limites de 50 metros das margens, a fim de preservar as APP's (Area de Preservação Permanente) para assim evitar o pisoteio pelo gado, que influencia diretamente na infiltração da água proveniente de chuvas. Outra forma possível de florestamento, através do plantio de arvores nativas, poderá ser feita através das universidades promovendo trabalho em equipe com creches, orfanato, APAE (Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais), para que ocorra atividade lúdicas de entretenimento e ocorra desenvolvimento cognitivo. motor e social, dos mais vulneráveis com o apoio de profissionais especializados na área. Além disso, essa conservação poderá estar além da área da propriedade, ou seja, nas proximidades, como por exemplo em topo de morros, ou até mesmo em áreas agricultáveis. O produtor pode colocar em prática formas de manter as águas das chuvas em seu próprio terreno, através de bacias de captação e terraços, favorecendo a infiltração e abastecimentos dos lençóis subterrâneos.

É recomendável para o reflorestamento em áreas de nascente, o uso de plantas de espécies nativas do próprio ambiente, exemplo disso seria a árvore cujo nome popular é ingá. O plantio pode ser feito através de mudas, muitas vezes ofertadas por órgãos públicos, como a EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), ou através de poleiros artificiais, caso não haja disponibilidade de mudas de forma acessível, cujo objetivo é atrair pássaros por meio de frutas. No caso, os pássaros se alimentariam e posteriormente disseminariam a espécie por

meio da defecação. Essa técnica pode ser feita com utilização de diversas espécies arbóreas, frutíferas ou não, cujas sementes são dispersadas por pássaros De acordo com a revista brasileira de ecologia.

De acordo com o Observatório bioeconomia da Fundação Getúlio Vargas (2023) através do reflorestamento de nascentes, há um crédito pago por intermédio de empresas emissoras de gases poluentes como CO2 (Gás Carbono), durante a produção de seus bens e transporte, como forma compensatória essas empresas que almeja diminuírem a emissão de carbono (C), as mesmas realizam um pagamento em forma de crédito denominado "Crédito de carbono." Esse crédito é um incentivo para que o produtor rural refloreste e conserve as nascentes de sua propriedade, valendo em média US 150 por hectare pors/ ano.

O tratamento de resíduos sólidos da propriedade leiteira está totalmente vinculado com a conservação das nascente, pelo motivo de muitas das vezes o descarte de fezes de bovinos ocorrer de forma inadequada podendo acarretar problemas graves, através do escoamento superficial que ocorre com as chuvas, carreando as fezes rica em DBO (Demanda Biológica de oxigênio) e DQO (Demanda Química de oxigênio) De acordo com o Manual de saneamento Fundação nacional da saúde , e sólidos totais que por sua vez são poluentes para os mananciais, uma medida alternativa seria a utilização de reator com operado pelo lodo ativado por batelada para que se reduza e estabiliza a matéria orgânica (fezes) dos bovinos .

Outra possível alternativa para que amenize o descarte, direto de dejetos de bovinos no ambiente seria a construção de biodigestor, certamente é um investimento alto, porém ao longo do tempo se paga pelo motivo da geração da própria de energia elétrica que poderá ser utilizada na própria propriedade, advinda da fermentação dos dejetos e posteriormente como subprodutos dejetos de alto valor para o uso como fertilizantes agrícolas (FARIA, 2023).

As florestas marginais ou florestas nas proximidades das nascentes dentro de uma propriedade leiteira, possuemi papel essencial em relação a interceptação das gotas de água proveniente de chuvas. Elas reduzem a energia cinética dessas gotas e consequentemente evitam a formação de enxurradas (escoamento superficial) que carregariam consigo detritos e resíduos provenientes da agricultura. Essa interceptação favorece a eutrofização, a infiltração de água no solo e o

abastecimento do lençol freático, que, posteriormente, seguirá através dos cursos de água (UFV, s.d.).

O reflorestamento evita vários impactos ambientais como por exemplo assoreamento de cursos d'agua, maior evapotranspiração consequentemente maior formação de nuvens e traz benefícios sociais positivos (TEIXEIRA, s.d.). dentre eles:; maior volume de água nas nascentes para abastecer rios e cursos d'-água, o que favorecera a piscicultura, transporte via navegações, e reduz os custos dos produtos pelo motivo da redução de gastos de frete com o transporte rodoviário; produtores que preservam os mananciais adequadamente podem adquirir um selo de preservação das nascentes para produtos sustentáveisl, agregando valor ao produto comercializado; a propriedade pode se tornar um atrativo para visitantes, como uma fazenda ecológica, com trilhas nas matas, cumprindo um papel socioambiental, gerando – emprego para a população local, consequentemente mostrando para a sociedade que o agro produz de forma sustentável e, preserva os recursos naturais para as futuras gerações.

Desta forma é possível combater a desinformação de ambos os lados: tanto de quem produz quanto de quem consome, bastam políticas públicas -investindo -no conhecimento do agricultor, como por exemplo apoio técnico de Méedicos Veterinários, Engenheiros Ambientais e Florestais, Agrônomo e Zootecnistas, orientando o produtor da melhor forma técnica e prática possível—, investindo no conhecimento do pecuarista para que ele tome as melhores decisões possíveis conforme os pilares ambienta e socioeceonômicos, de acordo com a situação que se encontra e –favorecendo para que haja conservação ambiental da propriedade leiteira, para posteriormente disseminar para a sociedade que é possível um Agro que produz e preserva, consequentemente gerando uma sinergia entre a população rural e urbana.

Contudo a necessidade de prática conservação das propriedades leiteiras se torna preponderante pelo motivo de maior valorização da propriedade do ponto de vista de toda população, do qual comparar o produto e dos produtores vizinhos.

Conclusões

Vista a relevância da conservação das nascentes em propriedades leiteiras, se torna nítido refletir sobre as devidas atitudes, de qual forma e maneira pode-se mitigar os possíveis danos causado às nascentes, durante o processo de produção. Seguindo as premissas apresentadas será possível observar um agro que produz e

conserva, sendo clara a sinergia entre o produtor rural, meio ambiente e população urbana.

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos à Waldir da Cunha Ramos Neto e ao Júlio Cesar Ferreira.

Literatura citada

AQUOTTI, N.C; YAMAGUSHI, N; GONÇALVES, J.E. Preservação e Conservação de Nascentes em Propriedades Rurais: impactos, ações e contradições. *ENCICLOPEDIA BIOSFERA*, v. 16, n. 29, 2019. https://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/preservacao.pdf (Acessado dia 13/05/2023)

BRAGA, G; VEIGA, V. *Boletim Responsabilidade Social e Ambiental do Sistema Financeiro. Diretoria de Normas e Organização do Sistema Financeiro*. Banco Central do Brasil. Ano 5, nº 53, dezembro de 2010. In: https://www.bcb.gov.br/pre/boletimrsa/BOLRSA201012.pdf (Acessado dia 22/04/2023)

DA ROCHA, D. T.; CARVALHO, G; DE RESENDE, J. C. *Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária*. 2020. In: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.pdf (Acessado dia 02/06/2023)

DA SILVA, L; DE MACEDO, A. *Um estudo exploratório sobre o crédito de carbono como forma de investimento. Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental*. p. 1651-1669, 2012.

DIAS, C.R. *Poleiros artificiais como catalisadores na recuperação florestal.* 2008. In: http://www.if.ufrrj.br/inst/monografia/2008I/Cristiano_Roberto_Dias.pdf (acessado dia 09/04/2023.)

FARIA, M. C. Sistema de biodigestão para tratamento de dejetos bovinos é inaugurado em Luziânia. *Embrapa*. Maio de 2023 https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/80381245/sistema-de-biodigestao-para-tratamento-de-dejetos-bovinos-e-inaugurado-em-luziania (acessado dia 15/07/2023)

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Valor Bruto da Produção agropecuária mineira alcança o recorde de R$ 96,1 bilhões em 2020*. SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Jan, 2021. In:http://www.agricultura.mg.gov.br/index.php/ajuda/story/4163-valor-bruto-da-producao-agropecuaria-mineira-alcanca-o-recorde-de-r-96-1-bilhoes-em-2020#:~:text=O%20Valor%20Bruto%20da%20Produ%C3%A7%C3%A3o,em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao%20ano%20anterior. (Acessado dia 02/06/2023)

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Cadernos da Mata Ciliar*. Secretaria do Meio Mabiente. Nº1,2009.In:https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_1_Preservacao_Nascentes.pdf (Acessado dia 06/05/2023)

GUITARRA, P. *População do Brasil*. Brasil Escola Uol. Sem Datahttps://brasilescola.uol.com.br/brasil/a-populacao-brasileira.htm. Acesso em 02 de junho de 2023.

GUSTMAN, L. G. D.; OLIVEIRA, A. A. B.; MIKICH, S. B. Aves que utilizam poleiros artificiais em áreas degradadas da floresta atlântica. In: **Congresso de Ecologia do Brasil**. 2007. https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/312703/1/digitalizar0034.pdf Acessado dia 12/07/2023

IFOOD NEWS. *Crédito de carbono: como funciona esse mercado*. In: https://news.ifood.com.br/credito-de-carbono/ (Acessado dia 09/06/2023)

KUNZ, A.; DE OLIVEIRA, P. A. V. *Uso de biodigestores para tratamento de resíduos animais*. 2008. In: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_l9h59z3v.pdf (Acessado dia 21/05/2023)

NISHI, Marcos Hiroshi et al. Influência dos créditos de carbono na viabilidade financeira de três projetos florestais. *Revista Árvore*, v. 29, p. 263-270, 2005. In: https://www.scielo.br/j/rarv/a/CP5CcS49YTNxRjZFLSVTg6Q/?lang=pt&format=pdf (Acessado 30/04/2023)

SOUSA, F A; et al. Parâmetros físico-químicos de dejetos de bovinos tratados em tanques aerados. *Proceedings of the III SICER.* São Paulo, Brazil, p. 12-14, 2013. In: http://www.sbera.org.br/3sigera/obras/pe_tec_017_FrancineSousa.PDF Acessado dia 21/05/2023

TEIXEIRA, S. Nascentes: importância, processo de recuperação e conservação da água. *Cpt cursos*. S.d. https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/nascentes-importancia-processo-de-recuperacao-e-conservacao-da-agua Acessado dia 12/07/2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. A função das florestas no ciclo hidrológico. *Salve as florestas, UFV*. Sem data. https://www.salveasflorestas.ufv.br/?page_id=292 acessado dia 12/07/2023

UNFPA. À medida que a população mundial atinge 8 bilhões de pessoas, ONU pede solidariedade no avanço do desenvolvimento sustentável para todos. 2022. In: https://brazil.unfpa.org/pt-br/news/a-medida-que-populacao-mundial-atinge-8-bilhoes-de-pessoas-onu-pede-solidariedade-no-avan%C3%A7o-do#:~:text=NOVA%20YORK%2C%20Estados%20Unidos%20%E2%80%93%20De,aumentaram%20a%20expectativa%20de%20vida. (Acessado dia 02/06/2023)

IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DOS ADITIVOS FITOGÊNICOS NA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE ANIMAIS MONOGÁSTRICOS

Caroline Brito da Silva[1], Gustavo de Amorim Rodrigues[2], Dante Teixeira Valente Júnior[2], Lucas Medina Teixeira[2], Rodrigo Ferreira da Silva[3], Bianca Queiroz Lopes [4]

[1] Discente de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
[2] Discente de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
[3] Discente de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras.
[4] Discente de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

Resumo: Os custos com a alimentação dos animais de produção são responsáveis pela maior parte dos custos totais de produção. Portanto, a necessidade de ingredientes alternativos com intuito de melhorar o crescimento, a eficiência na produção e a imunidade do animal têm estimulado o desenvolvimento de pesquisas baseadas em nutrientes que melhorem a função imune o status antioxidante. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade e, quando essas plantas são industrializadas para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitogênico. Os aditivos fitogênicos podem ser adicionados às dietas animais em níveis recomendados, com o objetivo de melhorar o desempenho animal. As substâncias bioativas que ocorrem nas plantas possuem propriedades antibacterianas, antioxidantes, anti-inflamatórios, entre outras. Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre os efeitos dos aditivos fitogênicos no status antioxidante de animais monogástricos. A atividade antioxidante dos fitogênicos em dietas de monogástricos é outra propriedade biológica de grande interesse. Em resumo, os estudos confirmam o fato de que os aditivos fitogênicos podem influenciar positivamente a atividade antioxidante do metabolismo de animais monogástricos, promovendo uma melhoria na saúde dos animais, além de aumentar a qualidade e o tempo de armazenamento dos produtos de origem animal.

Palavras–chave: nutrição; alternativas; suínos; aves; peixes.

Introdução

Os custos com a alimentação dos animais de produção são responsáveis pela maior parte dos custos totais de produção. Portanto, a necessidade de ingredientes alternativos com intuito de melhorar o crescimento, a eficiência na produção e a imunidade do animal têm estimulado o desenvolvimento de pesquisas baseadas em nutrientes que melhorem a função imune o status antioxidante (Zavarize et al., 2010).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2011) as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade e, quando essas plantas são industrializadas para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitogênico.

O interesse em produtos fitogênicos aumentou em função do apelo atual sobre o futuro da agricultura e preferências dos consumidores por produtos naturais (Brenes e Roura, 2010). Os aditivos fitogênicos podem ser adicionados às dietas animais em níveis recomendados, com o objetivo de melhorar o desempenho animal.

As substâncias bioativas que ocorrem nas plantas possuem propriedades antibacterianas, antioxidantes, anti-inflamatórios, regulam a ingestão de alimentos melhorando o sabor e regulando o funcionamento do sistema digestivo, além disso, podem afetar a qualidade e produção de ovos, e a qualidade da carne de aves, suínos e peixes (Durmic e Blach, 2012, Paskudska et al, 2018).

Considerando o dinamismo das interações que envolvem o desempenho dos animais relacionado com a utilização dos aditivos fitogênicos, este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre as aplicações e o possível modo de ação dos fitogênicos na nutrição de animais monogástricos, atuando principalmente sobre a função antioxidante.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre os efeitos dos aditivos fitogênicos no status antioxidante de animais monogástricos.

Desenvolvimento

A atividade antioxidante dos fitogênicos em dietas de monogástricos é outra propriedade biológica de grande interesse (Jin et al., 2020). As ervas da família *Labiatae*, principalmente alecrim, orégano e sálvia, têm sido extensivamente estudadas por sua atividade antioxidante (Brenes e Roura, 2010). A função antioxidante dos fitogênicos pode afetar positivamente a estabilidade da alimentação animal, promover a saúde e desempenho e aumentar a qualidade e o tempo de armazenamento dos produtos de origem animal (Gheisar e Kim, 2018).

A capacidade de doar hidrogênio ou elétrons aos radicais livres e de deslocar o elétron não emparelhado na estrutura aromática são os principais mecanismos antioxidantes dos óleos essenciais (Giannenas et al., 2013). Alguns trabalhos sugerem que os fitogênicos podem afetar beneficamente algumas enzimas antioxidantes, como a glutationa peroxidase e a superóxido dismutase, afetando o metabolismo lipídico em animais (Franz et al., 2010).

Serradella et al. (2020), por meio do uso de aditivos fitogênicos para avaliar estresse e resposta imune de robalo europeu (*Dicentrarchus labrax),* observaram que o a utilização do aditivo proporcionou uma melhor capacidade de resposta a inflamação, pois a suplementação de fitogênicos induziu uma regulação negativa da expressão dos genes associados ao estresse, como CASP-3 e IL-1.

A oxidação lipídica é uma das principais causas da deterioração da carne e está relacionada com o teor de ferro heme e dos ácidos graxos poliinsaturados na carne (Jin et al., 2020). As substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) são um produto secundário da oxidação lipídica e, portanto, a redução do TBARS pode indicar indiretamente um aumento da capacidade antioxidante (Cheng et al., 2017).

Zou et al. (2017) investigaram os efeitos da suplementação, por 28 dias, de óleo essencial de orégano (25 mg/kg) e vitamina E (200 mg/kg) na qualidade da carne, resposta ao estresse e morfologia intestinal em suínos em terminação após o estresse no transporte. Os resultados demostraram que a suplementação com óleo essencial de orégano na dieta foi superior à suplementação com Vit E, em relação a qualidade de carne, com menores valores de perda de gotejamento em 24h, melhor resposta ao estresse, com níveis séricos diminuídos de creatina quinase e cortisol, e

menor expressão de mRNA da proteína de choque térmico 27 e 70 no músculo, além da melhoria da morfologia intestinal. Corroborando com estas informações, outros trabalhos demonstraram que óleo essencial pode ser uma alternativa potencial para mitigar os efeitos por estresse ao transporte e aumentar a capacidade antioxidante de suínos terminados (Zhang et al., 2015, Zou et al., 2016).

Em resumo, os estudos confirmam o fato de que os aditivos fitogênicos podem influenciar positivamente a atividade antioxidante no metabolismo de animais monogástricos, promovendo uma melhoria na saúde dos animais, além de aumentar a qualidade e o tempo de armazenamento dos produtos de origem animal.

Conclusões

Os aditivos fitogênicos atuam na melhoria da capacidade antioxidante no metabolismo de animais monogástricos.

Literatura citada

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, (2011). Fitoterápicos. Disponível em: Acesso em: 28 jun 2023.

AMAD, A. A.; MANNER, K., WENDLER; K. R., NEUMANN, K., E ZENTEK, J. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science,* v. 90, p.2811–2816, 2011.

CÁZARES-GALLEGOS, R.; SILVA-VÁZQUEZ, R.; HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, C. A.; GUTIÉRREZ SOTO, J. G.; KAWAS-GARZA, J. R.; HUME, M. E.; E MÉNDEZ-ZAMORA, G. M. Performance, carcass variables, and meat quality of broilers supplemented with dietary mexican oregano oil. *Brazilian Journal of Poultry Science,* v.21, p. 3562-3568, 2019.

FRANZ, C., BASER, K., E WINDISCH, W. Essential oils and aromatic plants in animal feeding - a European perspective. A review. *Flavour and Fragrance Journal*, v.25, p.327– 340, 2010.

GIANNENAS I.; BONOS E.; CHRISTAKI E.; FLOROU-PANERI, P. Essential oils and their applications in animal nutrition. *Journal Medicinal e Aromatic Plants*, v.2, p. 140-146, 2020.

HARRINGTON, D.; HALL, H., WILDE, D.; WAKEMAN, W. Application of aromatic plants and their extracts in the diets of laying hens. *Feed Additives,* v. 15, p.187–203, 2020.

JAMROZ, D., ORDA, J., KAMEL, C., WILICZKIEWICZ, A., WERTELECKI, T., SKORUPIŃSKA, J. The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences,* v.12, p.583-596, 2005.

JIN, L.-Z.; DERSJANT-LI, Y.; GIANNENAS, I. Application of aromatic plants and their extracts in diets of broiler chickens. *Feed Additives,* v. 15, p.159–185, 2020.

MANZANILLA, E. G.; PEREZ, J. F.; MARTIN, M.; KAMEL, C.; BAUCELLS, F.; GASA, J. Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, v. 11, p.3210–3218, 2004.

OMONIJO, F. A.; NI, L., GONG, J.; WANG, Q.; LAHAYE, L.; YANG, C. Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production. *Animal Nutrition*, v. 4, p.126–136, 2018.

PLATEL, K., & SRINIVASAN, K. Studies on the influence of dietary spices on food transit time in experimental rats. *Nutrition Research*, v. 21, p.1309–1314, 2001.

SURESH, G., DAS, R. K., KAUR BRAR, S., ROUISSI, T., AVALOS RAMIREZ, A., CHORFI, Y., E GODBOUT, S. Alternatives to antibiotics in poultry feed: molecular perspectives. *Critical Reviews in Microbiology*, v. 44, p.318–335, 2017.

VAN DER AAR, P. J., MOLIST, F., E VAN DER KLIS, J. D. The central role of intestinal health on the effect of feed additives on feed intake in swine and poultry. *Animal Feed Science and Technology*, v. 233, p.64–75, 2017.

WHO. Global action plan on antimicrobial resistance. World Health Organization, 2015.

Zavarize KC, Menten JFM, Traldi AB, Santarosa J, Silva CLS (2010). Utilização de glutamina na nutrição de monogástricos. Revista Portuguesa de Ciências Veteri nárias, 109, 573-576

ASPECTOS AGRONÔMICOS PARA PRODUÇÃO DE *Lactuca canadensis*: UMA REVISÃO

Diogo Antônio Ribeiro Martins[1], Raíne da Silva Gomes[2], Maria Regina de Miranda Souza[3], Cleide Maria Ferreira Pinto[4], Sérgio M. Lopes Donzeles[3]

[1]Estudante de graduação em Educação do Campo - Bolsista BIC EPAMIG/FAPEMIG.
[2]Bacharel em Nutrição – Bolsista BDTCI EPAMIG /FAPEMIG.
3Pesquisadores doutores da EPAMIG SUDESTE - Fitotecnia e Engenharia Agrícola/UFV.
[4]Pesquisadora doutora da EMBRAPA Hortaliças - Projeto APQ 02409-22/FAPEMIG.

Resumo: Almeirão roxo ou Almeirão-de-árvore *Lactuca canadensis*, é uma hortaliça PANC folhosa da família Asteraceae, a mesma do almeirão comum e da alface. É uma espécie rústica, de fácil propagação, rica em Ca, K e Fe, vitaminas e antioxidantes, o que constitui uma alternativa promissora para a segurança alimentar e geração de renda. Faz-se necessário o desenvolvimento e, ou a adoção de tecnologias com fins de obter produção em quantidade e de boa qualidade para que esta hortaliça seja ofertada regularmente no mercado consumidor. Neste trabalho fez-se uma pesquisa na literatura, utilizando-se como site de busca o Google Acadêmico e Portal Scielo, comm objetivo de identificar aspectos agronômicos sobre a cultura. Foram encontrados artigos publicados sobre adubação orgânica com esterco bovino em plantas cultivadas em vaso, assim como sobre o efeito da adubação orgânica com esterco bovino adicionado ao substrato comercial na formação de mudas. Artigos sobre o efeito do sombreamento na formação de mudas também foram encontrados. Maiores produções de matéria seca e fresca das folhas foram observadas com a maior dose do esterco, ou seja, 20 t/ha, dose que favoreceu o acúmulo de N, P, K e Ca, Fe, Mn e Zn na parte aérea. Conclui-se que há escassez de estudos sobre o cultivo de *Lactuca canadensis.* Os artigos científicos mais recentes, encontrados na literatura, dizem respeito a formação de mudas e cultivo em vasos. Com a utilização de esterco bovino há maior desenvolvimento das plantas *de L. canadensis,* o que favorece a inclusão da espécie na produção de hortaliças além de contribuir para a sustentabilidade do sistema agrícola.

Palavras–chave: adubação orgânica; agroecologia; hortaliças não convencionais; nutrição e saúde; PANC.

Introdução

As Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC, raramente são encontradas em comercialização, sendo os prováveis motivos o abandono de uso pela população rural, a escassez de conhecimento das espécies pela população, a escassez de demanda e ainda, o desinteresse pelo cultivo por parte dos agricultores SOUZA et al., 2016).

São poucos os estudos científicos sobre as PANCs sendo as informações, em grande parte, provenientes do conhecimento popular. Entretanto, à medida que a sociedade começa a vislumbrar novas possibilidades para a melhoria da alimentação e da saúde, estas plantas ganham visibilidade.

O almeirão roxo destaca, na atualidade, como uma PANC promissora para o mercado in natura de hortaliças. Trata-se de uma hortaliça da família Asteraceae e do gênero *Lactuca,* o mesmo da alface e da chicória.

Originária da América do Norte e mais expressiva no Norte dos Estados Unidos e Canadá, a espécie foi introduzida no Brasil, sendo encontrada em todas as

regiões, principalmente no Sul e Sudeste. O plantio pode ser realizado ao longo do ano, em regiões de clima ameno e, nos meses mais quentes, o plantio é realizado de março a outubro.

A cultura se adapta a diversos de solo, desde que o teor de matéria orgânica atenda às necessidades da cultura (BRASIL, 2010). Por apresentar sabor e textura similares aqueles da chicória e da alface, riqueza em nutrientes, rusticidade, crescimento vigoroso, além da possibilidade de plantio ao longo do ano, em determinadas regiões, o almeirão roxo constitui uma alternativa para a diversificação agrícola. Entretanto, o desenvolvimento e, ou a adoção de tecnologias existentes são necessárias para estabelecer um padrão de cultivo adequado para sua inserção no mercado consumidor.

Há estudos sobre compostos bioativos com propriedades funcionais, sobre a composição nutricional, sobre a avaliação do látex para produção de borracha, entre outros, entretanto são poucos os trabalhos sobre o cultivo de *L. canadensis* com fins a estimular sua produção comercial. Assim, as recomendações para o plantio desta espécie, em geral, são baseadas no cultivo de hortaliças convencionais como alface, acelga, chicória, entre outras (Brasil, 2010).

Neste trabalho, fez-se um levantamento bibliográfico de artigos cientificos, na busca de informações, do ponto de vista agronômico sobre *L. canadensis.*

Objetivo

Identificar fatores de produção que favorecem o desempenho agronômico do almeirão roxo *Lactuca canadensis* com fins de facilitar inserção desta PANC no mercado de hortaliças.

Metodologia

Foram realizadas buscas de artigos cientificos, independente da época de publicação, nos portais Google, Google Acadêmico e Scielo, por meio das palavras-chave almeirão roxo e *Lactuca canadensis*, associadas ao cultivo.

Desenvolvimento

O almeirão-roxo é uma hortaliça do grupo das PANCs, da família Asteaceae e gênero *Lactuca*, o mesmo da alface e da chicória. É originário da América do Norte - Estados Unidos - com mais expressão no Canadá. Introduzido no Brasil, é cultivado em todas as regiões, com maior presença no Sul e Sudeste. O cultivo pode ser realizado durante o ano, em regiões de clima ameno e, de março a outubro, em regiões de clima quente. A cultura se desenvolve em diversos tipos de solo, desde que o teor de matéria orgânica seja adequado às necessidades da cultura.

Em estudo comparando o cultivo de hortaliças no sistema convencional com o agroecológico, em propriedades de agricultores familiares feirantes de Viçosa e região, observou-se que com adubação orgânica com esterco bovino há a maior produção de alface e de chicória. O almeirão roxo introduzido no cultivo no sistema agroecológico apresentou também maior produção. É possível aumentar a viabilidade econômica da produção, de forma a contribuir para a renda do agricultor e para a sustentabilidade (SOUZA et al., 2017).

O esterco bovino é, tradicionalmente, utilizado como fonte orgânica na composição de substratos para produção de mudas de diversas espécies. Foram encontradas pesquisas de cultivo em vasos e de formação de mudas de almeirão roxo, utilizando esterco bovino. O sombreamento também é fator que favorece a produção da hortaliça, em termos quantitativos e qualitativos.

Batista et al. (2021), avaliando o efeito de doses crescentes de esterco bovino em almeirão roxo e outras hortaliças constataram que com aplicação de 20 kg. ha^{-1} do e esterco houve aumento da produção de matéria fresca e seca das folhas de 61,7 a 79,1 e de 8,5 a 12,4 g, respectivamente, por planta quando comparada a produção de plantas que não receberam a adubação. O acúmulo de N, P, K e Ca também foi observado com a aplicação do esterco. Também, a adubação com esterco bovino proporcionou aumento dos teores acumulados de Fe, Mn e Zn, em concentrações acima daquelas encontradas em hortaliças folhosas convencionais.

Por ser subespontânea, *L. canadensis* pode ser cultivada e propagada pela dispersão eventual das sementes resultando na formação de mudas que podem ser utilizadas para o plantio em canteiros. Pode-se também realizar a semeadura diretamente nos canteiros ou efetuar o plantio utilizando-se mudas formadas em bandejas ou saquinhos de plástico adequado para a operação (BRASIL, 2010, MADEIRA et al., 2013). A propagação por mudas tem como vantagens o aumento da taxa de pegamento e sobrevivência das plantas no local defintivo, além de possibilitar condições favoráveis ao cultivo, ao longo do ano. Entretanto, a produção de mudas de hortaliças requer condições ambientais favoráveis à germinação das sementes e a seu desenvolvimento, ou seja, há necessidade do uso de telas de sombreamento cujo objetivo é o controle da incidência de luz, o que evita danos às plântulas e garante a sua sobrevivência nos canteiros de produção (Costa et al. 2015).

Doses de esterco bovino (0%, 15%, 30%, 45% e 60%) adicionadas ao substrato comercial em associação com sombreamento (35%, 50% e 70% de luz) na formação de mudas de hortaliças foram avaliadas por Arantes et al., 2018). Estes autores não observaram efeitos das doses de esterco bovino no comprimento e massa seca da parte aérea, número de folhas e clorofila total das mudas, entretanto observaram que com redução no nível de sombreamento, houve maior desenvolvimento delas. A relação comprimento da parte aérea e da raiz (CPA/CR), próxima a um, indicou maior equilíbrio na distribuição de fotoassimilados e no desenvolvimento das mudas. O efeito do sombreamento foi mais acentuado em substratos com doses de esterco bovino superiores a 30%. A utilização de telados que proporcionaram sombreamento de 50 % e 70%, comparativamente àquele de de 35%, resultou em redução na percentagem de emergência (96,8 para 89,6), da taxa de sobrevivência (96,7 para 87,86), do peso seco da raiz (11,4 para 7,14), e aumento do tempo de emergência das plântulas (6,37 para 6,85). Plantas de *L. canadensis* apresentam sensibilidade a temperatura elevada semelhante àquela do local de realização do experimento, uma vez que a espécie tem origem em regiões frias do continente Norte Americano.

Conclusões

Há escassez de estudos sobre o cultivo de *Lactuca canadensis*. Os artigos científicos mais recentes, encontrados na literatura, dizem respeito a formação de mudas e cultivo em vasos;

Com a utilização de esterco bovino há maior desenvolvimento das plantas *de L. canadensis,* o que favorece a inclusão da espécie na produção de hortaliças além de contribuir para a sustentabilidade do sistema agrícola.

Agradecimentos

À Fapemig, CNPq pelo apoio financeiro e à Epamig.

Literatura citada

ARANTES, C. R. de A.; PALLAORO, D. S.; CORREA, A. R.; et al. *Sombreamento e substrato na produção de mudas de Lactuca canadensis* L. *Iheringia*, Série Botânica. v. 74, 2019. DOI: 10.21826/2446-82312019v74e2019005. Disponível em: https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/733. Acesso em: 6 jul. 2023.

BATISTA D. S., MANTOVANI J. R., SILVA L. F. L. et al. Organic fertilization in the production and chemical composition of non-conventional leafy vegetables. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.51, e66508, 2021. doi.org/10.1590/1983-40632021v5166508. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pat/a/D9XGQL34wNDVYR684qpsnMQ/#. Acesso em: 6 de jul. 2023.

BRASIL. *Hortaliças não-convencionais* (tradicionais). Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010.

COSTA, E., SANTO, T. L., SILVA, A. P. et al. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja. *Horticultura Brasileira*, n.1, v.33, p.110–118, 2015. doi.org/10.1590/S0102-053620150000100018

MADEIRA, N.R.; SILVA, P.C.; BOTREL, N. et al. Almeirão-de-árvore. p.30-32 In: MADEIRA, N.R. (editor técnico). *Manual de Produção de Hortaliças Tradicionais*. Brasília, DF:Embrapa, 2013.

SOUZA, A.; CAIXETA, G. Z; SOUZA, M. R. M. et al. Avaliação comparativa entre hortaliças de cultivos convencional e agroecológico. In: VI SIMPA - Simpósio de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa, 23 e 24 de novembro de 2017, Viçosa - MG, 2017, Viçosa - MG. ANAIS DO VI SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA. Viçosa - MG: UFV, 2017. v. 1. p. 2-144.

SOUZA, M. R. de M.; MILAGRES, C. S. F.; PEREIRA, R. G. F.e t al. PERFIL DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO ORA-PRO-NOBIS EM DOIS CONTEXTOS REGIONAIS DE MINAS GERAIS: PERSPECTIVAS DE AGREGAÇÃO DE VALOR. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, [S. l.]*, v. 6, n. 4, 2016. DOI: 10.21206/rbas.v6i4.365. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2923. Acesso em: 7 ago. 2023.

XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL E VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL [1]

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA BERTALHA (*BASELLA ALBA)* COMO ALTERNATIVA PARA A DIVERSIFICAÇÃO ALIMENTAR

Raíne da Silva Gomes[1], Diogo Antônio Ribeiro Martins[2], Maria Regina de Miranda Souza[3], Sérgio Maurício Lopes Donzeles[3], Cleide Maria Ferreira Pinto[4]

[1]Bacharel em Nutrição – Bolsista da EPAMIG BDTCI – EPAMIG/FAPEMIG.
[2]Estudante de graduação em Educação do Campo - Bolsista BIC EPAMIG/ FAPEMIG.
[3]Pesquisadores doutores da EPAMIG SUDESTE - Doutores em Fitotecnia e Engenharia Agrícola/UFV.
[4]Pesquisadora doutora da EMBRAPA Hortaliças - Projeto APQ 02409-22/FAPEMIG.

Resumo: *Basella alba*, popularmente conhecida como bertalha é uma Planta Alimentícia não Convencional que, além de rústica, de fácil cultivo e de rápida propagação, possui alta capacidade de regeneração após o corte, o que permite reduzir custos de implantação do cultivo. Objetivou-se explorar o potencial nutricional da bertalha e seus benefícios para a saúde por meio de uma revisão bibliográfica. No google acadêmico, foram levantados artigos de 2016 a 2023, usando as palavras-chave Bertalha – nutrição e benefícios. Observou-se que a bertalha é rica em vitamina A e C, possui quantidades significativas de cálcio, ferro e zinco, nutrientes essenciais para saúde. Além disso, é uma Hortaliça Não Convencional que apresenta grande potencial para a indústria de alimentos pela presença de betalaína, um corante natural no fruto. Conclui-se que a bertalha é uma alternativa promissora para a diversificação alimentar.

Palavras–chave: Bertalha*;* Composição nutricional; Diversidade alimentar; Hortaliça; PANC.

Introdução

As Plantas Alimentícias não Convencionais – PANCs são espécies de plantas de uso incomum. São também consideradas PANCS partes de plantas convencionais que podem ser incluídas na alimentação humana, a exemplo do talo de couve, mamão verde, entre outros (KINUPP, 2014). As PANCs são plantas comestíveis, consumidas pelos antepassados, mas que com o passar dos anos foram esquecidas, devido ao processo de globalização, que trouxe, entre outros efeitos, a massificação da cultura. Com a urbanização em grandes proporções e a competição por espaço para habitação, a população deixou de manter quintais em casa e a cultivar hortas domésticas. O êxodo rural também foi um agravante, pelo obstáculo que trouxe ao processo natural de transmissão do conhecimento tradicional entre as gerações. Apesar do amplo potencial alimentício, da rusticidade e do fácil cultivo, as PANCs são negligenciadas e desconhecidas como fontes de alimento, e, além disso, não são organizadas como cadeia produtiva (BRASIL, 2010).

Atualmente, com a busca por melhor qualidade de vida pela população, o resgate das PANCs vem sendo difundido com o propósito de contribuir para melhoria da alimentação, ao introduzir alimentos naturais, ricos em minerais,

vitaminas e com compostos bioativos. Além disso, o enriquecimento nutricional da alimentação está associado à diversificação de alimentos disponíveis. Nesse sentido, as PANCs tornam-se uma proposta para suprir carências nutricionais e possibilitar "o direito de todos a uma alimentação de boa qualidade e em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais".

A inserção das PANCs na alimentação diária, é uma forma de garantir uma dieta diversificada, com melhoria do aporte de nutrientes. Dentre as PANCs, destaca-se a bertalha *(Basella alba)*, hortaliça de fácil propagação, de rápido crescimento, de ciclo perene e com possibilidade de ser cultivada em períodos secos e chuvosos. Nesta revisão, é apresentada uma compilação de informações sobre os aspectos nutricionais da bertalha com base na literatura técnico – científica, no período de 2016 a 2020, de forma a enfatizar a sua importância na diversificação alimentar.

Objetivo

Elaborar uma compilação do conhecimento na literatura técnico-cientifica sobre a composição nutricional da bertalha, seu potencial para a diversificação da dieta alimentar e seus benefícios para a saúde.

Desenvolvimento

A bertalha, conhecida como bertalha-verde ou bertalha - verdadeira pertence à família Basellaceae. É originária do sudeste da Ásia, de ciclo de vida perene, com comportamento de trepadeira, caule volúvel, com ramos de até 10 metros de comprimento, folhas de coloração verde escura, carnosa e possui hastes, pecíolos e nervuras verdes ou vermelhas. É uma planta de sol pleno, que se adapta melhor em solos úmidos, com drenagem adequada. Apresentam desenvolvimento melhor em clima quente e úmido não sujeitos a geadas. Apesar de serem propagadas por sementes e por estacas (KINUPP, 2014), o mais comum é por sementes com a colheita de ramos realizada a partir de 60 dias após o transplante das mudas. Em razão do alto poder de regeneração, a bertalha suporta inúmeras coletas de ramos e apresenta facilidade de ser propagada vegetativamente (PAIVA; MENEZES, 1989; LOPES et al., 2005, citados por CAMPOS et al. (2012).

Estudos *sobre o* potencial nutricional e antioxidante da bertalha, mostram-na como uma fonte alternativa de compostos bioativos, como fenólicos, taninos e carotenoides. Já estudos relacionados com avaliação da composição centesimal, demonstram que a hortaliça é uma boa fonte de ferro (2,88 mg.100 g^{-1} em base úmida), cálcio (186,59 mg.100 g^{-1}) (BRASIL, 2002; LANA & TAVARES, 2010). Para cálcio, as necessidades diárias de acordo com a RDA são de 800 a 1000 mg/dia de cálcio, para adultos acima de 19 anos. Com relação ao ferro é de 8 e 18 mg/dia para homens e mulheres acima de 19 anos, respectivamente. Os minerais presentes são importantes por participar da mineralização dos ossos e dentes, reparo celular para produção de energia e transporte de oxigênio pelas hemácias para todos os órgãos e tecidos.

Estudo de composição nutricional de hortaliças não convencionais encontrou para bertalha teores de vitaminas A em RAE de 236,8 µg. 100 g^{-1} e de ácido ascórbico, precursor da vitamina C de 139,56 mg/100g em base úmida. Esses nutrientes atuam em diversas reações químicas no organismo, como manutenção da visão, funcionamento do sistema imunológico, produção de colágeno, absorção do ferro, entre outras (OLIVEIRA et al., 2013).

Em estudo realizado pelo NEPA/UNICAMP (2011), sobre ora-pro-nobis, taioba, beldroega e bertalha, essa última se destacou em teor de zinco de forma semelhante ao ora-pro-nobis (0,0057 e 0,0059 g 100 g^{-1} MS), respectivamente, comparados à taioba e à beldroega, e superou todas as demais em teor de enxofre. Em estudo de composição centesimal realizado por BOTREL (2020), a bertalha se destacou pelo teor de zinco (0,73 mg 100 g^{-1}), de forma semelhante à capuchinha (0,76 mg 100 g^{-1}), e essas duas hortaliças PANC com relação ao agrião (0,70 mg.100 g^{-1}), uma hortaliça comercial. Considerando que o zinco é um elemento essencial ao organismo humano e, geralmente, as hortaliças folhosas são fontes modestas desse elemento, a bertalha pode contribuir consideravelmente para a necessidade dietética, que para adultos é de 8 mg por dia para mulheres e 11 mg por dia para homens (FAO, 2001). Dessa forma, a bertalha pode contribuir no suprimento diário desse microelemento (BOTREL, 2020).

Um interessante diferencial da bertalha é o fato de conter antocianina na polpa dos frutos, de forma que apresenta grande potencial para a indústria de alimentos. As antocianinas presentes na bertalha são consideradas estáveis, quando comparadas a outras antocianinas, podendo ser usadas como corante natural de alimentos (OZELA, 2004).

Assim, o consumo regular de vegetais como a bertalha, associados a uma dieta saudável em qualidade e quantidade adequados trazem mudanças significativas à saúde da população. Tais práticas alimentares saudáveis devem ter como enfoque prioritário o resgate de hábitos alimentares regionais inerentes ao consumo de alimentos, produzidos em nível local, culturalmente referenciados e de elevado valor nutritivo (BRASIL, 2014).

Conclusões

O consumo de bertalha pode melhorar a qualidade nutricional da dieta, e consequentemente, da saúde uma vez que essa hortaliça é fonte de vitamina A e C, cálcio, ferro e zinco, além da possibilidade do cultivo durante o ano todo.

Pelo alto teor de antocianina presente nos frutos, a bertalha pode ser utilizada como corante natural na indústria de alimentos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo apoio financeiro aos projetos e concessão de bolsas.

Literatura citada

BOTREL, N., FREITAS, S., FONSECA, M. J. O. et al. Nutritional value of unconventional leafy vegetables grown in the Cerrado Biome/Brazil. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.23, e2018174, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-6723.17418. Acesso em: mar. 2023

BRASIL - GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA /MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf. Acesso em: jul. 2023.

CAMPOS, R, A. S.; LIMA, G. P. P.; SEABRA JUNIOR, S. et al. Crescimento e desempenho de Bertalha (*Basella alba* L.) em função do tipo de propagação. *Revista Caatinga*, v.25, n.4, p.11-18, out-dez., 2012. Disponível em: http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema. Acesso em: abr. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. World Health Organization – WHO. (2001). Human vitamin and mineral requirements. In *Food and Agriculture Organization – FAO. World Health Organization* – WHO, *Report 7th Joint FAO/OMS Expert Consultation* (286 p.). Bangkok, Thailand: FAO/WHO.

KINUPP, V.F., E LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas.** Instituto Plantarum de estudos da Flora, São Paulo. 2014.

LOPES, J.C.; CAPUCHO, M. T.; FILHO, S. M. et al. Influência da temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bertalha**.** *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.2, p.18-24, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000200004. Acesso em: mai. 2023.

OLIVEIRA, D. C. S.; WOBETO, C.; ZANUZO, M, R. et al. Composição de minerais e vitamina C de espécies olerícolas subutilizadas. *Horticultura Brasileira*, v. 31, n.3, p 472-475, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/42-8631-1-PB.pdf. Acesso em: ago. 2023.

OZELA, E. F**. Caracterização de flavonóides e estabilidade de pigmentos de frutos de bertalha (*Basella alba* L.).** 2004. 71 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9040>. Acesso em: jun. 2023.

PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DE UMA POLÍTICA DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. TEXTOS DE REFERÊNCIA DA II CONFERÊNCIA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. CONSEA Brasília, julho de 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Seguranca_Alimentar_II/textos_referencia_2_conferencia_seguranca_alimentar.pdf. Acesso em: mai. 2023.

RANIERI, G. R. **Matos de comer**. São Paulo, 27 de junho de 2014. Disponível em: http://www.matosdecomer.com.br/2014/06/as-bertalhas-muitas.html. Acesso em: abr. 2023.

TOBELEM, J. A. **Perspectivas para o Cultivo Orgânico da Bertalha (*Basella alba* L.) no Cinturão Verde do Município de Belo Horizonte**/MG. 2018. Dissertação. (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/4817. Acesso em: mar. 2023.

EFEITO DO TAMANHO DO VASO NO DESENVOLVIMENTO DO ORA-PRO-NOBIS (*Pereskia grandifolia)* COMO PLANTA ORNAMENTAL COMESTÍVEL

Rafael Vargas de Freitas[1]; Maria Regina de Miranda Souza[2]; Cleide Maria Ferreira Pinto[3], Sérgio Maurício Lopes Donzeles[2]; Diogo Antônio Ribeiro Martins[4]; Estefano Urbanski Filho[1]

[1]Graduandos em Agronomia - UFV - Bolsista EPAMIG/FAPEMIG/CNPq.
[2]Pesquisadores Doutores - EPAMIG SUDESTE, CEP 36570-075 Viçosa - MG.
[3]Pesquisadora Doutora - EMBRAPA HORTALIÇAS/UFV, CEP 36570-900 Viçosa - MG.
[4]Graduando em Educação do Campo - UFV - Bolsista EPAMIG/FAPEMIG.

Resumo: Um importante segmento do mercado de plantas ornamentais são aquelas cultivadas em vaso cujo sucesso comercial depende do aspecto atrativo ao consumidor: a beleza das folhas, flores e frutos conferidos pelo seu vigor, cor, forma e, sobretudo, pelo porte harmonioso da planta com o vaso. Dentre as inúmeras espécies da flora brasileira apreciadas por sua beleza e rusticidade, destaca-se *Pereskia grandifolia*, cactácea conhecida como ora-pro-nobis, que apresenta folhas espessas de coloração verde brilhante e flores terminais de coloração rosa. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de plantas de *P. grandifoli*a em vasos de diferentes volumes e com relação porte da planta/vaso adequada às exigências do mercado. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em Viçosa – MG, no delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições. Os tratamentos foram vasos de 2,3 L; 0,7 L; 1,4 e 0,4 L. Foram avaliadas altura da planta, número de ramificações, número de folhas e data de surgimento dos primeiros botões florais. Para análise dos dados utilizou-se o Programa R e o Teste Tukey a 5% de probabilidade. O tamanho do vaso não influenciou o número de ramificações, o maior número de folhas foi em plantas cultivadas no maior vaso. As plantas cultivadas nos vasos de 0,7 L iniciaram o florescimento aos 101 DAP, enquanto para os vasos de 2,3, 1,4 e 0,4 L, aos 134, 128 e 130 DAP, respectivamente. Vasos com capacidade de 0,7 L apresentam efeito ornamental mais rápido do que os de 0,4, 1,4 e 2,3 L.

Palavras–chave: agricultura familiar; cactaceae; floricultura; hortaliças PANC.

Introdução

O comércio de plantas e de flores ornamentais trata-se de um mercado bastante dinâmico, onde, tem-se de um lado clientes em busca de novidades e de diferenciais e, de outro, um setor produtivo que realiza investimentos com o objetivo de melhorar a oferta de produtos inovadores (Brainer, 2019). No Brasil, em 2020, o setor faturou 9,6 bilhões de reais, gerou 209 mil empregos diretos e 800 mil indiretos), além da geração de empregos em grandes e pequenas propriedades reforçando a importância econômica e social do cultivo de plantas ornamentais (Brainer, 2019, Schoenmaker, 2021).

O mercado de plantas ornamentais abrange as categorias de mudas de plantas ornamentais, flores de corte, flores de vaso e folhagem em vaso. Os produtores de

flores em vaso são os maiores demandadores e investidores na modernização (Aki & Perosa, 2002). Um fator que pode influenciar o cultivo de plantas em vaso é o tamanho ou capacidade do recipiente a ser utilizado para cada espécie, principalmente quando se deseja utilizar espaços físicos limitados como cultivo em apartamentos, varandas etc. (Guerra et al., 2020).

Várias plantas ornamentais são cultivadas em vaso e o sucesso comercial depende do apelo ao consumidor em função da beleza conferida pela qualidade, vigor, cor, forma e tamanho das folhas e dos frutos, e, sobretudo, pelo porte harmonioso da planta com o vaso utilizado. O porte está estreitamente relacionado com o genótipo e pode ser harmonizado disciplinando-se o crescimento das plantas pelo tamanho de vasos, uso de reguladores, podas, dentre outros. Assim, diferentes genótipos, mesmo os de crescimento mais expressivo podem ser cultivados em vaso, tendo o seu porte monitorado, de forma a se obter uma harmonia da planta, e, mesmo uma melhor eficiência na produção da parte aérea, particularmente de frutos (Pinto et al., 2010).

Dentre as inúmeras espécies de cactáceas apreciadas por sua beleza e rusticidade na flora brasileira, destaca-se *Pereskia grandifolia*, popularmente conhecida como ora-pro-nobis. É um arbusto de 3,0 a 5,0 m de altura, muito ramificado, com caule de coloração verde a verde arroxeada, de folhagem decídua no inverno, espinescente. As folhas são espessas, de coloração verde brilhante, com 6,0 a 10,0 cm de comprimento. As flores, de coloração rosa, são reunidas em inflorescências racemosas curtas, densas, axilares e terminais.

A caracterização de *P. grandifolia* quanto ao porte da planta, número de ramos e de folhas, assim como a presença e duração dos botões florais poderá possibilitar a expansão do cultivo desta planta em vasos, com fins ornamentais e, também, alimentícios.

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de plantas de *P. grandifoli*a em vasos de diferentes capacidades com fins de se obter uma relação porte da planta /vaso adequada às exigências do mercado de plantas ornamentais.

Metodologia

O experimento foi conduzido de 01/12/2021 a 30/06/2022 na casa de vegetação da Epamig Sudeste, Viçosa, MG, utilizando-se no plantio, estacas de 25 cm de comprimento e 0,8 cm de diâmetro, obtidas de *P. grandifolia*, no Campus da UFV.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e sete repetições. Os tratamentos foram: 1) vaso com altura de 15 cm, 14 cm de diâmetro da base menor e 18 cm de diâmetro da base maior com 2,3 L; 2) vaso de 10 cm de altura, 10 cm de diâmetro da base menor e 13 cm de diâmetro da base maior com volume de 0,7 L; 3) vaso de 12 cm de altura, 12 cm de diâmetro da base menor e 16 cm de diâmetro da base maior com volume de 1,4 L; 4) vaso de 9 cm de altura, diâmetro da base menor de 7 cm e diâmetro da base maior de 11 cm com volume de 0,4 L.

As 28 unidades experimentais, dispostas aleatoriamente em quatro fileiras no espaçamento de 0,25 cm x 0,25 cm. Cada unidade foi constituída por um vaso. As irrigações foram realizadas de acordo com necessidades da cultura. O manejo da praga lagarta foliar foi realizado com o produto biológico Dipel.

Por ocasião do surgimento dos primeiros botões florais foram avaliadas as características: altura da planta, número de ramificações, número de folhas e data de

surgimento dos primeiros botões florais. Para análise dos dados utilizou-se o Programa R e o Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Ao longo de 220 DAP, não houve incremento no crescimento das plantas de *P. grandifolia* em resposta aos diferentes tamanhos de vaso (P>0,05) conforme Tabela 1. Para pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*), o aumento da altura da planta foi diretamente proporcional ao tamanho do vaso (Guerra et al., 2021). Segundo estes autores, a maior disponibilidade de substrato, provavelmente, supriu as exigências de crescimento e desenvolvimento da hortaliça. Plantas de pimenta ornamental cultivadas em vasos de 0,9 L, apresentaram menor crescimento, vigor, e consequentemente, menor produtividade dos frutos quando comparado aos vasos de 1,6 L (Pinto et al., 2010). A limitação de espaço físico para o crescimento radicular pode desencadear reações fisiológicas que levam a paralisação do crescimento da parte área da planta Almeida et al. (2014). Há variedades de pimenta que podem ser cultivadas como ornamentais em vasos de 0, 6 e 0,9 L e outras que devem ser cultivadas em vasos maiores (Pinto et al., 2010). O importante é manter a relação determinada para plantas envasadas, ou seja, a altura das mesmas deve estar entre 1,5 e 2,5 vezes a altura do vaso, o que confere uma boa harmonia planta/vaso (Barbosa, 2003).

O tamanho do vaso não teve influência no número de ramificações (Tabela 1). Em manjericão doce, vasos de 4,0 e 6,0 L proporcionaram aumento do número de ramos das plantas quando comparados a vasos de 1,0 e 3 L (Campos & Mendonça, 2013).

O maior número de folhas foi também observado em plantas cultivadas no vaso de maior capacidade, indicando que o maior volume de substrato proporcionou maior desenvolvimento das plantas. Menor volume de substrato pode exercer limitação física ao crescimento do sistema radicular e, em consequência, no desenvolvimento da planta (Almeida et al. (2014).

As plantas cultivadas em vasos de 0,7 L iniciaram o florescimento mediante a emissão de primórdios aos 101 dias após o plantio (DAP), enquanto para as plantas em vasos de 2,3, 1,4 e 0,4 L o florescimento teve início aos 134, 128 e 130 DAP, respectivamente. Benito & Chiesa (2000) observaram que cultivares de manjericão mais ramificados tardam mais em completar a indução floral em virtude de terem mais pontos de crescimento. Em pimenta-de-cheiro, o tamanho do vaso proporcionou maior precocidade desde o surgimento da primeira flor até o início da colheita nas plantas cultivadas em vasos de 10,0 L (Guerra et al., 2021).

Conclusões

Vasos com capacidade de 0,4 a 2,3 L, não influencia no crescimento e desenvolvimento da planta *de P. grandifolia* para fim ornamental;

A altura das plantas de *P. grandifolia* de 1,5 a 2,5 vezes a altura dos vasos contribui para boa harmonia planta/vaso.

Agradecimentos

À FAPEMIG e CNPq pelo apoio financeiro.

Literatura citada

AKI, A.; PEROSA, J. M. Y. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 8, n.1/2, p. 13 -23, 2002.

ALMEIDA, M. O.; FERREIRA, E. A.; SILVA, D. V. et al. Influência do tamanho do vaso e época de avaliação sobre o crescimento do picão preto em competição com milho e soja. *Bioscience Journa*, v.30, n.5, p.1428-1437, 2014.

BARBOSA, J.G. Crisântemos – *Produção de mudas; Cultivo para corte de flor; Cultivo em vaso e Cultivo hidropônico*. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2003.

BENITO, A. P. & CHIESA, A. Physiological and productive parameters of basil (*Ocimum basilicum*). *Revista FAVE, v*.14, n.1, p.19-28. 2000

BRAINER, M. S. C. P. *Flores e Plantas Ornamentais.* Caderno Setorial ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n. 95, 2019.

CAMPOS, G.E.C.; MENDONÇA, G.L. *Influência do tamanho do vaso no desenvolvimento do manjericão doce em condição de estufa.* Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade de Brasília, 2013, 27 p.

GUERRA, A.M.N.M.; EVANGELISTA, R.S.; SILVA, G.M. et al. Produção de pimenta de cheiro em diferentes volumes de vaso. *Brazilian Journal of Developmen*t, v.7, n.10, p.100867-100883, 2021. doi: .34117/bjdv7n10-412

GUERRA, A. M. N. M.; SILVA, M. G. M., EVANGELISTA, R. S. Growth environment and pot volume affect biomass and essential oil production of basil. *Revista Caatinga*, v.33, n.1, p.135-141, 2020.

PINTO, C.M.F.; BARBOSA, J.M.; MESQUITA, D.Z.et al. Produção e qualidade de pimentas ornamentais comestíveis cultivadas em vasos de diferentes volumes. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental,* v.16, n.1, p.113-122, 2010.

SCHOENMAKER, K. *O Mercado de Flores no Brasil*. Disponível em: https://www.ibraflor.com.br/_files/ugd/b3d028_2ca7dd85f28f4add9c4eda570adc369f.pdf. Acesso em: jun. 2023.

Tabela 1. Características das plantas de *P. grandiflora* crescidas em vasos de quatro capacidades

Tratamento	Capacidade dos vasos (L)	Altura da Planta (cm)	Número de ramos secundários	Número de Folhas	Dias para Surgimento dos Primeiros Botões Florais
V1	3,40	34,0	2,0	48,0 a	134 a
V2	1,72	28,5	1,3	27,3 b	128 a
V3	1,07	23,9	1,4	20,6 bc	101 b
V4	0,57	17,9	1,4	15,9 c	130 a
C.V. (%)	-	14,66	43,8	22,86	13,52

1) vaso com altura de 15 cm, 14 cm de diâmetro da base menor e 18 cm de diâmetro da base maior com 2,3 L; 2) vaso de 10 cm de altura, 10 cm de diâmetro da base menor e 13 cm de diâmetro da base maior com volume de 0,7 L; 3) vaso de 12 cm de altura, 12 cm de diâmetro da base menor e 16 cm de diâmetro da base maior com volume de 1,4 L; 4) vaso de 9 cm de altura, diâmetro da base menor de 7 cm e diâmetro da base maior de 11 cm com volume de 0,4 L.

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS DA CARNE DE VACAS DE DESCARTE ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO TORTA DE LICURI[1]

Beatriz de Oliveira Chagas[2*], Marceliana da Conceição Santos[3], Robério Rodrigues silva[4], Monique Martim de Oliveira Garcia[2], Priscila Souza Brito[2]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB.
[2]Estudante de Graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutora em Zootecnia – UESB.
[4]Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – UESB.
*E-mail para correspondência: beatrizoliveira18chagas@gmail.com

Resumo: A torta de licuri é oriunda da produção do biodiesel e se destaca entre os alimentos alternativos, sendo um coproduto obtido a partir da extração do óleo do fruto do licurizeiro (Syagrus coronata), pelo qual apresenta potencial para uso nas dietas dos ruminantes. Objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte sobre o perfil de ácidos graxos poliinsaturados da carne. Foram utilizadas 40 vacas de descarte Zebu, com idade média de 108 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, compostos por quatro tratamentos: controle (sem inclusão de torta de licuri na dieta); inclusão de 5, 10 e 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta, sendo 10 animais por tratamento. Houve efeito quadrático nas concentrações dos ácidos poliinsaturados linolelaídico, alfa-linoléico e linolênico, com pontos mínimos nos níveis de 7,83, 8,50 e 7,07% de inclusão da torta de licuri, respectivamente, e efeito linear crescente para os ácidos araquidônico e eicosapentaenóico (EPA). A torta de licuri não altera as concentrações dos ácidos linoleico, rumênico/CLA, trans-10, cis-12-octadecadienóico/CLA, dihomo-γ-linolênico e docosahexaenóico (DHA). Portanto, recomenda-se o uso de torta de licuri em dietas para vacas de descarte, uma vez que estes ácidos possuem efeitos positivos a saúde humana.

Palavras-chave: bovinos; qualidade da carne; *syagrus coronata.*

Introdução

A procura por opções de alimentos alternativos está cada vez maior, substituindo ingredientes tradicionais como milho e soja, com o objetivo de diminuir os custos de produção (Oliveira et al., 2015). A torta de licuri está entre os alimentos alternativos, obtida a partir da extração do óleo do fruto do licurizeiro (*Syagrus coronata*). Sendo um coproduto que apresenta potencial para uso nas dietas dos ruminantes, devido seu teor médio proteico e energético em torno de 24,0 e 8,5%, respectivamente (Bagaldo et al., 2019). É evidente que a alimentação exerce uma influência direta na qualidade da carne. Portanto, é crucial avaliar essas características ao utilizar substitutos alimentares, como a torta de licuri, a fim de garantir evidências da qualidade da carne que será disponibilizada ao mercado consumidor.

Diante disso, objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte terminadas em confinamento sobre o perfil de ácidos graxos poliinsaturados da carne.

Metodologia

Foram utilizadas 40 vacas Zebu, com idade média de 105 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Após a pesagem os animais foram distribuídos em um

delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 10 repetições. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: 0% = controle (sem inclusão da torta de licuri na dieta); 5% = inclusão de 5% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 10% = inclusão de 10% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 15% = inclusão de 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (2000), atendendo às exigências nutricionais para ganho de 1,5 kg/dia. As vacas foram alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar *in natura* e concentrado, na proporção volumoso:concentrado de 20:80 e receberam alimentação *ad libitum*, dividida em duas refeições diárias (7:00 e 16:00 horas, sendo 60% do total pela manhã e 40% à tarde) de modo a permitir 10% de sobras (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes e composição química das dietas fornecidas (%MS).

Proporção dos ingredientes (%MS[a])	Níveis de torta de licuri (% MS)			
	0	5	10	15
Bagaço de cana-de-açúcar	20,00	20,00	20,00	20,00
Sorgo grão moído	69,33	66,64	64,05	62,33
Torta de licuri	0,00	5,44	10,91	15,51
Farelo de soja	8,42	5,70	2,86	0,00
Bicarbonato de sódio	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal mineral[b]	0,48	0,48	0,48	0,48
Calcário	0,58	0,54	0,51	0,48
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química das dietas fornecidas (%MS)				
Matéria seca (%)	70,64	70,70	70,64	70,62
Proteína bruta (%MS)	9,84	9,48	9,06	8,65
Extrato etéreo (%MS)	2,46	2,96	3,45	3,88
FDNcp[c] (%MS)	25,44	28,11	30,77	33,00
FDNi[d] (%MS)	12,23	13,51	14,80	15,90
CNFcp[e] (%MS)	57,15	54,79	52,34	50,56
Lignina (%MS)	3,30	4,30	5,31	6,16
NDT[f] (%MS)	68,43	68,10	68,14	68,07

[a]Matéria Seca; [b]Composição: Cálcio 140 g; fósforo 65 g; sódio 148 g; magnésio 5 g; enxofre 12 g; cobalto 107 mg; cobre 1550 mg; iodo 150 mg; manganês 1400 mg; níquel 30 mg; selênio 18 mg; zinco 4500 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 650 mg; [c]Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; [d]Fibra em detergente neutro indigestível; [e]Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; [f]Nutrientes digestíveis totais obtido.

Ao final do experimento, os animais foram pesados e conduzidos até o frigorífico comercial na cidade de Itapetinga, localizado na região Sudoeste do Estado da Bahia, onde se procedeu o abate, após terem sido submetidos a jejum de sólidos de 16 horas, segundo normas estabelecidas pela instrução normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000), obedecendo ao fluxo de abate normal do frigorífico. Na meia carcaça direita realizou-se um corte transversal entre a 12ª e a 13ª costela, objetivando expor o músculo *Longissimus dorsi.* Posteriormente as amostras foram embaladas inicialmente com papel filme, em seguida com papel alumínio, para evitar queima pelo resfriamento, identificados e separados individualmente em sacos plásticos, sendo, imediatamente, armazenados à temperatura de -10 ºC, para realização das análises do perfil de ácidos graxos poliinsaturados.

A extração da fração lipídica foi feita conforme metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959) e a transesterificação dos triacilgliceróis segundo a metodologia descrita por Bannon et al. (1982).

Os dados foram avaliados por meio do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (SAEG, 2001). Utilizando-se o teste "F" em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R^2), conforme modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + l_i + c_j + t_{k(ij)} + e_{ijk}$$

Em que: Yijk = valor observado da variável; μ = média geral; li = efeito da linha i; cj = efeito da coluna j; tk (ij) = efeito do tratamento k e eijk = erro aleatório (resíduo).

Resultados e Discussão

Houve comportamento quadrático (P<0,05) nas concentrações dos ácidos linolelaídico, alfa-linoléico, linolênico e eicosadienóico, com pontos mínimos nos níveis de 7,83, 8,50, 7,07 e 4,50% de inclusão da torta de licuri, respectivamente, com aumentos a partir desses níveis. Não houve efeito significativo (P>0,05) para as concentrações dos ácidos linoléico, rumênico/CLA, trans-10, cis-12-octadecadienóico/CLA, dihomo-γ-linolênico e docosahexaenóico (DHA) (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil de ácidos graxos poliinsaturados do músculo *Longissimus dorsi* de vacas de descarte alimentadas com diferentes níveis de torta de licuri

Ácidos graxos (%)	Nível de torta de licuri (% MS)				Eq.[a]	EPM[b]	P[c]	
	0	5	10	15			L	Q
C18:2n6t[d]	0,05	0,04	0,03	0,05	Y1	0,34	0,295	0,000
C18:2n6c[e]	1,62	1,59	1,39	1,33	Y=1,48	0,17	0,290	0,944
C18:3n6[f]	0,02	0,02	0,01	0,02	Y2	0,16	0,979	0,007
C18:3n3[g]	0,65	0,58	0,55	0,69	Y3	0,16	0,622	0,025
C18:2c9t11[h]	0,28	0,37	0,27	0,26	Y=0,29	0,13	0,466	0,240
C18:2t10c12[i]	0,07	0,09	0,07	0,06	Y=0,07	0,16	0,765	0,241
C20:2[j]	0,02	0,02	0,02	0,01	Y4	0,19	0,084	0,013
C20:3n6[k]	0,18	0,15	0,18	0,15	Y=0,17	0,20	0,938	0,868
C20:4n6[l]	0,58	0,40	0,35	0,22	Y5	0,25	0,000	0,021
C20:5n3[m]	0,05	0,06	0,05	0,04	Y6	0,36	0,040	0,065
C22:6n3[n]	0,13	0,13	0,14	0,12	Y=0,13	0,31	0,941	0,266

[a]Equação de regressão; [b]Erro padrão da média; [c]Probabilidade significativa ao nível de 5% (L - Linear, Q - quadrática); [d]Linolelaídico; [e]Linoléico; [f]Gama-linolênico; [g]Alfa-linolênico; [h]Rumênico/CLA; [i]Trans-10, cis-12-octadecadienóico/CLA; [j]Eicosadienóico; [k]Dihomo-γ-linolênico; [l]Araquidônico; [m]Eicosapentaenóico (EPA); [n]Docosahexaenóico (DHA); [1]$Y = 0{,}000x^2 - 0{,}005x + 0{,}052$ $R^2 = 0{,}84$; [2]$Y = 0{,}000x^2 - 0{,}002x + 0{,}022$ $R^2 = 0{,}40$; [3]$Y = 0{,}0021x^2 - 0{,}0297x + 0{,}6565$ $R^2 = 0{,}93$; [4]$Y = -0{,}0001x^2 + 0{,}0009x + 0{,}020$ $R^2 = 0{,}93$; [5]$Y = -0{,}023x + 0{,}557$ $R^2 = 0{,}96$; [6]$Y = -0{,}0008x + 0{,}056$ $R^2 = 0{,}40$.

O aumento quadrático nas concentrações dos ácidos linolelaídico, gamalinolênico, alfa-linolênico e eicosadienóico é interessante, uma vez que estes ácidos na carne trazem efeitos positivos para a saúde humana, pois além de reduzir os níveis séricos de colesterol, também agem na viscosidade sanguínea e na regulação da pressão arterial (Colussi et al., 2017).

O ácido linoléico conjugado (CLA) apresenta benefícios à saúde humana, entre elas estão a prevenção de doença arterial coronariana e diabetes e o câncer (Mulvihill, 2001). O CLA é caracterizado por estar presente em produtos de origem animal, apresentando diversas formas ou isômeros do CLA, entretanto, em

ruminantes é predominante na gordura da carne o isômero C18:2 *cis*-9 *trans*-11 (rumênico/CLA) ou C18:2 *trans*-10 *cis*-12 (octadecadienóico/CLA).

A inclusão da torta de licuri reduziu a deposição de ácido araquidônico e eicosapentaenóico (EPA), possivelmente devido a alterações no processo de biohidrogenação ruminal.

Conclusões

A torta de licuri não altera as concentrações dos ácidos linoleico, rumênico/CLA, trans-10, cis-12-octadecadienóico/CLA, dihomo-γ-linolênico e docosahexaenóico (DHA). Portanto, recomenda-se o uso de torta de licuri em dietas para vacas de descarte, uma vez que estes ácidos possuem efeitos positivos a saúde humana.

Literatura citada

BAGALDO, A. R.; MIRANDA, G. S.; JÚNIOR, M. S.; DE ARAÚJO, F. L.; MATOSO, R.V. M.; CHIZZOTTI, M. L.; BEZERRA L. R.; OLIVEIRA, R. L. Effect of Licuri cake supplementation on performance, digestibility, ingestive behavior, carcass traits and meat quality of grazing lambs. *Small Ruminant Research*, v. 177, p. 18-24, 2019.

BANNON, C.D.; CRASKE, J.D.; HAI, N.T.; HARPER, N.L.; O'ROURKE, K.L. 1982. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability: II. Methylation of fats and oils with boron trifluoride-methanol. Journal of Chromatography, v. 247, 63- 69.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal Biochemistry and Physiology, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

COLUSSI, G., CATENA, C., NOVELLO, M., BERTIN, N., & SECHI, L. A. Impact of omega-3 polyunsaturated fatty acids on vascular function and blood pressure: relevance for cardiovascular outcomes. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, v.27, n. 3, p.191-200, 2017.

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – Portaria n° 3, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário para animais de açougue. Diário Oficial da União.

MULVIHILL, B., 2001. **Ruminant meat as a source of conjugated linoleic acid (CLA)**. Nutr.Bull. 26, 295–299.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. NRC (2000) NRC, **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. National Academy of Science, Washington, D.C. 7th ed. 2000.

OLIVEIRA, C.H.A., SILVA, A.M., SILVA, L.M., VAN TILBURG, M.F., FERNANDES, C.C.L., MOURA, A.A., MORENO, F.B.M.B., MONTEIROMOREIRA, A.C.O., MOREIRA, R.A., BEZERRA, F.J., RONDINA, D. Meat quality assessment from young goats fed for long periods with castor de-oiled cake. Meat Sci. 106, 6–24, 2015.

SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. 2000. Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa: UFV/CPD. (Apostila).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE DE VACAS DE DESCARTE ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO TORTA DE LICURI[1]

Beatriz de Oliveira Chagas[2*], Marceliana da Conceição Santos[3], Robério Rodrigues Silva[4], Monique Martim de Oliveira Garcia[2], Priscila Souza Brito[2]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB.
[2]Estudante de Graduação em Zootecnia - UESB, autor por correspondência.
[3]Doutora em Zootecnia – UESB.
[4]Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – UESB.
*E-mail para correspondência: beatrizoliveira18chagas@gmail.com

Resumo: A torta de licuri é considerada um coproduto que apresenta potencial de uso na alimentação de ruminantes, em substituição aos principais alimentos tradicionais como soja e milho, visando reduzir os custos com ração nos sistemas de confinamento. Objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte terminadas em confinamento sobre a composição centesimal e colesterol da carne. Foram utilizadas 40 vacas de descarte Zebu, com idade média de 108 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, compostos por quatro tratamentos: controle (sem inclusão de torta de licuri na dieta); inclusão de 5, 10 e 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta, sendo 10 animais por tratamento. A inclusão da torta de licuri na dieta causou efeito quadrático ($P<0,05$) nos teores de umidade, proteína e lipídeos totais. Houve efeito linear crescente para o colesterol. A inclusão da torta de licuri aumentou o teor de colesterol, no entanto o valor médio obtido permaneceu abaixo do valor considerado maléfico a saúde humana.

Palavras-chave: confinamento; coproduto; qualidade da carne.

Introdução

Os coprodutos produzidos no processo de produção do biodiesel, são alternativas alimentares essenciais para a produção de carne bovina de elevada qualidade (Silva, et al., 2021). A torta de licuri é obtida a partir da extração do óleo de licuri (*Syagrus coronata*) durante a produção do biodiesel. O licurizeiro é uma palmeira de ocorrência natural na Caatinga, sendo considerada uma das mais importantes da região Semiárida do Brasil, haja vista que o óleo do licuri é utilizado para suprimento das indústrias de cosméticos e sabões, além de seu uso na alimentação humana e animal (Borja et al., 2010). A torta de licuri tem potencial para ser incluído nas dietas dos animais devido seu alto teor de proteína bruta (23,0%) e extrato etéreo (15,60%) (Silva et al., 2021).

Nesta vertente, objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte terminadas em confinamento sobre a composição centesimal e colesterol da carne.

Metodologia

Foram utilizadas 40 vacas Zebu, com idade média de 105 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Após a pesagem os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 10 repetições. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: 0% = controle (sem inclusão da torta de licuri na dieta); 5% = inclusão de 5% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 10% = inclusão de 10% de torta de licuri na matéria seca

total da dieta; 15% = inclusão de 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (2000), atendendo às exigências nutricionais para ganho de 1,5 kg/dia. As vacas foram alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar *in natura* e concentrado, na proporção volumoso:concentrado de 20:80 e receberam alimentação *ad libitum*, dividida em duas refeições diárias (7:00 e 16:00 horas, sendo 60% do total pela manhã e 40% à tarde) de modo a permitir 10% de sobras (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes e composição química das dietas fornecidas (%MS).

Proporção dos ingredientes (%MS[a])	Níveis de torta de licuri (% MS)			
	0	5	10	15
Bagaço de cana-de-açúcar	20,00	20,00	20,00	20,00
Sorgo grão moído	69,33	66,64	64,05	62,33
Torta de licuri	0,00	5,44	10,91	15,51
Farelo de soja	8,42	5,70	2,86	0,00
Bicarbonato de sódio	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal mineral[b]	0,48	0,48	0,48	0,48
Calcário	0,58	0,54	0,51	0,48
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química das dietas fornecidas (%MS)				
Matéria seca (%)	70,64	70,70	70,64	70,62
Proteína bruta (%MS)	9,84	9,48	9,06	8,65
Extrato etéreo (%MS)	2,46	2,96	3,45	3,88
FDNcp[c] (%MS)	25,44	28,11	30,77	33,00
FDNi[d] (%MS)	12,23	13,51	14,80	15,90
CNFcp[e] (%MS)	57,15	54,79	52,34	50,56
Lignina (%MS)	3,30	4,30	5,31	6,16
NDT[f] (%MS)	68,43	68,10	68,14	68,07

[a]Matéria Seca; [b]Composição: Cálcio 140 g; fósforo 65 g; sódio 148 g; magnésio 5 g; enxofre 12 g; cobalto 107 mg; cobre 1550 mg; iodo 150 mg; manganês 1400 mg; níquel 30 mg; selênio 18 mg; zinco 4500 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 650 mg; [c]Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; [d]Fibra em detergente neutro indigestível; [e]Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; [f]Nutrientes digestíveis totais obtido.

Ao final do experimento, os animais foram pesados e conduzidos até o frigorífico comercial na cidade de Itapetinga, localizado na região Sudoeste do Estado da Bahia, onde se procedeu o abate, após terem sido submetidos a jejum de sólidos de 16 horas, segundo normas estabelecidas pela instrução normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000), obedecendo ao fluxo de abate normal do frigorífico. Na meia carcaça direita realizou-se um corte transversal entre a 12ª e a 13ª costela, objetivando expor o músculo *Longissimus dorsi*. Posteriormente as amostras foram embaladas inicialmente com papel filme, em seguida com papel alumínio, para evitar queima pelo resfriamento, identificados e separados individualmente em sacos plásticos, sendo, imediatamente, armazenados à temperatura de -10 ºC, para realização das análises do perfil de ácidos graxos poliinsaturados.

O teor de umidade e matéria mineral foram determinados de acordo a AOAC (2010). A proteína bruta foi analisada segundo o método Micro-Kjeldahl, segundo a metodologia da AOAC (2010). Os lipídeos totais foi determinando conforme metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959). A determinação do colesterol na carne seguiu a metodologia descrita por Saldanha et al. (2004).

Os dados foram avaliados por meio do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (SAEG, 2001). Utilizando-se o teste "F" em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R^2), conforme modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + l_i + c_j + t_{k(ij)} + e_{ijk}$$

Em que: Yijk = valor observado da variável; μ = média geral; li = efeito da linha i; cj = efeito da coluna j; tk (ij) = efeito do tratamento k e eijk = erro aleatório (resíduo).

Resultados e Discussão

A inclusão da torta de licuri na dieta causou efeito quadrático (P<0,05) nos teores de umidade, proteína e lipídeos totais. O teor de umidade apresentou ponto de máxima no nível de 8,31%, com redução a partir desse valor. Já para os teores de proteína e lipídeos totais, os pontos de mínimas ocorreram nos níveis de 9,26 e 6,51%, com aumento a partir desses pontos, respectivamente (Tabela 2). Houve efeito linear crescente (P<0,05) para o colesterol. Para o teor de material mineral não houve efeito significativo (P>0,05) com os níveis de inclusão da torta de licuri nas dietas.

Tabela 2 - Composição centesimal e teor de colesterol do músculo *Longissimus dorsi* de vacas de descarte alimentadas com diferentes níveis de torta de licuri.

Composição Química	Nível de torta de licuri (%MS)				Eq.[a]	EPM[b]	P[c]	
	0	5	10	15			L	Q
Umidade %	70,96	71,55	73,36	71,12	Y1	0,52	0,340	0,012
Matéria mineral %	1,15	1,09	1,17	1,06	Y=1,12	0,28	0,133	0,316
Proteína %	22,89	22,38	21,49	22,37	Y2	0,33	0,110	0,046
Lipídeos totais %	4,10	4,05	3,03	5,17	Y3	0,53	0,472	0,049
Colesterol mg/100g	26,38	25,31	31,06	32,04	Y4	1,68	0,006	0,772

[a]Equação de regressão; [b]Erro padrão da média; [c]Probabilidade significativa ao nível de 5% (L- Linear, Q - quadrática); [1]$Y = -0,028x^2 + 0,473x + 70,697$ $R^2 = 0,62$; [2]$Y = 0,014x^2 + 0,258x + 22,998$ $R^2 = 0,77$; [3]$Y = 0,022x^2 - 0,284x + 4,303$ $R^2 = 0,63$; [4]$Y = 0,455x + 25,285$ $R^2 = 0,77$.

Os teores de umidade e gordura apresentam correlação negativa, quando os valores de gordura estão mais elevados, a umidade é menor, sendo recíproco (Gouvêa et al., 2016). É importante salientar que o valor médio obtido para o teor de lipídeos totais (4,09%) está dentro do valor recomendado por Gürtler et al. (1987), que é de no máximo 5% para ser considerado uma carne magra.

Os ácidos graxos saturados aumentam o nível de colesterol sanguíneo porque reduzem a atividade do receptor LDL-colesterol e reduzem o espaço livre para LDL na corrente sanguínea (Grundy & Denke 1990). No presente estudo, apesar do colesterol ter aumentado com a inclusão da torta de licuri na dieta, o valor médio (28,70 mg/100g) obtido ficou abaixo do valor considerado maléfico a saúde humana, que é de 50mg/100g de músculo (Sauceir, 1999).

Conclusões

A inclusão da torta de licuri aumentou o teor de colesterol, no entanto o valor médio obtido permaneceu abaixo do valor considerado maléfico a saúde humana.

Literatura citada

ASSOCIATION OF ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists.** 18th Edition, Washington, DC., 2010.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal Biochemistry and Physiology, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.VD.M, BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects offeeding licury (Syagrus coronate) cake to growing goats. Asian - Australasian Journal of Animal Science. v.23,n.11, p.1436-1444, 2010.

GOUVÊA, A.A.L.; OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; BEZERRA, L.R.; ASSIS, D.Y.; ALBUQUERQUE, I.R.; PELLEGRINI, C.B.; ROCHA, T.C. Effects of licury cake in young Nellore bull diets: salted sun-dried meat is preferred rather than fresh meat by 62 consumers despite similar physicochemical characteristics. J. Sci. Food Agric. v. 97, p. 2147–2153, 2016.

GRUNDY, S.M.; & DENKE, M.A. Dietary influences on sérum lipids and lipoproteins. Journal Lipid Research, v. 31, p. 1149-1172, 1990.

GURTLER, H.; KETZ, H.A.; KOLB, E.; SCHRODER, L.; SEIDEL, H. (1987). Fisiologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – Portaria n° 3, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário para animais de açougue. Diário Oficial da União.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. NRC (2000) NRC, **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. National Academy of Science, Washington, D.C. 7th ed. 2000.

PELLEGRIN, A.C.R.S.; PIRES, C.C.; NALÉRIO, É.S.; WOMMER, T.P.; MELLO, R.O.; PELEGRINI, L.F.V. Meat quality of suckling lambs supplemented with contents of crude glycerin in creep feeding. Semina: Ciências Agrárias, v.35, n.5, p. 2685-2696, 2014.

SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. 2000. Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa: UFV/CPD. (Apostila).

SALDANHA, T.; MAZALLI, M.R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre Dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. Ciênc. **Tecnol. Aliment., Campinas**, v. 24, n. 1, p. 109-113, 2004.

SAUCIER L. Meat safety: challenges for the future. Nutrition Abstracts and Reviews, v.69, p.705-708. 1999.

SILVA, L. F., BARBOSA, A. M., JÚNIOR, J. M. DA S., OLIVEIRA, V. DA S., GOUVÊIA, A. A., SILVA, T. M., LIMA, A. G. V. DE O., NASCIMENTO, T. V. C., BEZERRA, L. R., & OLIVEIRA, R. L. Growth, physicochemical properties, fatty acid composition and sensorial attributes from Longissumus lumborum of young bulls fed diets with containing licuri cake. Meat quality of bulls fed licuri cake. Livestock Science, October, 104775, 2021.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM ADITIVOS NATURAIS DA CASCA DE BARBATIMÃO (*Stryphnodendron rotundifolium*) COMO FONTE DE TANINOS EM SUBSTITUIÇÃO À LASALOCIDA SÓDICA[1]

Thierry Barros Coelho[2], Aylpy Renan Dutra Santos[3], Bianca Bruna Nascimento Ribeiro[2], Clara Rocha Cuzzuol[2], Marcio Rodrigues de Souza[4], Fernando Miranda de Vargas Junior[5]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, renanufma@hotmail.com.
[2]Estudante de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.
[4]Professor do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Dourados.
[5]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo:
Objetivou-se com este estudo avaliar a composição química da carne de ovinos terminados em confinamento alimentados com aditivos naturais da casca de barbatimão em substituição à lasalocida sódica. Um total de vinte e quatro cordeiros machos não castrados da raça Pantaneira com peso corporal inicial de 21,2 ± 3,6 kg e 150 ± 4,5 dias de idade foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; CSB - 1,5 g de casca seca de barbatimão/animal/dia; EHB - 0,3 g de extrato hidroalcóolico da casca de barbatimão/animal/dia) e oito repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do pacote estatístico ExpDes do Programa R-Studio. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. O teor de umidade, matéria mineral e extrato etéreo foi similar entre os tratamentos (P>0,05). Entretanto, o teor de proteína bruta decresceu com a inclusão dos aditivos oriundos da casca do barbatimão (P=0,007). Conclui-se que os aditivos oriundos da casca de barbatimão podem substituir a lasalocida sódica na dieta de ovinos terminados em confinamento, pois apesar de terem reduzido apenas o teor de proteína bruta da carne, os valores encontrados para este parâmetro encontram-se dentro da faixa considerada ideal.

Palavras–chave: taninos; proteína; ionóforos

Introdução

Os taninos são compostos fenólicos amplamente distribuídos no reino vegetal, pois fazem parte da constituição fitoquímica de diversas espécies de plantas. Recentemente, estes compostos têm sido estudados como potenciais substitutos de ionóforos comerciais, demonstrando uma redução na produção de metano, aumento na produção de propionato e menor degradação da proteína verdadeira no rúmen (Orzuna-Orzuna et al., 2021).

Por conta disso, diversas pesquisas foram desenvolvidas com o intuito de avaliar o potencial de plantas ricas em taninos na dieta de ruminantes. Os taninos além de modularem a fermentação ruminal, podem alterar o desempenho animal, resultando em mudanças sobre as características da carcaça e consequentemente da carne. Além disto, quando inclusos na dieta, os taninos podem ser absorvidos durante o processo digestivo e serem incorporados nos tecidos dos animais, promovendo alterações nas propriedades químicas da carne (Soldado et al., 2021). Entretanto, é importante destacar que os efeitos dos taninos são controversos na literatura, sendo que a espécie de origem destes biocompostos constitui o principal fator responsável por tais variações (Orzuna-Orzuna et al., 2021).

O barbatimão (*Stryphnodendron rotundifolium*) é uma árvore típica do cerrado brasileiro que se destaca por apresentar uma alta concentração de taninos em sua casca (Almeida et al., 2017). Devido a isto, a casca do barbatimão tem sido

estudada como um potencial aditivo natural na dieta de ruminantes (Lemos et al., 2021; Barbosa et al., 2023). Contudo, os estudos publicados com o uso da casca de barbatimão como fontes de taninos na dieta de ruminantes limitaram-se à avaliação do desempenho produtivo e fermentação ruminal. Dessa maneira, os efeitos deste aditivo natural sobre os parâmetros químicos da carne permanecem desconhecidos.

Ante o exposto, objetivou-se com este estudo avaliar a composição química da carne de ovinos terminados em confinamento alimentados com aditivos naturais da casca de barbatimão em substituição à lasalocida sódica.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa em Ovinocultura (CPO), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Um total de vinte e quatro cordeiros machos não castrados da raça Pantaneira com peso corporal inicial de 21,2 ± 3,6 kg e 150 ± 4,5 dias de idade foram distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com três tratamentos (LAS - 0,019 g de lasalocida sódica/kg da dieta; CSB - 1,5 g de casca seca de barbatimão/animal/dia; EHB - 0,3 g de extrato hidroalcóolico da casca de barbatimão/animal/dia) e oito repetições.

A dieta experimental (Tabela 1) continha 20% de volumoso (feno de aveia) e 80 % de concentrado (farelo de soja, milho moído, suplemento mineral comercial específico para ovinos e carbonato de cálcio), sendo formulada conforme as exigências prescritas pelo National Research Council (NRC, 2007) para cordeiros com necessidades nutricionais de ganho de peso de 300 g/dia, considerando-se um consumo de matéria seca de 3,5% em relação ao peso corporal.

Tabela 1 - Composição centesimal e química das dietas experimentais

Ingredientes	Quantidade (%)
Feno de aveia	20,00
Milho	63,20
Farelo de soja	15,20
Mineral	0,80
Carbonato de cálcio	0,80
Composição	
Matéria seca (% da dieta)	89,51
Matéria orgânica (% da MS)	91,82
Proteína bruta (% da MS)	18,02
Extrato etéreo (% da MS)	3,50
Fibra em detergente neutro (% da MS)	24,70
Fibra em detergente ácido (% da MS)	13,78
Carboidratos totais (% da MS)	67,30
Nutrientes digestíveis totais (%)	87,72

A oferta da dieta aos animais aconteceu em dois momentos do dia, sendo às 07:00 e 12:00 horas. Os aditivos oriundos da casca de barbatimão foram ofertados sempre pela manhã antes da dieta total, misturado a 30 g do concentrado. Para a lasalocida, uma quantidade de 0,150 g do ionóforo foi adicionado a 100 kg do concentrado durante o seu preparo.

O período experimental teve duração de 62 dias, onde os 14 dias iniciais foram destinados à adaptação dos animais às instalações, manejo e dieta e, os demais

48 dias para o experimento em confinamento. Ao final do confinamento, os cordeiros foram submetidos a um jejum de sólidos com duração de 16 horas. Após esse período, os animais foram abatidos seguindo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 2000).

Posteriormente, as carcaças foram acondicionadas em câmara fria a 3 °C durante 24 horas. Após este período, procedeu-se a retirada do músculo *Longissimus thoracis et lumborum*, sendo este localizado na região dorsal das carcaças. Uma amostra deste músculo foi utilizada para determinação da composição química da carne por meio dos teores de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do pacote estatístico ExpDes do Programa R-Studio. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão dispostos os dados referentes à composição química da carne dos cordeiros alimentados com aditivos oriundos da casca de barbatimão como substitutos da lasalocida sódica. O teor de umidade, matéria mineral e extrato etéreo foi similar entre os tratamentos (P>0,05). Entretanto, o teor de proteína bruta decresceu com a inclusão dos aditivos oriundos da casca do barbatimão (P=0,007).

Tabela 2 - Composição química da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo aditivos da casca de barbatimão em substituição à lasalocida sódica

Item (%)	Dietas[1]			CV (%)[2]	P[3]
	LAS	CSB	EHB		
Umidade	74,36	74,71	75,14	0,92	0,118
Proteína bruta	21,47a	20,55b	20,52b	2,74	0,007*
Extrato etéreo	4,75	4,80	4,73	27,10	0,994
Matéria mineral	1,17	1,14	1,28	18,17	0,446

*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância;
[1]Dietas: LAS = Lasalocida sódica; CSB = Casca seca de barbatimão; EHB = Extrato hidroalcóolico de barbatimão;
[2]CV: Coeficiente de variação;
[3]Probabilidade pelo teste f.

O teor de proteína bruta da carne foi 4,2 e 4,4% superior em LAS em comparação a CSB e EHB, respectivamente. Orzuna-Orzuna et al. (2021) não observaram diferenças no teor de proteína bruta da carne de cordeiros recebendo fontes de taninos em suas dietas.

É importante destacar que os valores referentes ao teor de umidade e proteína bruta obtidos estão dentro da faixa de 70,8-80,3% e 18,5-23,4%, respectivamente, que segundo Bezerra et al. (2016) é um indicativo de carne de boa qualidade.

Conclusões

Os aditivos oriundos da casca de barbatimão podem substituir a lasalocida sódica na dieta de ovinos terminados em confinamento, pois apesar de terem reduzido apenas o teor de proteína bruta da carne, os valores encontrados para este parâmetro encontram-se dentro da faixa considerada ideal.

Literatura citada

ALMEIDA, A. C.; ANDRADE, V. A.; FONSECA, F. S. et al. Acute and chronic toxicity and antimicrobial activity of the extract of *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 37, p. 840-846, 2017.

BARBOSA, C. R.; PANTOJA, J. C.; FERNANDES, T. et al. Bioactive Compounds of Barbatimão (*Stryphnodendron* sp.) as Dietary Additive in Lamb Diets. Agriculture, v. 13, p. 664, 2023.

BEZERRA, L. S.; BARBOSA, A. M.; CARVALHO, G. G. P. et al. Meat quality of lambs fed diets with peanut cake. Meat Science. v.121, p. 88-95, 2016.

BRASIL: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa nº 3. 2000*. In: http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-3-de-1701-2000,661.html (acessado em 29 de Maio de 2023).

LEMOS, B. J. M.; SOUZA, F. M.; ARNHOLD, E. et al. Effects of plant extracts from *Stryphnodendron adstringens* (mart.) coville, *Lafoensia pacari* a. st.-hil, *copaifera* spp., and *Pterodon emarginatus* Vogel on *in vitro* rumen fermentation. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, v. 105, p. 639-652, 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. Washington, DC: National Academy Press, 2007. 408p.

ORZUNA-ORZUNA, J. F.; DORANTES-ITURBIDE, G.; LARA-BUENO, A. et al. Growth Performance, Meat Quality and Antioxidant Status of Sheep Supplemented with Tannins: A Meta Analysis. Animals. v.11, p. 3184, 2021.

SOLDADO, D.; BESSA, R. J. B.; JERÓNIMO, E. Condensed Tannins as Antioxidants in Ruminants - Effectiveness and Action Mechanisms to Improve Animal Antioxidant Status and Oxidative Stability of Products. Animals. v. 11, p. 3243, 2021.

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS SATURADOS DA CARNE DE VACAS DE DESCARTE ALIMENTADAS COM TORTA DE LICURI

Monique Martim de Oliveira Garcia[2*], Marceliana da Conceição Santos[3], Robério Rodrigues Silva[4], Beatriz de Oliveira Chagas[2], Priscila Souza Brito[2]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UESB, autor por correspondência.
[3]Doutora em Zootecnia – UESB.
[4]Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – UESB.
*E-mail para correspondência: 201911552@uesb.edu.br.

Resumo: A torta de licuri está entre os coprodutos oriundos da produção de biodiesel, com potencial de uso na dieta dos ruminantes, se destacando devido ao elevado teor proteico e energético. Objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte sobre o perfil de ácidos graxos saturados da carne. Foram utilizadas 40 vacas de descarte Zebu, com idade média de 108 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), compostos por quatro tratamentos: controle (sem inclusão de torta de licuri na dieta); inclusão de 5, 10 e 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta, sendo 10 animais por tratamento. Houve efeito quadrático (P<0,05) nas concentrações dos ácidos graxos saturados cáprico, láurico, mirístico, palmítico e behênico com pontos mínimos nos níveis de 8,50, 5,39, 5,50, 5,49, e 9,17%, respectivamente, com aumento a partir desses níveis. Os ácidos pentadecílico, margárico, esteárico e araquídico permaneceram inalterados (P> 0,05) com a inclusão da torta de licuri nas dietas. A torta de licuri aumenta os ácidos graxos saturados láurico, mirístico, palmítico. Portanto, recomenda-se o uso de até 5% de inclusão desse coproduto em dietas para vacas de descarte terminadas em confinamento, sem prejudicar a qualidade da carne.

Palavras–chave: bovinos; confinamento; coproduto; *Syagrus coronata*

Introdução

A torta de licuri está entre os coprodutos oriundos da produção de biodiesel, com potencial de uso na dieta dos ruminantes, se destacando devido ao elevado teor proteico e energético (Silva et al., 2021). Nos sistemas produtivos, os gastos com alimentação aumentam os custos de produção, desta forma as alternativas alimentares como o aproveitamento de resíduos da agroindústria, foram introduzidos na dieta de animais terminados em confinamento. Além disso, a qualidade da carne pode ser alterada com a nutrição animal. Nesta vertente, a torta de licuri proveniente após a extração do óleo do fruto do licurizeiro (*Syagrus coronata*) tem sido utilizada como estratégia viável para reduzir o custo de produção sem comprometer a qualidade dos produtos de origem animal.

Neste sentido, objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte sobre o perfil de ácidos graxos saturados da carne.

Metodologia

Foram utilizadas 40 vacas Zebu, com idade média de 105 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Após a pesagem os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 10 repetições. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: 0% = controle

(sem inclusão da torta de licuri na dieta); 5% = inclusão de 5% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 10% = inclusão de 10% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 15% = inclusão de 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (2000), atendendo às exigências nutricionais para ganho de 1,5 kg/dia. As vacas foram alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar *in natura* e concentrado, na proporção volumoso:concentrado de 20:80 e receberam alimentação *ad libitum*, dividida em duas refeições diárias (7:00 e 16:00 horas, sendo 60% do total pela manhã e 40% à tarde) de modo a permitir 10% de sobras (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes e composição química das dietas fornecidas (%MS).

Proporção dos ingredientes (%MS[a])	Níveis de torta de licuri (% MS)			
	0	5	10	15
Bagaço de cana-de-açúcar	20,00	20,00	20,00	20,00
Sorgo grão moído	69,33	66,64	64,05	62,33
Torta de licuri	0,00	5,44	10,91	15,51
Farelo de soja	8,42	5,70	2,86	0,00
Bicarbonato de sódio	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal mineral[b]	0,48	0,48	0,48	0,48
Calcário	0,58	0,54	0,51	0,48
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química das dietas fornecidas (%MS)				
Matéria seca (%)	70,64	70,70	70,64	70,62
Proteína bruta (%MS)	9,84	9,48	9,06	8,65
Extrato etéreo (%MS)	2,46	2,96	3,45	3,88
FDNcp[c] (%MS)	25,44	28,11	30,77	33,00
FDNi[d] (%MS)	12,23	13,51	14,80	15,90
CNFcp[e] (%MS)	57,15	54,79	52,34	50,56
Lignina (%MS)	3,30	4,30	5,31	6,16
NDT[f] (%MS)	68,43	68,10	68,14	68,07

[a]Matéria Seca; [b]Composição: Cálcio 140 g; fósforo 65 g; sódio 148 g; magnésio 5 g; enxofre 12 g; cobalto 107 mg; cobre 1550 mg; iodo 150 mg; manganês 1400 mg; níquel 30 mg; selênio 18 mg; zinco 4500 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 650 mg; [c]Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; [d]Fibra em detergente neutro indigestível; [e]Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; [f]Nutrientes digestíveis totais obtido.

Ao final do experimento, os animais foram pesados e conduzidos para o frigorífico comercial da região, sendo submetidos a um jejum de sólidos por 16 horas e em seguida procedeu-se o abate seguindo as normas estabelecidas pela instrução normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000). Na meia carcaça direita, procedeu-se um corte transversal entre a 12ª e 13ª costelas, expondo-se o *Longissimus dorsi*, realizando-se a coleta deste. Posteriormente as amostras foram embaladas e previamente identificadas por animal e tratamento, e armazenadas, até a realização das análises do perfil de ácidos graxos.

A extração da fração lipídica foi de acordo a metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959). A transesterificação dos triacilgliceróis seguiu a metodologia descrita por Bannon et al. (1982). Os cálculos da concentração dos ácidos graxos contidos nas amostras foram realizados conforme Visentainer & Franco (2006). Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas-SAEG

(SAEG, 2001), utilizando-se o teste "F" em um nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R^2), conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + l_i + c_j + t_{k(ij)} + e_{ijk}$$

Em que: Yijk = valor observado da variável; μ = média geral; li = efeito da linha i; cj = efeito da coluna j; tk (ij) = efeito do tratamento k e eijk = erro aleatório (resíduo).

Resultados e Discussão

A inclusão da torta de licuri na dieta promoveu efeito quadrático (P<0,05) nas concentrações dos ácidos graxos saturados cáprico, láurico, mirístico, palmítico e behênico com pontos mínimos nos níveis de 8,50, 5,39, 5,50, 5,49, e 9,17%, respectivamente, com aumento a partir desses níveis (Tabela 2). Os demais ácidos pentadecílico, margárico, esteárico e araquídico permaneceram inalterados (P> 0,05) com a inclusão da torta de licuri nas dietas das vacas de descarte.

Tabela 2**.** Perfil de ácidos graxos saturados do músculo *Longissimus dorsi* de vacas de descarte alimentadas com diferentes níveis de torta de licuri.

Ácidos graxos (%)	Nível de torta de licuri (% MS)				Eq.[a]	EPM[b]	P[c]	
	0	5	10	15			L	Q
C10:0[d]	0,09	0,07	0,03	0,08	Y1	0,26	0,083	0,000
C12:0[e]	0,11	0,09	0,10	0,17	Y2	0,18	0,066	0,020
C14:0[f]	3,18	3,13	2,54	5,14	Y3	0,25	0,000	0,000
C15:0[g]	0,11	0,12	0,07	0,10	Y=0,10	0,37	0,241	0,327
C16:0[h]	24,45	25,49	22,66	28,81	Y4	0,92	0,020	0,010
C17:0[i]	1,05	0,93	1,18	1,08	Y=1,06	0,37	0,975	0,429
C18:0[j]	13,82	13,99	15,10	14,16	Y=14,27	0,81	0,777	0,749
C20:0[k]	0,51	0,71	0,57	0,54	Y=0,58	0,18	0,056	0,077
C22:0[l]	0,05	0,04	0,02	0,04	Y5	0,38	0,084	0,013

[a]Equação de regressão; [b]Erro padrão da média; [c]Probabilidade significativa ao nível de 5% (L- Linear, Q - quadrática); [d]Cáprico; [e]Laúrico; [f]Mirístico; [g]Pentadecílico; [h]Palmítico; [i]Margárico; [j]Esteárico; [k]Araquídico; [l]Behenico; [1]$Y = 0{,}001x^2 - 0{,}012x + 0{,}096$ $R^2 = 0{,}71$; [2]$Y = 0{,}001x^2 - 0{,}010x + 0{,}112$ $R^2 = 0{,}99$; [3]$Y = 0{,}027x^2 – 0{,}292x + 3{,}367$ $R^2 = 0{,}82$; [4]$Y = 0{,}051x^2 - 0{,}562x + 25{,}093$ $R^2 = 0{,}59$; [5]$Y = 0{,}000x^2 - 0{,}006x + 0{,}053$ $R^2 = 0{,}74$.

O aumento nas concentrações dos ácidos C10:0, C12:0, 14:0, C16:0 e C22:0 pode ser atribuído pelo fato de que os ácidos graxos saturados podem ser oriundos da dieta ofertada aos animais (Tabela 1) ou por meio do processo de biohidrogenação dos seus correspondentes insaturados. Uma dieta com maior proporção de ácidos graxos monoinsaturado oléico e poliinsaturado linoleico quando ingeridos pelos ruminantes, os microrganismos do rúmen os hidrolisam, e convertem esses ácidos graxos insaturados em formas saturadas, por meio do processo da biohidrogenação.

Assim, os lipídeos contidos nos tecidos dos ruminantes são mais saturados, e a percentagem relativamente baixa de ácidos graxos insaturados na gordura dos ruminantes é conhecida por estar associada ao metabolismo ruminal, à biossíntese de ácidos graxos endógenos e ao triacilglicerol (Or-Rashid et al., 2011). O que justifica os resultados obtidos para a elevação dos ácidos graxos saturados do presente estudo.

Conclusões

A torta de licuri aumenta os ácidos graxos saturados láurico, mirístico, palmítico. Portanto, recomenda-se o uso de até 5% de inclusão desse coproduto em dietas para vacas de descarte terminadas em confinamento, sem afetar a qualidade da carne.

Agradecimentos

Á Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

Literatura citada

BANNON, C.D.; CRASKE, J.D.; HAI, N.T.; HARPER, N.L.; O'ROURKE, K.L. 1982. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability: II. Methylation of fats and oils with boron trifluoride-methanol. Journal of Chromatography, v. 247, 63- 69.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal Biochemistry and Physiology, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – Portaria n° 3, de 17 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário para animais de açougue**. Diário Oficial da União.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. NRC (2000) NRC, **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. National Academy of Science, Washington, D.C. 7th ed. 2000.

OR-RASHID, M. M.; ALZAHAL, O.; MCBRIDE, B. W. Comparative studies on the metabolism of linoleic acid by rumen bacteria, protozoa, and their mixture in vitro. **Applied Microbiology and Biotechnology**, n.89, p.387-395, 2011.

SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. 2000. Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa: UFV/CPD. (Apostila).

SILVA, L. F., BARBOSA, A. M., JÚNIOR, J. M. DA S., OLIVEIRA, V. DA S., GOUVÊIA, A. A., SILVA, T. M., LIMA, A. G. V. DE O., NASCIMENTO, T. V. C., BEZERRA, L. R., & OLIVEIRA, R. L. Growth, physicochemical properties, fatty acid composition and sensorial attributes from *Longissumus lumborum* of young bulls fed diets with containing licuri cake. Meat quality of bulls fed licuri cake. **Livestock Science**, October, 104775, 2021.

VISENTAINER, J.V.; & FRANCO, M.R.B. Ácidos Graxos em óleos e gorduras: identificação e quantificação. São Paulo: Varela, 2006.

TORTA DE LICURI EM DIETAS PARA VACAS DE DESCARTE SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS MONOINSATURADOS DA CARNE[1]

Monique Martim de Oliveira Garcia[2*], Marceliana da Conceição Santos[3], Robério Rodrigues Silva[4], Beatriz de Oliveira Chagas[2], Priscila Souza Brito[2]

[1]Parte da tese de doutorado do segundo autor, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia – UESB, autor por correspondência.
[3]Doutora em Zootecnia – UESB.
[4]Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação – UESB.
*E-mail para correspondência: 201911552@uesb.edu.br.

Resumo: A torta de licuri está entre as opções de alimentos alternativos, que apresenta potencial de uso na alimentação de ruminantes no sistema de confinamento, sendo utilizada em substituição as fontes tradicionais de proteína e energia, visando a redução nos custos com alimentação animal. Objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte sobre o perfil de ácidos graxos monoinsaturados da carne. Foram utilizadas 40 vacas de descarte Zebu, com idade média de 108 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), compostos por quatro tratamentos: controle (sem inclusão de torta de licuri na dieta); inclusão de 5, 10 e 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta, sendo 10 animais por tratamento. Os ácidos graxos monoinsaturados não foram influenciados pelos níveis de inclusão da torta de licuri, com exceção dos ácidos miristoléico e heptadecenóico, que apresentaram efeito quadrático, com ponto mínimo no nível de 6,60%, e aumento linear, respectivamente. A torta de licuri pode ser incluída na dieta de vacas de descarte terminadas em confinamento, pois não influencia a maioria dos ácidos graxos monoinsaturados da carne.

Palavras–chave: confinamento; coproduto; qualidade da carne; *Syagrus coronata*

Introdução

A torta de licuri está entre as opções de alimentos alternativos, que apresenta potencial de uso na alimentação de ruminantes no sistema de confinamento, sendo utilizada em substituição as fontes tradicionais de proteína e energia, visando a redução nos custos com alimentação animal (Costa et al., 2019). A *Syagrus coronata*, fruto do licurizeiro é uma palmeira nativa da região Semiárida brasileira capaz de suportar secas prolongadas e após a extração do óleo do fruto, é obtido a torta de licuri, considerada um coproduto que apresenta em sua composição químico-bromatológica proteína bruta e extrato etéreo em torno de 26,06 e 7,30%, respectivamente (Costa et al., 2019). A qualidade da carne é influenciada pelas dietas, sendo necessário estudos que avaliam essas características quando se utilizam alimentos alternativos como a torta de licuri, para ter evidência da qualidade da carne que será fornecido ao mercado consumidor (Pellegrin et al., 2014).

Neste contexto, objetivou-se avaliar níveis de inclusão da torta de licuri em dietas para vacas de descarte sobre o perfil de ácidos graxos monoinsaturados da carne.

Metodologia

Foram utilizadas 40 vacas Zebu, com idade média de 105 meses, e peso vivo médio de 318 kg ± 38,17. Após a pesagem os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 10 repetições. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: 0% = controle (sem inclusão da torta de licuri na dieta); 5% = inclusão de 5% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 10% = inclusão de 10% de torta de licuri na matéria seca total da dieta; 15% = inclusão de 15% de torta de licuri na matéria seca total da dieta.

As dietas foram formuladas segundo o NRC (2000), atendendo às exigências nutricionais para ganho de 1,5 kg/dia. As vacas foram alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar *in natura* e concentrado, na proporção volumoso:concentrado de 20:80 e receberam alimentação *ad libitum*, dividida em duas refeições diárias (7:00 e 16:00 horas, sendo 60% do total pela manhã e 40% à tarde) de modo a permitir 10% de sobras (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes e composição química das dietas fornecidas (%MS).

Proporção dos ingredientes (%MS[a])	Níveis de torta de licuri (% MS)			
	0	5	10	15
Bagaço de cana-de-açúcar	20,00	20,00	20,00	20,00
Sorgo grão moído	69,33	66,64	64,05	62,33
Torta de licuri	0,00	5,44	10,91	15,51
Farelo de soja	8,42	5,70	2,86	0,00
Bicarbonato de sódio	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal mineral[b]	0,48	0,48	0,48	0,48
Calcário	0,58	0,54	0,51	0,48
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química das dietas fornecidas (%MS)				
Matéria seca (%)	70,64	70,70	70,64	70,62
Proteína bruta (%MS)	9,84	9,48	9,06	8,65
Extrato etéreo (%MS)	2,46	2,96	3,45	3,88
FDNcp[c] (%MS)	25,44	28,11	30,77	33,00
FDNi[d] (%MS)	12,23	13,51	14,80	15,90
CNFcp[e] (%MS)	57,15	54,79	52,34	50,56
Lignina (%MS)	3,30	4,30	5,31	6,16
NDT[f] (%MS)	68,43	68,10	68,14	68,07

[a]Matéria Seca; [b]Composição: Cálcio 140 g; fósforo 65 g; sódio 148 g; magnésio 5 g; enxofre 12 g; cobalto 107 mg; cobre 1550 mg; iodo 150 mg; manganês 1400 mg; níquel 30 mg; selênio 18 mg; zinco 4500 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 650 mg; [c]Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; [d]Fibra em detergente neutro indigestível; [e]Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; [f]Nutrientes digestíveis totais obtido.

Ao final do experimento, os animais foram pesados e conduzidos para o frigorífico comercial da região, sendo submetidos a um jejum de sólidos por 16 horas e em seguida procedeu-se o abate seguindo as normas estabelecidas pela instrução normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000). Na meia carcaça direita, procedeu-se um corte transversal entre a 12ª e 13ª costelas, expondo-se o *Longissimus dorsi*, realizando-se a coleta deste. Posteriormente as amostras foram embaladas e previamente identificadas por animal e tratamento, e armazenadas, até a realização das análises do perfil de ácidos graxos.

A extração da fração lipídica foi de acordo a metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959). A transesterificação dos triacilgliceróis seguiu a metodologia descrita por Bannon et al. (1982). Os cálculos da concentração dos ácidos graxos contidos nas amostras foram realizados conforme Visentainer & Franco (2006). Os

resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas-SAEG (SAEG, 2001), utilizando-se o teste "F" em um nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R^2), conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + l_i + c_j + t_{k(ij)} + e_{ijk}$$

Em que: Yijk = valor observado da variável; μ = média geral; li = efeito da linha i; cj = efeito da coluna j; tk (ij) = efeito do tratamento k e eijk = erro aleatório (resíduo).

Resultados e Discussão

Houve comportamento quadrático (P<0,05) na concentração do ácido miristoléico, com ponto mínimo no nível de 6,60%, havendo redução a partir desse ponto conforme a torta de licuri foi incluída na dieta. O ácido heptadecenóico apresentou efeito linear crescente (P<0,05). Os demais ácidos palmitoléico, elaídico, oléico, gadoléico e nervônico não apresentaram efeito significativo (P>0,05) com a inclusão da torta de licuri na dieta.

Tabela 1. Perfil de ácidos graxos monoinsaturados do músculo *Longissimus dorsi* de vacas de descarte alimentadas com diferentes níveis de torta de licuri.

Ácidos graxos (%)	Nível de torta de licuri (% MS)				Eq.[a]	EPM[b]	P[c]	
	0	5	10	15			L	Q
C14:1[d]	1,28	1,26	0,96	1,57	Y1	0,16	0,599	0,035
C16:1[e]	2,66	2,54	2,65	2,35	Y=2,55	0,31	0,070	0,439
C17:1[f]	0,68	0,67	0,88	0,79	Y2	0,13	0,007	0,496
C18:1n9t[g]	0,60	0,53	0,80	0,50	Y=0,61	0,15	0,983	0,856
C18:1n9c[h]	46,85	45,90	48,55	41,62	Y=45,73	0,94	0,586	0,235
C20:1[i]	0,12	0,11	0,07	0,10	Y=0,10	0,13	0,114	0,185
C24:1[j]	0,79	0,97	0,76	Y=0,78	Y=0,78	0,30	0,069	0,081

[a]Equação de regressão; [b]Erro padrão da média; [c]Probabilidade significativa ao nível de 5% (L- Linear, Q - quadrática); [d]Miristoléico; [e]Palmitoléico; [f]Heptadecenoico; [g]Elaídico; [h]Oléico; [i]Gadoléico; [j]Nervônico; [1]$Y = 0,006x^2 - 0,083x + 1,340$ $R^2 = 0,62$. [2]$Y = 0,011x + 0,674$ $R^2 = 0,49$.

O ácido oléico apresentou maior participação dentro dos AGMIs, com concentração média de 45,73%. Na carne bovina o ácido Oléico é o AGMI mais abundante, e no presente estudo não foi diferente, representando 88,56% do total de AGMI da carne, consequentemente, maior contribuição para a elevação do somatório dos AGMI. O ácido oléico possibilita benefícios à saúde humana e tem sido destacado como um agente anticarcinogênico, pois possui ação supressora da expressão do gene HER-2/neu, um dos relacionados ao câncer de mama, além de atuar como agente hipocolesterolêmico, promovendo a redução do colesterol total e LDL (Schwingshackl & Hoffmann, 2012).

Conclusões

A torta de licuri pode ser incluída na dieta de vacas de descarte terminadas em confinamento, pois não influencia a maioria dos ácidos graxos monoinsaturados na carne.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de estudos e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela infraestrutura e desenvolvimento da pesquisa.

Literatura citada

BAGALDO; A.R.; MIRANDA, G.S.; JÚNIOR, M.S.; DE ARAÚJO, F.L.; MATOSO, R.V.M., CHIZZOTTI, M. L., BEZERRA, L.R., OLIVEIRA, R.L. Effect of licuri cake supplementation on performance, digestibility, ingestive behavior, carcass traits and meat quality of grazing lambs. *Small Rumin.* Res. 177, 18–24, 2019.

PELLEGRIN, A.C.R.S.; PIRES, C.C.; NALÉRIO, É.S.; WOMMER, T.P.; MELLO, R.O.; PELEGRINI, L.F.V. Meat quality of suckling lambs supplemented with contentes of crude glycerin in creep feeding. Semina: Ciências Agrárias, v.35, n.5, p. 2685-2696, 2014.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry and Physiology*, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

BANNON, C.D.; CRASKE, J.D.; HAI, N.T.; HARPER, N.L.; O'ROURKE, K.L. 1982. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability: II. Methylation of fats and oils with boron trifluoride-methanol. *Journal of Chromatography*, v. 247, 63-69.

COSTA, E.G.L.; DA SILVA, F.F.; SILVA, R.R.; PORTO JR, A.F.; SANTIAGO, B.M.; ROCHA, L.C.; CRUZ, A.G.; GUEDES, A.C.; MARTINS NETO, T.; VIEIRA, E.A. Inclusion of licuri meal in the diet of pasture dairy cows. **Trop Anim Health Prod**, v. 51, p. 2505–2511, 2019.

VISENTAINER, J.V.; & FRANCO, M.R.B. Ácidos Graxos em óleos gorduras: identificação e quantificação. São Paulo: Varela, 2006.

SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. 2000. Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa: UFV/CPD. (Apostila).

SCHWINGSHACKL, L.; HOFFMANN, G. Monounsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease: synopsis of the evidence available from systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients,* v.4, p.1989-2007, 2012.

ALTURA INICIAL DE PLANTAS DE AVEIA SUBMETIDAS À APLICAÇÃO DE DIFERENTES ADUBAÇÕES ALTERNATIVAS [1]

Nathan Almeida Amancio[2], Breno Régis dos Santos[3], Paulo Sérgio de Souza[4], Carla Beatriz Silva[5]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL, autor por correspondência. nathan.amancio@sou.unifal-mg.edu.br.
[3]Orientador - professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL. breno.santos@unifal-mg.edu.br.
[4]Coorientador - professor do curso de Engenharia Agronômica - IFSULDEMINAS - campus Muzambinho. paulo.souza@muz.ifsuldeminas.edu.br
[5]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL. carla.silva@sou.unifal-mg.edu.br.

Resumo: Os fertilizantes químicos regularmente utilizados na agricultura são responsáveis por ocasionar diversos danos ambientais. Os impactos ambientais relacionados com os fertilizantes convencionais são observados desde o momento de sua fabricação e/ou extração até mesmo posteriormente à sua utilização, o que justifica o desenvolvimento e utilização de outros insumos menos prejudiciais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de diferentes fontes de "Microrganismos Eficientes" na altura inicial de plantas de aveia, quando aplicados após o plantio das sementes. O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC, analisando a aplicação de composto orgânico, um composto organomineral e um remineralizador de solo na altura inicial de plantas de aveia. A adubação química e a ausência de adubação também foram analisadas. A adubação convencional foi a que apresentou o maior resultado. As demais fontes de adubação se apresentaram semelhantes estatisticamente à ausência de adubação.

Palavras–chave: Agricultura orgânica; Agroecologia; Rochagem

Introdução

O Brasil se configura como o maior importador mundial de fertilizantes, consumindo cerca de 12,5% do total de fertilizantes comercializados no mundo (FERNANDES, 2022). Assim como na etapa de produção, a utilização destes insumos também pode causar danos ambientais devido a sua elevada solubilidade, portanto, a busca por fertilizantes naturais, que não agridam o meio ambiente é fundamental para praticarmos uma agricultura sustentável e ecológica.

A remineralização do solo, ou simplesmente "rochagem", consiste na utilização do pó remanescente das atividades de pedreiras de mineração de rochas como fonte de nutrientes para as plantas (TOSCANI e CAMPOS 2017). Além de liberar para o solo os macro e micronutrientes contidos, este resíduo pode agir também no reequilíbrio do pH do solo, fazendo com que aumente a Capacidade de Trocas Catiônicas, e consequentemente, a sua reserva nutricional (WELTER *et al.*, 2011).

A grande desvantagem da utilização dos remineralizadores de solo é que alguns materiais podem levar anos para disponibilizar os nutrientes contidos em seu interior. Existem alguns estudos que buscam formas de aumentar a solubilização de vários tipos de remineralizadores. Dentre estes estudos, muitos citam a adição de matéria orgânica e a inoculação de microrganismos no solo, a fim de acelerar a liberação dos minerais contidos (LOPES ASSAD *et al.*, 2006; LOPES; COSTA; LOPES-ASSAD, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de plantas de aveia (*Avena Sativa*) submetidas à diferentes fontes de adubação, sendo um remineralizador de solo,

um composto orgânico e um composto organomineral, que corresponde ao composto orgânico anteriormente citado, acrescido do remineralizador de solo. O remineralizador foi adicionado à mistura no início do processo de compostagem.

Metodologia

O presente trabalho foi executado no Instituto Federal de Educação, Ciências e tecnologias do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho, de coordenadas geográficas latitude: 21º 20’ 59,94’’S e longitude: 46º 31’ 34,82’’W, com altitude média de 1013 metros. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no setor de fruticultura. O clima local é classificado como temperado úmido, com inverno seco e verão moderadamente quente (Cwb) (KÖPPEN, 1948).

O composto orgânico foi produzido em ambiente protegido de sol e chuva no ano de 2021, adicionando esterco bovino e carvão vegetal. O material foi revirado uma vez por semana, mantendo sua temperatura. Este insumo foi aplicado na dosagem de 8,5 T/ha O composto organomineral foi produzido da mesma maneira, adicionando 15% de basalto em pó na mistura, no início da compostagem. A dosagem do composto organomineral aplicada foi a de 10 T/ha. Também foi analisada a aplicação do remineralizador isolado, aplicando 1,5 T/ha. A adubação química correspondeu à aplicação de 90 kg/ha de P2O5 e 40 kg/ha de K2O. A acidez do solo foi corrigida em todas as parcelas do experimento, aplicando calcário calcítico na dosagem de 200 Kg/ha. A recomendação da adubação química e de corretivos de solo foi realizada seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004), com base na análise de solo.

O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado – DIC, analisando as três adubações propostas: composto orgânico, composto organomineral e remineralizador de solo. Foram também analisadas as testemunhas, sendo elas a adubação convencional e a ausência de qualquer aplicação. Totalizam-se 5 tratamentos com 4 repetições, correspondendo então a 20 parcelas amostrais.

Foram semeadas 20 sementes de plantas de aveia (*Avena sativa*) por vaso. Os vasos foram irrigados a cada dois dias, adicionando 100 mL de água. Após 15 dias, a altura das plantas foi mensurada com o auxílio de um régua. Os dados foram submetidos à análise de variância - ANOVA e as médias comparadas através do teste Tukey a 5% de significância, utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Após realizada a Análise de Variância - ANOVA, a Tabela 1 foi organizada. O Gráfico 1 também foi plotado com base nesses dados para facilitar o entendimento dos resultados.

Tabela 1: Resultado do teste Tukey a 5% de significância para altura inicial das plantas de aveia.

ADUBAÇÃO	S. A.	QUÍMICA	COMPOSTO	ORGANOMINERAL	ROCHAGEM
MÉDIA	21,14 B	23,23 A	21,06 B	21,81 B	17,65 B
	DMS 2,2760			**NMS** 0,05	

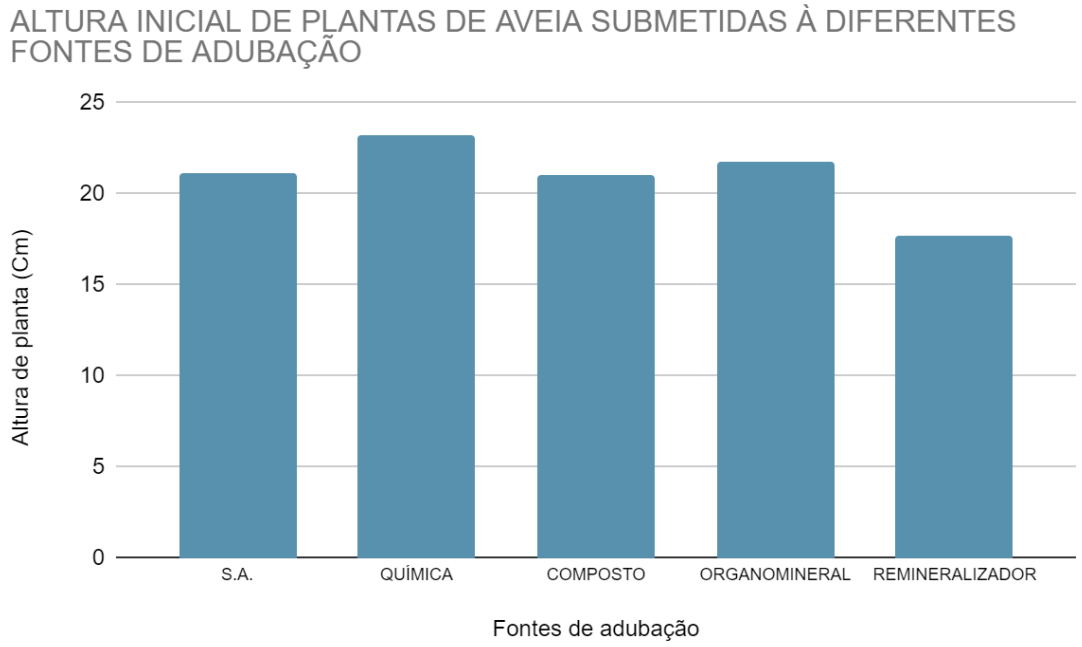


Figura 1: Altura inicial de plantas de aveia submetidas a diferentes adubações.

Analisando a Tabela 1 e o Gráfico 1, é possível perceber que a adubação química apresenta resultados superiores em comparação às demais fontes de adubação. As demais fontes de adubação se mostraram estatisticamente semelhantes entre si e com a testemunha negativa, que corresponde à ausência de adubação. O remineralizador demonstrou resultado inferior até mesmo à ausência de adubação, mesmo não sendo significativa essa diferença. Welter *et al.,* (2011) sugerem que alguns remineralizadores de solo apresentam a capacidade de provocar alterações no pH e na CTC do solo, que pode ser um fator responsável pelo resultado encontrado. Ainda que também não seja significativa essa diferença, o composto organomineral alcançou média superior ao composto orgânico, sendo a adubação que mais se aproximou à adubação química. O composto orgânico apresentou resultado bem próximo à ausência de adubação, sugerindo que a adição de remineralizadores de solo na compostagem pode aumentar a disponibilidade de nutrientes no composto produzido. Novos testes com remineralizadores provenientes de outras rochas, além de outras dosagens dos componentes adicionados na compostagem pode ser capaz de substituir a adubação convencional, sendo necessários novos testes.

Conclusões

Os tratamentos que receberam a aplicação dos adubos alternativos apresentaram uma menor altura inicial em comparação à adubação química, apresentando resultados semelhantes à ausência de adubação.

Agradecimentos

À CAPES pelo fomento da bolsa de mestrado do discente; ao IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho que disponibilizou espaço e equipamentos para o desenvolvimento do trabalho e à UNIFAL, instituição ofertante do PPC em Ciências Ambientais.

Literatura citada

CASALI, V. W. D. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (E.M.)**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2020. 31p.

DOS SANTOS, L. C. R. *et al.* Ambientes protegidos e substratos com doses de composto orgânico comercial e solo na formação de mudas de Jatobazeiro em Aquidauana-MS. **Engenharia Agrícola**, [*s. l.*], v. 31, n. 2, p. 249–259, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a cumputer statistical analysis system. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011. Disponível em: www.dex.ufla.br/~danielff. Acesso em: 5 jul. 2022.

FERNANDES, M. C. S. **Estudo da indústria de fertilizantes nitrogenados**: fontes, produção, mercado e impacto ambiental. 2022. 63 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México, Fondo de Cultura Economica, 1948. 474p.

LOPES-ASSAD, M. L. *et al.* Solubilização de pó-de-rocha por Aspergillus niger. **Revista Espaço e Geografia**, [*s. l.*], v. 9, n. 1, p. 1–17, 2006.

LOPES, O. M. M.; COSTA, L. G.; LOPES-ASSAD, M. L. Solubilização de pó de basalto por meio de vinhaça: variação de pH e nutrientes disponíveis. **Revista Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 2, p. 175–188, 2013.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (SQFS). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2004.

TOSCANI, R. D. S; CAMPOS, J.E.G. Uso de pó de basalto e rocha fosfatada como remineralizadores em solos intensamente intemperizados. **Revista Geociências**, São Paulo, UNESP, v. 36, n. 2, p. 259 – 274, 2017.

WELTER, M. K. et al. Efeito da aplicação de pó de basalto no desenvolvimento inicial de mudas de camu-camu (Myrciaria dubia). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 922-931, 2011.

ALTERNATIVAS PARA O BENEFICAMENTO SUSTENTÁVEL DA CARNE

Emília Maricato Pedro dos Santos[1], Júlia da Costa Carneiro Cruz[2], Eduarda Caroline Pereira[2], Ana Carolina Nascimento[2], Lara Beatriz Oliveira Mateus[2], Rafaela Assis Machado[3]

[1]Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[2]Graduandas em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[3]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo: O crescimento populacional global torna necessária a maior participação do setor industrial da carne no que tange à produção. Contudo, as exigências éticas e ambientais devem ser respeitadas para equilibrar as características higiênico-sanitária, comercial, tecnológica e ambiental da produção. Dessa forma, realizou-se uma revisão de literatura, com objetivo de ressaltar práticas sustentáveis para produção da carne, a importância e benefícios das mesmas. Para esse objetivo, pesquisou-se trabalhos nas bases de dados *ScienceDirect*, SciELO e PubMed com o emprego dos descritores "Sustentabilidade" e "Carne" e depois fez-se a síntese das informações. Os resultados da pesquisa evidenciaram a capacidade de aproveitamento e valorização de toda a matéria-prima pelos abatedouros frigoríficos por meio inclusive do beneficiamento de coprodutos. Assim, a partir da gestão racional de todos os produtos e coprodutos gerados no abate dos animais de açougue, é possível mitigar os impactos gerados ao meio ambiente e propiciar uma fonte de lucro adicional. Acrescenta-se, ainda, o impulsionamento da inovação tecnológica por meio do emprego de biotecnologias para elaboração de alimentos, como é o caso da carne *in vitro*, cuja produção pode contribuir para suprimento da demanda atual e futura por alimentos, proporcionando a manutenção da segurança alimentar em consonância com a redução do impacto ambiental. Atualmente, o mercado consumidor opta por adquirir produtos sustentáveis, assim, cabe a indústria gerir de forma ética e sustentável a sua atividade, concomitantemente ao desenvolvimento de novas tecnologias que impliquem no melhor aproveitamento de toda a matéria-prima e na introdução de novas tecnologias à indústria da carne.

Palavras–chave: alimento; carne *in vitro*; coprodutos cárneos; proteína animal; sustentabilidade.

Introdução

O crescimento exponencial da população mundial despertou a alta necessidade por oferta de alimentos e os abatedouros frigoríficos constituem um elo importante nessa conjuntura. Para tanto, é imprescindível que a indústria da carne potencialize a eficiência e sustentabilidade da produção, a fim de garantir as qualidades higiênico-sanitária, comercial, tecnológica e ambiental do produto final. Assim, há possibilidade de atender a legislação vigente, o mercado consumidor, reduzindo o impacto ao meio ambiente e atendendo às premissas do bem-estar animal (GREENWOOD, 2021).

Apesar dos benefícios econômicos e sociais gerados pela indústria da carne, a mesma requer atenção a uma abordagem responsável em relação ao meio ambiente e à saúde pública. Nesse contexto, aponta-se o beneficiamento dos coprodutos cárneos comestíveis e não comestíveis, sendo uma estratégia dos abatedouros frigoríficos para agregar valor a todos os produtos resultantes do abate dos animais de açougue. Tal prática desenvolve produtos inovadores que intensificam a rotatividade econômica e reduzem a contaminação ambiental (MOHAN e LONG, 2021).

Destaca-se que o comportamento de compra dos consumidores, atualmente, não é definido apenas por aspectos econômicos, ao passo que questões éticas e sociais são

levadas em consideração no momento da aquisição de produtos, bens e serviços. Com esse propósito, a indústria da carne defende pautas nos segmentos relacionados à sustentabilidade e bem-estar animal, com a intenção de atender às exigências do mercado interno e externo. Por exemplo, rótulos de cunho ecologicamente correto são estratégias de marketing que as indústrias alimentícias investem para atrair os consumidores. E, ainda, é possível fomentar tecnologia e inovação para atender aos aspectos citados (ELDESOUKY *et al.*, 2020).

Assim, o presente trabalho objetivou elucidar alternativas para a produção sustentável da carne.

Objetivo

A presente revisão de literatura apresenta como objetivo principal evidenciar possibilidades de beneficiamento sustentável da carne, abordando aspectos relativos à produção sustentável de coprodutos cárneos não comestíveis, a produção de carne *in vitro* como forma de fabricação sustentável e a avaliação dos consumidores a respeito da produção sustentável de carne.

Para a elaboração do presente estudo, foi realizada, em agosto de 2023, uma busca sistematizada das informações por meio das bases de dados *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), Portal periódico CAPES/MEC e PUBMED, com o emprego dos descritores "Sustentabilidade" e "Carne", bem como seus respectivos termos em inglês. Foram selecionados artigos disponíveis na íntegra nos idiomas português e inglês, utilizando-se critérios de inclusão e exclusão no intuito de restringir o número de obras encontradas. Um total de sete artigos foram utilizados, sendo que cartas ao editor, monografias e obras que não apresentavam a temática central proposta por esta revisão foram restringidas. Para mais, foi realizada uma análise descritiva dos artigos selecionados para que a presente revisão fosse desenvolvida conforme o objetivo geral proposto.

Desenvolvimento

O volume de coprodutos cárneos não comestíveis gerados a partir do abate dos animais de açougue em abatedouros frigoríficos é elevado, havendo a necessidade de gestão e manipulação responsável dos mesmos. Na União Europeia, esses coprodutos são divididos em três tipos, sendo que o primeiro abrange coprodutos com muito alto risco de ocasionar enfermidades, o segundo tipo alberga coprodutos com alto/médio risco e o terceiro, por sua vez, envolve os coprodutos com baixo risco à saúde pública. Assim, o custo para eliminação de tais coprodutos torna-se alto e, por isso, é justificável o desenvolvimento de formas sustentáveis de aproveitamento dos mesmos agregando-lhes valor por meio da produção de ração animal, fertilizantes, combustíveis e produtos químicos e farmacêuticos (TÓLDRA *et al.*, 2021).

Como formas de aproveitamento sustentável dos coprodutos não comestíveis, pode-se destacar a utilização de proteínas oriundas desses coprodutos para o desenvolvimento de peptídeos bioativos, proteínas hidrolisadas, aplicações farmacêuticas e produção de coagulantes e floculantes para o tratamento de água residual. Além disso, as gorduras não comestíveis podem ser empregadas na produção de cosméticos, produtos farmacêuticos e químicos, bioplásticos e biodiesel. Para mais, podem ser obtidos minerais como fósforo e cálcio a partir desses coprodutos e também produtos farmacêuticos como a heparina, sulfato de condroitina, estrógeno, testosterona, progesterona, insulina, tripsina, somatotropina, tiroxina e paratormônio. Assim, a partir da gestão racional dos coprodutos não comestíveis é possível diminuir o

impacto gerado pelos resíduos gerados no abate ao meio ambiente (TÓLDRA *et al.*, 2021).

Com o aumento da população mundial, em um futuro muito próximo haverá consequentemente um aumento da demanda de carne. O aumento na produção de carne atualmente tem se tornado desafiador devido a restrição dos recursos naturais, portanto o desenvolvimento de um meio sustentável de produção desse alimento é extremamente importante. Uma alternativa para a produção sustentável de carne é o desenvolvimento biotecnológico da carne *in vitro*, tendo em vista que neste processo produtivo há pouco ou mesmo nenhum envolvimento animal. Para a produção da carne *in vitro*, ou carne sintética, há a utilização de células do sistema musculoesquelético dos animais obtidas por meio de biópsia muscular de animais abatidos (TONSOR e SCHULZ, 2020).

O emprego dessa biotecnologia pode ser considerado uma forma de produção sustentável, tendo em vista que além de garantir a demanda de carne para a população futura, proporcionará uma maior segurança alimentar e um menor impacto ambiental em virtude da baixa exploração dos recursos naturais (terra, água e energia). Dessa forma, tem ocorrido o reconhecimento da produção da carne *in vitro* como limpa, devido a sustentabilidade, a contribuição para o bem-estar animal e o melhor controle do saneamento quando comparada à produção tradicional da carne (KUMAR *et al.*, 2021).

Ademais, os consumidores têm exigido cada vez mais que a produção de alimentos seja sustentável, tendo em vista a maior consciência a respeito da importância desse assunto para a preservação ambiental e bem-estar animal. Portanto, tem-se buscado por produtos, incluindo a carne, que contenham rótulos socialmente e ambientalmente responsáveis. Sendo assim, estudos têm observado que os consumidores têm dado maior importância a forma de produção da carne devido à preocupação crescente com a saúde, segurança alimentar, bem-estar animal e meio ambiente (ELDESOUKY *et al.*, 2020).

Os rótulos de sustentabilidade também denominados de rótulos ecológicos são uma forma de demonstrar aos consumidores a sustentabilidade empregada na produção da carne, de forma que estes possam avaliar no momento da compra atributos sustentáveis atrelados à produção da carne e produtos derivados. A partir disso, estudos têm demonstrado que o fornecimento de informações nos rótulos sobre a produção sustentável, para influenciar a compra de produtos alimentícios, tem exercido efeitos positivos na intenção de compra dos mesmos. Aliado a isso, a preocupação dos consumidores em razão do emprego da sustentabilidade depende do tipo de produto alimentício analisado e a carne encontra-se entre os principais produtos investigados, nesse sentido, por consumidores no momento da compra (PADILHA *et al.*, 2021).

Conclusões

A indústria da carne é uma das responsáveis pela gestão ética e sustentável das atividades exercidas pela cadeia produtiva da carne, a fim de mitigar sobretudo os impactos ambientais gerados por esse setor. É possível produzir carne de forma eficiente e ética e garantir qualidade e segurança para o consumidor. A busca pela sustentabilidade propicia, por exemplo, o avanço de tecnologias promissoras, como o desenvolvimento da carne *in vitro*, que possam substituir parcialmente práticas que demandam a utilização de recursos naturais. É importante destacar que a produção de carne deve ser pautada pela implementação de práticas que garantam respeito aos aspectos ambientais, sendo esta uma das exigências comerciais atuais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa em Inspeção, Tecnologia e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora (GPPoa UFJF) pelo apoio concedido e os conhecimentos transmitidos.

Literatura citada

ELDESOUKY, A.; MESIAS, F. J.; ESCRIBANO, M. Consumer Assessment of Sustainability Traits in Meat Production. A choice experiment study in Spain. *Sustainability*, v. 12, n. 10, p. e4093, 2020.

GREENWOOD, P. L. Review: an overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the need for sustainable practices increase. *Animal*, v. 15, n. 1, p. e100295, 2021.

KUMAR, P.; SHUBHAM, S.; MEHTA, N.; VERMA, A. K.; CHEMMALAR, S.; SAZILI, A. Q. In-vitro meat: a promising solution for sustainability of meat sector. *Journal of Animal Science and Technology*, v. 63, n. 04, p. 693-724, 2021.

MOHAN, A.; LONG, J. M. Valorization of wastes and by-products from the meat industry. *Recent Trends, Innovations and Sustainability Challenges*, v. 23, n. 1, p. 457-474, 2021.

PADILHA, L. G. O.; MALEK, L.; UMBERGER, W. J. Sustainable meat: looking through the eyes of australian consumers. *Sustainability*, v. 13, n. 10, p. e5398, 2021.

TÓLDRA, F.; REIG, M.; MORA, L. Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability. *Meat Science*, v. 181, p. e108608, 2021.

TONSOR, G. T.; SCHULZ, L. L. Will an incentive-compatible indemnity policy please stand up? Livestock producer willingness to self-protect. *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 67, n. 6, p. 2713-2730, 2020.

IMPLEMENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR BRASILEIRA

Emília Maricato Pedro dos Santos[1], Lara Beatriz Oliveira Mateus[2], Ana Carolina Nascimento[2], Eduarda Caroline Pereira[2], Júlia da Costa Carneiro Cruz[2], Rafaela Assis Machado[3]

[1]Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[2]Graduandas em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[3]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo: A agricultura familiar contribui ativamente para a economia do Brasil, representando uma alternativa para a valorização e comercialização dos produtos gerados sobretudo nas propriedades rurais. No entanto, a produção informal de alimentos ainda é uma realidade consequente à falta de assistência técnica para adequação às normativas vigentes, incluindo a adesão às Boas Práticas de Fabricação (BPF) no beneficiamento de alimentos. Por isso, realizou-se um estudo revisional integrativo, com o objetivo de analisar a adesão e o conhecimento das agroindústrias familiares sobre as BPF, bem como suas limitações e vantagens de implementação. Para tanto, realizou-se uma pesquisa nas bases de dados Periódicos Capes, *ScienceDirect* e SciELO. Observou-se que a baixa adesão às práticas supracitadas correlaciona-se com o baixo nível de conhecimento dos produtores rurais quanto a sua importância. Aliado a isso, a limitação de recursos financeiros também representa um forte gargalo para o investimento em programas de autocontrole. Entretanto, a adoção de práticas produtivas adequadas promove a melhoria da qualidade sensorial e nutricional do alimento, garante a segurança e inocuidade do produto, além de representar ganhos ambientais, em virtude da obrigatoriedade, por exemplo, da implementação de tratamento de efluentes. Ainda, favorece a formalidade do comércio além de converter o investimento na qualidade em valor agregado ao produto final. Faz-se necessária a intensificação de assistência técnica aos produtores rurais ligados à agroindústria familiar, incentivando a adoção aos conceitos de boas práticas e demonstrando a sua importância para a produção de alimentos seguros e de qualidade.

Palavras–chave: alimentos; controle de qualidade; programas de autocontrole; segurança de alimentos.

Introdução

Com a inserção da agricultura familiar no comércio formal, fomentada pela regulamentação do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (BRASIL, 2006), esse setor tornou-se oficialmente responsável por grande parte da produção de alimentos para o abastecimento do mercado interno, além de gerar empregos e renda no campo, o que contribui diretamente para a economia do Brasil. Diferente de outros sistemas de agricultura, a agricultura familiar possui trabalho e gestão diretamente relacionados, permitindo a tomada de decisões imediatas e *in loco*, adequando-se a imprevisibilidade do processo produtivo. Além disso, este setor enquadra-se no contexto sustentável, uma vez que, na maioria das vezes, a produção se baseia em técnicas que respeitam os recursos naturais, por meio da diversificação de culturas e atividades, aliado a uma gestão mais íntima do solo e dos recursos hídricos (BREITENBACH, 2018).

Nesse contexto, a agroindústria familiar enquadra-se como uma atividade complementar no contexto produtivo, permitindo a comercialização de produtos

oriundos do empreendimento familiar. No entanto, essa atividade ainda é fonte de debates sobre a caracterização, qualidade e segurança dos alimentos, devido, por exemplo, a carência de sistemas regulatórios. Esse setor produtivo ainda é heterogêneo e maior a parte da produção ocorre de maneira informal, com processamento realizado em locais adaptados, como a cozinha da residência, por exemplo. A informalidade das agroindústrias familiares ainda é um problema quando se trata da comercialização dos produtos, visto que grande parte da produção não atende aos requisitos sanitários previstos pelas legislações vigentes (CRUZ, 2020).

Tendo isso em vista, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) representam conceitos e normas que devem ser empregadas na manipulação correta dos alimentos, desde a matéria-prima até o produto final. Para isso, são levadas em consideração adequações nas condições estruturais (intalações e equipamentos), higiene pessoal, armazenamento dos ingredientes e produtos finais, técnicas adequadas de manipulação de alimentos, controle de vetores e pragas e qualidade da água. A implementação das BPF na elaboração de produtos provenientes da agricultura familiar garante um ambiente de trabalho mais organizado e seguro e, consequentemente, isso reflete em um produto de maior segurança e qualidade para o consumidor (SANTOS *et al.*, 2020).

Assim, o presente trabalho objetivou elucidar a adesão às Boas Práticas de Produção por agroindústrias familiares, suas limitações e benefícios no contexto de segurança, qualidade e comercialização formal dos alimentos.

Objetivo

Objetiva-se, com este trabalho, compilar da literatura técnico-científica informações acerca do conhecimento pelos produtores rurais a respeito das Boas Práticas de Fabricação, assim como os prejuízos atribuídos à qualidade e segurança dos alimentos na ausência da implantação desse programa de autocontrole. Ademais, buscou-se analisar os principais fatores limitantes à implantação das boas práticas no contexto da agroindústria familiar, bem como a importância dessa para viabilizar a inserção dos produtos advindos da agroindústria familiar no comércio formal.

Para tanto, realizou-se um estudo revisional integrativo, em julho e agosto de 2023, adotando-se como bases de dados as plataformas *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), Portal periódico CAPES/MEC e PUBMED, utilizando os descritores “Boas práticas de fabricação”, “Agroindústria familiar”, aplicando-se a expressão booleana “AND” para cruzamento de dados. Para fins de inclusão foram selecionados apenas artigos completos disponíveis nas línguas inglesa e portuguesa, publicados entre os anos de 2013 e 2023 e que abordaram a temática central proposta, excluindo-se monografias, cartas ao editor e obras que não apresentavam conteúdo técnico ligado aos objetivos do trabalho.

Desenvolvimento

Em um estudo transversal realizado a partir de dados secundários obtidos das inspeções da Vigilância Sanitária realizadas pelos fiscais sanitários nos 853 municípios do estado de Minas Gerais, entre janeiro de 2017 e dezembro de 2019, observou-se que 3.442/482.781 (0,71 %) das notificações e situações de riscos eram relativas a estabelecimentos de agroindústria familiar ou de produção rural. Cabe ressaltar que o número de estabelecimentos agroindustriais rurais registrados nos serviços de inspeção oficiais é inferior aos possíveis estabelecimentos existentes, o que limita o alcance da pesquisa. No contexto analisado, a ausência de capacitação dos manipuladores quanto à paramentação, ao comportamento, à higiene e à condição de saúde foi a não

conformidade mais frequente, sendo observada em 868 (25,25 %) das 3.442 inspeções sanitárias realizadas no período. A constatação da utilização de água não potável em 550 (15,98 %) das inspeções é uma situação preocupante, uma vez que a água é utilizada tanto na higienização dos equipamentos, utensílios e instalações quanto como ingrediente na elaboração dos alimentos, impactando diretamente na sua qualidade e segurança, representando um risco à saúde da população (CÉSAR e MOREIRA, 2020).

Já em um trabalho realizado em 23 agroindústrias cadastradas no Programa Estadual de Agroindústrias Familiares do estado do Rio Grande do Sul, observou-se que das agroindústrias inspecionadas pela Coordenadoria de Saúde, 69,23 % apresentaram certificado de conclusão de curso de BPF de 16 horas de carga horária, 23,08 % não apresentaram certificado de curso de BPF e 7,69 % apresentaram certificado de curso de 40 horas de carga horária, enquanto 100 % das agroindústrias inspecionadas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) apresentaram certificado de curso de BPF de 40 horas. Dos estabelecimentos inspecionados por Serviços de Inspeção Municipais, 50 % apresentaram certificado de conclusão de curso de BPF de 16 horas, 25 % apresentaram certificado de 40 horas e 25 % não comprovaram a realização de curso de BPF. Do montante analisado, a inconformidade de maior destaque foi a ausência de lavatório na área de produção, seguido por inconsistências relacionadas à documentação, manual de Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Operacionais Padrão. A análise demonstrou, também, o maior número de não conformidades em agroindústrias que não comprovoram a realizaçãpo de cursos de BPF, ratificando a importância desse tipo de qualificação na prevenção de inconformidades (GIRELLI *et al.*, 2015).

De acordo com Santos *et al.* (2020), em estudo realizado no Ceará, 50 % dos produtores rurais estudados não concluíram o ensino fundamental, comprovando um baixo nível de escolaridade nesta categoria profissional. Essa limitação reflete diretamente na adesão de práticas adequadas na produção de derivados lácteos na região, devido a falta de conhecimento da importância das BPF para o aperfeiçoamento do processo produtivo. A qualificação dos manipuladores e o controle de qualidade do processo são fatores primordiais na melhoria da qualidade dos alimentos produzidos.

Uma grande limitação para a adoção de práticas mais satisfatórias é a necessidade de investimento financeiro, sendo essa uma realidade impraticável para grande parte dos produtores vinculados a agorindústrias familiares. Tal entrave inviabiliza medidas urgentes a serem tomadas nas propriedades rurais, como a separação do local de produção em relação a cozinha da residência, a melhoria das salas de ordenha em propriedades produtoras de lácteos, bem como a adoção de melhores práticas de higiene pessoal. A adoção dessas práticas pode ser viabilizada por meio do incentivo a partir de políticas públicas locais, ampliando as políticas estaduais e federais já existentes (TESSER *et al.*, 2016).

Meneghin *et al.* (2017) verificaram que a adoção de BPF por parte dos produtores rurais contribuiu diretamente para a regulamentação dos estabelecimentos e seus registros junto aos órgãos competentes, o que favorece a formalidade do comércio dos alimentos produzidos por eles. Além disso, a implantação de Boas Práticas de Fabricação representa ganhos ambientais, já que obriga os produtores a tratarem seus efluentes. A capacitação técnica para implantação de boas práticas também se mostrou importante e interferiu diretamente na qualidade sensorial dos alimentos analisados.

Conclusões

A adoção de BPF na agroindústria familiar ainda é limitada. Parte dos produtores não detém conhecimento de sua importância e não possuem acesso a cursos de capacitação para implementação dessas práticas no contexto produtivo. Ademais, a carência de recursos financeiros é um gargalo para a adequação dos estabelecimentos rurais às legislações vigentes. São necessários a intensificação de assistência técnica aos produtores familiares, incentivando a adoção das boas práticas de fabricação, crédito financeiro e políticas públicas que permitam ao produtor rural realizar investimentos para a melhoria da sua produção.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa em Inspeção, Tecnologia e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora (GPPoa UFJF) pelo apoio concedido e os conhecimentos transmitidos.

Literatura citada

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 5.741, de 30 de março de 2006. Organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*: Brasília - DF, 31 mar. 2006.

BREITENBACH, R. Participação econômica das atividades de subsistência na agricultura familiar. *Redes*, v. 23, n. 1, p. 53-68, 2018.

CÉSAR, D. F.; MOREIRA, S. M. Principais não conformidades verificadas nas inspeções sanitárias na agricultura familiar e na produção rural de Minas Gerais. *Vigilância Sanitária em debate*, v. 8, n. 4, p. 116-123, 2020.

CRUZ, F. T. Agricultura familiar, processamento de alimentos e avanços e retrocessos na regulamentação de alimentos tradicionais e artesanais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 58, n. 2, p. e190965, 2020.

GIRELLI, A.; KOLCHINSKI, E. M.; BIONDO, E.; SANT'ANNA, V. Análise da aplicação das Boas Práticas de Fabricação nas agroindústrias familiares do arranjo produtivo local do Vale do Taquari. *Revista Eletrônica da UERGS*, v. 1, n. 1, p. 50-57, 2015.

MENEGHIN, M. C.; BARBOZA, R. A. B.; RAMALHEIRO, G. C. F.; LORENZO, H. C. Boas Práticas de Fabricação e a melhora da qualidade na agricultura familiar: estudo de caso com pequenos produtores de cachaça. *Retratos de Assentamentos*, v. 20, n. 1, p. 207-231, 2017.

SANTOS, W. B. M.; COSTA, W. S.; SOUZA, R. G.; FEITOSA, T. J. O.; PINTO, A. U.; OLIVEIRA, B. C. Análise das boas práticas de fabricação na produção de queijo de coalho em laticínios artesanais localizados na Região Centro Sul do Ceará. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, e22973504, 2020.

TESSER, I. C.; FARIÑA, L. O.; KOTTWITZ, L. B. M.; SOSA, D. E. F.; PRAMIU, D. C. Fabricação artesanal de queijo colonial analisada sob os critérios da Instrução Normativa n. 30/2013. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 71, n. 4, p. 206-218, 2016.

LEITE ORGÂNICO: UMA ALTERNATIVA DE PECUÁRIA LEITEIRA SUSTENTÁVEL

Emília Maricato Pedro dos Santos[1], Ana Carolina Nascimento[2], Lara Beatriz Oliveira Mateus [2], Júlia da Costa Carneiro Cruz[2], Eduarda Caroline Pereira[2], Rafaela Assis Machado[3]

[1]Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[2]Graduandas em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Juiz de Fora.
[3]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo: Com a crescente preocupação com o meio ambiente e a degradação de seus recursos naturais, algumas alternativas para substituição dos modelos produtivos tradicionais, como na pecuária leiteira, ganharam espaço na atualidade. Por esta razão, os produtos orgânicos vêm se destacando na mesa do consumidor, e o leite orgânico é um exemplo disso. Nesse contexto, o presente estudo objetivou relacionar a sustentabilidade com a pecuária leiteira orgânica e, para isso, realizou-se uma revisão de literatura sistematizada, utilizando as plataformas Portal de Periódico CAPES e *ScienceDirect*, para selecionar trabalhos que discorriam sobre tal temática. A caracterização do sistema de produção orgânico visa aplicar práticas sustentáveis de produção que sejam capazes de gerar um impacto mínimo ao meio ambiente, assegurando, ainda, a saúde e o bem-estar animal durante o processo produtivo. Tal prática contribui para a produção de alimentos com melhores características nutricionais, valor de mercado agregado, além de garantir uma maior segurança à saúde do consumidor. Por outra via, os fatores econômicos ainda demonstram-se como um forte gargalo para adesão a esse sistema produtivo. Assim, o fomento público demonstra-se necessário, tanto do ponto de vista produtivo, garantindo o acesso do produtor aos recursos necessários, quanto do ponto de vista mercadológico, incentivando o consumo da população de um alimento mais saudável.

Palavras-chave: bovinocultura; meio ambiente; produtos orgânicos; sustentabilidade.

Introdução

No decorrer dos anos, as atividades envolvidas na pecuária leiteira têm contribuído, em alguns aspectos, para degradação dos recursos ambientais, como a aceleração da degradação dos recursos hídricos e do solo. Por este motivo, na atualidade, as buscas por sistemas de produção sustentáveis são amplamente almejadas, visando inclusive garantir a existência de recursos naturais para as próximas gerações. Aliado a isso, estes também são considerados meios vantajosos para o ambiente, bem-estar animal, biodiversidade, além de ser uma alternativa para a redução da utilização de produtos químicos com efeitos nocivos à saúde humana, animal e vegetal (CHINTAKAYALA *et al.,* 2018; SHI *et al*., 2022).

Diante disso, levando em consideração a importância da atividade leiteira como fonte de renda e geradora de empregos, somada a crescente preocupação com o esgotamento dos recursos naturais e a sustentabilidade ambiental, os países desenvolvidos e em desenvolvimento enxergaram a produção orgânica como uma alternativa para mitigar os efeitos negativos causados, atualmente, ao meio ambiente, em consonância

com a aplicação de práticas sustentáveis que garantirão a manutenção saudável dos ecossistemas produtivos (CAN, 2023).

Junto ao apelo ambiental, as demandas correlacionadas à saúde e estilo de vida impulsionaram a venda dos produtos orgânicos, nos quais o leite se inseriu. O leite e seus derivados são amplamente consumidos no mundo todo em virtude dos benefícios oferecidos e por serem alimentos indispensáveis para o desenvolvimento humano, devendo ser inseridos na alimentação, a fim de contribuírem para uma dieta saudável. Nesse contexto, esse modelo produtivo se destaca por oferecer melhorias na qualidade do solo, não promover alterações na qualidade da água, fornecer uma melhor qualidade de vida para os animais e não comprometer a biodiversidade local. Contudo, trabalhar com produtos orgânicos requer investimento, mas, em contrapartida, permite agregação de valor ao alimento produzido, tendo em vista benefício que esses produtos alimentícios oferecem, como a ausência de substâncias químicas utilizadas no sistema tradicional da pecuária leiteira (TURAN *et al.,* 2022).

Entretanto, é importante ressaltar que a produção de leite orgânico ainda encontra uma série de gargalos que limitam o seu amplo desenvolvimento, como a falta de conhecimento a respeito da técnica, necessidade de maior investimento financeiro, ausência de fomento governamental, necessidade de certificação dos produtos, disponibilidade de matéria-prima adequada, entre outros fatores que levam a baixa adesão por esse sistema produtivo (CISZEWSKA *et al*., 2023).

Assim, o presente trabalho objetivou elucidar a possibilidade da produção de leite orgânico como uma alternativa para uma pecuária leiteira sustentável.

Objetivo

O presente estudo tem como objetivo discutir a importância da pecuária leiteira sustentável, a partir da produção de leite orgânico, baseando-se no que está disposto na literatura técnica-científica. Aliado a isso, o trabalho também objetiva expor as características deste alimento e os desafios enfrentados para implementação da cadeia produtiva do leite orgânico.

Diante disso, a revisão de literatura integrativa foi realizada por meio de buscas nas plataformas de dados Portal Periódico CAPES/MEC e *Sciencedirect*, nas quais foram utilizados como descritores *"sustainable", "organic milk", "milk production", "environmental impact", "market"*, *"organic products", "Brazil"* que foram associadas ao operador booleano "AND", para combinação dos descritores mencionados. Como critério de inclusão, foram selecionados apenas os artigos em língua inglesa e portuguesa, entre os anos de 2018 e 2023, os quais possuíam os descritores em seu título e/ou palavras-chaves, excluindo-se monografias e outros trabalhos que não se adequavam a proposta da revisão. A partir disso, foram selecionados oito trabalhos para síntese e discussão do tema.

Desenvolvimento

Os alimentos orgânicos ganharam espaço notório nos últimos anos devido as novas tendências de estilo de vida saudável, além da preocupação com as questões ambientais, como a emissão de gases que agravam o efeito estufa, contaminação da água e de lençóis freáticos, bem como o comprometimento da biodiversidade da fauna e flora. Devido as restrições impostas ao sistema de produção orgânica, como a não utilização de fertilizantes químicos, esse modelo produtivo mostra-se mais favorável a respeito do

impacto ambiental causado quando comparado a sistemas produtivos convencionais (PIRLO e LOLLI, 2019).

Nesse contexto, entende-se por produto orgânico aquele que possui como diretrizes a não utilização na sua produção de fertilizantes, pesticidas, antimicrobianos, produtos químicos, produtos geneticamente modificados, aditivos sintéticos, além de prezarem pela conservação dos recursos naturais pré-existentes. No Brasil, os produtos orgânicos são regulamentados e precisam de certificação para serem comercializados, além de necessitarem do sistema de rastreabilidade, e o leite não foge a essa regra. Para iniciar a produção de leite orgânico, exige-se que o proprietário faça a conversão das pastagens para que essas fiquem livres dos produtos químicos não permitidos no sistema. Quanto aos animais, estes não podem permanecer apenas em confinamento, ou seja, precisam ter acesso às pastagens e a garantia a sua saúde e bem-estar nas fases produtivas. Ademais, a implementação do sistema garante que haverá rotação das culturas e, dessa forma, evita-se a ocorrência de pragas, melhora o manejo, a qualidade do solo e da água do local (PIAO *et al.,* 2021).

Comparado ao sistema da pecuária leiteira convencional, o sistema de produção de leite orgânico oferece segurança adicional à saúde do consumidor, uma vez que este se preocupa com os produtos utilizados na alimentação e no manejo sanitário dos animais. Além disso, o leite orgânico possui vantagens sobre o convencional por possuir maior teor de vitaminas, ácidos graxos, minerais e proteínas do soro, como a β-lactoglobulina, a qual, por exemplo, possui efeitos anticarcinogênicos. Tais características desse alimento impulsionam o seu consumo e disseminam seus benefícios, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, prevenção de doenças e manutenção da saúde dos indivíduos (CISZEWSKA *et al.,* 2023).

Apesar do leite orgânico oferecer segurança, certificação e rastreabilidade, os fatores econômicos ainda se demonstram como um importante gargalo para a produção, comercialização e consumo dos produtos orgânicos em geral. Nesse sentido, a implementação de políticas públicas e governamentais, que incentivem a adesão dos produtores de leite à produção orgânica, faz-se necessárias, a fim de corroborar com práticas que promovam o desenvolvimento sustentável, mas que também possam garantir apoio financeiro aos produtores, estimulando a produção e, consequentemente, o consumo desses produtos por parte da população (LIMA *et al*., 2022).

Conclusão

A pecuária leiteira orgânica é uma ótima alternativa no que tange ao conceito de sustentabilidade, visto que esse sistema de produção tem, comprovadamente, menores impactos ambientais quando comparado ao sistema tradicional. Os produtos orgânicos possuem um alto valor agregado, o que dificulta sua aquisição pela população, mas esse fator é justificável quando se analisa as exigências para que estes sejam produzidos e certificados. A produção de leite orgânico apresenta grandes chances de expansão no mercado, mas as políticas de incentivo ao consumo e a produção desse produto, por parte dos órgãos governamentais, ainda é essencial nos dias atuais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa em Inspeção, Tecnologia e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora (GPPoa UFJF) pelo apoio concedido e os conhecimentos transmitidos.

Literatura citada

CAN, B. A. Turkish consumers' perceptions of organic milk and the factors affecting consumption: the case of Kocaeli, Türkiye. *Sustainability,* v. 15, n. 13, p. 1-15, 2023.

CHINTAKAYALA, P. K.; YOUNG, W.; BARKEMEYER, R.; MORRIS, M. A. Breaking niche sustainable products into the mainstream: oranic milk and free-range eggs. *Business Strategy and the Environment*, v. 27, n. 1, p. 1039-1051, 2018.

CISZEWSKA, M. Z.; KOWALSKA, A.; BRODZIAK, A.; MANNING, L. Organic milk production sector in Poland: driving the potential to meet future market, societal and environmental challenges. *Sustainability,* v.15, n. 13, p. 1-21, 2023.

LIMA, A. R.; SCALCO, A. R.; GANGA, G. M. D. Products with organic certification: do brazilian consumers perceive their attributes? *Production,* v. 32, p. e20220024, 2022.

PIAO, R. S.; SAES, M. S. M.; SILVA, V. L.; BRONZATTO, F. B. Shaping the sustainable supply chain of organic milk in Brazil. *Journal of Cleaner Production,* v. 297, p. 126688, 2021.

PIRLO, G.; LOLLI, S. Environmental impact of milk production from samples of organic and conventional farms in Lombardy (Italy). *Journal of Cleaner Production,* v. 211, p. 962-971, 2019.

SHI, R.; IRFAN, M.; LIU, G.; YANG, X.; SU, X. Analysis of the impact of livestock structure on carbon emissions of animal husbandry: a sustainable way to improving public health and green environment. *Frontiers in Public Health*, v. v. 10, p. 835210, 2022.

TURAN, O.; KADAGAN, O.; GURBUZ, I. B. Differences between low-income and high-income buyers of organic milk and willingness to pay organic price premiums. *Emirates Journal of Food and Agriculture,* v. 34, n. 12, p. 1042-1053, 2022.

USO DE NITROGÊNIO EM CAPIM MAVUNO CULTIVADO EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

Paulo Humberto Gomes Filho[1], Antonio Clementino dos Santos[2], Raimundo Filho Freire Brito[3], Antônio Neto Lima Costa[4], Klezion Pedro Costa Sertão[5]

[1]Doutorando do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia nos Trópicos, UFNT, paulo.humberto@mail.uft.edu.br, autor por correspondência.
[2]Professor Titular do Departamento de Solos, UFNT, clementino@mail.uft.edu.br.
[3]Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, UFNT.
[4]Zootecnista, UFNT.
[5]Zootecnista do Laboratório de Solos, UFNT.

Resumo: Objetivou-se avaliar os efeitos adubação nitrogenada de cobertura, em pastagem de capim Mavuno, sobre suas características agronômicas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos são um testemunha, sem adubação; uma única aplicação de nitrogênio no primeiro ciclo (50 kg.ha^{-1} de N); duas aplicações de nitrogênio, no primeiro e segundo ciclos (50 kg.ha^{-1}.ciclo^{-1} de N, totalizando 100 kg.ha^{-1} de N); três aplicações de nitrogênio, no primeiro, segundo e terceiro ciclos (50 kg.ha^{-1}.ciclo^{-1} de N, totalizando 150 kg.ha^{-1} de N). Os ciclos foram de 28 dias, com resíduo de 0,2 m. Foram estimados altura do dossel; massas secas total, de material senescente, foliar, de caule e da relação folha:caule. Houve diferença em todas as variáveis de todos os tratamentos, contudo algumas foram semelhantes entre tratamentos. A medida que avança o número de adubações, há uma melhoria de produtividade. A adubação em cobertura com nitrogênio no capim Mavuno, em Neossolo Quartzarênico, potencializa sua produção em períodos ótimos de precipitação pluviométrica e contribui, em períodos de estiagem, com maior produção de forragem. Contudo é necessário mais estudos.

Palavras-chave: adubação; pluviosidade; produtividade; veranico.

USE OF NITROGEN IN MAVUNO GRASS IN QUARTZARENIC NEOSOL

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of top dressing nitrogen fertilization on Mavuno grass pasture on its agronomic characteristics. The experimental design was randomized blocks, with four treatments and five replications. The treatments are a control, without fertilization; a single application of nitrogen in the first cycle (50 kg.ha^{-1} of N); two nitrogen applications, in the first and second cycles (50 kg.ha^{-1}.cycle^{-1} of N, totaling 100 kg.ha^{-1} of N); three applications of nitrogen, in the first, second and third cycles (50 kg.ha^{-1}.cycle^{-1} of N, totaling 150 kg.ha^{-1} of N). The cycles lasted 28 days, with a residue of 0,2 m. Canopy heights were estimated; total dry mass, senescent material, leaf, stem and leaf:stem ratio. There was difference in all variables of all treatments, however some were similar between treatments. As the number of fertilizations advances, there is an improvement in productivity. Topdressing fertilization with nitrogen in Mavuno grass, in Quartzarenic Neossolo, enhances its production in optimal periods of rainfall and contributes, in periods of drought, with greater forage production. However, more studies are needed.

Keywords: fertilization; rainfall; productivity; summer drought.

Introdução

A intensificação da produção já é uma realidade, porém esse estilo produtivo exige investimento em novas tecnologias. O avanço territorial da agricultura desloca a pecuária

para áreas marginais de produção. Portanto, acompanhar esse desenvolvimento no campo, faz do produtor rural um grande protagonista na evolução agropecuária.

O gênero *Urochloa* ocupa grande parte das áreas de pastagens no Brasil (CARDOSO et al., 2015), e o lançamento no mercado de novas cultivares auxilia na diversificação de espécies de cultivo forrageiro. O capim Mavuno é um híbrido originado do cruzamento entre as *Urochloa ruriziense*s x *U. brizantha* (SÁ et al., 2019).

Os Neossolos Quartzarênicos são pobres quimicamente, sendo necessárias correções e adubações para a intensificação da produção de forragem com qualidade para o sistema produtivo. A adoção da fertilização nitrogenada melhora a produção e qualidade nutricional da forragem (DELEVATTI et al., 2019).

Diante disso, objetivou-se avaliar os efeitos do número de adubação nitrogenada em cobertura, em pastagem de capim Mavuno já estabelecida, sobre as características produtivas e estruturais da planta forrageira cultivada em solo arenoso.

Metodologia

O estudo foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Campus de Araguaína, Araguaína- TO, Brasil, no período entre 04/02/2022 e 29/04/2022. A região possui clima AW, (clima tropical com estação seca no inverno e chuvosa no verão) segundo a classificação Köppen (ALVARES, 2013). Foi desenvolvido em solo Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2018).

O estudo foi realizado no período das águas, em pastagem já estabelecida, com o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três manejos distintos da adubação em cobertura com fertilizante nitrogenado e cinco repetições.

Antes do início dos trabalhos, a área experimental já havia sido corrigida com 500 $kg.ha^{-1}$ de calcário (dose única), distribuído via superfície e sem incorporação. As parcelas foram dimensionadas com 9 m² (3,0 m x 3,0 m) cada uma, totalizando 20 parcelas. A adubação fosfatada do solo (superfosfato simples), via superfície, sem incorporação, foi em dose única de 70 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5, conforme a 5ª Aproximação (1999). As adubações nitrogenadas (Ureia agrícola) foram distribuídas a cada 28 dias a partir do início dos trabalhos, sendo apresentado na tabela 1.

Tabela 1 Adubações e colheitas dos ciclos produtivos.

	N0	N50	N100	N150
Dia 1	Controle	50 $kg.ha^{-1}$ N	50 $kg.ha^{-1}$ N	50 $kg.ha^{-1}$ N
Dia 28	Colheita	Colheita	Colheita + 50 $kg.ha^{-1}$ N	Colheita + 50 $kg.ha^{-1}$ N
Dia 56	Colheita	Colheita	Colheita	Colheita + 50 $kg.ha^{-1}$ N
Dia 84	Colheita	Colheita	Colheita	Colheita

N0 - Controle, sem aplicação de fertilizante nitrogenado; N50 - Adubação nitrogenada apenas no primeiro ciclo (50 $kg.ha^{-1}$ de N); N100 - Adubação nitrogenada no primeiro e segundo ciclos (50 $kg.ha^{-1}.ciclo^{-1}$ de N, totalizando 100 $kg.ha^{-1}$ de N); N150 - Adubação nitrogenada no primeiro, segundo e terceiro ciclos (50 $kg.ha^{-1}.ciclo^{-1}$ de N, totalizando 150 $kg.ha^{-1}$ de N).

Antes de cada coleta amostral, realizou - se as medições da altura do dossel com régua milimétrica do solo até a última folha expandida. A colheita foi conduzida de forma amostral com um retângulo com as dimensões 1,0 m x 0,5 m, fabricado em metal, de forma manual, com o corte a 0,2 m de altura de resíduo. O material amostral foi colocado em sacos

de papel e secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C por 72 horas e então pesadas para determinação da quantidade de massa seca dos componentes e a relação folha:caule.

Foram estimados a altura do dossel (AD), a massa seca total (MST), a massa seca de material senescente (MSMSen), a massa seca foliar (MSF), a massa seca de caules (MSC) e a relação massa seca folha:caule (F:C). Os dados foram submetidos aos testes de Levene e de Shapiro-Wilk, seguido da análise de variância pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System - SAS®.

Resultados e Discussão

Houve diferença ($p < 0,001$) em todas as variáveis de todos os tratamentos do presente estudo. Porém, algumas variáveis foram semelhantes entre alguns tratamentos (tabela 2). O coeficiente de variação de todas as variáveis são pouco instáveis.

Tabela 2 Produção do capim Mavuno manejado com adubação distinta de N em cobertura.

Fontes de Variação	N0	N50	N100	N150	CV (%)	Valor p
AD	42,53b	45,13b	54,00a	59,20a	7,13	< 0,001
MST	0,6142d	0,7872c	1,2820b	1,7566a	4,87	< 0,001
MSMSen	0,0248d	0,0404c	0,0652b	0,0926a	11,83	< 0,001
MSF	0,5772d	0,7224c	1,0682b	1,4224a	4,28	< 0,001
MSC	0,0370c	0,0650c	0,2136b	0,3340a	11,15	< 0,001

N0 - Controle, sem aplicação de fertilizante nitrogenado; N50 - Adubação nitrogenada apenas no primeiro ciclo (50 $kg.ha^{-1}$ de N); N100 - Adubação nitrogenada no primeiro e segundo ciclos (50 $kg.ha^{-1}.ciclo^{-1}$ de N, totalizando 100 $kg.ha^{-1}$ de N); N150 - Adubação nitrogenada no primeiro, segundo e terceiro ciclos (50 $kg.ha^{-1}.ciclo^{-1}$ de N, totalizando 150 $kg.ha^{-1}$ de N). AD - Altura do dossel (cm). MST - Massa seca total ($ton.ha^{-1}.ciclos^{-1}$). MSMSen - Massa seca de material senescente ($ton.ha^{-1}.ciclos^{-1}$). MSF - Massa seca foliar ($ton.ha^{-1}.ciclos^{-1}$). MSC - Massa seca de caule ($ton.ha^{-1}.ciclos^{-1}$). Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

A AD foi semelhante entre si nos N0 e N50; e também nos N100 e N150. No entanto, o N100 e o N150 obtiveram valores mais expressivos ($p < 0,01$). As MSC foram semelhantes nos N0 e N50; contudo, menores que o N100 e, consequentemente menores que o N150 ($p < 0,001$). A MST, a MSMSen e a MSF obtiveram maiores valores no N150 ($p < 0,001$).

A diferença de produtividade de MST entre o N150 e o N0 foi de 65,03%. A diferença entre o N150 e o N100 (segundo mais produtivo) foi de 27,02%. E do N150 com o N50 foi de 55,18% a menos. A diferença entre o N100 e o N50 foi de 38,60%; e com o N0 foi de 52,09% a menos ($p < 0,01$). A diferença de produtividade entre o N50 em relação ao N0 foi de 21,97%. A medida que a quantidade de adubações nitrogenadas em cobertura aumenta, potencializa a produção de MST. Estratégias com adubação nitrogenada conduz a uma melhor eficiência de uso do nitrogênio, reduzindo tanto o excesso quanto perda desse mineral, contribuindo positivamente para produção de matéria seca da pastagem (BERNARDI; SILVA; BARETT, 2018).

A MSF potencializou sua produção com o maior número de ciclos adubados. Seguindo como base o N0, houve um acréscimo de 20,06%, 45,96% e 59,42% do N50, N100 e N150 ($p < 0,001$). À medida que o índice de área foliar ativo aumenta e torna-se

disponível, há o aumento fotossintético da planta, refletindo em maior capacidade produtiva de pastagem (GOMES et al., 2019).

A diferença de MSC entre o N150 e o N50 foi de 80,54%, ou seja, quanto maior o número de adubação nitrogenada cedida a forrageira, há uma quantidade maior desse componente estrutural no dossel forrageiro.

A relação folha:caule (F:C) no N0, N50, N100 e N150 foram de 6,41%, 8,99%, 19,99% e 23,48% respectivamente. Conforme avança o número de adubações em cobertura, a produção de caule pelo dossel forrageiro é maior. A relação folha:caule é uma variável da qualidade da forragem, pois quanto distante os valores dessa relação, melhor para os animais que preferencialmente consomem folhas (CARDOSO et al., 2015). Pastagens que tenham menor proporção de caules e maior proporção folhas, apresenta melhor valor nutritivo (SILVA et al., 2016).

Conclusões

O número maior de adubação nitrogenada em cobertura no capim Mavuno, em Neossolo Quartzarênico, potencializa sua produção em períodos com abundância de chuvas. Nos períodos de veranico, em solos arenosos, a adubação nitrogenada contribui para maior produção de forragem em relação a áreas não adubadas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) pelo apoio financeiro e institucional para o desenvolvimento da pesquisa.

Literatura citada

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, p. 711-728. 2013.

BERNARDI, A.; SILVA, A.W.L.; BARETTA, D. Estudo metanalítico da resposta de gramíneas perenes de verão à adubação nitrogenada. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 70, n. 2, p. 545-553, 2018.

CARDOSO, J. M. S. et al. Fontes e doses de nitrogênio na produtividade do capim Marandu. *PUBVET*, v. 9, n. 8, p. 348-358, 2015.

DELEVATTI, L. M. et al. Effect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. *Scientific Reports*, v. 9, n. 7596. 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 5º edição. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

GOMES, V. C. et al. Productivity and morphological composition of Xaraés palisade grass under three light intensities. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 40, n. 6, p. 2749–2758, 2019.

Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: *5ª aproximação*. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

SÁ, G. C. R. et al. Biomass Yield, Nitrogen Accumulation and Nutritive Value of Mavuno Grass Inoculated with Plant Growth-promoting Bacteria. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 50, n. 15, p. 1931-1942, 2019.

SILVA, J. L. et al. Massa de forragem e características estruturais e bromatológicas de cultivares de Brachiaria e Panicum. *Ciência Animal Brasileira*, v. 17, n. 3, p. 342-348, 2016.

DESAFIOS DAS PRIMÍPARAS NA SEGUNDA ESTAÇÃO DE MONTA

Paulo Humberto Gomes Filho[1], Antonio Clementino dos Santos[2], Raimundo Filho Freire Brito[3], Antônio Neto Lima Costa[4], Klezion Pedro Costa Sertão[5], Pedro Henrique Lopes Lima[6]

[1]Doutorando do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia nos Trópicos, UFNT, paulo.humberto@mail.uft.edu.br, autor por correspondência.
[2]Professor Titular do Departamento de Solos, UFNT, clementino@mail.uft.edu.br.
[3]Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, UFNT.
[4]Zootecnista, UFNT.
[5]Zootecnista do Laboratório de Solos, UFNT.
[6]Graduando do Curso de Zootecnia, UFNT.

Resumo: A pecuária bovina continua evoluindo, independentemente de qual região é explorada. As atividades tanto de recria como de terminação dependem exclusivamente do período de cria. Portanto, a produção de bezerros de qualidade é uma atividade de alto risco e demanda maiores investimentos. A matriz é a base que sustenta a produtividade do sistema, por isso o objetivo deste estudo bibliográfico é apontar a importância da categoria de vacas primíparas em todo o sistema produtivo da pecuária bovina. Matrizes de primeiro parto são consideradas um gargalo no sistema reprodutivo, pois são fêmeas jovens, em fase de crescimento, em lactação com cria ao pé e ainda terão que estar aptas a conceber na segunda estação de monta. A avaliação, em diferentes períodos, da condição corporal da vaca mostra seu nível nutricional e isso auxilia na tomada de decisão ao adotar estratégias nutricionais para melhorar as reservas corporais dessas matrizes primíparas para que possa ter bons resultados reprodutivos na segunda estação de monta.

Palavras-chave: escore corporal; reprodução; suplementação.

Abstract: Cattle farming continues to evolve, regardless of which region is explored. Both rearing and finishing activities depend exclusively on the rearing period. Therefore, the production of quality calves is a high-risk activity and demands greater investments. The matrix is the base that sustains the productivity of the system, so the objective of this bibliographical study is to point out the importance of the category of primiparous cows in the entire productive system of bovine livestock. First calving matrices are considered a bottleneck in the reproductive system, as they are young females, in the growth phase, lactating with calves at their feet and will still have to be able to conceive in the second breeding season. The evaluation, in different periods, of the cow's body condition shows its nutritional level and this helps in decision-making when adopting nutritional strategies to improve the body reserves of these primiparous matrices so that they can have good reproductive results in the second breeding season.

Keywords: body score; reproduction; supplementation.

Introdução

A pecuária bovina passa constantemente por uma evolução produtiva, com o intuito de melhorar a rentabilidade, o retorno do investimento e de forma sustentável. A produção de bezerros é a base para todo o sistema de produção de carne bovina. Porém, existem entraves que dificultam o avanço produtivo de qualidade. Contudo, a adoção de tecnologias e manejo diferenciado podem melhorar o desempenho de animais possivelmente menos produtivos durante certo período de tempo especifico.

Em sistemas de cria de bezerros, o desempenho reprodutivo das matrizes primíparas é baixo, independentemente da idade ao primeiro parto (RESTLE et al., 2001), pois essas

fêmeas ainda estão em fase de crescimento (FREETLY, 1999) e seu peso vivo e condição corporal ao parto e no início do segundo ciclo reprodutivo são inadequados (FAGUNDES; LOBATO; SCHENKEL, 2003).

O indicador mais usual a disposição para os trabalhos do dia a dia é a observação visual do escore de condição corporal das matrizes. A avaliação desse escore é eficiente pois leva em consideração o acúmulo de reservas corporais (OLIVEIRA et al., 2006). Isso pode auxiliar na tomada de decisão para a adoção de técnicas e manejos que melhoram consideravelmente a taxa de prenhes de vacas primíparas.

Analisar a importância da categoria de vacas primíparas em todo o sistema produtivo torna se essencial para potencializar rentabilidade da produção de bezerros.

Objetivo

Essa análise demonstrará a importância da categoria de vacas primíparas em todo o sistema produtivo da pecuária bovina e apontar meios disponíveis para que o técnico e/ou produtor rural possam fazer uso e maximizar a rentabilidade de sua produção de bezerros.

Desenvolvimento

Em sistemas produtivos de bovinos de corte, suas etapas de cria, recria e terminação, a cria representa a de maior custo financeiro e risco de eficiência. As matrizes bovinas são classificadas conforme sua categorias reprodutivas (nulíparas, primíparas, secundíparas e multíparas). O baixo desempenho reprodutivo das matrizes primíparas é um dos principais gargalos de produção de bezerros no Brasil, pois esta categoria é responsável por reduzir os índices reprodutivos nos rebanhos de cria.

Os fatores mais importantes que limitam a eficiência de produção na cria de vacas são a reprodução e nutrição (ALBUQUERQUE; FERNANDES JÚNIOR; CARVALHEIRO, 2017). Assim, devido às demandas adicionais de crescimento, juntamente com o estresse da primeira gestação e lactação, vacas primíparas têm contribuído para a uma ineficiência da produção (MULLINIKS et al., 2012).

Autores postulam que novilhas *Bos indicus* precisariam atingir aproximadamente 70% de seu peso vivo adulto no início da estação de acasalamento para atingir uma porcentagem de prenhes aceitável (SMITH; FORDYCE, 2017). E para novilhas *Bos taurus*, o peso vivo pré-acasalamento recomendado é de 60 a 65% (GASSER, 2013).

Há uma tendência a se respeitar mais o escore da condição corporal do que o peso vivo. O ideal é que as matrizes tenham escore corporal entre cinco e seis (escala de 1 a 9), o que pode ser visualizado por uma cobertura de gordura uniforme, não espessa, que vai desde a 12ª costela até a inserção da cauda (SILVEIRA et al., 2010). Segundo alguns autores, o momento ideal para avaliar o escore de condição corporal é a partir do 60 dias pós-parto, pois existe variação de tal escore do parto até os 60 dias pós-parto (MORAES; JAUME; SOUZA, 2007).

O peso no início do período reprodutivo é fundamental em sistemas de pecuária de corte (VAZ et al., 2012). Vacas primíparas parecem ser mais sensíveis à ingestão de nutrientes e, consequentemente, o escore de condição corporal muda mais rapidamente do que em matrizes de outras categorias (NASEM, 2016). As demandas de nutrientes para mantença, produção de leite e crescimento limitam a proporção dessa categoria de vacas ciclando no início do período de acasalamento (SHORT et al., 1990).

A nutrição pós parto é fator importante na redução do intervalo parto concepção e na melhoria da eficiência reprodutiva de vacas primíparas onde aumento do peso dessa vaca no segundo ano reprodutivo, potencializa retorno do estro pós primeiro parto (CUSHMAN et al., 2013). O período de déficit nutricional em pastagens naturais ou cultivadas pode ser suprido com o uso de suplemento (GODOY et al., 2015), assegurando maior aporte energético para que a primípara possa amamentar, crescer e retornar a ciclicidade (PILAU; LOBATO, 2009). Uma suplementação energética durante o período de produção de leite ajuda a manter o balanço energético positivo, podendo diminuir mobilização de reservas corporais, reduzindo a queda na condição corporal (SILVEIRA et al., 2012).

Autores relatam que não havendo deficiência nutricional na alimentação da matriz, o anestro pós-parto está mais relacionado à frequência, intensidade e duração da amamentação de sua cria (GRECELLÉ et al., 2006). Altas taxas de concepção e intervalos mais curtos entre partos, bem como concepção no início da estação reprodutiva, são obtido quando os escores de condição corporal superiores a 3,5 (escala de zero a 5) no início da estação reprodutiva (RESTLE et al., 2001). Taxas de prenhes menores que 80% prejudicam o desempenho produtivo do sistema (BERETTA; LOBATO; MIELITZ NETO, 2001).

Conclusões

Todas as matrizes bovinas em reprodução podem enfrentar os desafios da categoria primíparas. Desafios estes que indicaram o tempo de permanência dessa matriz no rebanho reprodutivo do sistema de produção.

A avaliação do escore do condição corporal das matrizes é uma ferramenta importante que melhora o desempenho reprodutivo de vacas primíparas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) pelo apoio financeiro e institucional para o desenvolvimento da pesquisa.

Literatura citada

ALBUQUERQUE, L.G.; FERNANDES JÚNIOR, G.A.; CARVALHEIRO, R. Beef cattle genomic selection in tropical environments. *In: Proceedings of the 22nd Conference of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics.* Australia, v. 22, p. 255–263, 2017.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 20, n. 4, p. 1278-1286, 2001.

CUSHMAN, R. A.; KILL, L. K.; FUNSTON, R. N. et al. Heifer calving date positively influences calf weaning weights through six parturitions. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 91, n. 9, p. 4486-4491, 2013.

FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades a desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 6, p. 1722-1731, 2003.

FREETLY, H.C. The replacement heifer and the primiparous cow. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia. Anais... Porto Alegre: *Sociedade Brasileira de Zootecnia*, p. 241-249, 1999.

GASSER, CL. JOINT ALPHARMA-BEEF SPECIES SYMPOSIUM: Considerations on puberty in replacement beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 91, p. 1336–1340, 2013.

GODOY, M.M.; PÁDUA, J.T.; RESTLE, J. et al. Energy sources in low intake supplements on the productive and reproductive performance of Zebu cows. *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1571-1582, 2015.

GRECELLÉ, R.A.; BARCELLOS, J.O.J.; BRACCINI NETO, J. et al. Pregnancy rate of crossbred Nellore-Hereford cows in subtropical conditions under feeding restriction. *Brazilian Journal of Animal Science*, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1423-1430, 2006.

MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H. Manejo reprodutivo da vaca de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 31, n. 2, p. 160-166, 2007.

MULLINIKS, J.T.; COX, S.H.; KEMP, M.E. et al. Relationship between body condition score at calving and reproductive performance in young postpartum cows grazing native range. *Journal of Animal Science*, v. 90, p. 2811-2817, 2012.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE - NASEM. *Nutrient requirements of beef cattle*. 8. rev. ed. Washington, D.C., USA: The National Academies Press; 2016.

OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 7, p. 57-86, 2006.

PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Suplementação energética pré-acasalamento aos 13/15 meses de idade para novilhas de corte: desenvolvimento e desempenho reprodutivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2482-2489, 2009.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 2, p. 499-507, 2001.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in post partum beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 68, n. 3, p. 799-816, 1990.

SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L. et al. Produção de bovino superprecoce no Brasil. *In: Bovinocultura de Corte*. Piracicaba, SP. Piracicaba: FEALQ, p.1353-1369, 2010.

SILVEIRA, M.F.; RESTLE, J.; MENEZES, L.F.G. et al. Metabólitos sanguíneos de vacas de corte suplementadas ou não com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 64, n. 6, p. 1418-1426, 2012.

SMITH, D.; FORDYCE, G. Demonstrating the effect of liveweight on heifer pregnancy rates in northern Queensland. Austrália, 2017.

VAZ, R.Z.; RESTLE, J.; VAZ, M.B. et al. Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o primeiro período reprodutivo aos 14 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, p. 797-806, 2012.

ALTERNATINAS PARA MELHOR DESEMPENHO DE PRIMÍPARAS NA SEGUNDA ESTAÇÃO DE MONTA

Paulo Humberto Gomes Filho[1], Antonio Clementino dos Santos[2], Raimundo Filho Freire Brito[3], Antônio Neto Lima Costa[4], Klezion Pedro Costa Sertão[5], Pedro Henrique Lopes Lima[6]

[1]Doutorando do Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia nos Trópicos, UFNT, paulo.humberto@mail.uft.edu.br, autor por correspondência.
[2]Professor Titular do Departamento de Solos, UFNT, clementino@mail.uft.edu.br.
[3]Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, UFNT.
[4]Zootecnista, UFNT.
[5]Zootecnista do Laboratório de Solos, UFNT.
[6]Graduando do Curso de Zootecnia, UFNT.

Resumo: A pecuária bovina vem perdendo áreas para o cultivo de grãos. E a etapa de cria no sistema produtivo bovino é primordial para o crescimento da produção de carne bovina no Brasil. Portanto, a produção de bezerros tem sua importância e a matriz é responsável pela concepção e amamentação desta prole. Por isso o objetivo deste estudo bibliográfico é apontar alternativas que visam melhorar o desempenho reprodutivo de vacas primíparas no sistema produtivo da pecuária bovina. As matrizes de primeiro parto são fêmeas jovens, ainda em crescimento corpóreo, em lactação e ainda terão que estar aptas a conceber na segunda estação de monta. A desmama precoce ou temporária e a IATF são ferramentas que melhoram as condições fisiológicas e a estimulação da ciclicidade ovariana dessa categoria de matrizes.

Palavras-chave: desmama; IATF; reprodução.

Abstract: Cattle ranching has been losing areas for the cultivation of grains. And the rearing stage in the bovine production system is essential for the growth of beef production in Brazil. Therefore, the production of calves is important and the matrix is responsible for the conception and breastfeeding of this offspring. Therefore, the objective of this bibliographical study is to point out alternatives that aim to improve the reproductive performance of primiparous cows in the productive system of cattle raising. The first calving matrices are young females, still in body growth, in lactation and will still have to be able to conceive in the second breeding season. Early or temporary weaning and FTAI are tools that improve the physiological conditions and the stimulation of ovarian cyclicity in this category of matrices.

Keywords: weaning; FTAI; reproduction.

Introdução

A pecuária no Brasil vem perdendo espaço territorial com o avanço da agricultura, margeando-a para áreas com menos aptidão agrícola. E para manter nível de produtividade e de forma sustentável, o produtor rural necessita de alternativas para maximizar sua produção. A produção de carne bovina é originada do nascimento de bezerros, porém, nesse período produtivo há entraves que dificultam a potencialização de todo o sistema.

Vacas primíparas com bezerro ao pé, com baixa condição corporal no pós parto, apresentam maior incidência de anestro pós parto prolongado (YAVAS et al., 2000). E o desmane tem como objetivo a interrupção da amamentação, que pode ser de forma definitiva ou temporária (HADDAD; MENDES, 2010).

Em vacas em anestro, o tratamento com progestagênios aumenta a secreção de LH (GARCIA-WINDER et al., 1987), o que é importante para a retomada do ciclo estral pós

parto e reduz a ocorrência de luteólise prematura após a ovulação pós parto (SÁ FILHO; THATCHER; VASCONCELOS, 2009), possibilitando o estabelecimento da gestação.

Diante disso, analisar alternativas que possam melhorar o índice reprodutivo de vacas primíparas no sistema produtivo torna se essencial para maximizar a base da cadeia produtiva da carne bovina.

Objetivo

Essa análise descreverá alternativas que contribuem com a reprodução da categoria de vacas primíparas no sistema produtivo da pecuária bovina, visando potencializar a rentabilidade na produção de bezerros.

Desenvolvimento

As matrizes bovinas são desafiadas constantemente. E o período crítico acontece entre o parto e a ciclicidade, para a vaca primípara, pois ela terá que si sustentar através de suas reservas corporais para as necessidades fisiológicas de mantença, crescimento, lactação e posterior retorno a atividade cíclica (MONTIEL; AHUJA, 2005). Contudo há alternativas para melhorar o desempenho reprodutivo da vaca de primeira cria e um desses recursos é o uso da desmama precoce ou temporária de sua cria - o bezerro.

Autores apontam que a desmama é uma fase complicada da vida do bezerro, pois além de ocorrer a desvinculação materna, há também mudanças alimentares e sociais (MOURA et al., 2014). Estudos comparativos de bezerros desmamados aos 90 e 210 dias, onde obtiveram a diferença de 13,9 % no peso corporal para animais desmamados à idade convencional (RESTLE et al., 1999).

No momento em que a produção de leite cessa, a matriz começa a ganhar peso e melhorar seu escore de condição corporal e o uso do desmame precoce é necessário para melhorar a eficiência reprodutiva (RESTLE et al, 2001). Contudo, pode prejudicar o desenvolvimento do bezerro. Portanto deve se levar em conta o peso da cria ao adotar esse manejo, pois 65% do ganho de peso do bezerro até o quarto mês de idade é adquirido leite ingerido (FIEMS et al., 2008). Quanto pior for a condição corporal da vaca, mais cedo deve ser realizado o desmame, visando a melhoria das condições fisiológicas da matriz (ROVIRA, 1996). A suplementação energética fornecida a matriz, antes ou durante o período de estação de monta, em combinação com manejo de aleitamento (desmame temporário, com ou sem separação do bezerro) promove uma elevação nas taxas de concepção em vacas primíparas com escore corporal baixo a moderado (PÉREZ-CLARIGET; CARRIQUIRY; SOCA, 2007).

O ganho de peso das vacas obtido com a redução das necessidades nutricionais, por intermédio da desmama precoce sugerem a utilização dessa técnica para vacas primíparas, pois poderão apresentar menor intervalo parto - início da ciclicidade na estação de monta seguinte (BOADI; PRICE, 1996).

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é uma tecnologia que contribui para a melhoria dos índices de prenhes em vacas primíparas. Os requerimentos nutricionais para mantença, crescimento e lactação suprimem a quantidade de matrizes primíparas em estro no início da estação de monta (SHORT et al, 1990), onde a atividade ovariana é a função corporal de menor prioridade (SCHILLO, 1992), com isso há uma longa duração da aciclicidade pós parto e baixas taxas de detecção de estro.

O melhor desempenho reprodutivo de vacas primíparas dependente das funções endócrinas e das concentrações hormonais, que são reguladas pelo estado nutricional da matriz, tanto em situação de balanço energético positivo ou negativo (METEER; SHIKE; CARDOSO, 2015). Primíparas *Bos indicus* têm menor duração do estro, com maior incidência ocorrendo durante as horas escuras do dia (PINHEIRO et al., 1998), o que contribui para a redução da fertilidade à sincronização do estro e a IATF (SILVA et al., 2017). Além disso, em comparação com *Bos taurus*, vacas *Bos indicus* têm maior duração da gestação e anestro pós parto (MULLINIKS et al., 2012), ocasionando em uma grande quantidade de vacas parindo ao final da estação de parição.

Na desmama precoce temporária ou definitiva do bezerro, o eixo hipotálamo hipofisário da vaca é ativado, causando incremento da liberação do LH (GRACELLÉ et al., 2006). Os efeitos inibitórios da mamada pelo bezerro sobre a secreção de GnRH e de gonadotrofinas são mais acentuados em vacas com baixa condição corporal (RICE, 1991).

O momento do retorno à ciclicidade após o parto das matrizes primíparas é importante porque define o seu intervalo de parto e a previsão de parto futuro (SARTORI et al., 2010). No mercado há diversos protocolos de sincronização de estro para diferentes categorias de matrizes. Sistemas de produção que utilizam tecnologias intensivas e inovadoras, apresentam resultados superiores ao sistema "tradicional" de produção (PÖTTER; LOBATO; MIELITZ NETTO, 2000).

Conclusões

A desmama precoce ou temporária melhora as condições fisiológicas da matriz, desde que utilizada sem prejudicar o desempenho do bezerro.

O uso da IATF em vacas primíparas melhora a taxa de prenhes desde que as matrizes tenham de moderada a boas condições de reservas corporais.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) pelo apoio financeiro e institucional para o desenvolvimento da pesquisa.

Literatura citada

BOADI, D., PRICE, M.A. The effects of catch-up (compensatory) growth on reproductive performance of beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 76, p. 523-529, 1996.

FIEMS, L.O.; VAN CAELENBERGH, W.; CAMPENEERE, S.D. et al. Effect of dam factors on milk intake and performance of Belgian Blue suckling calves. *Animals*, v. 2, p. 135-140, 2008.

GARCIA-WINDER, M.; LEWIS, P.E.; TOWNSEND, E.C. et al. Effects of norgestomet on follicular development in postpartum beef cows. *Journal of Animal Science*, v. 64, p. 1099–1109, 1987.

GRECELLÉ, R.A.; BARCELLOS, J.O.J.; BRACCINI NETO, J. et al. Pregnancy rate of crossbred Nellore-Hereford cows in subtropical conditions under feeding restriction. *Brazilian Journal of Animal Science*, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1423-1430, 2006.

HADDAD, C.M.; MENDES, C.Q. Manejo da estação de monta, das vacas e das crias. *In: Pires AV. Bovinocultura de corte*, Piracicaba, FEALQ, v. 1, p. 760. 2010.

METEER, W.C.; SHIKE, D.W.; CARDOSO, F.C. Prepartum and postpartum nutritional management to optimize fertility in beef cattle. *Acta Scientiae Veterinariae*, Porto Alegre, v. 43, p. 1286, 2015.

MONTIEL, F; AHUJA, C. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: A Review. *Animal Reproduction Science*, v. 85, p. 1-26, 2005.

MOURA, I.C.F.; KUSS, F.; MOLETTA, J.L. et al. Desempenho de bezerros de corte Purunã submetidos a diferentes sistemas de desmame. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 4, p. 2711-2722, 2014.

MULLINIKS, J.T.; COX, S.H.; KEMP, M.E. et al. Relationship between body condition score at calving and reproductive performance in young postpartum cows grazing native range. *Journal of Animal Science*, v. 90, p. 2811-2817, 2012.

PÉREZ-CLARIGET, R.; CARRIQUIRY, M.; SOCA, P. Estrategias de manejo nutricional para mejorar la reproducción en ganado bovino. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v. 15, p. 114-119, 2007.

PINHEIRO, O.L.; BARROS, C.M.; FIGUEIREDO, R.A. et al. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F2α or norgestomet and estradiol valerate. *Theriogenology*, v. 49, n. 3, p. 667-681, 1998.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 3, p. 861-870, 2000.

RESTLE, J.; POLLI, V.A.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desenvolvimento de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos desmamados aos 3 ou 7 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, p. 1023-1030, 1999.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 2, p. 499-507, 2001.

RICE, L.E. The effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. *Dairy Nutrition Management*, v. 7, n. 1, p. 1-26, 1991.

ROVIRA, J.M. *Manejo nutritivo de los rodeos de cria em pastoreo*. Montivideo, Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, p. 350. 1996.

SÁ FILHO, O.G.; THATCHER, W.W.; VASCONCELOS, J.L.M. Effect of progesterone and/or estradiol treatments prior to induction of ovulation on subsequent luteal lifespan in anestrous Nelore cows. *Animal Reproduction Science*, v. 112, p. 95-106, 2009.

SARTORI, R.; BASTOS, M.; BARUSELLI, P. et al. Physiological differences and implications to reproductive management of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle in a tropical environment. In Reproduction in Domestic Ruminants. Nottingham University Press, Nottingham, Reino Unido, p. 357–376, 2010.

SCHILLO, K.K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *Journal of Animal Science*, v. 70, p. 1271-1282, 1992.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in post partum beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 68, n. 3, p. 799-816, 1990.

SILVA, A.G.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Energetic-protein supplementation in the last 60 days of gestation improves performance of beef cows grazing tropical pastures. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 8, p. 78, 2017.

YAVAS, Y.; WALTON, J.S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: A review. *Theriogenology*, v. 54, p. 25- 55, 2000.

FITOTERAPIA CONTRA MASTITE BOVINA: O POTENCIAL DOS EXTRATOS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO LEITEIRA ORGÂNICA[1]

Gabriel Michelutti Do Nascimento[2], Ruben Pablo Schocken-Iturrino[3], Marita Vedovelli Cardozo[4], Leandro Augusto Mariano Silva[5], Heloisa Cristina Brugnera[6]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela CAPES.
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agropecuária – UNESP/FCAV, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Pública – UNESP/FCAV.
[4]Professora do Departamento de Ciências Biomédicas e Saúde – UEMG/Passos
[5]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agropecuária – UNESP/FCAV.
[6]Estudante de graduação em Zootecnia – UNESP/FCAV.

Resumo:

O leite é um meio que favorece a multiplicação microbiana, fazendo necessária a adoção de boas práticas de higiene durante a ordenha. O processo de *dipping* é utilizado visando reduzir a carga microbiana no teto, e consequentemente, a contaminação do leite e a infecção do quarto mamário. Comumente, são utilizados produtos à base de hipoclorito de sódio e iodo, contudo a literatura tem evidenciado alternativas eficazes na redução de microrganismos, como os produtos à base de extratos vegetais. Buscando o desenvolvimento e a relevância de produtos naturais, este trabalho objetivou avaliar a eficácia da associação de extratos vegetais de papaína, babosa, andiroba, alecrim, melaleuca e barbatimão em ensaios *in vivo*. Para isso, amostras foram coletadas, de tetos de 40 vacas leiteiras, para realização de análises microbiológicas de quantificação, através da técnica de contagem de Unidades Formadoras de Colônia, dos principais microrganismos relacionados a cadeia produtiva do leite (bolores e leveduras, Enterobactérias, mesófilos aeróbios totais, *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp.), utilizando o método de plaqueamento em superfície. Nas análises, foi possível observar diminuição na carga microbiana presente nos tetos das vacas após a aplicação do pré-*dipping*, bem como o retardo no crescimento microbiano em resposta ao pós-*dipping* nos animais de ambos os Grupos - Controle e Tratamento. Assim, foi possível identificar uma alternativa natural de antisséptico eficaz na produção leiteira, capaz de reduzir a concentração microbiana no úbere das vacas após o pré e pós- *dipping*, garantindo a saúde dos animais e dos consumidores, de modo equivalente ao produto comumente utilizado.

Palavras–chave: inflamação da glândula mamária; pecuária orgânica; substâncias vegetais.

Introdução

O leite e seus derivados são alimentos consumidos em grande escala mundialmente (BRASIL, 2019). Contudo, são objetos de preocupação dos produtores e processadores, pois é um meio nutritivo, facilitando o crescimento de diversos microrganismos, o que pode afetar sua qualidade (SILVA et al., 2017).

A mastite bovina é uma patologia que provoca a inflamação da glândula mamária e se manifesta nas formas clínica e subclínica; pode apresentar origem infecciosa ou não, geralmente ocasionada por bactérias, mas também por protozoários e fungos (DE ALMEIDA et al., 2020). Os principais prejuízos causados pela mastite estão relacionados a: redução da produção de leite, compra de medicamentos e descarte de leite com resíduos antimicrobianos - uma das opções terapêuticas (REZENDE, 2017).

Entretanto, o uso de antimicrobianos de forma inadequada pode causar diversos problemas, como o desenvolvimento de uma resistência seletiva aos fármacos entre os patógenos causadores dessa doença (OLIVER; MURINDA, 2012). Por esse motivo, os sanitizantes utilizados são selecionados com base em suas propriedades antimicrobianas, capazes de reduzir a carga de microrganismos presentes no teto do animal tanto antes (pré-*dipping*), quanto depois da ordenha (pós-*dipping*).

Os produtos mais utilizados, geralmente, são a base de iodo, porém, extratos vegetais têm mostrado boa capacidade de redução do número total de microrganismos após sua aplicação (LOPES et al., 2020; MOSTAFA et al., 2018), sugerindo que uma formulação composta por alguns desses extratos possa ser eficaz na redução bacteriana no processo de *dipping*. Dessa forma, torna-se uma alternativa viável para a indústria orgânica de leite, por ser um produto de origem natural.

Considerando o aumento da produção brasileira e mundial de leite e derivados; com foco na maior quantidade de interessados na produção orgânica, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia de um produto antisséptico fitoterápico à base de extratos vegetais de papaína, babosa, andiroba, alecrim, melaleuca e barbatimão no controle do crescimento bacteriano no úbere de vacas leiteiras, diminuindo as chances do desenvolvimento da mastite bovina.

Metodologia

Foram utilizados animais de duas propriedades da cidade de Jaboticabal, São Paulo, ambas com rotina e manejo semelhantes. Para a pesquisa, foram selecionados 20 animais de cada fazenda. Desses, 10 fizeram parte do Grupo Tratamento (onde utilizou-se o produto natural) e os outros 10, do Grupo Controle (onde utilizou-se o produto comumente aplicado nas ordenhas). A seleção dos animais foi feita de modo aleatório, onde o único critério era que fossem animais sadios.

Para a verificação da eficácia do pós-*dipping*, a coleta foi realizada antes da aplicação de qualquer produto na pele do animal no momento da ordenha. Já o pré-*dipping* foi avaliado através da coleta após sua aplicação na pele do animal no momento da ordenha.

A coleta foi feita por meio da fricção da pele de um dos tetos dos animais com um *swab* estéril, em movimentos circulares. Em seguida, os *swabs* foram conservados em tubos de ensaio contendo meio de cultura líquido peptona bacteriológica na concentração 0,1% (m/v) (Oxoid, Reino Unido) e acondicionados em caixas hermeticamente fechadas e refrigeradas para transporte até o Laboratório de Microbiologia Veterinária do Departamento de Patologia Veterinária da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, para que fossem feitas as devidas análises microbiológicas.

A quantificação das amostras foi realizada através da técnica modificada de contagem de Unidades Formadoras de Colônia (UFC/cm²) proposta por Guerra, 2016.

Resultados e Discussão

De modo geral, foi possível observar diminuição na carga microbiana presente nos tetos das vacas após a aplicação do pré-*dipping*, tanto nos animais do Grupo Controle quanto nos animais do Grupo Tratamento, conforme está detalhado na Tabela 1. Os dois tratamentos obtiveram resultados numericamente iguais,

reduzindo a concentração bacteriana total, em média, em 85% e 82% nas fazendas 1 e 2, respectivamente, cumprindo com suas funções. Além disso, também se observou uma eficácia numericamente igual entre ambos os produtos em relação ao pós-*dipping*, na função de retardar o crescimento microbiano, como mostrado na Tabela 1.

Nesta pesquisa, foi possível verificar uma maior eficácia dos produtos utilizados na redução de Enterobactérias, que são Gram-negativas. Resultados semelhantes foram descritos por de Castro Guimarães et al., (2017), que relataram maior sensibilidade de *E. coli* aos extratos vegetais quando comparados aos Gram-positivos. Isso pode ser explicado pela diferente composição estrutural das paredes celulares destes microrganismos.

Diante disso, é possível evidenciar nos resultados que os grupos *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. obtiveram uma redução numérica menos visível em comparação ao grupo de Enterobactérias, em aproximadamente 10^1 UFC/cm².

Tabela 1 - Média populacional bacteriana (UFC/cm²) antes e depois da aplicação do pré-*dipping*.

	Grupos	Controle		Tratamento	
	Fazendas	1	2	1	2
Microrganismos	Aplicação	Média			
Enterobactérias	Antes	10^2	10^2	10^2	10^2
	Depois	≤ 1,0x10	≤ 1,0x10	≤ 1,0x10	10^1
Staphylococcus spp.	Antes	10^3	10^3	10^3	10^3
	Depois	10^2	10^2	10^2	10^1
Streptococcus spp.	Antes	10^2	10^2	10^2	10^3
	Depois	10^1	10^1	10^1	10^1
Mesófilos aeróbios	Antes	10^4	10^4	10^4	10^4
	Depois	10^3	10^3	10^3	10^4
Bolores e leveduras	Antes	10^4	10^4	10^4	10^4
	Depois	10^3	10^3	10^3	10^3

Em relação ao grupo de Mesófilos aeróbios totais, nota-se que não houve grande redução da carga microbiana, o que pode ser explicado devido à afinidade dos microrganismos com temperaturas medianas e presença de oxigênio, o que favorece a sua maior taxa de crescimento, uma vez que os animais estão sempre expostos a ambientes com essas condições (MANTOVANI, 2020). Também é possível observar que ambos os tratamentos não apresentaram resultados positivos na redução populacional de bolores e leveduras, o que pode ser explicado pela resistente parede celular desses fungos (MADIGAN et al. 2016).

Atualmente, ainda há um baixo número de experimentos *in vivo* na literatura com o objetivo de avaliar o possível efeito de extratos de plantas no tratamento de doenças bacterianas da pele (MALA et al., 2021), sendo assim, pesquisas relacionadas ao uso de extratos e plantas como fitoterápicos têm se destacado com grande importância dentro do setor de produção agropecuário, devido ao seu alto potencial de eficácia.

Conclusões

O experimento permitiu confirmar o poder dos extratos vegetais no controle populacional de microrganismos causadores de mastite na pele do teto das vacas. Visto que o produto testado apresentou eficácia na sanitização da glândula mamária numericamente igual ao produto controle, pode-se dizer que esta é uma forte

alternativa, ecológica e sustentável, para o setor pecuário de leite no controle da mastite. Entretanto, são necessários mais estudos para avaliar o potencial efeito antimicrobiano, além de possíveis efeitos tóxicos, dos diferentes extratos e em diferentes concentrações e combinações.

Agradecimentos

À FAPESP (Processo 2022/10634-6), pela oportunidade do desenvolvimento deste projeto de pesquisa.

Literatura citada

BRASIL. 2019. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário do leite, p.104, 2019.

DE ALMEIDA, Patrícia Veiga et al. *Micro-organismos Isolados de Mastite Bovina e em Leite Cru no Brasil*. UNICIÊNCIAS, v. 24, n. 1, p. 58-64, 2020.

DE CASTRO GUIMARÃES, Caroline et al. *Atividade antimicrobiana in vitro do extrato aquoso e do óleo essencial do alecrim (Rosmarinus officinalis L.) e do cravo-da-índia (Caryophyllus aromaticus L.) frente a cepas de Staphylococcus aureus e Escherichia coli*. Revista Brasileira de Biociências, v. 15, n. 2, 2017.

GUERRA, A. F. Métodos de Contagem Microbiana. *Microbiologia de Alimentos*, p. 28, 2016.

LOPES, T. S. et al. *Use of plant extracts and essential oils in the control of bovine mastitis*. Research in veterinary science, v. 131, n. April, p. 186–193, 2020.

MADIGAN, M. T. et al. (2016). *Microbiologia de Brock*. 14. ed. Porto Alegre: Artmed.

MALA, L., Lalouckova, K.; SKRIVANOVA, E. (2021). *Bacterial Skin Infections in Livestock and Plant-Based Alternatives to Their Antibiotic Treatment*. Animals, v. 11, n. 8, p. 2473. DOI: 10.3390/ani11082473.

MANTOVANI, Janaina Lara da Silva. *Microbiologia básica*. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A. 2020. 169 p.

MOSTAFA, A. A. et al. *Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases*. Saudi Journal of Biological Sciences, v. 25, n. 2, p. 361–366, 2018.

OLIVER SP; Murinda SE. *Antimicrobial resistance of mastitis pathogens*. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 28(2):165-85, 2012.

SILVA, B. A. DA, FEIJÓ, F. M. C., ALVES, N. D., et al. (2023). *Use of a product based on wood vinegar of Eucalyptus clone I144 used in the control of bovine mastitis*. Veterinary Microbiology. DOI: 10.1016/j.vetmic.2023.109670.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DO GIRASSOL CONSORCIADO COM CAPIM CULTIVADO EM DIFERENTES SISTEMAS DE ILPF[1]

Figueiredo, Ana Maria Barcelo[2], Bueno, Mateus Santana Leite[2], Alves, Gonçalves Neto, Jerônimo Bento[3], Leite, Lucas Batista Santos[4], Claudio, Flavio Lopes[5] Alves, Estenio Moreira[6]

[1] Projeto de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária, financiado pelo IF Goiano e CNPq.
[2] Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[3] Graduando em Agronomia, monitor de Produção Vegetal, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[4] Graduando em Agronomia, bolsista PIBIC/IF Goiano, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[5] TAE, Técnico Agropecuário, Gestor de Agronegócio, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[6] TAE, Orientador, Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.

Resumo:

Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) são promissores modelos de produção sustentável. Todavia é fundamental determinar a influência dos componentes do sistema, haja visto o complexo de interações possíveis. Assim, o objetivo foi avaliar diferentes sistemas de iLPF empregados na produção de girassol na safra 2022/23. O ensaio será delineado inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Os tratamentos são compostos por quatro sistemas de iLPF: T1 - iLPF com Angico (*Anadenanthera macrocarpa*); T2 - iLPF com Baru (*Dipteryx alata*); T3 - iLPF com Eucalipto (*Eucalyptus* sp. Clone I144); T4 - iLPF com Eucalipto (*Eucalyptus* sp. Clone VM) e um sistema de monocultivo de girassol, T5 - Controle. Em geral a produtividade de forragem no monocultivo é influenciada positivamente pelos componentes florestais (Eucaliptos). O baru comporta-se de maneira intermediária. Já o Angico apresenta produtividades similares ao monocultivo. Conclui-se que o cultivo em iLPF contribui para a produção de forragem de girassol consorciado com capim.

Palavras–chave: angico; baru; eucalipto; *Panicum maximum*

Introdução

Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) são estratégias de produção sustentáveis, dada amplitude de produtos de origem pecuária, florestal e agrícola obtidos em cultivos sucessionais, rotacionados e ou consorciados. As principais vantagens do uso da iLPF são: recuperação de pastagens com custos mais baixos; facilidade na renovação das pastagens; recuperação mais eficiente da fertilidade do solo; facilidade da aplicação de práticas de conservação do solo; melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; manejo de pragas, doenças e plantas daninhas; aproveitamento da adubação residual; maior eficiência na utilização do pátio de máquinas e implementos, maximização do uso da mão de obra; diversificação e aumento da produtividade (BALBINO et al, 2011).

É importante ressaltar que o iLPF contribui por meio das pastagens bem manejadas e palhada de forrageiras tropicais sustentar o sistema de plantio direto (SPD). A presença dos animais no sistema é outro fator que prepondera para melhorar a microbiologia e estrutura do solo por reciclar constantemente a matéria orgânica do solo. Esta combinação é perfeita sob a ótica de melhora na capacidade de troca de cátions (CTC) do solo, visto que a agropecuária nos solos do Cerrado brasileira é altamente demandante de melhora neste atributo. Correção e aumento da

capacidade do solo referente a produtividade e estabilidade dos sistemas, visto que os solos altamente intemperizados, são ácidos, pobres e fertilidade e baixa capacidade produtiva (COSTA et al., 2016; VILELA et al., 2011).

A recuperação de áreas degradadas exige grande investimento e, geralmente, não é realizada pelos pecuaristas por não ser vista como atividade rentável (YOKOYAMA et al., 1999). Os sistemas integrados podem amortizar os custos de implantação por meio das culturas anuais (Soja, milho, girassol, dentre outras) e permitir a recuperação da fertilidade do solo, tornando a pecuária competitiva. Por outro lado, a presença do componente florestal pode representar ganhos a longo prazo. Todavia, a presença do componente florestal pode influenciar positivamente ou não nos componentes agrícolas e pecuários de produção ao longo dos seu desenvolvimento.

O objetivo deste presente trabalho foi avaliar os componentes da produção de girassol na quarta safra de implantação de diferentes sistemas de iLPF, com diferentes componentes florestais (Angico, Baru e Eucaliptos) na região de Iporá, Goiás.

Metodologia

O ensaio foi conduzido na fazenda escola, "UEPE Tamanduá - iLPF". O solo da área experimental é classificado como Cambissolo (Santos et al., 2018), localizado a 602 m de altitude.

O delineamento experimental é inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Os tratamentos são compostos por quatro sistemas de iLPF: T1 - iLPF com Angico (*Anadenanthera macrocarpa*); T2 - iLPF com Baru (*Dipteryx alata*); T3 - iLPF com Eucalipto (*Eucalyptus sp. Clone I144*); T4 - iLPF com Eucalipto (*Eucalyptus sp. Clone VM 01*) e um sistema de monocultivo de girassol, T5 - Controle.

As árvores foram dispostas em renques de linhas simples espaçadas a 10 m entre renques. As plantas de eucaliptos (I144 e VM 01) e as nativas (Baru e Angico), foram dispostas à 1,5 m e 2,0 m, respectivamente entre plantas nas linhas.

A cultura foi implantada após dessecação da forrageira no dia 17/01/2023. A forrageira foi utilizada por meio de pastejo por vacas em lactação entre início de junho e final de setembro de 2022 (entressafra), a fim de determinar a capacidade produtiva (Capacidade de suporte/produção potencial de leite) por hectare.

Foi utilizado o cv. ‘NUSOL 4170’, semeando sob espaçamento de 0,5 m entre linhas com cerca de 2 sementes por metro linear. O manejo da cultura foi realizado com aplicações de herbicidas, fungicidas e inseticidas conforme a necessidade ao longo do ciclo. Já o manejo da fertilidade do solo e a adubação de base foi realizada conforme resultado de análise de solo da área na véspera do semeio (RIBEIRO et al., 1999).

Avaliou-se a produtividade dos componentes forrageiros (ton.ha^{-1}), biomassa total (ton.ha^{-1}), diâmetro do coleto e altura das plantas, safra 2023/2024. Avaliou-se os efeitos de bordadura e centro, colhendo a 1,0 m e 5,0 m das linhas dos componentes florestais. Os resultados serão submetidos a ANAVA, por meio do teste "F". Havendo efeitos, aplicará o teste "t' ($P<0,05$).

Resultados e Discussão

Ao avaliar a produtividade dos componentes forrageiros (ton.ha^{-1}), biomassa total (ton.ha^{-1}), diâmetro do coleto e altura das plantas, safra 2023/2024. Nota-se que os clones de Eucalipto (*Eucalyptus sp. Clone I144*), e o Eucalipto (*Eucalyptus sp. Clone VM*), sobressaíram em todos requisitos comparados as demais arvores

implantadas, isso porque uma das vantagens destes clones em específicos é a formação e altura de sua copa, assim não terá competição luminosas o que ocasiona uma comportamento fitotécnico positivo entre plantas que constituem o iLPF.

É importante ressaltar que o consórcio de espécies forrageiras complementa e contribui com os ganhos em produtividade (DIAS et al., 2021). Segundo dados de DIAS et al., (2021) a gramínea avaliada foi superior as leguminosas. Entretanto, a complementariedade das espécies é muito apreciada, a exemplo do girassol que pode melhorar energia e proteína na massa forrageira a ser produzida nos sistemas.

Tabela 1 - Efeitos dos sistemas de cultivo sobre as produtividades de matéria natural total (MN Total), matéria natural do capim (MN Capim), matéria natural do Girassol (MN Girassol), diâmetro do capítulo dos girassóis e altura dos girassóis, safra 2022/23, Iporá, Goiás.

SISTEMAS	MN Total (ton/ha)	MN Capim (ton/ha)	MN Girassol (ton/ha)	DIA (cm)	ALT (m)
Monocultivo	11,96 ab	6,60 b	1,17 b	1,13 c	1,05 a
ILPF Angico	6,83 b	6,42 b	0,27 b	5,13 bc	0,17 b
ILPF Baru	12,81 ab	8,98 b	2,29 ab	7,81 ab	1,17 a
ILPF I144	15,39 a	10,79 ab	3,84 ab	9,69 a	1,32 a
ILPF VM 01	17,99 a	15,70 a	8,97 a	9,44 a	1,42 a

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste "t"($P<0,05$).

Considerando a média ponderada das produtividades provenientes das parcelas de bordadura e central, obtém-se 12,14 $ton.ha^{-1}$. Nota-se que a produtividade é similar a obtida no monocultivo. Portanto, o ILPF promove competição próxima a linha de árvores, porém beneficia ganhos nos entre renques expressivos (Tabela 2).

Portanto, distâncias entre renques apropriadas podem gerar ganhos na porção central que compensasse a competição proximal. Todavia, é importante ressaltar que não são esperados os incrementos Crescentes e ou constantes. Visto que, a zona de interação benéfica promovida pelo sistema certamente perderá conforme distanciar-se do componente Florestal. Portanto, nota-se a importância de trabalhos que tenham capacidade de validar estes ganhos em outras distâncias (Arranjos). Em síntese, os resultados demonstram que é possível obter produtividades totais brutas de capim consorciado com girassol iguais aos monocultivo.

Segundo GONTIJO NETO et al., (2016), a produção de forragem consorciada nos entre renques apresentam efeitos exponenciais com crescimento conforme avança a distância entre os renques, ressalta-se ainda que as reduções ocorrem principalmente nas proximidades de 1,0 m.

Tabela 2 –Efeitos da posição de avaliação nos entre renques sobre as produtividades de matéria natural total (MN Total), matéria natural do capim (MN Capim), matéria natural do Girassol (MN Girassol), diâmetro do capítulo dos girassóis e altura dos girassóis, safra 2022/23, Iporá, Goiás.

POSIÇÃO	MN Total (ton/ha)	MN Capim (ton/ha)	MN Girassol (ton/ha)	Diâmetro Coleto (cm)	ALT (m)
Monocultivo	11,96 ab	10,59 a	1,16 a	5,13 a	1,08 a
Centro	16,57 b	10,79 a	5,99 a	8,13 a	0,96 a
Bordadura	9,93 a	8,26 a	1,68 a	5,91 a	1,05 a

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste "t" ($P<0,05$).

Conclusões

Conclui-se, que é possível produzir forragem de capim consorciado com girassol em iLPF com potencial similar ou superior ao monocultivo.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal Goiano, Campus Iporá e ao CNPq pela concessão de bolsas e apoio financeiro. Agradecemos ainda aos colaboradores, servidores e estudantes envolvidos na realização deste trabalho.

Literatura citada

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTINEZ, G.B.; ALVARENGA, R.C.; KICHEL, A.N.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; FRANCHINI, J.C.; GALERANI, P.R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.10, p.i-xii, out., 2011.

COSTA, C.H.M. da, CRUSCIOL, C.A.C., FERRARI NETO, J., CASTRO, G.S.A., 2016. Residual effects of superficial liming on tropical soil under no-tillage system. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.51, n.9, p.1633-1642, set. 2016 DOI: 10.1590/S0100-204X2016000900063

DIAS, C. M.O., OLIVEIRA, W.S., SILVEIRA, C.J.S., ROCHA, H.C.R. Avaliação da produção de matéria seca de diferentes plantas forrageiras no sistema ILPF (integração lavoura pecuária floresta) na região do médio sudoeste baiano. *Brazilian Journal of Development, 7*(12), 119978-119984. 2021.

GONTIJO NETO, M.M., BORGHI, E., ALVARENGA, R.C., VIANA, M.C.M., FARIA, G.P. Avaliação da Produção de Forragem de Milho Consorciado com Braquiária Piatã em Diferentes Distâncias dos Renques de Eucalipto no Sistema ILPF. " In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: *ANAIS*. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016., 2016.

RIBEIRO, A., GUIMARAES, P., ALVAREZ, V., 1999. *Recomendações Para uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais***.** 5ª Aproximação. CFSEMG, Viçosa, p. 359.

SANTOS, H.G. dos., JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos., OLIVEIRA, V.Á de., LUMBRERAS, J.F. COELHO, M.R. ALMEIDA, J.A. de., ARAÚJO FILHO, J.C. de., OLIVEIRA, J.B. de., CUNHA, T.J.F. 2018. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5. ed., rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 356 p.

YOKOYAMA, L.P.; VIANA FILHO, A.; BALBINO, L.C.; OLIVEIRA, I.P.; BARCELLOS, A.O. Avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.8, p.1335-1345, 1999.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDO, M.C.M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES JUNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIE, G.A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.10, p. 1127-1138, 2011.

IMPACTOS DO ESTRESSE HÍDRICO EM CULTIVARES FORRAGEIRAS [1]

Ueslei Figueiredo de Lima[2], Laura Marina de Oliveira Castro[2], Adérico Júnior Badaró Pimentel[3], Janaina de Lima Silva[4]

[1]Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.
[2]Engenheiros Agrônomos formados na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB).
[3]Professor da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB).
[4]Professora da Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), autor por correspondência.

Resumo:
O déficit hídrico é um dos fatores mais importantes que causam estresse em plantas forrageiras. Objetivou-se sintetizar os principais resultados dos efeitos do estresse hídrico sobre as características produtivas, morfológicas e químicas de cultivares forrageiras das espécies *Urochloa brizantha*, *Panicum maximum*, *Andropogon gayanus* e *Cenchrus ciliaris*. Realizou-se uma revisão sistemática baseada em cinco etapas: 1. Definição da pergunta; 2. Busca da evidência; 3. Revisão e seleção dos estudos; 4. Análise da qualidade metodológica dos estudos; e 5. Apresentação dos resultados. Verificou-se redução da massa seca, comprimento foliar, número de folhas vivas e teor de proteína bruta na maioria das cultivares forrageiras das espécies analisadas, bem como aumento no número de folhas senescentes e teores de fibra em detergente neutro. Conclui-se que o déficit hídrico afeta negativamente as características produtivas, morfológicas e químicas de cultivares forrageiras.

Palavras–chave: déficit hídrico; forragem; pastagem; tolerância a seca

Introdução

O déficit hídrico é um dos fatores mais importantes que causam estresse em plantas forrageiras, provocando alterações nos processos metabólicos e fisiológicos, refletindo diretamente na redução da produção e qualidade da forragem (Cheruiyot et al., 2018). Os efeitos da alta temperatura e do estresse hídrico sobre a produção de massa seca e qualidade das pastagens tropicais precisam ser identificados, pois representará um passo significativo na direção da melhoria das forrageiras em um contexto das mudanças climáticas (Habermann et al., 2019). Devido à importância das pastagens para a pecuária, bem como à vasta quantidade de informações, a aplicação de métodos sistematizados de apreciação crítica e síntese de informações poderá auxiliar na tomada de decisão sobre qual forrageira é mais adequada sob condições de estresse hídrico.

Objetivo

Sintetizar os principais resultados de estudos conduzidos com cultivares forrageiras das espécies *Urochloa brizantha*, *Panicum maximum, Andropogon gayanus e Cenchrus ciliaris* submetidas ao estresse hídrico.

Desenvolvimento

O estudo foi conduzido por meio de uma revisão sistemática de literatura, com levantamento de artigos científicos nacionais e internacionais entre 2012 e 2022, utilizando-se as bases de dados Web of Science, Scopus, Scielo e Portal Capes. A metodologia de Sampaio & Mancini (2007) foi utilizada para a elaboração desta revisão, a qual apresenta cinco etapas: 1. *Definição da pergunta* (O estresse hídrico afeta as características produtivas, morfológicas e/ou composição química de cultivares forrageiras?); 2. *Busca da evidência* (Definição das palavras-chave para a

consulta dos artigos: Forragens/forages, estresse hídrico/water stress, déficit hídrico/water déficit, tolerância à seca/drought tolerance, pasto/pasture, características morfológicas/morphologycal characteristics, composição química/chemical composition, produtividade/productivity, características produtivas/yield characteristics, teor relativo de água/relative water content, capacidade de retenção de água/water retention capacity, *Urochloa brizantha*, *Panicum maximum*, *Andropogon gayanus*, *Cenchrus ciliaris*); 3. *Revisão e seleção dos estudos* (Os artigos deveriam conter resultados de ao menos uma das variáveis de interesse de cultivares forrageiras sob estresse hídrico); 4. *Análise da qualidade metodológica dos estudos* (Na revisão sistemática utilizou-se artigos que continham o tratamento controle ou testemunha); e 5. *Apresentação dos resultados* (Tabulação de dados em planilha de Excel® e elaboração de tabelas com os dados levantados para análise, sendo agrupados por variáveis analisadas em cada trabalho, autoria e ano de publicação e principais resultados).

Identificou-se 17 trabalhos relacionando o efeito do estresse hídrico sobre a produtividade, características morfológicas e químicas de cultivares forrageiras das espécies *U. brizantha, P. maximum, C. ciliaris* e *A. gayanus* (Tabela 1).

Tabela 1 - Características avaliadas, autores e principais resultados de estudos realizados com cultivares forrageiras sob estresse hídrico.

Características	Autores	Principais resultados
Produtividade, características estruturais e composição química	1.Magalhães et al. (2013); 2.Santos et al. (2013); 3.Alencar et al. (2014); 4.Coutinho et al. (2015); 5.Kroth et al. (2015); 6.Pezzopane et al. (2015); 7.Lopes et al. (2016); 8.Mazahrih et al. (2016); 9.Beloni et al. (2018); 10.Cheruiyot et al. (2018); 11.Lima et al. (2018); 12.Duarte et al. (2019); 13.Habermann et al. (2019); 14.Maranhão et al. (2019); 15.Coutinho et al. (2020); 16.Zuffo et al. (2022); 17.Oliveira et al. (2022).	1.Redução do comprimento foliar e do número de folhas vivas por perfilhos, e aumento da taxa de senescência na cv. Planaltina de *A. gayanus*; 2.Redução de biomassa, área foliar e aumento de senescência na cv. Marandu de *U. brizantha*; 3.Redução do teor de proteína bruta (PB) na cv. Tanzânia de *P. maximum*; 4.Reduções nos parâmetros morfológicos, estruturais e produtivos da cv. Biloela de *C. ciliaris*; 5.Redução da massa seca de folhas das cv. Marandu, Xaraés e Piatã de *U. brizantha*; 6.Redução de biomassa e área foliar das cv. Marandu, Xaraés e BRS-Paiaguás de *U. brizantha*. Cv. BRS-Piatã demonstrou maior tolerância ao estresse; 7.Redução de biomassa na cv. Mombaça de *P. maximum*; 8.Redução da massa seca na espécie *C. ciliaris*; 9.*U. brizantha* cv. Marandu apresentou menor tolerância à desidratação interna, enquanto a cv. BRS-Paiaguás foi menos produtiva e mais tolerante à desidratação, sendo capaz de sobreviver em condições de estresse; 10.*U. brizantha* cv. Piatã e Xaraés foram mais tolerantes ao estresse severo, como menor efeito sobre o rendimento de forragem; 11.Em cultivares de *P. maximum*, como Mombaça, Tanzânia e Massai, a interrupção da irrigação por 28 dias não interfere na produção e morfologia das plantas; 12.Características estruturais e morfogênicas da cv. BRS-Piatã de *U. brizantha* não foram afetadas pelo déficit hídrico; 13.Redução na produção de massa seca e teor de PB, aumento nos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da cv. Mombaça de *P. maximum*; 14.Evapotranspiração de referência (ETo) de 90% permite maior acúmulo de forragem na cv. Gayndah de *C. ciliaris*, enquanto 30% de ETo conduz a planta ao estado de latência durante a estação seca;

	15.Redução na produção de forragem a partir do 4° sem irrigação na cv. Massai de *P. maximum*; 16. Redução da área foliar, altura das plantas, perfilhamento e produção de matéria seca. As cultivares mais tolerantes ao estresse hídrico severo foram Aruana e Mombaça de *P. maximum;* 17.Maior produção de forragem na cv. Massai de *P. maximum* comparada a outras genótipos.

A maioria dos estudos publicados (Tabela 1) demonstrou que os efeitos adversos do estresse hídrico sobre o desempenho de cultivares forrageiras ainda são inconsistentes e dependem do estágio de desenvolvimento da cultura e do nível de estresse. Algumas cultivares forrageiras podem apresentar adaptabilidade ao estresse hídrico, mas a disponibilidade de água ainda é o fator mais crítico para a produtividade das forragens, além de causar efeitos negativos na morfologia e fisiologia (Cheruiyot et al., 2018). Segundo Coutinho et al. (2020), a tolerância ao estresse hídrico em algumas espécies forrageiras pode estar associada ao melhor desenvolvimento radicular da planta.

Conclusões

O estresse hídrico afeta as características produtivas, morfológicas e químicas de cultivares forrageiras das espécies *Urochloa brizantha*, *Panicum maximum*, *Cenchrus ciliaris* e *Andropogon gayanus* em diferentes magnitudes e ambientes analisados. A maioria dos estudos foram conduzidos em casas de vegetação com ambiente controlado, sendo necessário mais estudos à campo. Em condições de estresse hídrico severo as cultivares BRS-Piatã e BRS-Paiaguás, demonstraram maior tolerância.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão de bolsa de iniciação científica do primeiro autor do estudo.

Literatura citada

ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; OLIVEIRA, R.A. et al. Irrigação e estações anuais na composição bromatológica e digestibilidade de capins cultivados sob pastejo. *Revista Engenharia na Agricultura- REVENG*, v.22, p.331-340, 2014.

BELONI, T.; SANTOS, P.M.; ROVADOSCKI, G.A. et al. Large variability in drought survival among *Urochloa* spp. cultivars. *Grass and Forage Science*, v.73, p.947-957, 2018.

CHERUIYOT, D.; MIDEGA, C.A.O.; VAN DEN BERG, J. et al. Genotypic responses of *Brachiaria* grass (*Brachiaria* spp.) accessions to drought stress. *Journal of Agronomy*, v.17, p.136-146, 2018.

COUTINHO, M.J.F.; CARNEIRO, M.F.F.; EDVAN. R.L. et al. Características morfogenéticas, estruturais e produtivas do capim buffel sob diferentes regimes de irrigação. *Pecuária Agropecuária Tropical*, v.45, p.216-224, 2015.

COUTINHO, M.J.F; CARNEIRO, M.S.S; EDVAN, R.L. et al. Crescimento e produção do capim Massai sob déficit hídrico. *Brazilian Journal of Development*, v.6, p.35690-35700, 2020.

DUARTE, C.F.D.; PROCHERA, D.L.; PAIVA, L.M. et al. Morfogênese de braquiárias sob estresse hídrico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.71, p.1669-1676, 2019.

HABERMANN, E.; OLIVEIRA, E.A.D.; CONTIN, D.R. et al. Warming and water deficit impact leaf photosynthesis and decrease forage quality and digestibility of a C4 tropical grass. *Physiologia Plantarum*, v.165, p.383-402, 2019.

KROTH, B.E; SILVA, E.M.B; SILVA, T.J.A. et al. Cultivares de *Brachiaria brizantha* sob diferentes disponibilidades hídricas em neossolo flúvico. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, p.464–469, 2015.

LIMA, A.F.; SANTOS, M.V.R.; LIRA, M.A. et al. Morfologia de genótipos de *Panicum* submetidos à suspensão hídrica. *Revista de Ciências Agrárias*, v.41, p.789-797, 2018.

LOPES, A.S; TORRES, F.E; FANAYA JÚNIOR, E.D. et al. Produtividade de gramíneas forrageiras em épocas distintas sob irrigação. *Revista de Ciências Agrárias*, v.59, p.173-180, 2016.

MAGALHÃES, J.A; CARNEIRO, M.S.S; ANDRADE, A.C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-andropogon sob irrigação e adubação. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, p.2427-2436, 2013.

MARANHÃO, S.R; POMPEU, R.C.F.F; SOUZA, H.A et al. Morphophysiology of buffel grass grown under diferent water supplies in the dry and dry-rainy seasons. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.23, p.566-571, 2019.

MAZAHRIH, N; AL-WAHAIBI, H; AL-FARSI, S. et al. Yeld and water productivity of buffel and rhodes grasses under different irrigation water regimes using sprinkler line-source system. *Japanese Society Grassland Science*, v.62, p.112-118, 2016.

OLIVEIRA, E.M.; MARTUSCELLO, J.A.; JANK, L. et al. Evaluation of *Megathyrsus maximus* genotypes under water stress conditions. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.44, e54975, 2022.

PEZZOPANE, C.G; SANTOS, P.M; CRUZ, P.G. et al. Estresse por deficiência hídrica em genótipos de *Brachiaria brizantha*. *Ciência Rural*, v.45, p. 871-876, 2015.

SAMPAIO, R.F; MANCINI, M.C. Estudos de revisão de sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v.11, p.83-89, 2007.

SANTOS; P.M; CRUZ, P.G; ARAÚJO, L.C. et al. Response mechanisms of *Brachiaria brizantha* cultivars to water deficit stress. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.42, p.767-773, 2013.

ZUFFO, A.M.; STEINER, F.; AGUILERA, J.G. et al. Selected indices to identify water-stress-tolerant tropical forage grasses. *Plants*, v.11, p.2-17, 2022.

LEITE 4.0: AVANÇOS E DESAFIOS NO SETOR PRODUTIVO BRASILEIRO[1]

Vanessa Aglaê Martins Teodoro[2], Amanda Cirilo de Paula[3], Vanessa Cominato[3], Gisela de Magalhães Machado Moreira[4], Renata Golin Bueno Costa[4], Kely Correa de Paula[4]

[1]Revisão de literatura.
[2]Professora do Departamento de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora. Autora para correspondência: vanessa.teodoro@ufjf.br
[3]Bolsista BDCTI da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora, amandacirilojf@gmail.com; vanessa.cominato@estudante.ufjf.br
[4]Professora e Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais Instituto de Laticínios Cândido Tostes, giselammachado@epamig.br; renata.costa@epamig.br; kely.correa@epamig.br

Resumo: A pecuária brasileira desempenha um papel relevante na economia do país, assim, a busca por inovação, infraestrutura e, principalmente, o aumento da produtividade, sem aumentar o número de animais, é fundamental para manter a competitividade, a eficiência e a sustentabilidade do setor. O objetivo deste trabalho foi dissertar sobre os avanços e desafios tecnológicos enfrentados pela cadeia de produção de leite e derivados. Os progressos representados pelo conceito "Leite 4.0" expressam a aplicabilidade das inovações digitais no campo e em toda a cadeia produtiva, o que permite melhorias na obtenção de dados, gerenciamento e tomada de decisões mais assertivas, que favorecem a qualidade do produto final. Por outro lado, as soluções tecnológicas ainda não são representativas em todo o segmento, ficando restritas aos produtores e indústrias com maior capacidade de investimento, o que demonstra o principal desafio do setor, que é sua acessibilidade para produtores de leite e laticínios com menores escalas de produção.

Palavras-chave: digital; inovação; pecuária; produtividade; sustentabilidade.

Introdução

O crescimento contínuo da população mundial pode levar a escassez de recursos, como água e alimentos. A produção agrícola precisará aumentar em, pelo menos, 70% para suprir as demandas até 2050. A produção agropecuária global enfrenta o desafio de suprir as necessidades de consumo, por meio de uma produção sustentável, que assegure a segurança alimentar (FAO, 2010).

Em 2022, o agronegócio brasileiro representou 25% do Produto Interno Bruto (PIB), e a produção leiteira agregou cerca de 54 bilhões de reais de valor bruto de produção (CEPEA, 2023). Estes dados demonstram a sua relevância econômica e o seu potencial de desenvolvimento para impulsionar a produtividade e reduzir custos, ao mesmo tempo em que investe em sustentabilidade (RIBEIRO; MARINHO; ESPINOSA, 2018).

Algumas tecnologias, como a Internet das Coisas, a automação, os drones e a robótica são elementos impulsionadores da transformação digital e fundamentadores da indústria 4.0 (WEF, 2017). As mudanças digitais possibilitaram a inovação no campo, a partir do desenvolvimento da pecuária de precisão, também chamada de pecuária 4.0, que se estendeu para a bovinocultura leiteira (MARTELLO, 2017).

A pecuária de precisão consiste no processo de coleta e interpretação de dados, visando facilitar a tomada de decisão e o aumento da eficiência. Este conceito

pode ser ampliado à cadeia de produção de leite, denominado “Leite 4.0", com grandes promessas de modernização para o setor (RIBAS *et al*., 2017). Neste contexto, o objetivo desta revisão é explorar os benefícios da implementação destas tecnologias, bem como abordar os obstáculos que retardam o processo de tornar a cadeia produtiva do leite mais competitiva.

Objetivo

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica que aborda os avanços e desafios, relacionados ao desenvolvimento do conceito Indústria 4.0 na cadeia produtiva do leite. Foram empregadas fontes científicas acessadas por meio dos descritores: “pecuária de precisão”; “indústria 4.0”; “leite 4.0”; “pecuária 4.0”; “agricultura 4.0”; “inovações tecnológicas na indústria de laticínios”.

Desenvolvimento

As indústrias buscam alternativas de ampliar a produtividade, beneficiando a economia e a sustentabilidade. Dessa maneira, tendem a reestruturar-se, a fim de alcançar uma gestão sustentável, indispensável atualmente para se manter competitivo no mercado (ALIGLERI; KRUGLIANSKAS; ALIGLERI, 2016).

Os consumidores, cada vez mais conectados e conscientes, têm estimulado as empresas a investirem no desenvolvimento sustentável. Observa-se um aumento no contingente de pessoas que optam pela aquisição de produtos provenientes de práticas de gestão racional dos recursos naturais (SEBRAE, 2019).

A indústria de laticínios é o segundo segmento mais relevante da indústria alimentícia (EMBRAPA, 2019). O setor lácteo nacional se destaca como o quarto maior produtor mundial, correspondendo, em 2017, a 5,4% do PIB, além de representar 17% da produção pecuária (GARCIA *et al*.; 2023).

Na pecuária leiteira, a implementação de tecnologias aumenta a eficiência, reduz custos, aprimora a qualidade do produto, promove a saúde e o bem-estar dos animais, e mitiga impactos ambientais (FERREIRA *et al.*, 2015). Propriedades com grande número de animais requerem ferramentas para monitorá-los e identificá-los individualmente, possibilitando o combate a doenças e a fatores que prejudiquem o bem-estar. Na pecuária de precisão, o rastreamento dos animais aprimora a tomada de decisão, reduz custos e evita desperdícios no uso de insumos (OLIVEIRA, 2017).

A pecuária de precisão possibilita a detecção, em tempo real, da mastite, com sensores na ordenhadeira que analisam a condutividade elétrica e a contagem de células somáticas (PAIVA *et al.*, 2016). A termografia infravermelha permite a distinção entre animais com úbere sadio e com mastite subclínica (SILVA, 2019).

Progressos tecnológicos, como *Blockchain*, possibilitam integrar fornecedores e indústrias, visando a obtenção de leite com qualidade, segurança e competência. Envolve registros transparentes, permanentes e compartilhados de toda a cadeia, desde a origem do leite, o manejo, o armazenamento, o transporte e a avaliação da qualidade. Os consumidores podem escanear um código exclusivo na embalagem, usando um *smartphone* com acesso à internet, para obter todas as informações detalhadas sobre o produto, antes de comprá-lo (ORLANDO JUNIOR *et al.*, 2023).

Apesar das vantagens da pecuária 4.0, há grandes desafios nas fazendas brasileiras, que possuem contrastes extremos. Destacam-se como barreiras, os aspectos culturais e comportamentais dos produtores que, receosos das mudanças, optam por manter os modelos tradicionais (OLIVEIRA, 2017). Além disso, para muitos produtores, os custos de aquisição de maquinários e equipamentos são altos, dificultando a implantação dessas tecnologias. Assim, produtores com maior recurso

financeiro possuem vantagem competitiva, pois podem realizar investimentos que reduzem os custos da produção, a médio e longo prazo (RAMIREZ *et al*., 2019).

O domínio da tecnologia da informação e do *smartphone* são aptidões necessárias para o operador dos sistemas (LIMA *et al*., 2018). Assim, para a modernização da pecuária leiteira é necessária a capacitação dos colaboradores para atuarem com os programas e aplicativos. Todavia, persiste a desconfiança dos produtores em relação às novas tecnologias, uma vez que implica em alteração no gerenciamento e na rotina, além de treinamentos. É necessário quebrar velhos hábitos e remodelar o plano de trabalho já existente (RAMIREZ *et al*., 2019).

A infraestrutura das propriedades é um grande desafio. Muitos produtores carecem de suporte básico, lidando com acesso precário às estradas para escoamento da produção e com conectividade limitada à internet de qualidade. No Brasil, cerca de 70% das propriedades rurais (3,64 milhões) não tem acesso à internet; 659 mil produtores utilizam conexão de banda larga e 909 mil, internet móvel (IBGE, 2019).

Atualmente, a cadeia de leite e derivados no Brasil encontra-se em processo de implementação do conceito "leite 4.0", a passos lentos, e enfrentando diversos desafios. Enquanto o País se adapta à pecuária 4.0, pautada, principalmente, em gerenciamento de dados, o mundo se prepara para a pecuária 5.0, onde a inteligência artificial poderá impulsionar o processo de tomada de decisão (SANTOS, 2022).

Conclusão

A relação entre o campo, indústria e inovação é um dos pilares essenciais para o progresso sustentável do agronegócio. Esses elementos desempenham papel fundamental para o aumento da produtividade, uma vez que novas soluções têm a capacidade de abordar problemas de longa data no campo e na indústria. O leite 4.0 abre portas para um setor mais capacitado e atrativo, conferindo maior competitividade no mercado e refinamento na qualidade do produto ofertado ao consumidor. Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos, subsistem diversos obstáculos para que a disseminação da tecnologia possa chegar de modo uniforme e acessível em todos os elos da cadeia de leite e derivados.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelas bolsas concedidas.

Literatura citada

ALIGLERI, L. M.; KRUGLIANSKAS, I.; ALIGLERI, L. A. *Gestão industrial e produção sustentável.* 1. ed. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2016. ISBN: 978-85-472-1002-1.

CEPEA/CNA. *PIB do agronegócio brasileiro*, 2023. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx. Acesso em: 20 ago. 2023.

EMBRAPA. Secretaria Geral. Gerência de Comunicação e Informação. *Embrapa em números.* Brasília, DF: Embrapa, 2019. 140 p

FAO. "Climate-smart" agriculture: policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation. Rome: FAO, 2010. *The document was prepared as a technical input for the Hague Conference on Agriculture, Food Security and Climate Change, to be held* 31 October to 5 November 2010.

FERREIRA, F. C *et al*. A pecuária leiteira de precisão sob a ótica econômica. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte. nº 79, Dez 2015.

GARCIA, A. B. *et al*. *Agência Insight Tirolez.* Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação Social) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2023.

IBGE. *Censo Agropecuário 2017*, Rio de Janeiro, v. 8, p.1-105, 2019.

LIMA, E. *et al*. Drivers for precision livestock technology adoption: a study of factors associated with adoption of electronic identification technology by commercial sheep farmers in England and Wales. *PloS one*, v. 13, n. 1, 2018.

MARTELLO, L. S. Zootecnia de Precisão (ZP): conceitos, aplicações e desafios. 2017, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC. 2017, Santos. *Anais* **[**...] Santos: FZEA-USP, 2017.

OLIVEIRA, G. L. *Pecuária de precisão como fator do desenvolvimento local na região do Alto Taquari.* 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local). Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2017.

ORLANDO JUNIOR, W. A., *et al*. Leite de Confiança: Transformando a Indústria Láctea com a Blockchain. *Revista Indústria de Laticínios*, Ano XXVII, nº 156 - p. 62-67, mai/ago 2023.

PAIVA, C. A. V.; *et al*. *Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos.* Brasília, DF: Embrapa, 2016.

RAMIREZ, B. *et al*. At the Intersection of Industry, Academia, and Government: How Do We Facilitate Productive Precision Livestock Farming in Practice? *Animals*, v. 9, n. 9, p. 635, 2019.

RIBAS, M. N., *et al*. Pecuária de Precisão: Uso de tecnologias para apoio à tomada de decisão, 2017. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - ZOOTEC. 2017, Santos. *Anais* **[**...] Santos: FZEA-USP, 2017.

RIBEIRO, J. G; MARINHO, D. Y; ESPINOSA, J. W. M. Agricultura 4.0: desafios à produção de alimentos e inovações tecnológicas. In: *Simpósio de Engenharia De Produção.* 2018. p. 1-7.

SANTOS, G. B. *Pecuária 5.0: tecnologia e inovação impulsionando o desenvolvimento produtivo*. Ano I, n° 05, p. 24-27. set. 2022.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas. *Sustentabilidade: a prática que só gera vantagens.* Piauí. SEBRAE, 2022.

SILVA, R. A. B. *Detecção de mastite subclínica bovina utilizando a termografia por infravermelho.* 2019. 81 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

WEF. World Economic Forum. Digital transformation initiative: executive summary. *Accenture*. Geneva, 2017.

ALTURA INICIAL DE PLANTAS DE AVEIA ADUBADAS COM COMPOSTO ORGÂNICO E MICRORGANISMOS EFICIENTES (E.M.) [1]

Nathan Almeida Amancio[2], Breno Régis dos Santos[3], Paulo Sérgio de Souza[4], Carla Beatriz Silva[5], Márcio Donizetti de Andrade[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL, autor por correspondência. nathan.amancio@sou.unifal-mg.edu.br.
[3]Orientador - professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL. breno.santos@unifal-mg.edu.br.
[4]Coorientador - professor do curso de Engenharia Agronômica - IFSULDEMINAS - campus Muzambinho. paulo.souza@muz.ifsuldeminas.edu.br.
[5]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL. carla.silva@sou.unifal-mg.edu.br.
[6] Coordenador do laboratório - Cooxupé. marciodz@cooxupe.com.br.

Resumo: A substituição dos ecossistemas naturais pelos cultivos agropecuários causa a perda da biodiversidade microbiológica encontrada nesses ambientes devido às alterações causadas nesses meios, como por exemplo a adição de sais, alterações no pH e microclima, aplicação de defensivos agrícolas, etc. Os microrganismos encontrados nesses ambientes são responsáveis por desempenhar diversas funções que no final contribuem para o equilíbrio ecológico do ecossistema, como por exemplo a decomposição da matéria orgânica e disponibilização de nutrientes para as plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes de E.M. na altura inicial de plantas de aveia adubadas com composto orgânico, testando também a aplicação do composto sem adição de E.M. As testemunhas foram a adubação química e a ausência de qualquer aplicação. O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC. A adubação química, a ausência de aplicação e a aplicação do composto sem os E.M. foram os tratamentos que apresentaram as maiores médias, não diferenciando entre si, mas se apresentando superiores à aplicação de qualquer uma das fontes de E.M., que não apresentaram diferença entre si.

Palavras–chave: Agricultura orgânica; Agroecologia; Rochagem

Introdução

Encontram-se presentes nos ambientes naturais uma grande quantidade de microrganismos responsáveis por desempenhar inúmeras funções para um correto funcionamento ecológico, como por exemplo a decomposição e a remineralização da matéria orgânica, a fixação biológica de nutrientes essenciais para as plantas, entre várias outras funções. Esses microrganismos podem apresentar o comportamento de vida livre, como podem também se associarem às plantas, estabelecendo uma relação de simbiose, onde os dois organismos vivem juntos e em harmonia, desempenhando ações benéficas uns aos outros. Por outro lado, com a alteração dos ambientes naturais para atender às necessidades humanas, estes microrganismos são profundamente afetados, já que estarão sendo expostos a uma série de modificações, como por exemplo a variação do pH, acréscimo de sais, deposição de moléculas químicas (GIL; SÁNCHEZ; OSORIO, 2013), como os fungicidas por exemplo e principalmente a instalação das monoculturas. Devolver a biodiversidade microbiológica para os ambientes agrícolas é fundamental para restaurar o equilíbrio natural do ecossistema, devolvendo pro ambiente os processos ecológicos responsáveis por manter o equilíbrio das interações entre os seres vivos ali presentes, reduzindo a necessidade da utilização de insumos, devido a uma maior disponibilização dos nutrientes presentes na matéria orgânica do solo, além da redução da ocorrência de pragas e doenças devido à maior dinamicidade

proveniente da diversidade microbiológica encontrada. A utilização dos Microrganismos Eficientes (EM) é uma alternativa interessante para a devolução dessa microbiodiversidade, capturando os microrganismos adaptados para as condições da região onde pretende-se aplicá-los, já que as armadilhas são instaladas em matas nativas que não sofreram tanta interferência humana, localizadas próximas ao local de aplicação. É fundamental que sua coleta seja realizada próxima da área onde pretende-se aplicar o fermentado pois os microrganismos ali presentes já se encontram adaptados para aquelas condições de clima, composição do solo, dentre outras características. Os Microrganismos Eficientes (EM) são bactérias, actinomicetos, fungos e leveduras existentes nos solos de matas virgens ou com baixa ação humana. Estes micróbios, além de atuar na decomposição da matéria orgânica, auxiliam na estruturação física do solo, assim como nas atividades bioquímicas, influenciando também no equilíbrio de patógenos e doenças que possam causar danos aos cultivos (GOMES *et al.*, 2021). O objetivo deste trabalho é analisar a influência da adição de produtos fermentados produzidos através da captura e multiplicação de microrganismos ambientais na altura inicial de plantas de aveia adubadas com composto orgânico.

Metodologia

O presente trabalho foi executado no Instituto Federal de Educação, Ciências e tecnologias do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho, de coordenadas geográficas latitude: 21º 20’ 59,94’’S e longitude: 46º 31’ 34,82’’W, com altitude média de 1013 metros. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no setor de fruticultura. O clima local é classificado como temperado úmido, com inverno seco e verão moderadamente quente (Cwb) (KÖPPEN, 1948).

O composto orgânico foi produzido em ambiente protegido de sol e chuva no ano de 2021, adicionando esterco bovino e carvão vegetal. O material foi revirado uma vez por semana, mantendo sua temperatura. Este insumo foi aplicado na dosagem de 8,5 T/ha. A adubação química correspondeu à aplicação de 90 kg/ha de P2O5 e 40 kg/ha de K2O. A acidez do solo foi corrigida em todas as parcelas do experimento, aplicando calcário calcítico na dosagem de 200 Kg/ha. A recomendação da adubação química e de corretivos de solo foi realizada seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004), com base na análise de solo.

O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado – DIC, analisando a aplicação de quatro diferentes fontes de Microrganismos Eficientes (E.M): E.M. da mata, E.M. do bambu, E.M. comercial e a não aplicação de E.M. Foram também analisadas as testemunhas, sendo elas a adubação convencional e a ausência de qualquer aplicação. Totalizam-se 6 tratamentos com 4 repetições, correspondendo então a 30 parcelas amostrais.

Os Microrganismos Eficientes (EM) da mata e do Bambú foram coletados e o composto fermentado produzido conforme recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022; CASALI, 2020).

Foram semeadas 20 sementes de plantas de aveia (*Avena sativa*) por vaso e logo após o plantio, foi adicionado a solução dos E.M. utilizados a 10% utilizando o mesmo volume da irrigação. Os vasos foram irrigados a cada dois dias, adicionando 100 mL de água. Após 15 dias, a altura das plantas foi mensurada com o auxílio de um régua. Os dados foram submetidos à análise de variância - ANOVA e as médias comparadas através do teste Tukey a 5% de significância, utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Após realizada a Análise de Variância, os resultados foram organizados na Tabela 1. O Gráfico 1 também foi plotado com base nesses dados para facilitar o entendimento dos resultados.

Tabela 1: Resultado do teste Tukey a 5% de significância para altura inicial das plantas de aveia.

E.M.	S. A.	QUÍMICA	COMPOSTO	MATA	BAMBU	COMERCIAL
MÉDIA	21,14 A	23,23 A	20,96 A	14,71 B	15,45 B	14,98 B
DMS 2,3124					**NMS** 0,05	

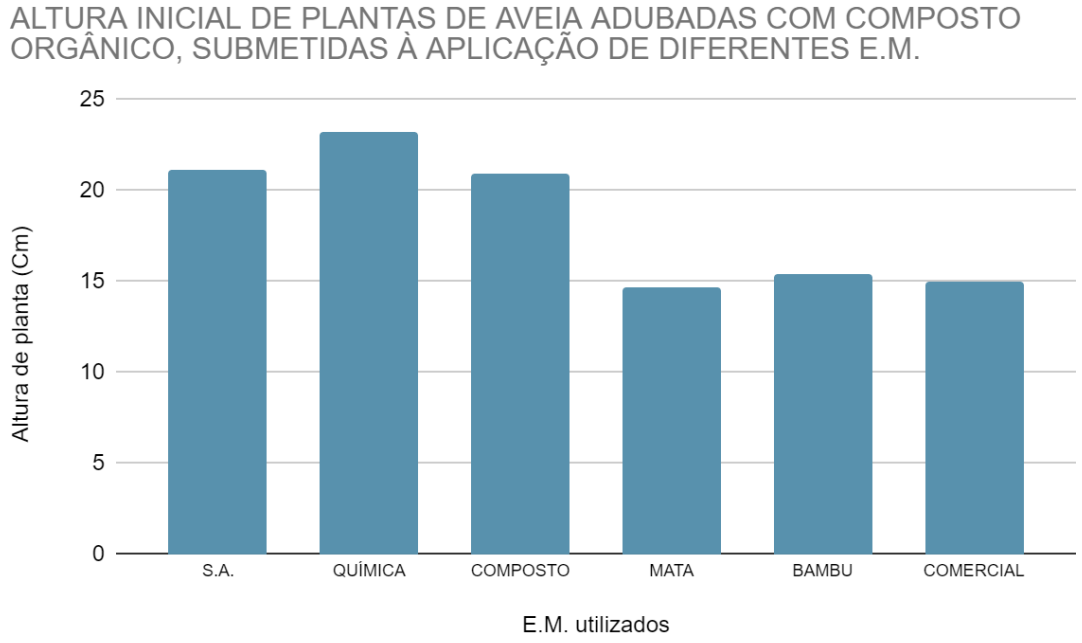


Figura 1: Altura inicial de plantas de aveia submetidas a diferentes fontes de Microrganismos Eficientes.

Analisando a Tabela 1 e o Gráfico 1, é possível perceber que a adubação química foi o tratamento que apresentou as maiores médias de altura inicial, porém, se encontra estatisticamente semelhante à ausência de aplicação e ao tratamento que recebeu somente a adubação com o composto. A aplicação das diferentes fontes de E.M. ocasionou significativa redução das médias de altura inicial. Todas as fontes de E.M. se apresentaram estatisticamente inferiores às testemunhas e ao tratamento que recebeu o composto sem a aplicação dos microrganismos. Uma das possíveis explicações para este acontecimento seria a alteração do pH do solo causada pelos fermentados aplicados. Outro fator possível seria uma superdosagem destes produtos, que podem conter em seu conteúdo alguns reguladores de crescimento produzidos pelo metabolismo dos microrganismos que foram capturados e multiplicados através da fermentação (CASALI, 2020). Com esses resultados, surge a necessidade de realizar novos testes aferindo o pH dos produtos fermentados, variando as dosagens para testar menores concentrações e identificando os microrganismos capturados para compreender quais moléculas vão ser produzidas pelo metabolismo microbiano.

Conclusões

Os tratamentos que receberam a aplicação dos E.M. apresentaram uma menor altura inicial em comparação aos tratamentos que não receberam esta aplicação, indicando um efeito fitotóxico.

Agradecimentos

À CAPES pelo fomento da bolsa de mestrado do discente; ao IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho que disponibilizou espaço e equipamentos para o desenvolvimento do trabalho e à UNIFAL, instituição ofertante do PPC em Ciências Ambientais.

Literatura citada

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Preparo de Microrganismos Eficientes (E.M)**. Brasil, 2016. Disponível em: www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos. Acesso em: 4 jul. 2022.

CASALI, V. W. D. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (E.M.)**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2020. 31p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a cumputer statistical analysis system. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011. Disponível em: www.dex.ufla.br/~danielff. Acesso em: 5 jul. 2022.

GIL, J. G. R.; SÁNCHEZ, A. C.; OSORIO, J. G. M. Dinámica microbial del suelo asiciada a diferentes estrategias de manejo de Phytophthora cinnamomi Rands en aguacate. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 6, p. 811–819, 2013.

GOMES, J. P. A. *et al.* Uso de microrganismos eficientes como alternativa para agricultura sustentável: um referencial teórico. *In*: SOUZA, C. da S.; LIMA, F. de S.; SABIONI, S. C. **Agroecologia:** métodos e técnicas para uma agricultura sustentável. 5. ed. Guarujá: Científica Digital LTDA, 2021. v. 5. cap. 29. p. 340–355.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México, Fondo de Cultura Economica, 1948. 474p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (SQFS). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2004.

IMPACTOS DA PROGRAMAÇÃO FETAL NO DESENVOLVIMENTO DE BOVINOS

Larissa de Paiva Nunes Gonçalves[1], Carla Karen Teixeira Andrade[2], Rodrigo Santarem de Souza[3]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biociência, da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, larissadepaivanunes@gmail.com.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, carlakaren@gmail.com
[3]Zootecnista, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, rodrigosouza790@gmail.com.

Resumo
Os estudos realizados em sistemas de produção de bovinos de corte, com ênfase na criação de bezerros, geralmente se concentram no aumento dos índices reprodutivos como taxa de prenhez, idade ao primeiro parto, intervalo entre partos e número total de bezerros gerados ao longo da vida das matrizes. Contudo, atualmente, pesquisas estão sendo direcionadas para os impactos da nutrição das vacas durante a gestação nas características de carcaça e no desempenho reprodutivo da progênie. Durante a gestação, tanto a subnutrição quanto a supernutrição impactam no crescimento da progênie. Assim, um desenvolvimento fetal adequado desempenha um papel crucial na melhoria do crescimento potencial dos animais, repercutindo em seu desempenho futuro. Diante disso, o objetivo da presente revisão da literatura é consolidar uma base teórica sobre os principais impactos da programação fetal na produção de bovinos de corte.

Palavras–chave: desenvolvimento fetal; nutrição; produtividade; reprodução.

Introdução

Durante muitos anos, prevaleceu o pensamento em que a produção de carne de qualidade se restringia apenas aos meses que antecediam ao abate, quando os animais eram mantidos em confinamento para a terminação. No entanto, atualmente, sabe-se que a produção de carne com qualidade tem início ainda na fase intrauterina do animal. Diante dessa perspectiva, o termo "desenvolvimento fetal programado", também denominado como "programação fetal", vem sendo abordado como uma estratégia potencial para produção de carne com maior precisão (Guedes et al., 2015).

A programação fetal pode ser entendida como o efeito das mudanças específicas que ocorrem nos mamíferos durante o período de desenvolvimento intrauterino. Essas mudanças podem ser quantitativa e/ou qualitativa, apresentando impacto no desenvolvimento e tendo influência sobre os resultados que perduram durante toda a vida do indivíduo (Duarte et al., 2013).

Diante disso, o objetivo da presente revisão da literatura é consolidar uma base teórica sobre os principais impactos da programação fetal na produção de bovinos de corte.

Desenvolvimento

No Brasil, a criação de bezerros é frequentemente realizada em pastagens, especialmente em sistemas de produção de gado de corte. As pastagens são uma parte fundamental, no entanto, podem apresentar variações sazonais na oferta e na qualidade. Em geral, as vacas passam a gestação no período de pior oferta forrageira por se priorizar a fase de parição e aleitamento dos bezerros, no entanto, estudos recentes têm enfatizado os efeitos prejudiciais da baixa ingestão de nutrientes pela vaca gestante sobre o desenvolvimento futuro da progênie (Klein, et al., 2021).

A gestação é um processo biológico e a nutrição materna desempenha um papel essencial na implantação e desenvolvimento do feto, de modo que desequilíbrios nutricionais durante esse período podem impactar no desenvolvimento da progênie em sua vida pós-natal. A programação do desenvolvimento fetal, ou nutrição fetal programada, abrange uma série de eventos que ocorrem ainda durante a fase embrionária-fetal. Esses eventos podem ter efeitos positivos ou negativos tanto no desenvolvimento fisiológico da prole quanto na vida adulta (Tsuneda, et al., 2017).

A capacidade da fêmea em gestar o embrião é amplamente determinada pela maneira como ela divide os nutrientes, permitindo o desenvolvimento embrionário, placentário e fetal, além de atender às suas próprias necessidades de crescimento, manutenção e produção de leite. Condições intrauterina de baixa qualidade podem ocorrer devido à restrição alimentar da vaca, ocasionando em competição por nutrientes entre o feto e a mãe, especialmente em fêmeas de primeira gestação (Schoonmaker; Ladeira, 2014).

A restrição alimentar durante o estágio inicial da gestação diminui a capacidade do feto de obter quantidades adequadas de nutrientes e oxigênio, impactando no crescimento fetal durante o último terço da gestação (Mendes, 2016).

De acordo com Moreira et al. (2019), é essencial que ocorra o desenvolvimento do sistema vascular feto/placenta durante a gestação. Entretanto, para que a transferência de nutrientes da mãe para o feto aconteça de forma eficiente, é necessário que o sistema uterino esteja devidamente desenvolvido. Diante disso, uma nutrição materna deficiente não apenas afeta a distribuição de nutrientes, mas também pode ter efeitos indiretos para o feto através da influência sobre o crescimento e na funcionalidade da placenta.

A carência de nutrientes durante o período de desenvolvimento fetal pode impactar sobre a produção animal, incluindo implicações como disfunções respiratórias e crescimento neonatal retardado (Mendes, 2016).

Durante o primeiro terço da gestação a falta de nutrientes pode comprometer o desenvolvimento e o fluxo sanguíneo para a placenta, bem como o início da formação dos órgãos. Quando essa deficiência ocorre durante terço médio e final da gestação, pode resultar em problemas no desenvolvimento completo dos órgãos, no desenvolvimento do sistema musculoesquelético, na formação do tecido adiposo e na absorção de nutrientes essenciais para a reprodução (Tsuneda, et al., 2017).

Durante o segundo trimestre de gestação, o feto atinge aproximadamente 25% do peso que terá no nascimento. Durante esse período, as demandas nutricionais da vaca não aumentam de maneira significativa. No último trimestre de gestação, ocorre um crescimento substancial do feto, e um ambiente uterino desfavorável nesse momento pode impactar a saúde e o desenvolvimento a longo prazo da prole (Schoonmaker; Ladeira, 2014).

Na produção de bovinos de corte, destaca-se o tecido muscular como o principal produto explorado, e sua formação durante o período intrauterino é crucial

para o sucesso da atividade (Klein, 2019). Durante o estágio fetal, o músculo esquelético não é prioritário na distribuição de nutrientes em comparação com órgãos específicos como o cérebro e o coração. Assim, em cenários que representam desafios ao feto durante o seu desenvolvimento, o tecido muscular esquelético se torna suscetível à carência nutricional da mãe. Em virtude disso, a fase fetal é crítica para o desenvolvimento muscular, uma vez que não ocorre aumento no número de células musculares após o nascimento (Valadares Filho et. al., 2016).

Moreira et al. (2019) relata que a restrição alimentar durante a gestação também afeta a fertilidade da progênie das fêmeas bovinas, esses mesmos autores observaram que novilhas, cujas mães foram submetidas a suplementação proteica durante o terço final da gestação, obtiveram uma taxa de prenhez superior em comparação com novilhas cujas mães não receberam tal suplementação. Além disso, as novilhas provenientes de mães suplementadas tiveram uma tendência a alcançar a puberdade de forma mais precoce em relação às novilhas cujas mães não receberam a suplementação proteica.

Rodrigues (2019) relata que novilhas provenientes de mães que sofreram restrição proteica durante a gestação apresentaram uma abertura pélvica menor e um período maior até o primeiro estro, em comparação com as novilhas filhas de mães suplementadas com proteína. A disponibilidade de energia materna pode influenciar a puberdade e a eficiência produtiva, uma vez que a foliculogênese no feto bovino não é finalizada até o término da gestação. Portanto, um plano nutricional deficiente durante a gestação pode resultar em impactos adversos no desenvolvimento reprodutivo da descendência, como a diminuição na taxa de reprodução dos folículos primordiais, prejuízos na futura atividade folicular, redução nos níveis de progesterona plasmática na progênie, menor taxa de partos, e uma porcentagem menor de animais púberes no início da primeira estação reprodutiva.

Conclusões

Diante do exposto, concluiu-se que a nutrição da mãe deve ser suficiente para atender às necessidades energéticas da mesma e garantir a transferência ideal de nutrientes para o feto, promovendo o seu desenvolvimento adequado. Nesse contexto, a implementação da programação fetal em sistemas de criação é bastante promissora para melhorar a eficiência da progênie, desmitificando dessa forma e ideia de que a nutrição de vacas gestantes deveria ter maior atenção apenas no terço final da gestação. Visto que os outros períodos, apesar de exigirem uma menor exigência nutricional do feto, também são de suma importância partindo do pressuposto de que esses períodos iniciais ocorrem a formação de alguns dos principais órgãos: como ovário, testículo, fígado e pulmões, assim como o início de formação do tecido muscular e adiposo.

Literatura citada

DUARTE, M. S. et al. *Effects of pregnancy and feeding level on carcass and meat quality traits of Nellore cows*. Meat Sci., 94: 139–144, 2013.

GUEDES, L. F. et al. *Influência da nutrição materna sobre o desempenho de cordeiros*. Revista Eletrônica Nutritime. Art. 309, Vol. 12; Núm. 04, p. 4115 – 4121, 2015.

KLEIN, J. L. et al. *Efeitos da nutrição materna na gestação sobre a qualidade da progênie – uma revisão*. Research, Society and Development, 2021.

MENDES, L. C. M. *O efeito da nutrição materna sobre o desenvolvimento fetal e o seu impacto na constituição da carcaça bovina*. Trabalho de conclusão, Universidade federal do rio grande do Sul - Faculdade de Veterinária. In Revista Brasileira de Agronomia, 2016.

MOREIRA, E. M. et al. *Programação fetal e efeito da suplementação pré-parto sobre o desempenho produtivo e reprodutivo da progênie*. PubVet, 13(4), 1–7, 2019.

RODRIGUES, L. DA S. *Programação Fetal: Impactos da variação de peso da vaca gestante sobre sua progênie*. Universidade Federal De Santa Maria - Centro De Ciências Rurais Programa de Pós-Graduação Em Zootecnia, 2019.

SCHOONMAKER, J.; LADEIRA, M.M. *Reflexos de novas tecnologias empregadas na nutrição materna sobre a saúde e o crescimento dos bezerros*. In: Oliveira, R. L.; Barbosa, M.A.A.F; Santos, G.T. *Bovinocultura de Corte: desafios e tecnologias*. 2 ed. Salvador: EDUFBA, 2014.

TSUNEDA, P. P. et al. *Efeitos da nutrição materna*. Revista Investigação, 2017.

VALADARES FILHO, S. C. et al. *Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados*. 3° edição, 2016.

BEM-ESTAR ANIMAL EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)

Larissa de Paiva Nunes Gonçalves[1], Carla Karen Teixeira Andrade[2], Rodrigo Santarem de Souza[3]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biociência, da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, larissadepaivanunes@gmail.com.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, carlakaren@gmail.com
[3]Zootecnista, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, rodrigosouza790@gmail.com.

Resumo
O bem-estar animal tem se tornado uma preocupação crescente, motivada por questões éticas, aumento da produtividade e pelas pressões impostas pelo mercado consumidores. Nesse contexto, o sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) se mostra como uma boa alternativa para atender as demandas de bem-estar animal em regiões tropicais, onde bovinos de corte e leite frequentemente enfrentam estresse térmico devido à exposição à radiação solar intensa em áreas de pastagens. Diante disso, a presente revisão de literatura busca apresentar uma análise acerca da influência de sistemas ILPF no bem-estar de bovinos, mostrando os impactos na produção e reprodução desses animais.

Palavras–chave: ambiência; bovinos; sistemas integrados; sustentabilidade.

Introdução

O bem-estar animal está diretamente relacionado a fatores ambientais, sendo estes os responsáveis pelo aumento ou decréscimo da produtividade de determinada criação (Aranha et al., 2019). O estresse térmico é um dos principais fatores responsáveis por limitar a produção animal nos trópicos, devido a temperatura elevada ser capaz de interferir no consumo de alimentos, na ingestão de água, no ganho de peso, nas taxas produtivas e reprodutivas e na produção de leite e carne (Barros Junior et al., 2017). Como alternativa para mitigar tal problema, tem sido sugerida a adoção de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Tanto para bovinos de corte como de leite, o uso de Sistema Integrado Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) tem como objetivos buscar otimizar o uso do solo, elevar a produtividade, buscar diversificação dentro da cadeia agropecuária de produção de alimentos (Alves et al., 2019). Além dos fatores ligados a produção, o uso de ILPF tem como principal característica garantir o bem-estar animal, favorecendo o conforto térmico e a ambiência dos animais (Aranha et al., 2019; Lourençano e Cavichioli, 2019; Santana et al., 2019).

Objetivo

A presente revisão de literatura busca apresentar uma análise acerca da influência de sistemas ILPF no bem-estar de bovinos, mostrando os impactos na produção e reprodução desses animais.

Desenvolvimento

O bem estar animal vem ganhando destaque no cenário mundial nos últimos anos. Tal destaque coloca em evidência a necessidade de adequação dos sistemas de produção animal (Sousa et al., 2022). É necessário proporcionar uma ambiente ideal para a otimização do bem estar dos animais, no sentido de minimizar o estresse e consequentemente, obter maior produtividade (Azevedo et al., 2020).

Nas várias regiões do Brasil, bovinos destinados à produção de carne e leite são criados em pastagens que carecem de recursos de sombreamento, seja por meio de árvores naturais ou implementação de sombreamento artificial (Van Laer et al., 2015). A exposição contínua e direta desses animais à radiação solar resulta em situações caracterizadas por estresse térmico, o que acarreta consequências adversas para a saúde, bem-estar, produção e reprodução dos mesmos (Vizzotto et al., 2015).

Nesse contexto, os sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF, são uma alternativa eficaz para atender as demandas de bem-estar animal, favorecendo o controle homeotérmico e, consequentemente, melhorando o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais (EMBRAPA, 2019).

O sombreamento proporcionado pelas árvores contribui para um microclima mais favorável aos animais, uma vez que a sombra produzida pode reduzir em até 30% a exposição direta ao sol. Além disso, a temperatura do ar tende a ser mais baixa, especialmente em regiões tropicais, onde a temperatura sob a copa das árvores é cerca de 2°C a 4°C inferior em comparação com áreas de pastagem desprovidas de árvores (Alves et al., 2015).

Além de fornecer sombreamento aos animais, as árvores no sistema também desempenham uma função considerável ao absorver o fluxo de calor latente e sensível ao longo do dia, pois utilizam parte da precipitação dos raios solares, diminuindo a incidência direta sobre os animais. Consequentemente, contribui para a promoção da sensação de bem-estar e do conforto térmico para os animais (Zhang et al., 2015).

Em virtude disso, o gasto de energia para mantença do bovino é mínimo, sendo maximizado a retenção de energia da dieta. Assim, a energia é direcionada para a produção, sem que haja desvio para alterações fisiológicas (Van Laer et al., 2015).

Combinado às mudanças comportamentais resultantes do bem-estar, o animal também aumentará o consumo de alimento, melhorando a eficiência na conversão alimentar, influenciando positivamente na produtividade, pois o mesmo terá mais energia direcionada para a produção de leite e carne (Alves et al., 2015).

O sombreamento provoca um aumento de 32% no tempo de ruminação dos animais em comparação com aqueles em áreas não sombreadas, esse aumento é extremamente importante, uma vez que está diretamente associado ao aumento da fragmentação das partículas de forragem, resultando em um maior aumento na área de superfície de contato, proporcionando dessa forma melhor fermentação ruminal (Martins et al., 2020).

Além disso, Vizzotto et al. (2015) constataram que animais com acesso à sombra apresentaram menor interação agressiva e consequentemente melhores indicativos de conforto térmico de acordo com os parâmetros fisiológicos, em horários de maior incidência de radiação solar.

Ao analisar os efeitos do verão e da presença de sombra no comportamento de animais das raças Holandesa e Belgian Blue mantidos em pastagens, Van Laer et al. (2015) constataram que a busca por áreas sombreadas pelos animais aumentou entre 30% a 40% durante os períodos de temperaturas mais altas. Além disso, nos animais que permaneceram expostos ao sol, observou-se um aumento nos valores dos parâmetros fisiológicos, acima dos níveis aceitáveis de conforto térmico.

Com relação a produtividade, Alves et al. (2015), observaram que vacas que dispõem de acesso a sombras no verão, podem produzir em geral 25% a mais de leite do que vacas mantidas a pleno sol durante todo o dia. Pesquisas conduzidas por Wohlgemuth et al. (2016) em vacas leiteiras concluíram que o estresse térmico também afeta negativamente o processo de involução da glândula mamária em vacas secas, resultando na incapacidade de renovar o tecido mamário para lactações subsequentes. Costa et al. (2017) avaliando o desempenho de bovinos cruzados, obtiveram maior produtividade em sistemas de iLPF (33,4 @ ha-1), comparado a sistema de confinamento (24,4 @ ha-1).

Da mesma forma que o estresse térmico afeta a produção, ele também exerce influência na reprodução. Em cenários de estresse térmico, novilhas enfrentam atrasos na chegada da puberdade, devido ao crescimento reduzido e às alterações neuro-hormonais. O ciclo estral também é comprometido, com redução na sua duração e aumento da incidência de cio silencioso, em que a fêmea não apresenta sinais visíveis de ovulação (Alves et al., 2015).

Quando as fêmeas enfrentam situações de estresse, ocorrem anormalidades nos óvulos, impactando negativamente o crescimento do embrião em fêmeas prenhas. Isso resulta em menor peso do bezerro ao nascimento e redução nas taxas de concepção (Alves et al., 2015). Além disso, é observado um aumento no intervalo entre partos, afetando tanto a produção total de leite da propriedade quanto o número de crias, o que culmina em prejuízos financeiros.

Segundo as pesquisas realizadas por Martins et al. (2020), vacas da raça Gir Leiteiro que tiveram acesso à sombra proporcionada por eucaliptos registraram um acréscimo de 22% na produção de leite, um aumento de 16% no número de folículos, um incremento de 75% no total de ovócitos recuperados por aspiração folicular e uma maior produção de embriões durante o período mais quente do ano.

Além disso, Sterza et al. (2016) observaram que sistemas de ILPF afetam positivamente a produção de embriões *in vitro* de bovinos de corte.

Nos machos sujeitos a estresse térmico, os testículos são aquecidos devido às elevadas temperaturas, e ocorre uma redução no volume e na qualidade do sêmen, com uma presença aumentada de espermatozoides anormais e com menor motilidade (Alves et al., 2015).

Com base nos dados apresentados, observa-se os efeitos positivos da melhoria do bem-estar e da produtividade nos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).

Conclusões

O sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) exerce uma influência significativa no bem-estar e na produtividade de bovinos. A implementação desse sistema visa criar um ambiente mais equilibrado, oferecendo sombreamento e condições climáticas favoráveis para os animais, reduzindo assim o estresse térmico. Isso resulta em uma série de benefícios, incluindo uma maior eficiência na digestão e metabolismo, o que contribui para uma melhoria na produção de leite e carne, além de taxas reprodutivas mais satisfatórias.

Literatura citada

ABREU-HARBICH, L. V. et al. *Effect of tree planting design and tree species on human thermal comfort in the tropics*. Landscap and Urban Planning, v. 138, p. 99-109, 2015.

ALVES, F. V. et al. *Bem-estar animal e ambiência na iLPF*. Brasília – DF: Embrapa, 2019.

ARANHA, H. S. et al. *Produção e conforto térmico de bovinos da raça Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,71(05), 1686-1694, 2019.

AZEVEDO, H. H. F. et al. *Bem-estar e suas perspectivas na produção animal*. PUBVET, V. 14 (1) 1-5, 2020.

BARROS JUNIOR, C. P. et al. *Avaliação de parâmetros fisiológicos em diferentes raças de caprinos na Região Nordeste brasileira*. Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2017.

BUNGENSTAB, D. J. et al. *ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta*. Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2019.

COSTA, P. M. et al. *Performance of crossbred steers post-weaned in an integrated crop-livestock system and finished in a feedlot*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 52, n. 5, p. 355-365, 2017.

LOPES, L. B. et al. *The influence of tree on the thermal environment and behaviour pf grazing heifers in Brazilian Midwes*t. Tropical Animal Health Production, v. 48, n. 4, p. 755-761, 2016.

Lourençano, L. S. & Cavichioli, F. A. *Sistema integração lavoura-pecuária-floresta: uma alternativa ao monocultivo*. Revista Interface Tecnológica, 16(2), 214–225, 2019.

MARTINS, C. F. et al. *Vacas que pastejam na sombra produzem quatro vezes mais embriões*. Embrapa Cerrado, Brasília, 2020.

SANTANA, E. A. R. et al. *Padrão de deslocamento de bovinos Nelore em sistemas integrados de produção agropecuária*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 71(01), 353-356, 2019.

SOUSA, S. L. G. et al. *Doma racional de bovinos como perspectiva para ensino do bem estar animal*. PUBVET, v.6, supl. 1, p. 1-5, 2022.

STERZA, F. A. M. et al. *Influence of integrated crop-livestock system in the in vitro production of cattle embryos*. Animal Reproduction, v. 13, n. 3, p. 497, 2016.

VAN LAER, E. et al. *Effect of summer conditions and shade on behavioural indicators of thermal discomfort in Holstein dairy and Belgian Blue beef cattle on pasture*. Animal: an international journal of animal bioscience, 9(9), 1536–1546, 2015.

VIZZOTTO, E. F. et al. *Access to shade changes behavioral and physiological attributes of dairy cows during the hot season in the subtropics*. Animal: an international journal of animal bioscience, 9(9), 1559–1566, 2015.

WOHLGEMUTH, S. E. et al. *Effect of heat stress on markers of autophagy in the mammary gland during the dry period - short communication*. Journal of Dairy Science 99: 4875–4880, 2016.

ZHANG, M. et al. S*tudies of forecast model of photosynthetic active radiation in sunlight greenhouse in Winter in Panjin*. Agricultural Basic Science and Technology, v. 16, n. 2, p. 214- 218, 2015.

IMPLANTES REUTILIZÁVEIS DE PROGESTERONA COMO BIOTECNOLOGIA REPRODUTIVA SUSTENTÁVEL NA BOVINOCULTURA

Larissa de Paiva Nunes Gonçalves[1], Carla Karen Teixeira Andrade[2], Rodrigo Santarem de Souza[3]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biociência, da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, larissadepaivanunes@gmail.com.
[2]Estudante de graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, carlakaren@gmail.com.
[3]Zootecnista, Universidade Federal do Amazonas – UFAM, rodrigosouza790@gmail.com.

Resumo

Atualmente, o Brasil se encontra entre os maiores produtores e exportadores de carne bovina no âmbito mundial. Em virtude disso, surge a preocupação acerca dos impactos ambientais em decorrência dos resíduos produzidos pelas diversas atividades produtivas, incluindo aquelas ligadas ao setor agropecuário, como reprodução animal. Na reprodução de bovinos, implantes de progesterona são utilizados para a melhoria dos índices reprodutivo. Diante disso, é importante considerar medidas de manejo para minimizar o impacto potencial desses resíduos sólidos no meio ambiente e contribuir para práticas mais sustentáveis na pecuária. No entanto, a literatura carece de estudos que abordem de maneira integrada o manejo reprodutivo, a aplicação de biotecnologias reprodutivas e a sustentabilidade ambiental. Com isso, a presente revisão bibliográfica tem como objetivo abordar sobre a aplicação e a função fisiológica da progesterona (P4) nas técnicas de reprodução animal, com foco especial nos bovinos, além de destacar os benefícios oriundos da adoção de implantes reutilizáveis de P4 tanto para a reprodução quanto para o meio ambiente.

Palavras–chave: bovinocultura; reprodução; resíduos sólidos; sustentabilidade.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de carne bovina e possui o maior rebanho comercial do mundo (FAO, 2022). Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, o país é detentor de 196,47 milhões de cabeças (ABIEC, 2022). Em 2022, atingiu seu recorde no volume de carne bovina exportado em um único ano alcançando a marca de 2,26 milhões de toneladas vendidas para mais de 150 países, superando as exportações de 2021 por 417 mil toneladas, um crescimento de 22,6% (ABIEC, 2023).

Na pecuária de corte, a reprodução pode ser vista como um dos principais alicerces da cadeia produtiva (Castro et al., 2018). Durante os últimos anos muitas são as biotecnologias disponíveis para aumentar os índices reprodutivos, dentre elas a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é uma das mais utilizadas (Baruselli, 2016).

Os protocolos de IATF associam hormônios como a progesterona/progestágenos, prostaglandina F2α (PGF2α), ésteres de estradiol, hormônio liberador de gonadotrofina, entre outros, e objetivam o controle do

crescimento folicular, regulação da fase lútea e a indução da ovulação em um tempo fixo (Bó; Mapletoft, 2013).

A progesterona (P4) é um dos principais hormônios responsáveis pela ciclicidade reprodutiva e atua na manutenção da gestação em vacas. Esse hormônio caracteriza-se pela rápida metabolização, o que leva a necessidade de disponibilizá-lo de forma lenta a fim de mimetizar sua liberação fisiológica (Reece, 2006). Diferentes dispositivos de liberação de progesterona associados à aplicação de ésteres de estrógeno são utilizados com frequência em protocolos para sincronizar as ondas foliculares e ovulação. Entre os dispositivos liberadores de progesterona, o mais utilizado é o intravaginal (Cerezetti et al., 2019), sendo este considerado um resíduo sólido.

Os impactos ambientais provocados pela geração desses resíduos provenientes das atividades agropecuárias tem se apresentado como uma das principais preocupações no âmbito global (Mazza et al., 2014).

Garantir a sustentabilidade das cadeias produtivas é essencial, diante disso, a presente revisão tem como objetivo abordar sobre a aplicação e a função fisiológica da progesterona (P4) nas técnicas de reprodução animal, com foco especial nos bovinos, além de destacar os benefícios oriundos da adoção de implantes reutilizáveis de P4 tanto para a reprodução quanto para o meio ambiente.

Desenvolvimento

A progesterona (P4) é um hormônio esteroide produzido pelas células do corpo lúteo (CL) presentes no ovário, sendo responsável pela manutenção da gestação (Dukes, 2017).

Atualmente, a progesterona é usada de forma farmacológica com a finalidade de aumentar sua concentração no sangue e, posteriormente, diminuí-la, induzindo uma fase estrogênica. Quando esse processo ocorre em fêmeas não prenhas, resulta na manifestação do estro (Hafez; Hafez, 2017).

A progesterona em conjunto com outros hormônios, como o Cipionato de Estradiol ou o Benzoato de Estradiol, acarreta melhorias nos índices reprodutivos. Essa associação contribui para otimizar os resultados ao longo da fase reprodutiva das fêmeas, uma vez que, quando utilizados em conjunto, esses hormônios auxiliam as novilhas a alcançarem a puberdade precocemente (Carneiro; Berto, 2023). Além disso, a exposição de fêmeas em anestro à progesterona pode estimular o desenvolvimento e maturação do folículo dominante, devido provocar o aumento da liberação de LH e estimular o desenvolvimento de receptores de LH e secreção de estradiol e assim promover a ovulação.

Ao considerar que um dispositivo P4 é necessário para cada procedimento em um determinado animal, a quantidade de resíduos resultantes dessa prática é alarmante. Além disso, a maneira como esses produtos são atualmente descartados, por meio de incineração ou enterramento no solo, apresenta problemas significativos no ponto de vista ambiental (Buralli, 2020).

Comercialmente, existem três tipos de produtos que fazem a veiculação da P4 na reprodução animal, são eles, os dispositivos subcutâneos, as soluções injetáveis e os dispositivos intravaginais, que podem ser de dose única (monodose) ou reutilizáveis (multiuso). Entre esses, o mais utilizado é o intravaginal (Cerezetti et al., 2019).

Do ponto de vista econômico e ambiental, os implantes reutilizáveis são mais viáveis, pois permitem que o dispositivo seja usado de 3 a 4 vezes, o que pode resultar em uma redução no custo unitário por protocolo. Além disso, contribui para

a diminuição da quantidade de resíduos descartados no ambiente rural (Buralli et al., 2020).

Destaca-se também que o descarte correto de implantes de P4 deve ser feito de maneira responsável, seguindo as regulamentações e diretrizes de gestão de resíduos, pois os implantes de P4 contêm resíduos biológicos e plásticos que precisam ser descartados de forma apropriada para minimizar os impactos ambientais (Mazza et al., 2014).

Vários estudos relatam a viabilidade da reutilização de implantes de progesterona. Santos et al. (2020) analisaram a eficácia da reutilização dos implantes intravaginais de primeiro, segundo e terceiro uso, em vacas holandesas, com o intuito de reduzir custo aos programas de IATF em rebanhos leiteiros e contataram que essa prática não obteve consequências negativas na reprodução, sendo possível a realização deste manejo. Silva et al. (2017) avaliaram o número de utilizações de implantes de 1g de progesterona em vacas Nelore paridas e observaram que a taxa de concepção foi semelhante entre os grupos de 1°, 2° e 3° uso. Os autores concluíram que esses dispositivos intravaginais podem ser reutilizados por até 3 vezes, permitindo a sincronização de estro mesmo em menores concentrações de progesterona. Gottschall e Silva (2018) relataram taxa de gestação 57,6% em novilhas de corte utilizando dispositivos de P4 de terceiro uso.

Medalha et al. (2015) ao empregar implantes com carga idêntica de P4, que a quantidade de usos do implante influenciou a taxa de concepção, onde os resultados obtidos foram, 44,8%, 51,1% e 51,1% para o 1º, 2º e 3º uso respectivamente. Entretanto, também foi verificada uma variação, o que corrobora com a fundamentação de que quando os animais manifestam ou não o estro, os resultados se alteram consideravelmente.

Figueiredo et al. (2019), analisaram a eficiência do uso do dispositivo a base de progesterona de multiuso (3º uso) e monodose, em novilhas da raça Nelore e verificaram que os animais protocolados com implante monodose apresentaram resultado superior. Resultados semelhantes foram relatados por Brunoro et al. (2017) que verificaram que a reutilização do dispositivo de progesterona por três vezes em protocolos de IATF diminuiu a taxa de prenhez em fêmeas multíparas e primíparas da raça Nelore. As vacas primíparas apresentaram melhores taxas de prenhez que as multíparas com o primeiro e segundo uso do dispositivo.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, verifica-se que a reutilização de implantes de progesterona apresenta resultados satisfatórios nos índices reprodutivos na bovinocultura. Além disso, a adoção de protocolos baseados no uso de implantes reutilizáveis apresenta redução da geração de resíduos, tornando a cadeia produtiva bovina mais sustentável.

Literatura citada

ABIEC. *Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes*. Beef Report: Perfil da Pecuária no Brasil, 2023. Disponível em: https://www.abiec.com.br/wp-content/uploads/Final-Beef-Report-2023-Cap01-FINAL.pdf

BARUSELLI, P. S. et al. *The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates*. Animal Reproduction Science, v.82-83, p.479-486, 2016.

BÓ, G.A.; MAPLETOFT, R.J. *Evaluation and classification of bovine embryos*. Animal Reproduction, v.10, n.3, p.344-348, 2013.

BRUNORO, R. et al. *Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF*. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.41, n.4, p.716-722, 2017.

BURALLI, P. H. B. et al.*Uso de implantes reutilizáveis de progesterona: Uma biotecnologia sustentável*. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v. 18, n. 1, p. 384, 2020.

CARNEIRO, B. C.; BERTO, V. *Inseminação Artificial em novilhas precoces - Vantagens e Desvantagens*. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.9.n.06. jun.2023.

CEREZETTI, M. B. et al. *Alternativas para substituição do uso de implantes vaginais de progesterona na Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos*. Revista de Ciências Veterinárias e Saúde Pública, v.6, n. 2, p. 416-433, 2019.

FIGUEREDO, V. C. S. et al. *Efeito do implante intravaginal de progesterona na taxa de prenhez de novilhas Nelore*. Brazilian Journal of Development, 5(11), 24291–24295, 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS – FAO DATABASE. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#data. Acesso em: 22 de dezembro de 2022.

GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, L. R. *Taxa de prenhez de novilhas de corte submetidas à IATF com 366 protocolo a base de Benzoato de Estradiol ou Ovsynch modificado*. Pubvet. v.12, n.9, p.1-6, 2018.

MAZZA, V. M. S. et al. *Gestão de resíduos sólidos em propriedades rurais de municípios do interior do estado do Rio Grande do Sul*. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.7, n.3, p. 683-706, 2014.

MEDALHA, A. G. et al. *Utilização do dispositivo intravaginal de progesterona, em até três usos, para inseminação artificial em tempo fixo de fêmeas Bos indicus*. Revista Brasileira de Saúde Produção Animal, Salvador, v.16, n.2, p.458-469, 2015.

REECE, W.O. Dukes - *Fisiologia dos animais domésticos*. 12.ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. cap.13, p.197-207, 2006.

SANTOS, A. D. M. C. et al. *Reutilização do implante de progesterona em vacas holandesas submetidas à IATF*. Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT. n. 2., 2020.

SILVA, A. et al. *Performance, endocrine, metabolic, and reproductive responses of Nellore heifers submitted to different supplementation levels pre-and post-weaning*. Tropical animal health and production, v. 49, n.4, p.707-715, 2017.

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE MICRORGANISMOS EFICIENTES (E.M.) NA ALTURA INICIAL DE PLANTAS DE AVEIA ADUBADAS COM PÓ DE BASALTO [1]

Nathan Almeida Amancio[2], Breno Régis Santos[3], Paulo Sérgio de Souza[4], Carla Beatriz Silva[5], Márcio Donizetti de Andrade[6]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Capes.
[2]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL, autor por correspondência. nathan.amancio@sou.unifal-mg.edu.br.
[3]Orientador - professor do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL. breno.santos@unifal-mg.edu.br.
[4]Coorientador - professor do curso de Engenharia Agronômica - IFSULDEMINAS - campus Muzambinho. paulo.souza@muz.ifsuldeminas.edu.br.
[5]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - UNIFAL. carla.silva@sou.unifal-mg.edu.br.
[6] Coordenador do laboratório - Cooxupé. marciodz@cooxupe.com.br.

Resumo: Os fertilizantes químicos que são amplamente utilizados na agricultura são em sua grande maioria altamente solúveis, tendo sua liberação quase que imediata quando em contato com água. Grande parte destes fertilizantes são lixiviados no período chuvoso, tendo como destino o lençol freático e demais corpos d'água, podendo causar sérios desequilíbrios ecológicos no meio. Além disso, o Brasil é dependente da importação de grande parte destes produtos utilizados, elevando ainda mais a necessidade de buscar outras fontes de adubação para a agricultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes de E.M. na altura inicial de plantas de aveia adubadas com pó de basalto, testando também a aplicação do remineralizador isolado. As testemunhas foram a adubação química e a ausência de qualquer aplicação. O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC. A adubação química e a ausência de aplicação foram os tratamentos que apresentaram as maiores médias, não diferenciando entre si. Em seguida temos o tratamento com a aplicação isolada do pó de basalto, que se assemelha estatisticamente com a ausência de aplicação. Os tratamentos que receberam a aplicação dos E.M. apresentaram as menores médias, não diferindo entre si. O E.M. do bambu foi estatisticamente semelhante à aplicação do remineralizador isolado.

Palavras–chave: Agricultura orgânica; Agroecologia; Rochagem

Introdução

Os fertilizantes utilizados na agropecuária brasileira, em sua grande parte, são fertilizantes solúveis provenientes da importação. Atualmente, o Brasil se configura como o maior importador mundial de fertilizantes, consumindo cerca de 12,5% do total de fertilizantes comercializados no mundo (FERNANDES, 2022). Estes fertilizantes, além de ocasionar um enorme dano ambiental durante a fase de extração e fabricação, pode ocasionar também uma série de malefícios ao meio ambiente durante a sua utilização, uma vez que devido a sua elevada solubilidade, estes produtos são facilmente lixiviados, tendo como destino o lençol freático e posteriormente os demais corpos d'água, podendo ocasionar inclusive a eutrofização destes recursos. A busca por fertilizantes naturais, que não agridam o meio ambiente é fundamental para praticarmos uma agricultura sustentável e ecológica.

A remineralização do solo, ou simplesmente "rochagem", consiste na utilização do pó remanescente das atividades de pedreiras de mineração de rochas como fornecedor de nutrientes para as plantas (TOSCANI e CAMPOS 2017). Além de liberar para o solo os macro e micronutrientes contidos, este resíduo pode agir também no reequilíbrio do pH do solo, fazendo com que aumente a Capacidade de Trocas Catiônicas, e consequentemente, a sua reserva nutricional (WELTER *et al.*, 2011).

Alguns produtos utilizados para a rochagem já são bastante difundidos no meio agrícola, sendo a fosfatagem natural e a calagem os dois principais exemplos (LUZ *et al*., 2010).

O fator que representa a principal vantagem da utilização dos remineralizadores de solo, sua baixa solubilidade, é também um fator que pode representar desvantagem na utilização, pois alguns materiais podem levar anos para disponibilizar os nutrientes contidos em seu interior. Existem alguns estudos a fim de buscar formas de aumentar a solubilização de vários tipos de pós de rocha, dentre estes estudos, muitos citam a inoculação de microrganismos no solo, a fim de acelerar a liberação dos minerais contidos por meio dos compostos liberados no solo através de sua atividade (BRANDÃO; LOPES-ASSAD; CECCATO-ANTONINI, 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar a o efeito da aplicação de diferentes fontes de E.M. em plantas de aveia (*Avena Sativa*) adubadas com Pó de basalto.

Metodologia

O presente trabalho foi executado no Instituto Federal de Educação, Ciências e tecnologias do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Muzambinho, de coordenadas geográficas latitude: 21º 20’ 59,94’’S e longitude: 46º 31’ 34,82’’W, com altitude média de 1013 metros. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no setor de fruticultura. O clima local é classificado como temperado úmido, com inverno seco e verão moderadamente quente (Cwb) (KÖPPEN, 1948).

O remineralizador utilizado foi obtido na empresa Britamil que realiza suas atividades na cidade de Muzambinho - MG. O remineralizador conta em sua composição com 55% de feldspato; 1% de apatita; 10,4% de augita; 10,1% de mica; 1,9% de cordierita; 1,3% de ilmenita; 3,9% de feldspato; 1,3% de pirita e 15,1% de quartzo. A dosagem utilizada foi de 1,5 toneladas por ha.

A adubação química correspondeu à aplicação de 90 kg/ha de P2O5 e 40 kg/ha de K2O. A acidez do solo foi corrigida em todas as parcelas do experimento, aplicando calcário calcítico na dosagem de 200 Kg/ha. A recomendação da adubação química e de corretivos de solo foi realizada seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004), com base na análise de solo.

O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado – DIC, analisando a aplicação de quatro diferentes fontes de Microrganismos Eficientes (E.M): E.M. da mata, E.M. do bambu, E.M. comercial e a não aplicação de E.M. Foram também analisadas as testemunhas, sendo elas a adubação convencional e a ausência de qualquer aplicação. Totalizam-se 6 tratamentos com 4 repetições, correspondendo então a 30 parcelas amostrais.

Os Microrganismos Eficientes (EM) da mata e do Bambú foram coletados e o composto fermentado produzido conforme recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (CASALI, 2020).

Foram semeadas 20 sementes de plantas de aveia (*Avena sativa*) por vaso e logo após o plantio, foi adicionado a solução dos E.M. utilizados a 10% utilizando o mesmo volume da irrigação. Os vasos foram irrigados a cada dois dias, adicionando 100 mL de água. Após 15 dias, a altura das plantas foi mensurada com o auxílio de um régua. Os dados foram submetidos à análise de variância - ANOVA e as médias comparadas através do teste Tukey a 5% de significância, utilizando o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Após realizada a Análise de Variância, os resultados foram organizados na Tabela 1. O Gráfico 1 também foi plotado com base nesses dados para facilitar o entendimento dos resultados.

Tabela 1: Resultado do teste Tukey a 5% de significância para altura inicial das plantas de aveia.

E.M.	S. A.	QUÍMICA	REMINERALIZADOR	MATA	BAMBU	COMERCIAL
MÉDIA	21,14 AB	23,23 A	17,65 BC	12,08 D	15,05 CD	13,44 D
DMS	3,8229				**NMS**	0,05

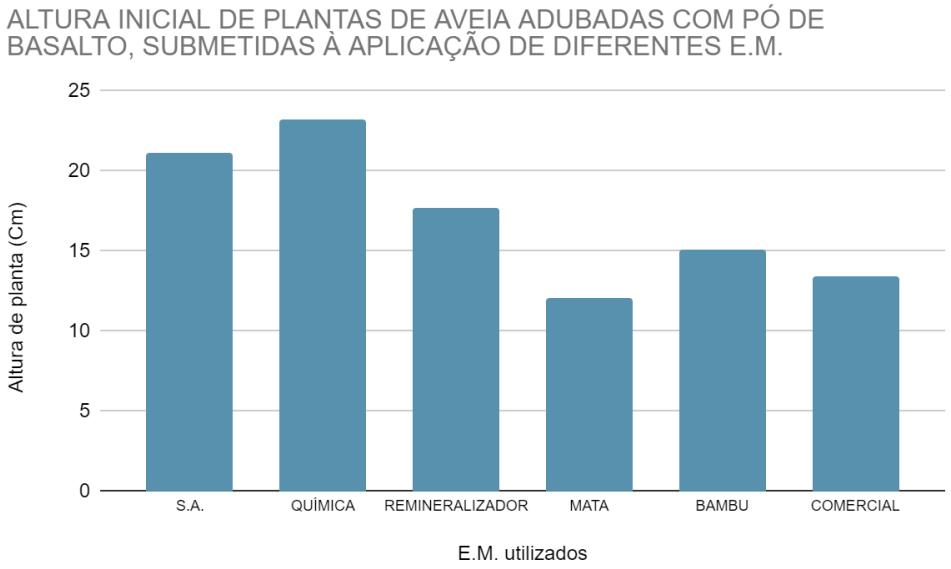


Figura 1: Altura inicial de plantas de aveia adubadas com pó de basalto, submetidas a diferentes fontes de Microrganismos Eficientes.

Analisando a Tabela 1 e o Gráfico 1, fica evidente que a aplicação das diferentes fontes de microrganismos foram prejudiciais para as plantas, reduzindo seu tamanho inicial. Este efeito pode ser explicado por uma possível alteração no pH do solo ou até mesmo por um possível desbalanço hormonal na plantas analisadas, uma vez que neste produto fermentado é possível encontrar alguns reguladores de crescimento produzidos pelo metabolismo dos microrganismos que atuaram na fermentação (CASALI, 2020). As diferentes fontes de microrganismos não diferiram entre si, apresentando as menores médias, porém o E.M. da mata se igualou estatisticamente com a aplicação do remineralizador sem a inoculação de E.M., indicando apresentar um efeito fitotóxico menor. A aplicação isolada do Pó de basalto foi significativamente semelhante ao tratamento que não recebeu nenhuma aplicação, porém, foi inferior ao tratamento que recebeu a adubação química. Não houve diferença entre a adubação química e a ausência de aplicação. Segundo Welter *et al.,* (2011), os remineralizadores de solo também podem interferir no pH do solo, podendo também ser a explicação para os resultados. Com base neste estudo, surge a necessidade de avaliar diferentes dosagens dos E.M. testados, aferindo também o seu pH. Outra necessidade surgida seria a avaliação do efeito da aplicação do pó de diferentes tipos de rochas no pH do solo.

Conclusões

A aplicação do remineralizador de solo e dos Microrganismos Eficientes (E.M.) ocasionou menores médias na altura inicial de aveia, demonstrando apresentar efeito fitotóxico nas dosagens utilizadas.

Agradecimentos

À CAPES pelo fomento da bolsa de mestrado do discente; ao IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho que disponibilizou espaço e equipamentos para o desenvolvimento do trabalho e à UNIFAL, instituição ofertante do PPC em Ciências Ambientais.

Literatura citada

BRANDÃO, J. A. V.; LOPES-ASSAD, M. L. R. C.; CECCATO-ANTONINI, S. R. Solubilization of diabase and phonolite dust by filamentous fungus. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 5, p. 740–745, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461050018. Acesso em: 11 jul. 2022.

CASALI, V. W. D. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (E.M.)**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2020. 31p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a cumputer statistical analysis system. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011. Disponível em: www.dex.ufla.br/~danielff. Acesso em: 5 jul. 2022.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (SQFS). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2004.

FERNANDES, M. C. S. **Estudo da indústria de fertilizantes nitrogenados**: fontes, produção, mercado e impacto ambiental. 2022. 63 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México, Fondo de Cultura Economica, 1948. 474p.

LUZ, A. B. et al. Rochas, minerais e rotas tecnológicas para a produção de fertilizantes alternativos. In: FERNANDES, F. R. C.; da LUZ, A. B.; CASTILHOS, Z. C. **Agrominerais para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. Cap.4, p.61-88.

TOSCANI, R. D. S; CAMPOS, J.E.G. Uso de pó de basalto e rocha fosfatada como remineralizadores em solos intensamente intemperizados. **Revista Geociências**, São Paulo, UNESP, v. 36, n. 2, p. 259 – 274, 2017.

WELTER, M. K. et al. Efeito da aplicação de pó de basalto no desenvolvimento inicial de mudas de camu-camu (Myrciaria dubia). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 922-931, 2011.

NODULAÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI EM SOLOS COM HISTÓRICO DE CULTIVO DE CACTÁCEAS E PASTAGEM NO SEMIÁRIDO DA BAHIA[1]

Andreza de Jesus Correia[2], Hugo Alves dos Santos[3], Pedro Almeida Grun[3], Eduardo Fernandes Barbosa[4], Júlio César Azevedo Nóbrega[5], Rafaela Simão Abrahão Nóbrega[5]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pelo Capes.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, ambientais e Biológicas, UFRB, Cruz das Almas-BA.
[3]Discente do Curso Engenharia Agronômica, UFRB, Cruz das Almas - BA.
[4]Professor Associado do Programa Multicêntrico em Bioquímica e Biologia Molecular- UFOB – Barreiras.
[5]Professora Associada do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, Cruz das Almas-BA.

Resumo: A nodulação por bactérias diazotróficas é influenciada por fatores bióticos e abióticos, assim os diferentes usos do solo interferem nas comunidades microbianas e podem afetar a ocorrência e nodulação das leguminosas por rizóbios. O objetivo foi avaliar a nodulação e o potencial das comunidades de bactérias nativas de solos de diferentes usos do semiárido da Bahia em estabelecer simbiose com *Vigna unguiculata* L. Walp. O experimento foi realizado com delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, o primeiro fator foi composto pelos diferentes usos do solo (Caatinga, monocultivo de palma forrageira, pastagem e cultivo convencional) e o segundo fator pelas fontes de nitrogênio (UFLA 03-84, UFRB FA34C2-2, com nitrogênio mineral e sem nitrogênio mineral). Aos 45 dias após a semeadura, as plantas foram coletadas para avaliar o número de nódulos e massa fresca dos nódulos. Houve efeito isolado dos fatores usos do solo e fontes de nitrogênio para o número de nódulos e massa fresca dos nódulos. O número de nódulos foi incrementado quando o feijão-caupi foi cultivado em solos de pastagem e cultivo convencional e massa fresca dos nódulos foi maior em solos da Caatinga e de cultivo convencional. Para as fontes de nitrogênio, as estirpes avaliadas promoveram maiores médias de número e massa fresca dos nódulos. Os solos da pastagem, cultivo convencional e Caatinga apresentem comunidade nativa de diazotróficos que favorecem a nodulação do feijão-caupi. Os diferentes usos do solo no semiárido da Bahia interferem na comunidade nativa de bactérias diazotróficas o que influencia a nodulação do feijão-caupi e a inoculação pode contribuir na nodulação.

Palavras–chave: fixação biológica de nitrogênio; inoculação; caatinga; manejo de solos; *Vigna unguiculata* L. Walp.

Introdução

A nodulação por rizóbios pode ser influenciada pela comunidade nativa de microrganismos, fertilidade do solo, umidade, pH, uso e manejo do solo. O feijão-caupi é comumente utilizado como planta isca para isolar e selecionar rizóbios, pois a cultura estabelece simbiose com diversos gêneros de bactérias diazotróficas (Castro *et al*., 2017). Desta forma, avaliação de bactérias diazotróficas nos cultivos de feijão-caupi em ambientes semiárido é um mecanismo importante para selecionar estirpes eficientes que promovam a nodulação, crescimento e produção da cultura.

Diversas espécies de rizóbios já foram isoladas de ambientes semiárido (Santos *et al*., 2017; Rodrigues *et al*., 2018, Nascimento *et al*., 2021). A simbiose entre as bactérias e o feijão-caupi pode contribuir no aumento da tolerância a fatores abióticos como a seca (Staudinger *et al*. 2016), acidez do solo (Knežević *et al*.

2022), tolerância a salinidade (Lopes *et al*., 2021), o que contribue para a persistência das plantas em condições de estresse. A avaliação da eficiência e de rizóbios na nodulação e crescimento do feijão-caupi pode favorecer a produção da cultura (Braulio *et al*., 2021, Sousa *et al*., 2022).

A capacidade de adaptação do feijão-caupi pode aumentar com a nodulação de bactérias nativas da Caatinga, porém os diferentes usos e manejos podem influenciar no estabelecimento das comunidades de rizóbios nesses ambientes. Desta forma, objetivo deste estudo foi avaliar a nodulação e o potencial das comunidades de bactérias nativas de solos de diferentes usos do semiárido da Bahia em estabelecer simbiose com *Vigna unguiculata* L. Walp.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) no campus de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, localizado no município de Cruz das Almas, Bahia. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, o fator de uso do solo foi composto por quatro sistemas de uso do solo (cultivo de palma, pastagem, cultivo convencional e caatinga preservada) e o fator das fontes de N foi constituído por quatro fontes de nitrogênio (UFLA 03-84 - SEMIA 6461 (*Bradyrhizobium viridifuturi*) (Costa *et al*., 2019), UFRB FA34C2-2 (Sousa et al., 2022), com nitrogênio mineral e sem fonte de N). As repetições foram compostas pelos cinco pontos de coletas de solo em cada área.

O solo foi coletado em quatro sistemas de uso (cultivo de palma forrageira, cultivo convencional, pastagem e Caatinga), em propriedade localizada no município de Rafael Jambeiro-BA, em áreas do bioma Caatinga. Em cada ambiente foram estabelecidos cinco pontos de coletas aleatórias, esses foram compostos por 17 amostras simples coletadas em radial, na camada de 0 a 0,2 m.

As sementes foram submetidas ao processo de desinfestação superficial com álcool etílico a 98% por 30 segundos, hipoclorito de sódio a 2% por 2 minutos e, em seguida, lavadas por três vezes sucessivas com água destilada esterilizada (ADE) (Costa *et al*., 2016). A semeadura foi realizada com quatro sementes por tubete e, posteriormente, foram inoculadas. Após 15 dias foi realizado o desbaste, deixando uma planta por tubete, e aplicação de nitrogênio na testemunha nitrogenada (70 kg/ha). Após 45 dias de cultivo as plantas foram avaliadas quanto avaliadas quanto ao número e massa fresca dos nódulos (NN e MFN).

Os dados foram submetidos à análise teste de normalidade Shapiro-Wilk a 5% de significância e variância com o teste F a 5% de probabilidade. Os fatores foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados de NN E MFN foram transformados para $(X + 0,5)^{0,5}$. As análises foram realizadas utilizando-se o Programa estatístico R versão 4.2.1 (R development core team, 2022).

Resultados e Discussão

Houve efeito isolado ($p<0,05$) para os usos do solo e as fontes de nitrogênio. Para o efeito isolado dos usos do solo no cultivo de feijão-caupi, houve efeito significativo ($p<0,05$) para os índices NN e MFN (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito isolado do uso dos solos no cultivo de feijão-caupi.

Solos	NN n° planta^{-1}	MFN g planta^{-1}
Caatinga	22,6b	0,88a
Palma forrageira	14,85b	0,85c

Pastagem	26,5a	0,86b
Convencional	34,2a	0,87a
CV(%)	18,39	1,77

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não são estatisticamente diferentes. NN: número de nódulos e MFN: massa fresca dos nódulos. CN: com 70 kg/ha de nitrogênio mineral e SN: sem fonte de nitrogênio.

O número de nódulos foi promovido nas plantas cultivadas em solos de pastagem e cultivo convencional. Os nódulos das plantas cultivadas em solo da Caantiga e cultivo convencional apresentaram maiores médias de massa fresca em relação aos nódulos das plantas cultivadas nos demais usos do solo. A comunidade nativa de bactérias diazotróficas pode estabelecer simbiose com o feijão-caupi, porém pode não ser eficiente na fixação biológica de nitrogênio (FBN). Por se tratar de uma espécie capaz de estabelecer simbiose com diversas espécies de bactérias diazotróficas, o feijão-caupi é bastante estudado na avaliação da eficiência da FBN. Além de disponibilizar nitrogênio a inoculação com bactérias diazotróficas aumenta a tolerância a seca (Staudinger *et al*. 2016), a ácidez do solo (Knežević *et al*. 2022), a salinidade (Lopes *et al*., 2021). Os usos do solo por cultivos diversos podem interferir na comunidade microbiana, devido as alterações na umidade do solo, temperatura, salinidade e pH do solo. Desta forma, a eficiência da inoculação de rizóbios também é afetada pelo uso e manejo do solo e pela comunidade nativa de diazotróficos em solos do semiárido da Bahia.

Tabela 2. Efeito isolado da inoculação de bactérias diazotróficas no cultivo de feijão-caupi.

Fontes de Nitrogênio	NN n° planta^{-1}	MFN g planta^{-1}
UFLA 03-84	33,5a	0,09a
UFRB FA34C2-2	29,95a	0,06a
CN	15,15b	0,02b
SN	19,55b	0,08a
CV(%)	18,39	1,77

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não são estatisticamente diferentes. NN: número de nódulos e MFN: massa fresca dos nódulos. CN: com 70 kg/ha de nitrogênio mineral e SN: sem fonte de nitrogênio.

As estirpes avaliadas promoveram maiores médias de NN e MFN, e apresentaram resultados superiores em relação às testemunhas (Tabela 2). A seleção de estirpes que promovam a nodulação do feijão-caupi em solos do semiárido baiano é essencial para a mitigação de anormalidades fisiológicas em plantas pelo estresse abiótico e bióticos (Braulio *et al*., 2021, Sousa *et al*., 2022), o que pode contribuir na promoção do crescimento vegetação e maior adaptação a esses ambientes.

Estirpes de rizóbios de regiões semiáridas podem favorecer a nodulação do feijão-caupi por serem mais adaptadas a esses ambientes e a podem apresentar maior taxa de fixação de nitrogênio além de atuarem na promoção de crescimento vegetal através do aumento da tolerância a condições adversas como a falta de água e salinidade dos solos, da síntese de fitormônios e maior tolerância à incidência de patógenos.

Conclusões

Os rizóbios nativos dos solos do semiárido da Bahia estabelecem simbiose e apresentam potencial na nodulação do feijão-caupi. Os solos da pastagem, cultivo convencional e Caatinga apresentem comunidade nativa de diazotróficos que favorecem a nodulação do feijão-caupi. Os rizóbios são influenciados pelos diferentes usos do solo no semiárido da Bahia e interferem na nodulação das plantas do feijão-caupi. As estirpes UFLA 03-84 e UFRB FA34C2-2 estabeleceram simbiose com o feijão-caupi nos solos do semiárido da Bahia.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES e FAPESB (Edital 4/2021) pelo financiamento da pesquisa e a UFRB pela estrutura que possibilitou o desenvolvimento do experimento.

Literatura citada

BRAULIO, C.S.; SILVA, L.F.; SILVA, C.S. et al. Can inoculation with diazotrophic bacteria decrease the productivity loss of defoliated *Vigna unguiculata* (L.) Walp? *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.25, n.3, 2021.

CASTRO, J. L.; SOUZA, M. G.; RUFINI, M. et al. Diversity and efficiency of rhizobia communities from iron mining areas using cowpea as a trap plant. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.41, p.1-20, 2017.

COSTA, E. M. DA; CARVALHO, T. S. DE; GUIMARÃES, A. A. et al. Classification of the inoculant strain of cowpea UFLA03-84 and of other strains from soils of the Amazon region as *Bradyrhizobium viridifuturi* (symbiovar tropici). *Brazilian Journal of Microbiology*, v.50, p.335-345, 2019.

COSTA, E.M.; CARVALHO, F. NÓBREGA, R.S.A. et al. Bacterial strains from floodplain soils perform different plant-growth promoting processes and enhance cowpea growth. Scientia Agrícola. v.73, n.4, p.301-310, 2016.

KNEŽEVIĆ A. M.; BERIĆ, A. T.; BUNTIĆ, M. et al. Native *Mesorhizobium* strains improve yield and nutrient composition of the common bird's-foot trefoil grown in an acid soil. *Rhizosphere*, v.21, n.100487, 2022.

LOPES, M. J. D. S.; DIAS-FILHO, M. B.; GURGEL, E. S. C. Successful plant growth romoting microbes: Inoculation methods and abiotic factors. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 5, n.606454, 2021.

R CORE TEAM R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria (2022) http://www.R-project.org/

SOUSA, J.X.; CORREIA, A.J.; DIAS, A.J.C. et al. *Brayrhizobium uaiense* strain UFLA 03-164T enhanced yield performance of cowpea in soils with low or high phosphorus contents. *Bioscience Journal*, v. 38, p. e38065, 2022.

STAUDINGER, C.; MEHMETI-TERSHANI, V.; GIL-QUINTANA, E. et al. Evidence for a rhizobia-induced drought stress response strategy in Medicago truncatula. *Journal Proteome*, v. 136, p. 202-213, 2016.

Extrato oleoso de alho (*Allium sativum* L.) e óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) como película protetora de ovos para proteção contra salmonela

Gleyson Araújo dos Santos [1], Fernanda Gomes da Silva [2], Maria do Carmo de Oliveira[2], Marcelle Santana de Araujo [3], Francisco Marlon Carneiro Feijo [4]

[1]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual de Montes Claros.
[2] Graduadas em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
[3]Professora adjunta ao Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
[4]Professor adjunto ao Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Resumo: As análises microbiológicas em ovos são bastante importantes, com isso é possível certificar a frescura, segurança e qualidade. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da utilização do extrato oleoso de alho e óleo de coco como película protetora de ovos contaminados por Salmonela. Foram utilizados 36 inteiros frescos, provenientes de galinhas poedeiras da linhagem Novogen. O delineamento foi o inteiramente casualizado, sendo três (3,0) tratamentos: ovo *in natura*; ovo revestido com óleo de coco e ovo revestido com extrato oleoso de alho com três (3,0) repetições em quatro (4,0) períodos (0, 48, 96 e 192 horas), sendo realizada a contagem de Salmonella entérica sub-entérica (ATCC 13076). Foi avaliada a parte interna e externa dos ovos. Os ovos revestidos (com óleo de coco e extrato oleoso de alho) resultaram em maiores contaminações por *Salmonella spp*. Desse modo, os revestimentos não se mostraram eficientes na proteção dos ovos contra contaminação por Salmonella spp.

Palavras–chave: análise microbiológica; revestimentos; *Salmonella spp.*

Introdução

A qualidade dos ovos sempre foi uma preocupação da indústria, comerciantes e consumidores, pois defeitos de qualidade podem representar riscos à saúde pública, além de prejuízos financeiros. Os ovos são facilmente estragados e afetados por microrganismos patogênicos devidos os ovos serem um meio de cultivo para atividade microbiana, sobretudo na casca e no conteúdo interno (LELEU *et al*., 2011; PIRES *et al*., 2015).

Dentre os patógenos que afetam a qualidade dos ovos, a *Salmonella spp* é considerada uma das causas e uma das possíveis ameaças à segurança alimentar e tem sido bastante estudada na cadeia produtiva avícola (LELEU *et al*., 2011). Para contornar essa situação, a busca por alternativas de conservação tem se intensificado entre pesquisadores e indústria. Uma dessas alternativas é a utilização de revestimentos de produtos naturais para casca de ovo, que visam formar uma película fina que obstrui os poros e reduz a difusão de gases no ambiente (PIRES, 2019).

O revestimento como o extrato de alho e óleo de coco pode ser uma alternativa para melhorar a conservação dos ovos, reduzindo danos e preservando a camada protetora da casca. O alho (*Alluim sativum* L.) e o coco (*Cocos nucifera* L.) se destacam em possui propriedades antioxidantes e antimicrobianas (PINILLA (2016; Rodrigues, 2021)

Nesse sentido, objetivou-se analisar os efeitos da utilização do extrato de alho (*Alluim sativum* L.) e óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) como película protetora de ovos contaminados por Salmonela.

Metodologia

Local: O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), sob o protocolo (nº PID20016-2021)

Obtenção do óleo de coco: um total de 29 unidades de coco inteiro. Após extração das polpas, com auxilio de um raspador, foi adicionado 1 litro de água destilada a cada 1 kg de coco, em seguida, foram trituradas, por 3 minutos, com uso de um liquidificador. Ao término, a solução obtida foi peneirada e reservada em recipiente escuro, a fim de preservar as propriedades da polpa ralada.Em seguida, foi mantida na geladeira por 24 horas. Posteriormente,foi observada a formação de uma massa lipídica de coloração branca, firme e espessa na superfície, que foi retirada com cautela, restando somente o soro. Em seguida, a massa firme foi levada ao fogo por 2 horas e 14 minutos até o escurecimento dos resíduos e a obtenção do óleo de coco puro (adaptado de Martins *et al*. 2010).

Obtenção do extrato oleoso de alho: um total de 18 bulbos de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Ito. Foram descascados e triturados em liquidificador por, aproximadamente, 3 minutos, a fim de melhor aproveitamento de suas propriedades (adaptado de Martins *et al*., 2010). Para obtenção de extrato oleoso, foram adicionados 400 ml de óleo de coco a cada 400 g de alho macerado, reservado em recipiente coberto, e armazenado em local escuro por 3 dias. Após esse período, todo o óleo foi separado dos resíduos de alho e foi armazenado em recipientes de vidro em temperatura ambiente (Média de 28,4°C) para posterior utilização nos ovos.

Delineamento experimental: Utilizou-se 36 ovos provenientes de poedeiras comerciais da linhagem Novogen, coletados no período de 23 semanas de idade Estas foram divididas em experimento inteiramente casualizado com três (3,0) tratamentos (ovo in natura; ovo revestido com óleo de coco l/kg e ovo revestido com extrato oleoso de alho l/kg) e três (3,0) repetições por quatro (4,0) períodos (0, 48, 96 e 192 horas).

Para avaliação da eficácia de desinfetante alternativo para ovo quanto a Salmonella entérica sub entérica (ATCC 13076), na proporção 1:1 e contaminados propositalmente com Salmonella na concentração 108 ufc/ml, armazenados por 24h.

Contagem de Salmonella spp.: Os ovos foram mergulhados em óleo de coco 1:1 e extrato oleoso de alho 1:1 durante 5 minutos cada, logo após foram retirados e esperado 20 minutos para secagem em temperatura ambiente 28^{o}C. Posteriormente, foram imergidos em caldo Brain Heart Infusion Broth (BHI), com a *Salmonella spp* na concentração 108 ufc/ml durante 5 minutos. Esse processo foi realizado em todos os ovos dos tratamentos, com exceção do tratamento controle negativo (água destilada).

Análise externa dos ovos: os ovos foram lavados em Becker com 100 ml de água estéril, em seguida, foi retirada 1 ml de água desse recipiente e, transferida, para tubos de 9 ml de água estéril e, dos tubos, foi retirado 0,1 ml, fazendo a diluição seriada até 10^{-3}. Em seguida, foi feito o plaqueamento em Ágar SS.

Análise internados ovos: foi realizada a limpeza do ovo com álcool e, após seco, o ovo foi fragmentado em um Becker. O conteúdo interno foi mixado com o auxílio de uma espátula, logo em seguida, foi retirado 25 ml de cada ovo e colocado em 225 ml de água peptonada em Erlenmeyer e efetuada a diluição seriada do conteúdo interno dos ovos até 10^{-3} e, logo em seguida, 0,1 ml de cada diluição que

foi recolhida para realização do plaqueamento em triplicada em Ágar SS. As placas foram armazenadas durante 24 h em estufa a 36°C + 1°C para contagem das colônias de bactérias.

Estatística: Os dados microbiológicos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal foram comparados pelo teste Tukey da análise de variância. E os dados que não apresentaram distribuição normal foram normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados foram comparados pelo teste de média ao nível de 5% de probabilidade.

.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo (P<0,05) às 48 e 96 horas na parte externa dos ovos, os ovos revestidos (com óleo de coco e extrato oleoso de alho) resultaram em maiores contaminações por *Salmonella spp* do que aqueles sem revestimento. Na parte interna, não houve efeito significativo (P>0,05) nos períodos 0, 48 e 96 horas, entretanto, no período 192 horas, os ovos revestidos (óleo de coco e extrato de alho) apresentaram aumento na atividade microbiana (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de *Salmonella sp* (Log 10/ml) de ovos revestidos com óleo de coco e extrato oleoso de alho em diferentes períodos.

Período	Tratamento			CV	P
	Controle	Óleo de coco	Extrato de alho		
Externo (Log 10/ml)					
0	5,354	5,583	3,965	38,43	0,674
48	4,212 B	5,767 A	5,268 AB	15,70	0,017
96	1,459 B	5,318 A	4,439 AB	58,60	0,024
192	4,885	2,296	3,201	46,06	0,118
Interno (Log 10/ml)					
0	0,000	0,000	0,000	-	-
48	0,000	0,000	0,000	-	-
96	0,000	0,000	0,000	-	-
192	0,000	0,826	0,968	199,23	0,613

Médias seguidas de letra distintas na linha diferem entre si pelo teste exato de Tukey (p< 0,05); CV=coeficiente de variação (%); P=probabilidade

O resultado do aumento da contaminação na parte externa pode ser justificado devido o óleo de coco apresentar nutrientes como: Ácido caprílico, sácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oléico, ácido linoléico, ácido linolênico, ND- ácido araquidônico, ácido eicosanóico que podem aumentar o número de bactérias nos tempos 48h e 96h devido ao teor nutricional (Garcia *et al*., 2021) e, dessa forma, facilitaram o aumento das bactérias nas primeiras horas. Além disso, a temperatura do laboratório (28°C) pode ter tido influencia no aumento da atividade microbiana. De acordo (BARROS *et al*., 2002) quando estocou ovos a 25°C ocorreu aumento da quantidade de Salmonella enteritidis na casca dos ovos.

O extrato de alho contribuiu com o aumento do número de *Salmonella spp*., na parte interna, e esse achado pode ser justificado pela presença de trincagens ou fissuras observadas por Leleu *et al*., (2011) em ovos comerciais. A ação do extrato oleoso de alho ainda precisa ser mais estudada, pois segundo PINILLA (2016) o

extrato de alho apresentou atividade contra bactérias patogênicas Listeria monocytogenes e também foi ativo frente às cepas de *Listeria* spp.

Conclusões

Os revestimentos não se mostraram eficientes na proteção dos ovos contra contaminação por *Salmonella spp*.

Literatura citada

BARROS, M. R., ANDREATTI, F. R., LIMA, E.T., SAMPAIO, H.M., CROCCI, A.J. Sobrevivência de Salmonella enteritidis em Ovos Contaminados Artificialmente, Após Desinfecção e Armazenamento em diferentes temperaturas: survival of salmonella enteritidis in eggs artificially contaminated, after disinfection and stored at different temperatures. Revista Brasileira de Ciência Avícola, Botucatu (São Paulo), p. 1-12, 16 ago. 2002.

LELEU S, Herman L, Heyndrickx M, De Reu K, Michiels CW, De Baerdemaeker J, Messens W. Effects on Salmonella shell contamination and trans-shell penetration of coating hens' eggs with chitosan. Int J Food Microbiol. 2011; 145:43-8. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21146239.

MARTINS, Joabis Nobre et al. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO OLEOSO DE ALHO ROXO (Allium sativum L.). Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa (Gvaa) Issn 1981-8203, Mossoró-Rn, v. 5, p. 211-216, 2010.

PINILLA, Cristian Mauricio Barreto. DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOLIPOSSOMAS CONTENDO NISINA E EXTRATO DE ALHO (Allium sativum L.). 2016. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Microbiologia Agrícola e do Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PIRES, Paula Gabriela da Silva. REVESTIMENTOS Á BASE DE PROTEÍNA DE ARROZ COMO ALTERNATIVA PARA PROLONGAR A VIDA DE PRATELEIRA DE OVOS. 161 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rs, Brasil, 2019.

PIRES, M. F.; PIRES, S. F.; ANDRADE, C. L.; CARVALHO, D. P.; BARBOSA, A. F. C; MARQUES, M. R. Fatores que afetam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. Nutritime Revista Eletrônica. v. 12, n. 6, p.4379-4385, 2015.

ROCHA, K.D.C, Ferreira, M.S., Garcia, C. E. R. Garcia. Óleo de Coco: características e aplicações fisiológicas. In: Nora, Flavia. Compostos Bioativos. Canoas – RS: Editora Merida, 2021. Livro eletrônico. Doi: https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-7-4.c8.

RODRIGUES, Laura Santos. Coco – Um Alimento Funcional? 2021. 63 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Medicina, Universidade Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2021.

BANDEJA E ESTOJO DE PAPELÃO SOBREA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM TEMPERATURA AMBIENTE

Ryan Cristhian Nunes de Barros*[1], Natália Ramos Batista Chaves[1], Leony da Silva Costa[1], Rafaela de Souza da Silva[1], Ronaldo Pereira de Paula[1].
[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - campus Alta Floresta, MT, Brasil.

*Autor correspondente: ryancristhiannunes@gmail.com

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos armazenados em embalagens comerciais convencionais sob temperatura ambiente. Utilizou 192 ovos, frescos e sem trincas, provenientes de poedeiras da linhagem Rhode Island Red com 36 semanas de idade. Os ovos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 (tipo de embalagem x período de armazenamento) embalagens de bandeja de papelão (capacidade para 30 unidades) envolvida por filme plástico e estojo de papelão convencional (capacidade para 12 unidades), armazenados por 7, 14, 21 e 28 dias em temperatura ambiente (25,79°C), com seis repetições de quatro ovos cada. As variáveis analisadas foram unidade Haugh, índice de gema (mm) e coloração de gema crua. Não houve diferença (P<0,05) para espessura. Ocorreu interação significativa para unidade Haugh (UH) e índice de gema (IG), de modo que, ovos embalados em bandejas de papelão, apresentaram maiores valores de UH até os 21 dias de estocagem, em relação aos ovos mantidos em estojo de papelão. Para o índice de gema a bandeja de papelão apresentou os melhores valor de IG até os 21 dias, em relação à bandeja selada com plástico. Já estojo de papelão reduziu os valores de índice de gema até aos 14 dias e posteriormente manteve-se estável até 28 dias. A embalagem tipo bandeja de papelão selada com plástico filme proporciona melhor qualidade interna em ovos armazenados por até 21 dias. Para o armazenamento por até 28 dias recomenda-se a utilização de estojo de papelão.

Palavras–chave: embalagem plástica; estocagem; poedeiras comerciais; unidade Haugh.

Introdução

Estudos mostram que a deterioração dos ovos armazenados em temperatura ambiente é maior do que aqueles conservados na geladeira (Lana et al., 2017). Nesse sentido, é necessário adotar barreiras que minimizem a perda de umidade e CO_2 dos ovos armazenados em temperatura ambiente, visando prolongar sua vida útil e preservar sua qualidade durante o período de armazenamento (Wickramasinghe et al., 2012). O uso de embalagens proporciona proteção contra quebras e redução das trocas gasosas através da casca, contribuindo para a manutenção da qualidade interna dos ovos. No entanto, pouco se sabe sobre o impacto da embalagem na qualidade do produto, assim como a existência de interação entre o tipo de embalagem e o tempo de armazenamento.

É comum nos estabelecimentos comerciais a presença de duas embalagens para ovos: estojo de papelão com 12 unidades e bandeja de papelão com 30 unidades seladas com plástico filme.

Ao avaliar o custo unitário dos ovos, a embalagem com maior número de unidades, na maioria das vezes, possui melhor custo-benefício. Assim, essa pesquisa parte do princípio de que talvez um dos questionamentos entre os consumidores que

fazem essa relação é: “será que a aquisição de uma maior quantidade de ovos envoltos por uma embalagem plástica toda fechada duraria mais tempo para estragar do que uma embalagem com menos unidades e de papelão”.

Diante do exposto, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos armazenados em temperatura ambiente e em embalagens tipo estojo e bandeja de papelão

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no IFMT campus Alta Floresta. Foram utilizados 192 ovos, frescos e sem trincas, provenientes de poedeiras da linhagem Rhode Island Red com 36 semanas de idade, produzidas em granja comercial na cidade de Paranaíta - MT.

Os ovos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (tipo de embalagem x período de armazenamento) com seis repetições de quatro ovos cada. As embalagens utilizadas foram bandeja de papelão (capacidade para 30 unidades) envolvida por filme plástico fechado por seladora comercial e estojo de papelão convencional (capacidade para 12 unidades).

Inicialmente todos os ovos foram pesados individualmente, distribuídos nas embalagens experimentais: bandeja de papelão (capacidade para 30 unidades) envolvida por filme plástico fechado por seladora comercial e em estojo de papelão convencional (capacidade para 12 unidades) e armazenados por 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento em temperatura ambiente.

A temperatura e umidade relativa registradas diariamente, através de termo-higrômetro, com valores médios de 25,8°C e 62,11%, respectivamente.

As variáveis analisadas foram: unidade Haugh, índice de gema e coloração de gema crua.

Em cada período de armazenamento os ovos foram pesados individualmente por meio de balança semi-analítica (± 0,001g) e posteriormente, quebrados em superfície plana e lisa de vidro e com auxílio de um paquímetro digital (DIGIMESS®), as medidas de altura do albúmen e da gema foram determinadas e expressas em milímetros (mm).

Por meio da medida da altura do albúmen (mm) e peso unitário do ovo (g), foram calculados os valores da unidade Haugh determinada pela equação descrita por Silversides & Budgell (2004):

$UH = 100 \log (H + 7{,}57 - 1{,}7W^{0{,}37})$

Sendo que, H = altura do albúmen (mm); e W = peso do ovo (g).

Com paquímetro digital foi mensurado o diâmetro da gema no sentido horizontal e vertical e, com base na média dos valores obtidos foi calculado o índice de gema (mm) (altura/diâmetro). A relação entre estes dois parâmetros forneceu o índice gema:

IG= AG/DG

Sendo: IG= índice de gema; AG= altura da gema (mm) e DG= diâmetro da gema (mm).

A análise de coloração da gema crua foi efetuada por meio de leque colorimétrico DSM (Yolk 197 Color Fan®).

Os dados serão submetidos à análise de variância e as médias serão comparadas pelos testes de F (tipo de embalagem) e Tukey (período de armazenamento) ($P<0{,}05$).

Resultados e Discussão

Houve interação (P<0,05) entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento sobre os valores de unidade Haugh e índice de gema dos ovos (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade de ovos comerciais armazenados por 21 dias em temperatura ambiente (25,8°C) em embalagem tipo bandeja e estojo de papelão

Tratamentos	Unidade Haugh	Índice de Gema (mm)	Coloração de gema crua
Tipo de embalagem (TE)			
Bandeja + plástico[1]	60,07	0,279	5,18
Estojo de papelão[2]	49,58	0,261	5,26
Período de armazenamento (PA)			
7 dias	63,54	0,358	5,25
14 dias	60,19	0,300	5,08
21 dias	54,57	0,233	5,18
28 dias	41,01	0,190	5,37
CV (%)[3]	15,94	6,62	7,42
Valor de P			
TE	0,0001	0,0011	0,4993
PA	<0,0001	<0,0001	0,3234
TE x PA	0,0074	<0,0001	0,2625

[1]bandeja de papelão (capacidade para 30 unidades) envolvida por filme plástico fechado por seladora comercial; [2]estojo de papelão convencional (capacidade para 12 unidades); [3]CV (%) = coeficiente de variação.

Por meio do desdobramento da interação dos tratamentos para os valores de unidade Haugh (Tabela 2). Ovos embalados em bandejas de papelão, apresentaram maiores valores de unidade Haugh até os 21 dias de estocagem, enquanto que ovos mantidos em estojo de papelão os valores de unidade Huagh foram semelhantes em todos os períodos. Entre embalagens, até 21 dias de estocagem a maior unidade Haugh foi observada em ovos armazenados nas bandejas, sendo que aos 28 dias, os valores foram semelhantes entre as dintintas emlagens.

Esses resultedos assemelham-se parcialmente aos encontrados por Viana et al. (2017) que indicaram que os menores valores de unidade Haugh foram em ovos armazenados em embalagens plásticas sob temperature ambiente. De acordo com Akter et al. (2014) conforme o pH do ovo fica alcalino devido a perda de dióxido de carbono por meio das trocas gasosas entre o meio interno e externo do ovo, ocorre a transformação do formato de gel do albúmen em aquoso, levando a diminuição da unidade Haugh durante o armazenamento.

Tabela 2. Desdobramento da interação entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento para Unidade Haugh

Tipo embalagem	Período de armazenamento (dias)			
	7	14	21	28
Bandeja + plástico	72,21aA	65,31aA	64,09aA	38,67aB
Estojo de papelão	54,87bA	55,08bA	45,04bA	43,35aA

Letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para o índice de gema o desdobramento da interação (Tabela 3) demonstrou que até os 21 dias o estojo de papelão proporcionou os menores valores em relação à bandeja selada com plástico, porém, proporcionou maior índice de gema aos 28 dias de estocagem.

Esses resultados colaboram com os encontrados por Yeasmin et al. (2014), ao observarem que conforme aumenta o período de estocagem dos ovos comerciais, ocorreu diminuição do índice de gema. Isso é resultado da transferência de água do albúmen para a gema ao longo do período de armazenamento.

Tabela 3. Desdobramento da interação entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento para Índice de gema

Tipo embalagem	Período de armazenamento (dias)			
	7	14	21	28
Bandeja + plástico	0,384aA	0,312aB	0,245aC	0,176bD
Estojo de papelão	0,331bA	0,2870bB	0,222bC	0,205aC

Letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Conclusões

A embalagem tipo bandeja de papelão selada com plástico filme proporciona melhor qualidade interna em ovos armazenados por até 21 dias. Para o armazenamento por até 28 dias recomenda-se a utilização de estojo de papelão.

Literatura citada

Akter, Y.; Kasim, A.; Omar, H.; Awis, Q. S. Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs. Journal of Food, Agriculture & Environment, v. 12, n. 3-4, p. 87–92, 2014. http://japr.oxfordjournals.org/ content/14/3/548.full.pdf. 5 Mar. 2016

Lana, S. R. V., Lana, G. R. Q., Salvador, E. D. L., Lana, Â. M. Q., Cunha, F. S. A., &Marinho, A. L. (2017). Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 18(1), 140-151.

Silversides, F.G. and Budgell, K. 2004. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and hipping volume. Poultry Sci, 83: 1619-1623.

Yeasmin, Akter et al. Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs. 2014. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.12 (3&4): 87-92. 2014.

Wickramasinghe, H.K. Janaka P., Vidanarachchi, Janak K., Himali, S.M. Chandima and Fernando, Palika S. (2012). Effect of Different Packing materials on quality characteristics of chicken eggs during storage at room temperature in Sri Lanka. Proceedings of the 13th ASEAN Food Conference,2013, Max Atria, Singapore.

DA COSTA VIANA, Bruna et al. Qualidade de ovos produzidos e submetidos à diferentes condições de armazenamento na Amazônia Ocidental, Acre-Brasil. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 20, n. 4, 2017.

COMPORTAMENTO DAS REGULAGENS DE SERVIÇO E BICOS DE PULVERIZAÇÃO EM PULVERIZADOR COSTAL ELÉTRICO[1]

Bueno, Mateus Santana Leite[2], Figueiredo, Ana Maria Barcelo[2], Calgaro Junior, Guido[3], Salviano, Paulo Alexandre Perdomo[4], Santana, Marcelo Medeiros[4], Alves, Estenio Moreira[5]

[1] Projeto de Extensão, financiado pelo Instituto Federal Goiano.
[2] Graduando em Agronomia, bolsista PIBEX/IF Goiano, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[3] TAE, Adm. Rural, Mestre em Bioenergia e Grãos, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[4] Professor, Economista, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.
[5] TAE, Orientador, Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Instituto Federal Goiano, Campus Iporá.

Resumo:

Os pulverizadores elétricos são equipamentos costais que facilitam a pulverização em pequenas áreas. Não menos importante, a escolha das pontas de pulverizações é fundamental, a cada aplicação. Assim, avaliou-se a vazão de bicos de pulverização combinados a diferentes regulagens de operação, com objetivo de determinar o comportamento e orientar o uso destes a campo. Oportunamente determinou-se a vazão (L.min-1) de dois bicos de pulverização combinado a três regulagens de operação do pulverizador costal elétrico. As regulagens de operação foram no mínimo, médio e máximo de rotações operacionais entregue pelo equipamento conforme regulagem prévia. Os bicos (Pontas) de pulverização utilizados foram do tipo leque simples: 'TeeJet Extended Range Inox sem Indução de Ar, 110°, (XR110-VS 01)' e 'Magnojet Anti-deriva Cerâmico com Indução de Ar, 110º, (ADIA 015)'. Os resultados demonstram que o pulverizador costal elétrico entrega constância, fator fundamental para manutenção da qualidade da pulverização. Observa-se ainda que o pulverizador pode combinar diferentes vazões e pressões de serviço a depender da demanda. Conclui-se que os bicos e as diferentes regulagens de operação do pulverizador costal elétrico combinadas permitem o uso correto desta tecnologia em diferentes necessidades de operação no campo.

Palavras–chave: pontas de pulverização; pressão de serviço; vazão.

Introdução

A aquisição de equipamentos, bem como o uso carecem de avaliações técnicas e econômicas. Portanto, determinar com precisão os potenciais benefícios econômicos e técnicos que justificam a aquisição ou não do equipamento, é importante na tomada de decisão e orientação técnica aos produtores.

Os investimentos têm seu ponto de equilíbrio, que por sua vez permitirá identificar se o investimento irá ou não provocar lucros/prejuízos para o proponente, tendo em mente que o custo de oportunidade é a remuneração alternativa a aquisição. De outra forma, além do custo de oportunidade, implícito na remuneração alternativa ao investimento, tem de se levar em consideração também a análise de custo e benefício. Estas por sua vez, podem ser mensuradas pela avaliação da produtividade do equipamento adquirido, comparado a alternativas de contratação do serviço de terceiros.

Conhecer o comportamento de equipamentos de pulverização. Bem como, suas características técnicas quando combinado a diferentes bicos, são fundamentais na decisão da forma operacional de uso. Este aspecto é fundamental para obter-se o maior rendimento operacional sem comprometer os custos (QUEIROZ et al., 2017) e proporcionar a aplicação de forma técnica e assertiva.

Ainda em relação aos aspectos técnicos relevantes, na avaliação de viabilidade, segundo GARCIA et al., (2006), quanto maior a velocidade do operador maior será o rendimento operacional por hora trabalhada.

Assim, pretende-se mensurar com maior precisão possível se há ou não benefícios técnicos que justificam a aquisição ou não do equipamento. Visto que a aquisição e utilização destes equipamentos ocorre de forma empírica, raros são os trabalhos que fazem a avaliação com vistas a orientar o uso destes equipamentos por meio de locação ou aquisição.

Os pulverizadores elétricos são equipamentos costais que facilitam a pulverização em pequenas áreas. Não menos importante, a escolha das pontas de pulverizações é fundamental, a cada aplicação.

Assim, avaliou-se a vazão de bicos de pulverização combinados a diferentes regulagens de operação, com objetivo de determinar o comportamento e orientar o uso destes a campo.

Metodologia

O ensaio de avaliação utilizou-se do Pulverizador Costal Elétrico, com capacidade de 20 L de calda, acionado por bateria de carregamento bivolt. O pulverizador apresenta pressão máxima de 4,5 bar, vazão máxima de 2,9 $L.min^{-1}$, autonomia estimada de até 10 horas, regulador de rotação de bomba, triplo sistema de filtragem (Figura 1).

Figura 1 – Pulverizador costal elétrico costal.

Realizou-se o ensaio de vazão em ambiente controlado, com cronômetro e proveta. Oportunamente determinou-se a vazão ($L.min^{-1}$) de dois bicos de

pulverização combinado a três regulagens de operação do pulverizador costal elétrico.

As regulagens de operação foram no mínimo, médio e máximo de rotações operacionais entregue pelo equipamento conforme regulagem prévia. Os bicos (Pontas) de pulverização utilizados foram do tipo leque simples: 'TeeJet Extended Range Inox sem Indução de Ar, 110°, (XR110-VS 01)' e 'Magnojet Anti-deriva Cerâmico com Indução de Ar, 110º, (ADIA 015)', bicos especializados em produção de gotas finas e grossas, respectivamente.

O ensaio foi inteiramente casualizado (DIC) com 5 repetições por tratamento conforme combinação possível. Os resultados serão submetidos a ANAVA, por meio do teste "F". Havendo efeitos, aplicará o teste "t' (P<0,05) (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Os resultados determinados demonstram diferenças da ordem de 50% a mais do bico 'Magnojet Anti-deriva Cerâmico com Indução de Ar, 110º, (ADIA 015)' em relação ao 'TeeJet Extended Range Inox sem Indução de Ar, 110°, (XR110-VS 01)' (Tabela 1). Estes resultados eram esperados dada especificação de vazão dos bicos pelos fabricantes.

Portanto, o pulverizador costal elétrico entrega constância de pressão nas operações de pulverização, mesmo não dispondo de manômetro para aferição. Este aspecto técnico este fundamental, posicionando o pulverizador costal elétrico em condição superior aos pulverizadores costais manuais, devido à dificuldade de eliminar o efeito do operador.

As vazões determinadas para o bico 'TeeJet Extended Range Inox sem Indução de Ar, 110°, (XR110-VS 01)' correspondem a pressões de operações de 2,5 bar, 4,0 bar e acima de 4,0 bar (não descrito), nas regulagens mínimo, médio e máximo, respectivamente (TEEJET, 2023). Essas pressões por sua vez entregam perfil de gotas finas (F), muito finas (VF) e não descritas no catálogo, respectivamente (Tabela 1).

Já as vazões encontradas no bico 'Magnojet Anti-deriva Cerâmico com Indução de Ar, 110º, (ADIA 015)' correspondem a pressões próximas de 2,0 bar, 3,4 bar e 4,4 bar nas regulagens mínimo, médio e máximo, respectivamente (MAGNOJEET, 2023). Essas pressões por sua vez entregam perfil de extremamente grossas (EG), muito grossas (MG) e muito grossas (MG), respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Vazão (L.min^{-1}) das pontas de pulverização 'TeeJet Extended Range Inox sem Indução de Ar, 110°, (XR110-VS 01)' e 'Magnojet Anti-deriva Cerâmico com Indução de Ar, 110º, (ADIA 015)' combinados a diferentes regulagens de operação do pulverizador costal elétrico, Iporá, GO, 2023.

Regulagem de Operação	TeeJet Extended Range Inox sem Indução de Ar 110° (XR110-VS) (Laranja - 01)	Magnojet Antideriva Cerâmico com Indução de Ar 110º (ADIA) (Verde - 015)
Mínimo	0,368 aA	0,477 bA
Médio	0,448 aB	0,660 bB
Máximo	0,510 aC	0,730 bC

Letra minúscula diferem na linha, letra maiúscula diferem na coluna pelo teste "t" (P<0,05).

Recomenda-se, que o uso deste equipamento deve ser associado quando possível de manômetro. A presença deste acessório, potencializará ainda mais o uso

do equipamento, regulando a pressão de serviço e a vazão. Todavia, nota-se que os resultados são capazes de orientar aos que desejam usar este equipamento de forma mínima e simplificada quanto ao perfil de gotas e vazão desejada.

Não menos importante, ressalta-se que estes, são parâmetros preliminares de orientação inicial, não eliminando a regulagem prévia. É indispensável, para evitar erros provocados pelo desgaste de bicos, desgaste da bomba, bateria fraca, dentre outros, que todas as vezes sejam realizados testes de calibração e regulagem.

Observa-se ainda que, a pressão e vazão estimada entregue pelo equipamento, correspondem a descrição do equipamento. E dependendo da regulagem de serviço, há capacidade de vazão da bomba pode atender a mais bicos de pulverização.

Recomenda-se que novos trabalhos avaliem a viabilidade econômica frente aos pulverizadores costais manuais minunciosamente, visto que tecnicamente os resultados demonstram superioridade, devido a constância, embora ainda tenha como melhorar.

Conclusões

Conclui-se que os bicos e as diferentes regulagens de operação do pulverizador costal elétrico combinadas permitem o uso correto desta tecnologia em diferentes necessidades de operação no campo.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal Goiano, Campus Iporá pela concessão de bolsas e apoio financeiro. Agradecemos ainda aos colaboradores, servidores e estudantes envolvidos na realização deste trabalho.

Literatura citada

FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 10 feb. 2020. doi: https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450.

GARCIA, L.C., JASPER, J., JASPER. M., FORNARI, A.J., BLU.J. (2006). Influência da velocidade de deslocamento na semeadura do milho. *Engenharia Agrícola*, v.26, n.2, p.520-527, https://doi.org/10.1590/S0100-69162006000200021

MAGNOJET. (2023). *Produtos: AD-IA "Anti Deriva" com indução de ar*. Disponível em: https://www.magnojet.com.br/produtos/produto/25. Acesso em: 30 de agosto de 2023.

QUEIROZ, R.F., MOTA, W.A., MACEDO, D.X.S., COSTA, E., CHIODEROLI, C.A. (2017). Cargas no depósito de fertilizante de uma semeadora-adubadora e desempenho operacional. *Revista Ciência Agronômica*, v.48, n.2, p.271-277, https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170031

TEEJET (2023). *XR TeeJet*: *Pontas de Pulverização de Jato Plano de Faixa Ampliada*. Disponível em: https://www.teejet.com/pt-br/-/media/dam/agricultural/brazil/sales-material/catalog/broadcast_nozzles-pt.pdf#page=6. Acesso em: 30 de agosto de 2023.

EFEITOS DOS ADITIVOS FITOGÊNICOS NA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ANIMAIS MONOGÁSTRICOS

Caroline Brito da Silva[1], Gustavo de Amorim Rodrigues[2], Dante Teixeira Valente Júnior[2], Rodrigo Ferreira da Silva[3], Elisa de Oliveira Frank [4], Bianca Queiroz Lopes [4]

[1] Discente de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
[2] Discente de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.
[3] Discente de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras.
[4] Discente de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

Resumo: O uso contínuo e excessivo de antibióticos está ligado ao desenvolvimento e transmissão de bactérias patogênicas resistentes na cadeia alimentar, e se tornou uma preocupação pública no final de 1990. Nesse sentido, diversos países já proibiram sua utilização. Devido a estas proibições novas pesquisas de aditivos substitutos aos antimicrobianos melhoradores de crescimento estão sendo realizadas. Uma das possibilidades é a inclusão de compostos de óleos essenciais e/ ou extratos vegetais nas rações animais. Pode-se classificar a utilização de extratos vegetais e óleos essenciais na alimentação animal como aditivos fitogênicos. Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre os efeitos dos aditivos fitogênicos na atividade antimicrobiana no metabolismo de animais monogástricos. A utilização de fitogênicos na dieta de monogástricos, melhora a atividade antimicrobiana, atuando na melhoria da saúde intestinal e no desempenho dos animais, este efeito impede a adesão de patógenos e contribui para a estabilização de uma microbiota favorável, protegendo as vilosidades intestinais e, consequentemente melhorando a digestão e a absorção dos nutrientes. De forma geral, os fitogênicos são uma alternativa promissora aos antibióticos como melhoradores de desempenho.

Palavras–chave: nutrição; alternativas; suínos; aves; peixes.

Introdução

Entre os anos de 1999 e 2018 o volume de produção mundial de carne de frango e suína aumentou em 101% e 38,9%, respectivamente. Este crescimento aliado ao uso de melhoradores de desempenho, como exemplo a utilização dos antibióticos, atuando como promotores de crescimento, contribuem amplamente para a rápida expansão desta produção (Suresh et al., 2017).

Contudo, o uso contínuo e excessivo de antibióticos está ligado ao desenvolvimento e transmissão de bactérias patogênicas resistentes na cadeia alimentar (Who, 2015), e se tornou uma preocupação pública no final de 1990 (Suresh et al., 2017). Nesse sentido, diversos países já proibiram sua utilização. No Brasil, através da portaria 171/2018, foi banido a utilização dos antibióticos tirosina, lincomicina, virginiamicina, bacitracina e tiamulina, e a Instrução Normativa n° 1, de 13 de janeiro de 2020 do MAPA proibiu em todo território nacional, a importação, fabricação, comercialização e uso de aditivos melhoradores de desempenho que contenham os antimicrobianos tilosina, lincomicina e tiamulina. De forma similar houveram limitações ao uso de antibióticos nos Estados Unidos,

Coréia, Vietnã, China, Austrália e em países da América Latina (Giannenas et al., 2020).

Devido a estas proibições novas pesquisas de aditivos substitutos dos antimicrobianos melhoradores de crescimento estão sendo realizadas. Uma das possibilidades é a inclusão de compostos de óleos essenciais e/ ou extratos vegetais nas rações animais (Franz et al., 2010). Pode-se classificar a utilização de extratos vegetais e óleos essenciais na alimentação animal como aditivos fitogênicos.

Os aditivos fitogênicos são produtos compostos de óleos essenciais e/ou extratos vegetais utilizados nas rações animais para serem empregados na melhoria do desempenho animal, sem efeito medicamentoso, quer seja pelo princípio ativo ou dose utilizada (Franz et al., 2010).

Considerando o dinamismo das interações que envolvem o desempenho dos animais relacionado com a utilização dos aditivos fitogênicos, este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre as aplicações e o possível modo de ação dos fitogênicos na nutrição de animais monogástricos, atuando principalmente sobre a função antimicrobiana.

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente e discutir dados publicados sobre os efeitos dos aditivos fitogênicos na atividade antimicrobiana no metabolismo de animais monogástricos.

Desenvolvimento

A atividade antimicrobiana (bactericida ou bacteriostática) dos fitogênicos contra organismos patogênicos de origem alimentar, como protozoários e fungos, foi amplamente investigada. (Zhang et al., 2016, Wei et al., 2020). A maioria dos trabalhos mostrou que substâncias fenólicas como timol, carvacrol, fenilpropano, limoneno, geraniol e citronela são os compostos ativos que têm função antimicrobiana (Gheisar e Kim, 2018).

A ação antimicrobiana dos compostos bioativos pode ocorrer através de três mecanismos. O alvo dos compostos e plantas, carvacrol, cinamaldéido, cymene, eugenol, farnesol, nerolidol, plaunotol, vanilina, orégano, alecrim, canela, malaleuca, são a parede celular ou membrana da bactéria. Os três últimos ainda agem na respiração, prejudicando a capacidade das células bacterianas de realizar reações de redução da oxidação. O dente de alho, gerânio, lavanda, orégano, rosa e alecrim atuam através de um terceiro mecanismo, denominado “Quorum sensing” (O'Bryan et al., 2015).

Existe uma ampla lista de referências na literatura científica que fornece clara evidência da atividade antibacteriana, antifúngica e antiviral in vitro de diversos aditivos fitogênicos.

A redução de bactérias patogênicas na microflora intestinal de aves e suínos devido a atividade antimicrobiana dos fitogênicos é um mecanismo importante para beneficiar o crescimento dos animais (Jin et al., 2020). Como demonstrado in vitro, diversos compostos atuam contra bactérias patogênicas como *E. Coli* e *Salmonella typhimurium*, que possuem o potencial para gerar infecções entéricas (Jin et al., 2020).

Alali et al. (2013) avaliaram uma mistura de carvacrol, timol, eucaliptol e limão fornecida através de água para frangos de cortes, desafiados através da dieta com *Salmonella Heidelberg*. A adição de 0,05% da mistura em água potável reduziu significantemente a colonização das culturas positivas para *Salmonella Heidelberg*, além de diminuir a conversão alimentar a aumentar o ganho de peso das aves em comparação com os tratamentos controles. Cerisuelo et al. (2014) forneceram uma mistura de óleo essencial composta por cinamaldeído e timol para frangos de corte, e uma combinação dessa mistura com butirato de sódio. Eles demonstraram que a mistura reduziu o número contagem bacteriana de *Salmonella* em amostra fecal do ceco, especialmente quando combinado com ácido butírico, em comparação com o tratamento controle.

Além dos resultados positivos no desempenho dos frangos de corte, Mohammadi Gheisar et al. (2015), observaram que a adição de mistura de óleos essenciais microencapsuladas resultou em aumento na contagem de *Lactobacillus* fecal, o que é benéfico para a saúde intestinal. De forma semelhante, no trabalho de Park e Kim (2018) a densidade de *Lactobacillus* ileal aumentou e *Escherichia coli* diminuiu em frangos de corte pela adição de mistura de óleos essenciais na dieta. Já a mistura de óleo essencial associada ou não ao carvão vegetal natural aumentou a contagem de bactérias lácticas no íleo e no ceco de frangos de corte em comparação com *E. coli* e *Salmonela* (Ruben et al., 2017).

Outra implicação da ação antimicrobiana dos fitogênicos suplementados na dieta é que eles podem reduzir a carga microbiana e evitar a deterioração precoce das carcaças. A suplementação de 0,1% de óleo essencial na dieta de frangos de corte de 0 a 42 dias resultou na redução das bactérias mesofílicas aeróbicas investigadas (*Enterobacteriaceae, Coliformes* e *Estafilococos*) na pele do pescoço das carcaças (Aksit et al., 2006).

Conclusões

Os aditivos fitogênicos são uma alternativa promissora aos antibióticos como melhoradores da função antimicrobiana de animais monogástricos.

Literatura citada

AKŞIT, M., GÖKSOY, E., KÖK, F., ÖZDEMIR, D., E ÖZDOGAN1, M. The impacts of organic acid and essential oil supplementations to diets on the microbiological quality of chicken carcasses. *Arch.Geflügelk*. v. 70, p.168–173, 2006.

ALALI, W. Q., HOFACRE, C. L., MATHIS, G. F., E FALYS, G. Effect of essential oil compound on shedding and colonization of Salmonella enterica serovar Heidelberg in broilers. *Poultry Science*, v. 92, p.836–841, 2013.

CERISUELO, A., MARÍN, C., SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, F., GÓMEZ, E. A., DE LA FUENTE, J. M., DURÁN, R., & FERNÁNDEZ, C. The impact of a specific blend of essential oil components and sodium butyrate in feed on growth performance and Salmonella counts in experimentally challenged broilers. Poultry Science, v.93, p.599-606, 2014.

FRANZ, C., BASER, K., E WINDISCH, W. Essential oils and aromatic plants in animal feeding - a European perspective. A review. *Flavour and*

GHEISAR, M. M., E KIM, I. H. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. *Italian Journal of Animal Science*, v.17(1), p.92–99, 2018.

GIANNENAS I.; BONOS E.; CHRISTAKI E.; FLOROU-PANERI, P. Essential oils and their applications in animal nutrition. *Journal Medicinal e Aromatic Plants*, v.2, p. 140-146, 2020.

JIN, L.-Z.; DERSJANT-LI, Y.; GIANNENAS, I. Application of aromatic plants and their extracts in diets of broiler chickens. *Feed Additives*, v. 15, p.159–185, 2020.

MOHAMMADI GHEISAR, M., HOSSEINDOUST, A., E KIM, I. H. Evaluating the effect of microencapsulated blends of organic acids and essential oils in broiler chickens diet. *The Journal of Applied Poultry Research*, v. 9, p.0-9, 2015.

O'BRYAN, C. A., PENDLETON, S. J., CRANDALL, P. G., E RICKE, S. C. Potential of Plant Essential Oils and Their Components in Animal Agriculture – in vitro Studies on Antibacterial Mode of Action. *Frontiers in Veterinary Science*, v.2, p. 3-21, 2015.

PARK, J. H., E KIM, I. H. Effects of a protease and essential oils on growth performance, blood cell profiles, nutrient retention, ileal microbiota, excreta gas emission, and breast meat quality in broiler chicks. *Poultry Science*, v. 97(8), p.2854–2860, 2018.

RUBEN, N. T., RAPHAËL1, K. J., BORIS, N. T., DORIANE, Y. M. D., HERVÉ1, M. K., SERGES, K., ALEXIS, T., E AMIR, M. Performances of Broiler Chickens Fed on Diet Supplemented with Thyme and Oregano Essential Oils Stabilized in a Plant Charcoal Matrix. *Journal of World Poultry Research*, v. 7(2), p.79-87, 2017.

SURESH, G., DAS, R. K., KAUR BRAR, S., ROUISSI, T., AVALOS RAMIREZ, A., CHORFI, Y., E GODBOUT, S. Alternatives to antibiotics in poultry feed: molecular perspectives. *Critical Reviews in Microbiology*, v. 44, p.318–335, 2017.

WEI, H.-K., WANG, J., CHENG, C., JIN, L.-Z., E PENG, J. Application of plant essential oils in pig diets. *Feed Additives*, p.227–237, 2020.

WHO. Global action plan on antimicrobial resistance. World Health Organization, 2015.

ZHANG, Y., LIU, X., WANG, Y., JIANG, P., E QUEK, S. Antibacterial activity and mechanism of cinnamon essential oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Food Control*, v. 59, p.282-289, 2016.

ESTUDOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE BIOEMBALAGENS DE MATRIZ DE FÉCULAS DE MANDIOCA MODIFICADAS [1]

Amanda Steagal[2], Mario de Oliveira Neto[3]

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Pós-graduação da Unesp.
[2]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, autor por correspondência.
[3]Professor do Departamento de Física e Biofísica do Instituto de Biociências.

Resumo: O plástico está presente em todos os setores e atividades econômicas, sendo considerado um produto de valor agregado na sociedade. Atualmente, estima-se sua produção superior a 300 milhões de toneladas de produtos por ano, que por vezes, são desordenadamente descartados em locais indevidos, acarretando consequências desastrosas no ecossistema. O desenvolvimento de embalagens biodegradáveis feitas com biopolímeros tem se apresentado promissor, com viabilidade técnica e econômica aliado às questões de sustentabilidade e potencial de expansão, fatores significantes na redução de acúmulos de plásticos no ambiente. O presente projeto teve como objetivo desenvolver embalagem biodegradável tipo espuma à base de amido de mandioca modificado por oxidação, acetilação e cross-linked em diferentes combinações e compará-las com polímeros sintéticos quanto a molhabilidade realizada pela medição do ângulo de contato, além da biodegradabilidade e caracterização das superfícies por microscopia eletrônica de varredura. Com o uso de amido modificado procurou-se obter uma alternativa eficaz na melhora das propriedades funcionais das embalagens, além da hidrofobicidade. O nível de uniformidade e homogeneidade do material apresentada na microscopia justificou a estabilidade em sua biodegradabilidade.

Palavras–chave: sustentabilidade; biopolímero; hidrofobicidade.

Introdução

O termo sustentabilidade foi criado no ano de 1987 pela Organização das Nações Unidas e foi descrito no *Relatório Brundtland* como um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades. Sendo assim, uma ação sustentável abriga um conjunto de paradigmas que considera questões ambientais, econômicas e sociopolíticas (DA COSTA et al., 2019).

O desenvolvimento sustentável requer uma nova postura da sociedade em relação ao consumo, onde as cidades se tornam foco dessas novas ações (CONCEIÇÃO et al., 2019). Quando estas cumprem seu papel passam a ser consideradas agentes transformadoras dos espaços com prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial (CONCEIÇÃO et al., 2019). Uma das questões discutidas por pesquisadores do mundo todo é criação de embalagens biodegradáveis, um recurso essencial para a redução de problemas ambientais, visto que, o plástico convencional está diretamente relacionado à poluição, acúmulo dos lixões a céu aberto e ao prejuízo a qualidade do ar, solos, sistemas de fornecimento de água e o ciclo bioquímico da flora marinha (LANDIM et al., 2016).

Um dos polímeros naturais mais estudados para o desenvolvimento das embalagens do tipo espuma é o amido, em virtude de seu baixo custo, baixa densidade, baixa toxicidade e biodegradabilidade (MACHADO 2020). Uma das dificuldades encontradas no seu desenvolvimento é a baixa resistência que o amido possui a água em função de suas propriedades hidrofílicas, impedindo que produtos

com elevado teor de umidade sejam embalados nesse tipo de material (MACHADO 2020). Machado (2020) propõem o uso de amido modificado como uma alternativa eficaz na melhora das propriedades funcionais das embalagens, por meio de alterações químicas e físicas, responsáveis por introduzir grupos iônicos ou hidrofóbicos na estrutura do amido.

Este projeto teve por objetivo avaliar embalagens biodegradáveis tipo espuma, obtidas por fécula de mandioca in natura e féculas de mandioca modificadas por oxidação, acetilação e cross-linked e compará-las com polímero sintético quanto a testes mecânicos, análises estruturais, molhabilidade e biodegradabilidade.

Metodologia

A fécula de mandioca in natura e as féculas de mandioca modificadas pelos processos de acetilação, oxidação e cross-linked foram gentilmente cedidas pela empresa Rudolf Sizing Amidos Do Brasil. As embalagens biodegradáveis tipo espuma foram desenvolvidas pelo processo de termo-expansão, derivadas da mistura de fécula de mandioca e plastificante biodegradável, juntamente com a empresa Bioset.

As formulações das embalagens foram realizadas em diferentes concentrações de amido, desse modo, foram produzidas embalagens compostas puramente de amido in natura (IN), oxidado (OX), acetilado (AC) e *cross-linked* (CL), e embalagens compostas por amidos na proporção de 50% de amido oxidado e 50% amido in natura (OX-IN), 50% de amido acetilado e 50% amido in natura (AC-IN), e 50% de amido *cross-linked* e 50% amido in natura (CL-IN). O processo de termo-expansão esteve na média de temperatura e tempo de 220 ºC. Também foram adquiridas embalagens de poliestireno expandido (EPS).

A medição do ângulo foi realizada pelo método séssil da gota estática em um equipamento de sistema óptico acoplado a uma fonte de luz e uma câmera com lente de baixo aumento responsável por detectar o perfil da gota do lado direito e esquerdo, além de estar integrado a um software que calcula o ângulo de contato. As medições foram realizadas em temperatura ambiente com deposição de uma gota de 7μL de água sob a superfície da amostra em um intervalo de 10 segundos.

Para o ensaio de biodegradabilidade as amostras foram cortadas em pequenos quadrados de tamanho 3x3cm e enterradas em recipiente a uma profundidade de 3 cm da superfície. O recipiente de 750 ml estava preenchido por terra preta vegetal. Durante um período de 60 dias foi realizada a medição da perda de massa do material exposto no solo,

A caracterização estrutural da superfície das bioembalagens foram realizadas através de microscopia eletrônica de varredura em diferentes aumentos. Para preparação das amostras foi realizada a metalização através do metalizador da marca BAL-TEC modelo SCD 050.

Resultados e Discussão

Visualmente a embalagem produzida com o amido in natura é caracterizada por uma aparência lisa, brilhante e de coloração branca, similar à embalagem de isopor comum (EPS). O tratamento que mais se diferencia dos demais são as embalagens produzidas com amido *cross-linked* e *cross-linked* com amido in natura caracterizadas por um aspecto mais amarelado, liso e brilhante.

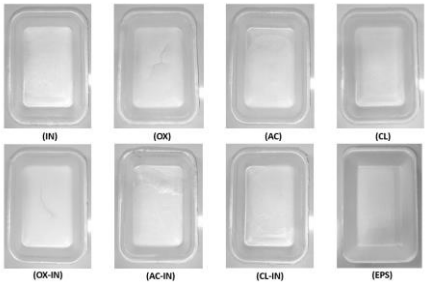


Figura 1- Bandejas produzidas a partir de fécula de mandioca in natura, modificadas quimicamente e de poliestireno expandido.

O ângulo de contato médio das espumas obtidas a partir do método séssil da gota estática foram medidos em dois momentos, e os resultados estão apresentados na Figura 2.

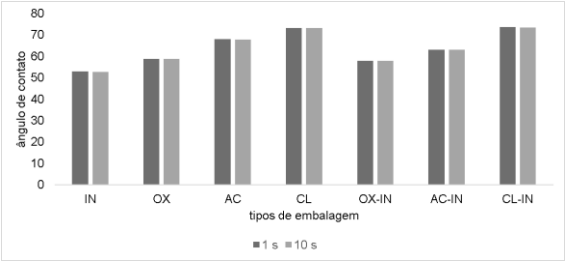


Figura 2 - Ângulos de contato para as espumas de fécula de mandioca in natura e modificadas.

É possível observar que os ângulos de contato das espumas formuladas com a fécula de mandioca apresentaram um ângulo de contato inferior a 90° indicando que as embalagens ainda apresentam uma afinidade pela água, contudo, o ângulo não diminui ao longo do ensaio, indicando que a superfície das espumas não absorvera facilmente. Ao realizar a comparação das espumas no tempo de 3 segundos de ensaio, é possível constatar que a amostra de espuma utilizando amido modificado em cross-linked obteve o maior ângulo de contato, sendo 73,5°, e a espuma contendo amido in natura apresentou o menor ângulo de contato de 52,8°.

O resultado da perda de massa em função do tempo estão representadas na Figura 3. Após 60 dias enterradas, as espumas se degradaram quase totalmente, sem deixar muitos resíduos, ao contrário do poliestireno expandido que permaneceu a massa inalterada. As amostras de embalagem composta por amido *cross-linked* apresentaram um maior declínio em sua massa em relação aos demais tratamentos demonstrando uma maior facilidade em se degradar o que pode estar ligado a maior presença porosidade e espaços vazios no interior do material.

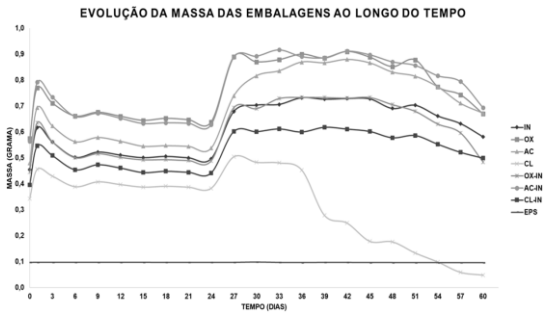


Figura 3 - Variação de massa das embalagens ao longo de 60 dias.

A análise da superfície das embalagens foi realizada por microscopia eletrônica de varredura está apresentada na Figura 4 das microfotografias no aumento de 150 vezes. As imagens demonstram que a embalagem in natura (IN) e o isopor convencional (EPS), apresentaram uma superfície mais uniforme, plana e coesa em comparação às embalagens formuladas com amidos modificados. A embalagem formulada com amido acetilado (AC) demonstra uma superfície com presença de irregularidades e as embalagens com amido oxidado e amido cross-linked apresentam poros na estrutura de sua superfície.

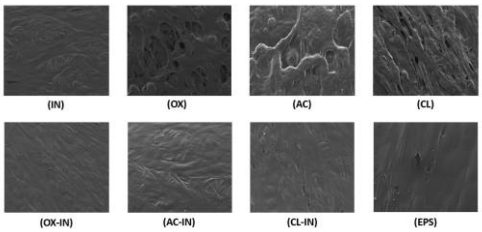


Figura 4 - Imagem da superfície das embalagens obtidas com microscopia eletrônica de varredura com aumento de 150x.

Conclusões

A partir do estudo foi possível analisar e verificar diferenças na biodegradabilidade entre os diferentes tipos de embalagens produzidas por amidos modificados quimicamente, notando uma degradação maior pela modificação *cross-linked*. Por meio da microscopia eletrônica de varredura foi possível observar no geral uma boa melhora na superfície das embalagens compostas pela mistura de amido in natura com amido modificado, gerando superfícies mais uniformes e regulares quando comparada com as embalagens compostas puramente de amidos modificados, justificando sua degradação mais atenuada, principalmente quando é analisada a modificação *cross-linked*. Somado a isso, a homogeneidade e uniformidade na superfície do material pode contribuir de forma significativa a elevação do ângulo de contato, notando-se que as superfícies mais regulares, como a embalagem composta por amido in natura e *cross-linked* apresentaram uma maior repelência a água.

Literatura citada

CONCEIÇÃO, M. M; CONCEIÇÃO, J. T. P.; DALMAS, F. B.; ROSINI, A. M. O plástico como vilão do meio ambiente. Revista Geociências UNG-Ser, Guarulhos-SP, v. 18, n. 1, 2019.

DA COSTA, J. P.; DUARTE, A. C.; ROCHA-SANTOS, T. Plásticos no ambiente. Recursos Hídricos, v. 40, n. 1, 2019.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. Polímeros Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, p. 82-92, 2016.

MEDEIROS, K.M.; LIMA, C.A.P. Novas tendências sustentáveis: os biopolímeros e os polímeros biodegradáveis. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 5º, 2020.

ANÁLISE DA QUALIDADE INTERNA DE OVOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES EMBALAGENS EM CONDIÇÕES DE TEMPERATURA AMBIENTE

Ryan Cristhian Nunes de Barros*[1], Natália Ramos Batista Chaves[1], Leony da Silva Costa[1], Rafaela de Souza da Silva[1], Ronaldo Pereira de Paula[1].

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - campus Alta Floresta, MT, Brasil.

*Autor correspondente: ryancristiannunes@gmail.com

Resumo: Foi desenvolvido um experimento com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos comerciais armazenados em diferentes tipos de embalagens sob temperatura ambiente. Foram utilizados 144 ovos vermelhos provenientes de poedeiras da linhagem Rhode Island Red. Os ovos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (tipos de embalagem x período de armazenamento), seis repetições de quatro ovos cada. As embalagens foram: bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico (BPTP) e bandeja de papelão revestido com filme plástico (BPP), armazenados por 7, 14 e 21 dias à 25,8°C. As variáveis analisadas foram a espessura de casca (mm), unidade Haugh, índice de gema (mm) e coloração da gema crua. Não foi observado diferença significativa entre os tratamentos para espessura de casca. Houve interação (P<0,05) entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento para unidade Haugh e índice de gema. Na unidade Haugh, demonstrou que até os 21 dias de armazenamento a BPTP, manteve constante os valores de UH em comparação a embalagem de BPP. Já no índice de gema a BPP apresentou melhores valores aos sete e 14 dias de armazenamento, em comparação a embalagem BTPP proporcionou o melhor IG aos 14 e 28 dias de estocagem. Não houve diferença significativa e coloração de gema cru. Conclui-se que a embalagem de bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico proporciona melhor qualidade interna dos ovos armazenados por até 21 dias em temperatura ambiente (25,8°C).

Palavras-chaves: albúmen; nutrientes; oxidação; perda de peso; pH.

Introdução

No Brasil ainda não é obrigatório a refrigeração dos ovos para comercialização, diante disso é necessário o uso de estratégias para garantir a preservação das características originais dos ovos, dentre elas as embalagens desempenham um papel importante na preservação das qualidades internas de ovos comerciais armazenados em temperatura ambiente.

Contudo considerando que o ovo é um produto natural, a embalagem passa a ter o importante papel de diferenciação, condicionando o consumidor a determinadas marcas. Com isso atualmente as empresas têm investido na modernização de suas embalagens com diferentes tipos de matérias como de isopor, papelão, plástico, entre outras, tornado as mais atraentes e práticas de forma que desperte o interesse dos consumidores. Porém, não se sabe ao certo quais embalagens são mais eficientes na manutenção da qualidade dos ovos, e que seja economicamente viável e sustentável para o meio ambiente, por se tratar de um produto que na maioria das vezes pode apresentar plástico em sua constituição e, que tem alto potencial de poluição ambiental (Salvador e Domingos et al. 2019).

Com base nesses aspectos, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de ovos comerciais, armazenados em diferentes tipos de embalagens sob temperatura ambiente (25,8°C).

Metodologia

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Alta Floresta - MT. Foram utilizados 144 ovos vermelhos provenientes de poedeiras da linhagem Rhode Island Red com idade de 36 semanas, frescos e sem trincas.

Os ovos foram identificados, pesados individualmente em balança semi-analítica (±0,01g) e distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (tipos de embalagem x período de armazenamento), com seis repetições de quatro ovos cada.

Os tipos de embalagem utilizados foram: bandeja de papelão revestido com filme plástico fechado por seladora comercial (BPP), e bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico por seladora comercial (BPTP). Os ovos foram analisados aos 7, 14, e 21 dias de armazenamento.

A temperatura e umidade relativa registradas diariamente, através de termo-higrômetro, com valores médios de 25,79°C e 62,11%, respectivamente.

As variáveis avaliadas foram a espessura de casca (mm), unidade Haugh, índice de gema (mm) e coloração da gema crua. Para coleta dos dados os ovos foram pesados em balança semi-analítica, e seguida quebrados em superfície lisa e plano de vidro, onde era medida a altura do albúmen com o uso de paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Por meio da medida da altura do albúmen (mm) e peso unitário do ovo (g), foram calculados os valores da unidade Haugh determinada pela equação descrita por Silversides & Budgell (2004):

$UH = 100 \log (H + 7,57 – 1,7W0,37)$

Sendo que, H = altura do albúmen (mm); e W = peso do ovo (g).

Com paquímetro digital foi mensurado o diâmetro da gema no sentido horizontal e vertical e, com base na média dos valores obtidos foi calculado o índice de gema (mm) (altura/diâmetro). A relação entre estes dois parâmetros forneceu o índice gema:

IG= AG/DG

Sendo: IG= índice de gema; AG= altura da gema (mm) e DG= diâmetro da gema (mm).

As cascas dos ovos foram lavadas e colocadas para secar durante três dias, após esse período foi realizada a mensuração do diâmetro da casca por meio do micrômetro de pressão.

Os dados serão submetidos à análise de variância e as médias serão comparadas pelos testes de F (tipo de embalagem) e Tukey (período de armazenamento) ($P<0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes à qualidade dos ovos estão apresentados na Tabela 1.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para a variável espessura de casca. Esse resultado está relacionado com a padronização da idade do lote e alimentação das aves que ovos foram coletados, demonstrando assim, que todos os demais resultados observados são dos efeitos diretos dos tipos de embalagem analisados.

Tabela 1. Efeito isolado do tipo da embalagem de ovos e do período de armazenamento em temperatura ambiente

Embalagens (EB)	Variáveis analisadas			
	Espessura de casca (mm)	Unidade Haugh	Índice de gema (mm)	Coloração de gema crua
BPP[1]	0,350	60,220	0,303	5,180
BPTP[2]	0,356	66,060	0,306	5,388
Período de armazenamento (PA)				
7 dias	0,359	70,258	0,372	5,604
14 dias	0,349	62,824	0,307	5,041
21 dias	0,346	56,338	0,235	5,208
CV (%)[3]	6,23	10,34	5,89	7,06

	Valor de P			
EB	0,4328	0.0117	0.5628	0,1042
PA	0,3201	<.0001	<.0001	0,120
EB x PA	0,1733	0,0231	0,014	0,217

[1]bandeja de papelão revestido com filme plástico; [2]bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico.

Houve interação (P<0,05) entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento para a unidade Haugh e índice de gema. O desdobramento da interação para unidade Haugh (Tabela 2) demonstrou que até os 21 dias de armazenamento a bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico, manteve constante os valores de unidade Haugh no decorrer do período de estocagem em comparação a embalagem de bandeja de papelão revestido com filme plástico que apresentou redução conforme o avanço do armazenamento. Entre embalagens, os valores de unidade Haugh permaneceram semelhantes até os 14 dias e aos 21 dias de estocagem a bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico proporcionou valores superiores dessa variável em comparação a que tinha apenas filme plástico revestido.

Segundo Rocha et al. (2019) com o decorrer do tempo de estocagem, o albúmen denso vai se decompondo e perdendo sua consistência devido à diminuição de água no mesmo. Isso faz com que a porção fluida aumente e o albúmen reduza altura, espalhando-se com facilidade e alterando seu grau de fluidez.

Tabela 2. Desdobramento linear da interação entre os tratamentos do tipo de embalagem com o período de armazenamento para unidade Haugh

Embalagens	Período de armazenamento		
	7 dias	14 dias	21 dias
BPP[1]	71,0483 aA	60,2542 aB	49,3575 bC
BPTP[2]	69,4677 aA	65,3940 aA	63,3178 aA

[1]bandeja de papelão revestido com filme plástico; [2]bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico.
Letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

No desdobramento da interação entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento para Índice de gema (Tabela 3), demostrou que o período de armazenamento afeta negativamente o índice de gema, que reduziu de forma contínua independentemente do tipo de embalagem. Com sete dias de armazenamento, a bandeja revestida apenas com plástico filme proporcionou o melhor índice de gema, todavia, aos 14 dias os valores para essa variável mantiveram-se semelhante entre as embalagens e, com 21 dias de armazenamento a embalagem contendo tampa plástica e selada com filme plástico apresentam valores superiores de índice de gema. Os melhores valores encontrados aos 21 dias para a embalagem com tampa plástica, refletem aos encontrados para unidade Haugh, de modo que, por esta embalagem ter garantido menor alterações na qualidade do albúmen, houve menor dissociação e passagem de água para a gema. Estudos já demonstram que o índice de gema diminui à medida que se prologa o tempo de armazenamento dos ovos em temperatura ambiente (Yeasmin et al. 2014; Lana et al. 20217)

Tabela 3. Desdobramento da interação entre o tipo de embalagem e o período de armazenamento para Índice de gema

Embalagens	Período de armazenamento		
	7 dias	14 dias	21 dias

BPP[1]	0,3835 aA	0,3012 aB	0,2240 bC
BPTP[2]	0,3610 bA	0,3128 aB	0,2453 aC

[1] bandeja de papelão revestido com filme plástico; [2] bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico.

Letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Não foi observado diferença significativa para a variável coloração de gema crua em função do tipo de embalagem e do período de armazenamento. Isso indica que independentemente do tipo de embalagem, apesar das alterações ocorridas na qualidade interna dos ovos, as modificações não foram intensas ao ponto de proporcionar a oxidação dos carotenoides e redução da cor da gema.

Conclusão

Conclui-se que a embalagem de bandeja de papelão com tampa plástica e selada com filme plástico proporciona melhor qualidade interna dos ovos armazenados por até 21 dias em temperatura ambiente (25,8°C).

Referências

LANA, S. R. V. et al. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 140-151, 2017.

SALVADOR, Edivania. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem, Biblioteca virtual da saúde, n. 18, p. 140-151, 2017.

Silversides, F.G. and Budgell, K. 2004. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and hipping volume. Poultry Sci, 83: 1619-1623.

REIS, T.L. Indicadores da qualidade físico-química de ovos de poedeiras semipesadas criadas em diferentes sistemas de produção. *In:* BIA BOLETIM DE INDUSTRIA ANIMAL, n°76, 2019, Nova Odessa. Resumos. p. 1-15. LANA, S. R. V. et al.

ROCHA, Luana. Unidade haugh de ovos armazenados sob diferentes temperaturas. *In:* IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER-PDVAgro, n°IV, 2019, Resumo.

Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 140-151, 2017.

Yeasmin, Akter et al. Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs. 2014. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.12 (3&4): 87-92. 2014.

ESTIMATIVA DOS TEORES DE PROTEÍNA BRUTA E CINZAS DE SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR PELO NIRS

Juliana Luiz Butzge[1], Daniele Cristina da Silva Kazama[2], Joadil Gonçalves de Abreu[3], Vanessa Zanon Baldissarelli[4], Ednara Henriqueta[5], Luis Roberto Braga de Moraes Gagliardi[5]

[1]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC, autor por correspondência.
[2]Professora do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural/UFSC.
[3]Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural/UFMT.
[4]Doutora em Química/UFSC.
[5]Estudante de Graduação em Zootecnia/UFSC.

Resumo: O método de referência de análise do valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar tem como principal limitação o longo tempo necessário para sua realização. De outra forma, a análise pela tecnologia NIRS pode ser feita com um grande número de amostras, com economia de tempo, e sem usar reagentes químicos. Sendo assim, objetivou-se estimar os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) na silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS. A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais com capacidade de 1,3 L, utilizando aditivos (DDG, farelo de arroz, fubá de milho, milho desintegrado com palha e sabugo, ureia, WDG), e o tratamento controle (sem aditivo), sendo compactada manualmente até atingir a densidade de 600 kg/m^3. A abertura dos silos ocorreu aos 35 dias após a ensilagem. Na coleta das amostras, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem localizada no centro do silo experimental. As amostras de silagens foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa com temperatura de 55°C, por 72h, sendo posteriormente moídas e em seguida determinados os teores de PB e CIN pelo método de referência. Foram utilizadas 120 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente. As estimativas pelo NIRS para silagem cana-de-açúcar são excelentes para PB e CIN com R^2cv>0,95; RPD>3; RER>10; oferecendo aos produtores e pesquisadores um serviço rápido e de baixo custo.

Palavras–chave: espectroscopia no infravermelho próximo; matéria mineral; PB

Introdução

A cana-de-açúcar é tradicionalmente utilizada na forma *in natura* nas pequenas propriedades, com demanda de cortes diários e fornecimento a curto prazo. Ela apresenta todos os requisitos indispensáveis em uma planta a ser ensilada, como alto teores de MS e carboidratos solúveis, baixa capacidade tampão. Entretanto, a natureza química dos carboidratos (sacarose), favorece a fermentação alcoólica pela ação de leveduras (QUEIROZ et al., 2015).

Nesse sentido, diferentes aditivos são testados a fim de melhorar o padrão de fermentação e minimizar as perdas no processo de produção de ensilagem (SÁ NETO et al., 2013). Ingredientes com alto teor de matéria seca (MS) podem atuar como aditivo sequestrante de umidade, o que cria um ambiente menos favorável às leveduras, em razão da redução do teor de umidade, além de reduzir as perdas de MS.

Conforme Rech (2018), os parâmetros mais avaliados no valor nutritivo de forragens e silagens são os teores de MS, PB, fibra em detergente ácido (FDA) e neutro (FDN), digestibilidade e energia. Os métodos de referência têm como principais limitações o longo tempo necessário para sua realização, utilizam reagentes químicos com alta toxicidade, além da geração de grandes quantidades de efluentes químicos.

Como método alternativo, a espectroscopia no infravermelho próximo ou NIRS vem sendo amplamente utilizada sendo preciso na predição do valor nutritivo de forragens e de silagens (MASSIGNANI et al., 2021). A grande vantagem da técnica está na análise múltipla dos constituintes, maior rapidez, menor custo, e não ser poluente.

Objetivou-se estimar os teores de PB e CIN da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS.

Metodologia

Os experimentos e as análises pelo método de referência foram realizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e Universidade Federal de Mato Grosso. A calibração e validação pelo NIRS foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

A cana-de-açúcar foi cortada rente ao solo e picada em partículas de 1 a 2 cm, sendo homogeneizada manualmente com aplicação dos aditivos: DDG, farelo de arroz, fubá de milho, milho desintegrado com palha e sabugo, ureia, WDG e o tratamento controle (sem aditivo). Os aditivos foram aplicados com base da matéria natural da forragem de cana-de-açúcar.

A forragem picada foi colocada no interior de silos experimentais de vidro e de PVC, sendo compactada manualmente até a obtenção de densidade de 600 kg de forragem/m^3. Na tampa superior dos silos foram colocadas válvulas para saída dos gases produzidos durante o processo de fermentação.

A abertura dos silos ocorreu 35 dias após a ensilagem. Na coleta das amostras, foram desprezados 5 cm da porção superior e inferior dos silos, coletando-se a silagem no centro do silo. Após a abertura, as amostras foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa na temperatura de 55°C por 72h. As amostras pré-secas foram pesadas e moídas, utilizando moinho estacionário tipo Willey, com peneira de 1 mm, e guardadas em recipientes para posterior análise dos teores de PB (AOAC, 1995) e CIN (SILVA & QUEIROZ, 2002).

Aproximadamente 15 g de amostra de silagem moída foram transferidos para um suporte de amostra de fundo de quartzo acoplado a um dispositivo MPA FT-NIR (BRUKER® OPTIK GmbH, Rudolf Plank Str. 27, D-76275 Ettlingen), e os espectros foram gerados em triplicata com 64 diferentes pontos escaneados com resolução de 16 cm^{-1} de 4.000 a 12.500 cm^{-1} de intervalo de número de onda.

Os valores de referência de PB e CIN em % da MS foram adicionados aos espectros das amostras de silagem. A construção de pré-tratamento de dados e modelos quimiométricos, ou seja, desenvolvimento de curvas de calibração, foi realizada pelo software Opus 7.5 utilizando o modelo de mínimos quadrados parciais (PLS) (BJORSVIK & MARTENS, 2001).

O modelo de calibração foi adotado com base no menor RMSECV (raiz quadrada do erro médio de validação cruzada) e maior valor do coeficiente de determinação (R^2). Também foram adotados os valores de relação de desempenho do desvio (RPD) e a razão de intervalo de erro (RER) acima de 3 e 10, respectivamente (WILLIAMS & SOBERING, 1993).

Resultados e Discussão

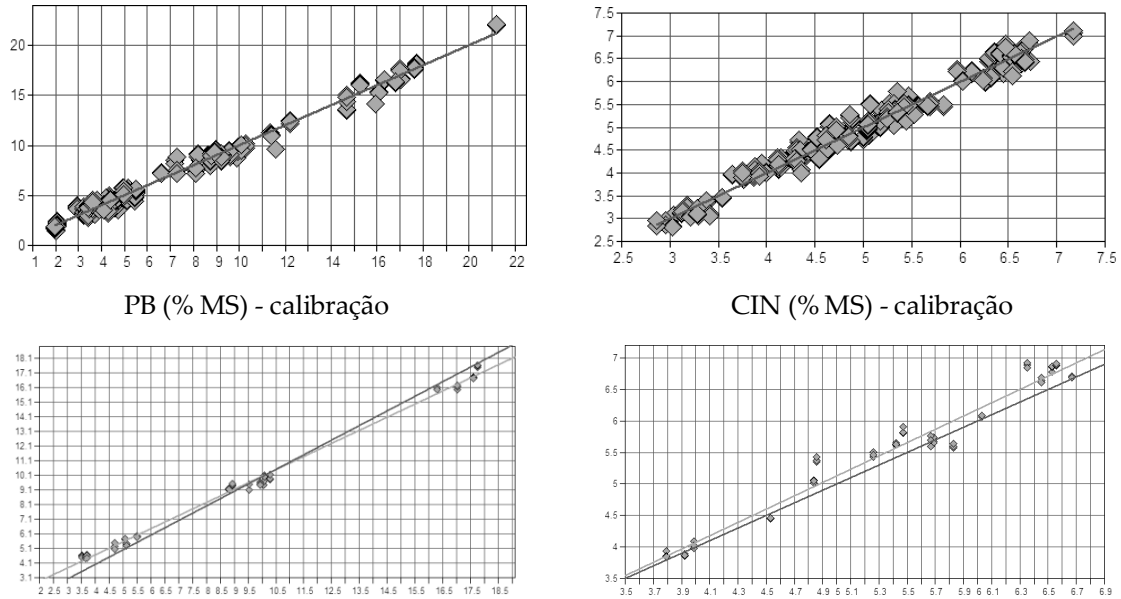
Foram utilizadas 120 e 18 amostras para os conjuntos de calibração e validação externa, respectivamente (Tabela 1). Na etapa de calibração, observou-se que os valores de R^2_{cv}, RPD e RER foram maiores que 0,95; 3 e 10 respectivamente, demonstrando uma excelente estimativa dos teores de PB e CIN da silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS (Tabela 1 e Figura 1).

Ao avaliar a composição química do milho, Simeone et al. (2018) também encontraram valores de RPD e RER para os teores de PB e CIN acima de 3 e 10, respectivamente, e foram considerados adequados.

Tabela 1 - Teores mínimos, máximos, conjuntos de calibração e validação externa para os teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) de silagem de cana-de-açúcar pelo NIRS.

Variáveis	Calibração		Validação Externa	
	Min	Max	Min	Max
PB (%MS)	1,43	22,1	4,43	17,6
CIN (%MS)	2,82	7,11	3,84	6,92
Variáveis	Calibração			
	RMSECV (% MS)[a]	R^2cv[b]	RPD[c]	RER[d]
PB (%MS)	0,49	0,98	8,42	42,1
CIN (%MS)	0,18	0,97	5,85	23,8
Variáveis	Validação Externa			
	RMSEP (% MS)[e]	r[f]	RPD[c]	Slope
PB (%MS)	0,59	0,99	8,26	0,90
CIN (%MS)	0,25	0,98	4,53	1,06

[a]: RMSECV: raiz quadrada do erro médio de validação cruzada; [b]: R^2cv: coeficente de determinação da validação cruzada; [c]: RPD: relação de desempenho do desvio; [d]: RER: razão de intervalo de erro; [e]: RMSEP: raiz quadrada do erro médio de predição; [f]: coeficiente de correlação.



PB (% MS) - calibração

CIN (% MS) - calibração

PB (% MS) – validação externa

CIN (% MS) – validação externa

Figura 1 - Curva dos teores de proteína bruta (PB) e cinzas (CIN) da silagem de cana-de-açúcar para os conjuntos de calibração e de validação externa pelo NIRS.

A região NIR forneceu excelentes estimativas para PB e CIN com valores de $R^2cv > 0,95$ e $r > 0,95$. Avaliando 232 amostras de forragens *de Urochloa (U. brizantha* cvs. Marandu, Xaraés e Piatã; *U. ruziziensis* e *U. decumbens*), Gontijo Neto et al. (2012) também obtiveram resultados semelhantes para o teor de PB ($R^2cv= 0,98$; $R^2v= 0,97$).

Os autores concluíram que a análise do teor de PB pelo NIRS, permite avaliar um elevado número de amostras, promovendo um melhor monitoramento da área experimental onde se encontram os animais.

Conclusões

As estimativas pelo NIRS para silagem de cana-de-açúcar são excelentes para PB e CIN com R^2_{cv}>0,95; RPD>3; RER>10; oferecendo aos produtores e pesquisadores um serviço rápido e de baixo custo.

Literatura citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. *Official methods of analysis.* Arlington, 1995. 1117 p.

BJORSVIK, H. R.; MARTENS, H. Data analysis: calibration of NIR instruments by PLS regression. In: BURNS, D. A.; CIURCZAK, E. W. *Handbook of near-infrared analysis.* New York: Marcel Dekker, 2001. p.185-208.

GONTIJO, M. M.; SIMEONE, M. L. F.; GUIMARÃES, C. C. *Predição do teor de proteína bruta em biomassa de capins braquiária por meio de espectroscopia NIR.* Sete Lagoas: EMBRAPA, Comunicado Técnico 205.

MASSIGNANI, C.; VANDRESEN, B. B.; MARQUES, J. V.; KAZAMA, R.; PUNTEL, M. O.; SILVA-KAZAMA, D. C. A single calibration of near-infrared spectroscopy to determine the quality of forage for multiple species. *Research, Society and Development,* v. 10, n.10, p. 1-10, 2021

QUEIROZ, M. A. A.; SILVA, J. G.; GALATI, R. L.; OLIVEIRA, A. F. M. Características fermentativas e bromatológicas de silagens de cana-de-açúcar com taboa. *Ciência Rural,* v. 45, n. 1, p.136-141, 2015.

RECH, A. F. Amostragem de alimentos para análise bromatológica. *Agropecuária Catarinense,* v. 31, n. 1, p. 33-36, 2018.

SÁ NETO, A.; NUSSIO, L. G.; ZOPOLLATO, M.; JUNGES, D.; BISPO, A. W. Silagem de milho ou de cana-de-açúcar com *Lactobacillus buchneri* exclusivamente ou em associação com *L. plantarum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 48, n. 5, p.528-535, 2013.

SIMEONE, M. L. F.; PIMENTEL, M. A. G.; GONTIJO NETO, M. M.; PAES, M. C. D.; SILVA, D. D. Uso da espectroscopia no infravermelho próximo e calibração multivariada para avaliar a composição química do milho. In: TIBOLA, C. S.; MEDEIROS, E. P.; SIMEONE, M. L. F.; OLIVEIRA, M. A. *Espectroscopia no Infravermelho próximo para avaliar indicadores de qualidade tecnológica e contaminantes em grãos*. Brasília: Embrapa, p. 51-62. 2018

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 165 p. 2002.

WILLIAMS, P. C.; SOBERING, D. C. Comparasion of commercial near infrared transmittance and reflectance instruments for analysis of whole grains and seeds. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, v.1, n.1, p.25-32, 2003.

Efeitos do extrato oleoso de alho (*Allium sativum* L.) e óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) como película protetora de ovos sobre os parâmetros da Unidade Haugh e Gravidade Especifica

Gleyson Araújo dos Santos [1], Fernanda Gomes da Silva [2], Maria do Carmo de Oliveira[2], Marcelle Santana de Araujo [3]

[1]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual de Montes Claros.
[2] Graduadas em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
[3]Professora adjunta ao Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Resumo: A qualidade dos ovos tende a diminuir ao longo do tempo e é necessário conservá-los adequadamente durante todo o período de venda e armazenamento. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da utilização do extrato oleoso de alho e óleo de coco como película protetora de ovos quanto às características físicas visando à conservação da qualidade. Foram utilizados 126 inteiros frescos, provenientes de galinhas poedeiras da linhagem Novogen. O delineamento foi o inteiramente casualizado, sendo três (3,0) tratamentos: ovo in natura (controle); ovo revestido com óleo de coco e ovo revestido com extrato oleoso de alho com seis (6,0) repetições e cada unidade experimental composta por 06 ovos, sob temperatura ambiente ao longo 42 dias, divididos em sete (7,0) períodos de sete (7,0) dias. Foram avaliadas gravidade específica (g/cm³) e unidade Haugh (UH). As melhores médias de gravidade específica foram vistas a partir do sétimo dia com uso do óleo de coco e extrato de alho. A unidade Haugh (UH) foi influenciada pelo óleo de coco e extrato oleoso de alho que proporcionou maior valor de UH em comparação com os ovos sem tratamento. Com base nas variáveis gravidades específica e unidade Haugh, os revestimentos óleo de coco e extrato oleoso de alho proporcionaram manutenção da qualidade, aumentando a vida útil de ovos de poedeiras armazenados sob temperatura ambiente até os 42 dias, quando comparados à ovos não revestidos.

Palavras–chave: análise física; avicultura; óleo; revestimento**.**

Introdução

O ovo é um alimento de origem animal amplamente comercializado no Brasil, que vem aumentando ao longo dos anos, e de grande importância na alimentação humana, em decorrência dos seus valores nutricionais, boa comercialização e baixo custo (LIMA, 2019; PIRES, 2019). No entanto, os consumidores exigem cada vez mais qualidade deste, o que tem criado uma procura de produto cada vez mais refinados e certificação de qualidade assegurada (LIMA, 2019).

A qualidade dos ovos de poedeira é um fator crítico na produção avícola, e várias medidas são utilizadas para avaliá-la. Duas dessas medidas importantes: Unidade Haugh e a gravidade específica dos ovos. Esses parâmetros desempenham um papel fundamental na determinação de frescor, qualidade e exigência para o consumo dos ovos de poedeira (EISEN *et al*., 1962; & MCDANIEL, 2004; LIMA, 2019).

Para melhorar esses parâmetros, a busca por alternativas tem se intensificado entre pesquisadores e indústria para a conservação dos ovos. Uma dessas alternativas é a utilização de revestimentos de produtos naturais para casca de ovo, que visam

formar uma película fina que obstrui os poros e reduz a difusão de gases no ambiente (LIMA, 2019; PIRES, 2019).

Nesse sentido, objetivou-se analisar os efeitos da utilização do extrato de alho (*Alluim sativum* L.) e óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) como película protetora sobre os parâmetros da Unidade Haugh e Gravidade Especifica.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), sob o protocolo (nº PID20016-2021). Utilizou-se 126 ovos provenientes de poedeiras comerciais da linhagem Novogen, coletados no período de 23 semanas de idade. Estas foram divididas em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições cada e cada unidade experimental composta por seis ovos. Os tratamentos foram: T1 - ovo in natura (controle); T2 - ovo revestido com óleo de coco e T3 - ovo revestido com extrato oleoso de alho. O experimento teve duração de quarenta e dois (42,0) dias, sob temperatura ambiente, divididos em sete (7,0) períodos de sete dias (0; 7; 14; 21; 28; 35 e 42 dias).

Obtenção do óleo de coco: um total de 29 unidades de coco inteiro. Após extração das polpas, com auxilio de um raspador, foi adicionado 1 litro de água destilada a cada 1 kg de coco, em seguida, foram trituradas, por 3 minutos, com uso de um liquidificador. Ao término, a solução obtida foi peneirada e reservada em recipiente escuro, a fim de preservar as propriedades da polpa ralada.Em seguida, foi mantida na geladeira por 24 horas. Posteriormente foi observada a formação de uma massa lipídica de coloração branca, firme e espessa na superfície, que foi retirada com cautela, restando somente o soro. Em seguida, a massa firme foi levada ao fogo por 2 horas e 14 minutos até o escurecimento dos resíduos e a obtenção do óleo de coco puro (adaptado de MARTINS *et al.*, 2010).

Obtenção do extrato oleoso de alho: amostras de 18 bulbos de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Ito. Após 15 dias da colheita, foram descascados e triturados em liquidificador por, aproximadamente, 3 minutos, a fim de melhor aproveitamento de suas propriedades (adaptado de MARTINS *et al*., 2010). Para obtenção de extrato oleoso, foram adicionados 400 ml de óleo de coco a cada 400 g de alho macerado reservado em recipiente coberto, e armazenado em local escuro por 3 dias. Após esse período, todo o óleo foi separado dos resíduos de alho e foi armazenado em recipientes de vidro em temperatura ambiente (Média de 28,4°C) para posterior utilização nos ovos.

Revestimento dos ovos com óleos: A aplicação foi realizada com uso de um pincel, de forma a permitir total cobertura da superfície da casca dos ovos com o fluido (óleo). Em seguida, os ovos tratados foram mantidos em bandeja de papelão coberta com filme plástico, em temperatura ambiente.

Unidade Haugh: A unidade de Haugh foi calculada por meio da equação: UH= 100 log (H + 7,57 - 1,7W^0,37) (EISEN et al., 1962). Onde: H= altura do albúmen denso (mm) W= peso do ovo (g)

Gravidade específica: Para gravidade específica (GE), foi utilizado o método de imersão em solução salina(NaCl) em concentrações diferentes, sendo elas: 1,050; 1,055; 1,060; 1,065; 1,070; 1,075; 1,080; 1,085; 1,090; 1,095 e 1,100g/cm³. (CASTELLO et al., 1989)

Estatística: Foi utilizado o pacote estatístico do SAS (9.3). Os dados de qualidade dos ovos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição

normal foram comparados pelo teste Tukey da análise de variância. E os dados que não apresentaram distribuição normal foram normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados foram comparados pelo teste de média ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa (P<0,05), nos periodos 7, 14, 35 e 42 dias entre os ovos com os revestimentos (oleo de coco e extrato de alho) (Tabela 1).

Tabela 1. Unidade Haugh de ovos revestidos com óleo de coco e extrato oleoso de alho em diferentes períodos de armazenamento.

Período	Tratamento			CV	P
	Controle	Óleo de coco	Extrato de alho		
			Unidade Haugh		
0	104,44	106,50	106,24	4,68	0,757
7	76,28 B	95,66 A	96,87 A	12,18	0,000
14	76,18 B	94,00 A	92,30 A	10,42	<.0001
21	70,56	80,90	83,16	13,26	0,086
28	73,68	87,51	81,14	12,58	0,055
35	63,61 B	80,56 A	84,99 A	14,18	0,002
42	63,94 B	82,56 A	83,98 A	14,97	0,002

Médias seguidas de letra distintas na linha diferem entre si pelo teste exato de Tukey (p< 0,05). CV=coeficiente de variação (%); P=probabilidade

Menores valores da Unidade Haugh observados no tratamento sem revestimento representam declínio na qualidade do ovo. Segundo (USDA, 2000), ovos com 72 unidades Haugh são considerados de excelente qualidade, de acordo com o padrão americano de classificação de ovos. Em um estudo (LIMA, 2019) sobre resíduos de própolis vermelho, ao analisar a unidade Haugh, os ovos que receberam tratamento de casca com o resíduo de própolis diluído a 20% e 30% apresentaram valores superiores, 60,91 e 60,05%, respectivamente.

Do periodo 7 até 42 dias houve diferença significativa (P<0,05) entre os tratamentos com uso do óleo de coco e extrato de alho em comparação com os ovos sem tratamento (Tabela 2).

Tabela 2. Gravidade específica (g/cm3) de ovos revestidos com óleo de coco e extrato oleoso de alho em diferentes períodos de armazenamento

Período	Tratamento			CV	P
	Controle	Óleo de coco	Extrato de alho		
			Gravidade específica (g/cm^3)		
0	1,09	1,09	1,09	0,47	0,691
7	1,08 B	1,10 A	1,09 A	0,89	0,004
14	1,06 B	1,08 A	1,09 A	1,38	0,000
21	1,05 B	1,08 A	1,09 A	1,72	<.0001
28	1,06 B	1,08 A	1,08 A	1,29	0,015
35	1,05 B	1,07 A	1,08 A	1,39	0,001
42	1,05 B	1,07 A	1,07 A	1,52	0,006

Médias seguidas de letra distintas na linha diferem entre si pelo teste exato de Tukey (P< 0,05). CV=coeficiente de variação (%); P=probabilidade

Considera-se que quanto maior a gravidade específica, maior é a densidade da casca e, portanto, melhor a sua resistência. Então, valores acima de 1,085 g/cm³ são considerados satisfatórios (PEEBLES & MCDANIEL, 2004).

Em uma pesquisa realizada por (CARVALHO *et al,* 2007), onde observaram que as poedeiras de 29 semanas de idade apresentaram maior GE (1,081 g/cm³) em relação aos ovos de poedeiras que possuíam 60 e 69 semanas de idade, com GE de 1,075 e 1,074 g/cm³, respectivamente.

Conclusões

Os revestimentos com óleo de coco e extrato oleoso de alho proporcionam manutenção da qualidade, externa e interna dos ovos, com base principalmente na densidade específica e unidade Haugh, aumentando a vida útil de ovos de poedeiras armazenados sob temperatura ambiente até os 42 dias.

Literatura citada

CARVALHO, F.B.; STRIGHINI, J.H.; JARDIM FILHO, R.M.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; DE DEUS, H.A.S.B. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. Ciência Animal Brasileira, v.8, p.25-29, 2007.

CASTELLÓ, J.A.L. et al. Producción de huevos. 1.ed. **Barcelona: Real Escuela de Avicultura**, 1989. 367p.

EISEN, E. J.; BOHREN, B. B.; MCKEAN, H.E. The Haugh unit as a measure of egg albumenquality. **Poultry Science**, v. 41, p.1461-1468, 1962.

MARTINS, Joabis Nobre et al. Avaliação da capacidade antifúngica do extrato oleoso de alho roxo (Allium sativum L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa** (Gvaa) Issn 1981-8203, Mossoró-Rn, v. 5, p. 211-216, 2010.

Peebles E.D. & McDaniel C.D. 2004. A practical manual for understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality. Ofice of Agricultural Communications. Mississippi State University, Bull. 1139, Apr. 2004. Acesso em: 25 de agosto 2023.

USDA. United States Department of Agriculture. AMS 56 - United States Standards, Grades, and Weight Classes for Shell Eggs, 2000. Disponível em: . Acesso em: 12 agosto 2023.

PIRES, Paula Gabriela da Silva. **Revestimentos á base de proteína de arroz como alternativa para prolongar a vida de prateleira de ovos**. 161 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rs, Brasil, 2019.

LIMA, L.A.A, **Resíduo de própolis vermelha: uma alternativa para a conservação de ovos de poedeiras comerciais**. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - – Programa de Pósgraduação em Zootecnia, Campus de Engenharias e CiênciasAgrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio largo. Rio Largo, p 43. 2019.

Efeitos do extrato oleoso de alho (*Allium sativum* L.) e óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) como película protetora de ovos sobre os parâmetros da casca.

Gleyson Araújo dos Santos[2], [1], Fernanda Gomes da Silva [2], Maria do Carmo de Oliveira[2], Marcelle Santana de Araujo [3]

[1]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual de Montes Claros.
[2] Graduadas em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
[3]Professora adjunta ao Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Resumo: A avaliação da casca dos ovos é de suma importância, uma vez este é um dos componentes que protege o conteúdo interno. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da utilização do extrato oleoso de alho e óleo de coco como película protetora de ovos quanto às características físicas visando à conservação da qualidade. Foram utilizados 126 inteiros frescos, provenientes de galinhas poedeiras da linhagem Novogen. O delineamento foi o inteiramente casualizado, sendo três (3,0) tratamentos: ovo in natura (controle); ovo revestido com óleo de coco e ovo revestido com extrato oleoso de alho com seis (6,0) repetições e cada unidade experimental composta por 06 ovos, sob temperatura ambiente ao longo 42 dias, divididos em sete (7,0) períodos de sete (7,0) dias. Foi avaliado o peso da casca, (%) da casca; espessura de casca (mm). O peso das cascas de ovos, que receberam extrato oleoso de alho apresentou média superior 1,09 g em relação ao óleo de coco e semelhante às cascas sem tratamento. Por outro lado, para a porcentagem da casca, o extrato de alho também se mostrou superior 1,59 % em relação aos ovos com óleo de coco e semelhante ao controle. E, ainda, os ovos sem revestimento e tratados com óleo de coco, apresentaram maiores porcentagens de casca. A espessura da casca foi observada diferenças em vários períodos, contudo de maneira inconsistente.

Palavras–chave: avicultura; casca; ovos; revestimento.

Introdução

Para desfrutar de todos os benefícios nutricionais que os ovos oferecem, é crucial entender como conservá-los adequadamente. Um dos componentes importantes no que diz respeito sobre a qualidade dos ovos é a casca(VASCONCELOS, 2018).

Basicamente, a casca do ovo possui minúsculos poros que permitem a troca gasosa entre o interior do ovo e o meio extrínseco: esses poros são cobertos por uma cutícula proteinácea, que protege o ovo da perda de água e dificulta a penetração e a atividade microbiana (SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005; VASCONCELOS, 2018).

Na tentativa na preservação da qualidade e de doenças relacionadas a saúde, pesquisas tem se intensificado para melhor a qualidade da casca, por exemplo, camada de óleo ou cera sobre a casca dos ovos (PISSINATI, 2014). Esse revestimento funciona como uma barreira protetora, reduzindo a absorção de odores e gases externos, além de ajudar a reter a umidade do ovo consumo de ovos inadequadamente conservados (FAKHOURI et al., 2007.

Nesse sentido, objetivou-se analisar os efeitos da utilização do extrato de alho (*Alluim sativum* L.) e óleo de coco (*Cocos nucifera* L.) como película protetora de ovos na casca dos ovos.

Metodologia

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), sob o protocolo (nº PID20016-2021). Utilizou-se 126 ovos provenientes de poedeiras comerciais da linhagem Novogen, coletados no período de 23 semanas de idade. Estas foram divididas em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições cada e cada unidade experimental composta por seis ovos. Os tratamentos foram: T1 - ovo in natura (controle); T2 - ovo revestido com óleo de coco e T3 - ovo revestido com extrato oleoso de alho. O experimento teve duração de quarenta e dois (42,0) dias, sob temperatura ambiente, divididos em sete (7,0) períodos de sete dias (0; 7; 14; 21; 28; 35 e 42 dias).

Obtenção do óleo de coco: um total de 29 unidades de coco inteiro. Após extração das polpas, com auxilio de um raspador, foi adicionado 1 litro de água destilada a cada 1 kg de coco, em seguida, foram trituradas, por 3 minutos, com uso de um liquidificador. Ao término, a solução obtida foi peneirada e reservada em recipiente escuro, a fim de preservar as propriedades da polpa ralada.Em seguida, foi mantida na geladeira por 24 horas. Posteriormente foi observada a formação de uma massa lipídica de coloração branca, firme e espessa na superfície, que foi retirada com cautela, restando somente o soro. Em seguida, a massa firme foi levada ao fogo por 2 horas e 14 minutos até o escurecimento dos resíduos e a obtenção do óleo de coco puro (adaptado de MARTINS *et al*., 2010). ***Obtenção do extrato oleoso de alho:*** um total de 18 bulbos de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Ito. Foram descascados e triturados em liquidificador por, aproximadamente, 3 minutos, a fim de melhor aproveitamento de suas propriedades (adaptado de MARTINS *et al*., 2010). Para obtenção de extrato oleoso, foram adicionados 400 ml de óleo de coco a cada 400 g de alho macerado, reservado em recipiente coberto, e armazenado em local escuro por 3 dias. Após esse período, todo o óleo foi separado dos resíduos de alho e foi armazenado em recipientes de vidro em temperatura ambiente (Média de 28,4°C) para posterior utilização nos ovos.

Revestimento dos ovos com óleos: A aplicação foi realizada com uso de um pincel, de forma a permitir total cobertura da superfície da casca dos ovos com o fluido (óleo). Em seguida, os ovos tratados foram mantidos em bandeja de papelão coberta com filme plástico, em temperatura ambiente.

Peso da casca: Os ovos foram quebrados, em seguida, a gema e albumem foi separada. As cascas foram lavadas para retiradas de sobras de albúmen e expostas à temperatura ambiente por 72 horas e, após secagem, foram pesadas em balança semi analítica (0,001g). ***Porcentagem de casca (peso relativo):*** O cálculo de porcentagem do componente foi determinado pela seguinte fórmula: casca (%) = (peso da casca/peso do ovo) x 100. ***Espessura de casca:*** Por meio do uso de paquímetro digital foram obtidas as leituras da espessura da casca em três pontos da zona equatorial do ovo e, posteriormente, calculando-se a média entre eles.

Para as análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico do SAS (9.3). Os dados de qualidade dos ovos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de probabilidade para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal foram comparados pelo teste Tukey da análise de variância. E os dados que não apresentaram distribuição normal foram normalizados pelo procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3) e os dados não normalizados foram comparados pelo teste de média ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo (P<0,05), aos 21 dias, o peso das cascas de ovos que receberam extrato oleoso de alho apresentou média superior 1,09 g em relação as cascas receberam revestimento oleoso de coco e semelhante às cascas sem tratamento. Para porcentagem da casca, ao 14 dias, houve efeito significativo (P<0,05) quando o extrato de alho também se mostrou superior 1,59 % em relação aos ovos com óleo de coco e semelhante ao controle. E, ainda, os ovos sem revestimento e tratados com óleo de coco armazenados por 35 dias, apresentaram maiores porcentagens de casca quando comparados àqueles tratados com extrato de alho, 1,7 e 1,57 pontos percentuais, respectivamente. Em relação ao parâmetro espessura da casca, as diferenças (P<0,05) foram observadas em vários períodos, aos 0, 14, 21 e 35 dias, contudo de maneira inconsistente. No período zero, já foi possível verificar a superioridade da espessura para a casca dos ovos que não receberam revestimento. Aos 14 dias, os ovos revestidos com extrato de alho apresentaram cascas mais espessas que o tratamento com óleo de coco. Nos 21 dias de armazenamento, os ovos sem revestimento apresentaram cascas mais grossas do que os tratados com óleo de coco. E, por fim, no período de 35 dias, os ovos sem película protetora apresentaram maior espessura de casca que os revestidos com extrato de alho (Tabela 1).

Tabela 1. Peso (g), porcentagem (%) e espessura (mm) de casca de ovos revestidos com óleo de coco e extrato oleoso de alho em diferentes períodos de armazenamento.

Período	Tratamento			CV	P
	Controle	Óleo de coco	Extrato de alho		
Casca (g)					
0	4,82	4,88	4,69	11,05	0,838
7	4,96	4,75	4,49	11,09	0,345
14	4,34	4,17	5,09	16,22	0,060
21	4,48 AB	4,27 B	5,36 A	15,28	0,011
28	4,70	4,68	4,71	17,30	0,998
35	5,01	5,39	4,36	16,67	0,079
42	4,33	4,16	4,48	15,20	0,803
Casca (%)					
0	10,49	10,00	9,50	9,04	0,244
7	10,25	10,12	9,32	11,61	0,351
14	9,59 AB	8,85 B	10,44 A	11,88	0,043
21	9,91	9,71	11,00	10,19	0,062
28	10,95	9,45	9,91	13,95	0,151
35	11,15 A	11,02 A	9,45 B	12,36	0,034
42	10,02	8,96	9,35	14,47	0,554
Espessura de casca (mm)					
0	0,53 A	0,43 B	0,43 B	18,25	0,025
7	0,39	0,38	0,37	12,54	0,765
14	0,44 AB	0,41 B	0,48 A	11,55	0,038
21	0,87 A	0,72 B	0,73 AB	14,63	0,042
28	0,35	0,28	0,30	22,35	0,158
35	0,44 A	0,43 AB	0,37 B	12,85	0,041
42	0,41	0,35	0,41	16,71	0,367

Médias seguidas de letra distintas na linha diferem entre si pelo teste exato de Tukey (p< 0,05); CV=coeficiente de variação (%); P=probabilidade.

A casca do ovo é importante para manter a qualidade do ovo, em sua composição predomina o carbonato de cálcio (98%) e uma matriz de glicoproteína (2%). E na superfície da casca é encontrada uma capa lipídica que tem a função de impermeabilizar o ovo, que funciona como um revestimento natural evitando perdas de água (SOUZA-SOARES & SIEWERDT, 2005). O peso da casca diminui proporcionalmente à medida que o ovo também perde peso, quando este está submetido a um ambiente de altas temperaturas e longos períodos de estocagem.

Dessa maneira, por se tratar de um material quase que totalmente mineral, é possível que a casca não sofra alterações quando do uso de diferentes revestimentos. PISSINATI (2014)observou que a porcentagem de casca não foi alterada em função dos tratamentos com óleo mineral e gelatina a 3%. Em virtude do envelhecimento da poedeira, a qualidade da casca tende a diminuir.

O parâmetro espessura da casca é de grande importância para os produtores de ovos, visto que as perdas de ovos por quebra ou rachaduras podem trazer prejuízos. Então quanto mais espessa, maior será sua qualidade.

De acordo com Icken *et al.* (2006), o ovo é considerado de boa qualidade quando apresenta espessura de casca em torno de 0,35 a 0,40 mm, corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

Conclusões

Os valores da espessura da casca foram inconsistente, fato que impossibilita a constatação de efeito biológico. Os revestimentos não se mostaram eficiência na redução da perda de qualidade dos ovos. Destacando-se que mais estudos e novas metodologias precisam ser desenvolvidas.

Literatura citada

MARTINS, Joabis Nobre et al. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO OLEOSO DE ALHO ROXO (Allium sativum L.). Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa (Gvaa) Issn 1981-8203, Mossoró-Rn, v. 5, p. 211-216, 2010.

SOUZA-SOARES, L.A; SIEWERDT, F. Aves e ovos. Pelotas: Editora da Universidade UFPEL, 2005. 137 p.

PISSINATI, Aniele; OBA, Alexandre; YAMASHITA, Fabio; SILVA, Caio Abércio da; PINHEIRO, João Waine; ROMAN, Juliana Maria Martinez. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25ºC. Semina: Ciências Agrárias, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 531, 27 fev. 2014. Universidade Estadual de Londrina. http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n1p531.

VASCONCELOS, L. A. S. de. (2018). Avaliação da qualidade microbiológica e físico química de ovos comercializados em Manaus, AM. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Manaus, AM, Brasil. Recuperado de https://tede.ufam.ed u.br//handle/tede/6533.

FAKHOURI, F. M.; FONTES, L. C. B.; GONÇALVES, P. V. M.; MILANEZ, C. R.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIRZ, F. P. C.; Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação de uvas Crimson. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 2, p. 369-375, 2007.

AVALIAÇÃO DA COR DE QUEIJOS MATURADOS DE OVELHAS ALIMENTADAS COM EXTRATO DA CASCA DO DE BARBATIMÃO (*Stryphodendron Rotundifolium*) COMO ADITIVO [1]

Italo Marcos de Vasconcelos Morais[2], Fernando Miranda de Vargas Junior[3], Aylpy Renan Dutra[4]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Capes.

[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PGZ-UFGD) autor por correspondência, E-mail:italomarcosfenix05@gmail.com

[3]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, E-mail:fernandojunior@ufgd.edu.br

[4]Estudante de pós-graduação em Zootecnia (PGZ-UFGD).

Resumo: Diversos aditivos sintéticos são empregados na alimentação de ruminantes com a finalidade de melhorar a eficiência produtiva. Contudo, a sociedade consumidora vem cada vez mais advertindo o uso de tais produtos. A demanda cada vez mais crescente por alimentos saudáveis e seguros vem causando grande pressão em diversos setores agropecuários. Portanto, com a finalidade de desenvolver tecnologias sustentáveis, foi utilizado uma planta do Cerrado, o Barbatimão, que possui atividade de melhoraria a eficiência alimentar através da manipulação da fermentação ruminal, além de atividade antimicrobiana comprovada. Os taninos são produtos naturais de composição polifenóica que são produzidos pelo metabolismo secundário das plantas contra o ataque de insetos e microrganismos. Neste sentido, o barbatimão surge com uma alternativa interessante na nutrição de ruminantes e no que consiste nas características qualitativas de produtos como o leite e seus derivados. Foram utilizadas 24 ovelhas da raça Pantaneira, com 86,5 ± 4,33 dias em lactação e peso médio de 40,0 Kg. A determinação da cor foi feita em triplicata por um colorímetro (CR-400; Konica Minolta), pelas coordenadas de luminosidade (L*), cromaticidade de (-) verde / (+) vermelho e cromaticidade de (-) azul / (+) amarelo. Para a variável luminosidade do centro dos queijos teve diferença ($P < 0,05$), ficando em uma escala entre 62,43 a 72,48. Os resultados obtidos permitem consumar que a utilização de aditivos fitogênicos apresentou diferença para análise instrumental da cor entre os tratamentos.

Palavras–chave: Aditivos naturais; manipulação ruminal, queijo ovino

Introdução

Para que seja atendido todo o potencial de demanda, o sistema de produção animal procura adotar estratégias dentro da nutrição ou ainda a inclusão de aditivos alimentares afim de potencializar os índices produtivos e proporcionar a redução com a incidência de distúrbios metabólicos (Brown et al., 2006; Millen et al., 2009; Cardozo et al., 2005). Seguindo tais estratégias, os ionóforos promovem a potencialização de compostos antimicrobianos, utilizados na produção animal com objetivo de otimizar a eficiência de produção (Jesus, 2015). Entretanto, a legislação classifica os mesmos como antibióticos e a recusa de seu uso tem se intensificado cada vez mais (REGULATION1831/2003).

Segundo Lewis et al. (2013) esta rejeição relaciona-se com a provável deposição de resíduos dos antibióticos nos produtos de origem animal (leite e carne). Valenzuela-Grijalva et al. (2017), enfatizam que tal fato, faz com que a busca por alternativas naturais visando principalmente a diminuição de desenvolvimento patógenos resistentes que possam interferir na cadeia alimentar e causar prejuízos para a saúde humana. Os extratos de plantas são alternativas por serem ricos em biocompostos com efetividade similar aos aditivos químicos convencionais (Jesus, 2015).

A *Stryphnodendron s*p. (barbatimão) é uma planta utilizada pela medicina tradicional, especialmente através da administração tópica de preparações por infusões das cascas do caule (De Carvalho et al., 2019). A utilização do barbatimão está relacionada às propriedades antimicrobianas, atividades cicatrizantes, anti-inflamatória e antioxidante (Moreira et al., 2018; Pereira Junior et al., 2020). O barbatimão em seu processo metabólico gera vários metabólitos químicos, dentre eles, as saponinas e os taninos (Rodrigues et al., 2017).

A saponina é um surfactante natural produzido por plantas como as presentes no Cerrado brasileiro, o *Stryphnodendron sp.* (barbatimão), apresenta importantes ações como a redução da produção de amônia e controle de parasitas (Hasenack et al., 2008; Francis et al., 2002). Os taninos são produtos naturais de composição polifenóica que são produzidos pelo metabolismo secundário das plantas contra o ataque de insetos e microrganismos (Berchielli et al., 2011). Os compostos polifenólicos são os responsáveis pela atividade antimicrobiana dos taninos, que através de grupos hidroxila, permitem a formação de ligações estáveis e desta forma agem inibindo a atividade enzimática dos microrganismos, reduzindo a sua atividade fermentativa (Mcsweeney et al., 2011). As atividades antimicrobianas e antioxidantes destes biocompostos corroboram para uma melhor resposta do sistema imune e função intestinal, promovendo a tolerância do animal ao estresse oxidativo ou térmico (Salem et al., 2012).

O desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocultura pode ser considerado uma importante estratégia para o desenvolvimento rural em algumas regiões do país, tendo em vista seu potencial para geração de renda, através da geração de produtos lácteos, como por exemplo o queijo, tanto para os produtores rurais quanto para os demais agentes da cadeia produtiva. Diante do respectivo cenário a utilização de aditivos naturais na produção animal tem apresentado resultados promissores sobre a segurança do alimento e seus efeitos no desempenho animal. Neste sentido, o barbatimão surge com uma alternativa interessante na nutrição de ruminantes e no que consiste nas características qualitativas de produtos como o leite e seus derivados.

A cor funciona como o primeiro indicador de qualidade avaliado pelos consumidores, sendo fundamental para a aceitação do produto, mesmo antes de o mesmo ser provado (Fuquay et al., 2011). Perry (2004) afirma que a cor dos queijos está intimamente ligada à gordura do leite. Isso se deve a capacidade dos ácidos graxos de solubilizar compostos como os carotenoides. Avaliação da cor nos alimentos pode ser realizada de duas formas: a primeira é análise instrumental (objetiva) e a segunda é através da análise sensorial (subjetiva). A avaliação objetiva da coloração dos queijos, visa acompanhar o nível de maturação dos queijos e desta forma avaliar a liberação de aminoácidos, grupo de aminas e formação da reação de Maillard, causando sérios problemas tecnológicos e econômicos para a indústria queijeira, (DornellaS, 1997).

Sendo assim, a produção de leite ovino necessita de estudos que visem alavancar sua produção, principalmente quando se fala da nutrição de animais lactantes, com o objetivo de fornecer informações consistentes no que se refere as características visuais e consequentemente uma maior aceitação pelos consumidores dos queijos produzidos de leite ovino.

Metodologia

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura pertencente à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). A UFGD está localizada na latitude 22º11’38,78260” S, longitude 54º55’49,44655” W e altitude de 478,626.

Animais, dietas e delineamento experimental

Foram utilizadas 24 ovelhas da raça Pantaneira, com 86,5 ± 4,33 dias em lactação e peso médio de 40,0 Kg. As ovelhas foram alocadas em baias individuais e foram ordenhadas duas vezes ao dia, às 7h30min e 14h30min. As ovelhas foram alocadas em blocos casualizados, com 3 tratamentos e 8 repetições, avaliadas em três períodos de 14 dias (sendo

os últimos 5 dias de cada período coletas), as ovelhas foram blocadas com base no peso corporal (PC), produção diária de leite e os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente dentro de cada bloco. Os tratamentos testados foram: controle (LAS) adição de 0,019 g de Lasalocida sódica/animal/dia (Tauratec; Dourados - MS); adição de 1,5 g de casca de barbatimão seca e moída/animal/dia (CBS); adição de 0,3 g de extrato hidroalcóolico de barbatimão seco/animal/dia (EHB). Para cada 100kg de concentrado será incorporado 0.027g de Lasalocida sódica e fornecido junto com a dieta total, entretanto, o CBS e EHB foram acrescidos em uma porção de 30 g do concentrado e fornecidos antes das refeições matinais para garantir o consumo total dos moduladores.

Coleta, produção dos extratos e análise fitoquímica

As cascas de barbatimão (*Stryphnodendron rotundifolium*) foram coletadas manualmente de diversas árvores durante a estação do verão no período da manhã, sendo pré-secas em estufa de circulação a 55 ºC por um período de 72 horas. Após esse procedimento foram trituradas em moinho tipo Winley® em peneira de 2mm e pesadas, obtendo-se a CBS.

O extrato hidroalcóolico foi obtido segundo metodologia adaptada de Krychak-Furtado (2006) e Pinho et al. (2012), onde foram acondicionadas em Becker 250g de cascas moídas de barbatimão, as quais foram totalmente submersas em solução etanol água de 50:50. Os conjuntos formados foram incubados em banho-maria a 60ºC, por 60 minutos. Após esse tempo, foi realizada filtragem a quente, em funil com algodão. Os extratos obtidos foram levados à estufa 40°C, para secagem, até peso constante. Em seguida os materiais foram macerados até obter granulometria semelhantes ou grau de divisão a pó, obtendo-se o EHB.

Os extratos do barbatimão obtidos foram submetidos à prospecção fitoquímica, seguindo metodologia de Matos (2009), para confirmação das classes de metabólitos secundários, será utilizado procedimento de Wagner e Bladt (2009). Para confirmação da presença dos triterpenos e esteroides realizara-se a hidrólise do extrato metanólico seco, com hidróxido de potássio (0,5 mol/L), submetido a refluxo por 1 hora. Os extratos foram extraídos com éter etílico e em sequência submetidos à reação de Liebermann-Burchard.

Para determinar a presença das classes de metabólitos secundários as intensidades das reações de caracterização foram classificadas como: 0 (zero) para reação negativa (-), intensidade parcial (±/+ = 10%), baixa (++ = 50%), média (±++ = 75%) e alta intensidade (+++ = 100%), calculando-se a média ao final Fontoura et al. (2015).

Produção leiteira e queijo de ovelhas recebendo CBS e EHB

Foram realizadas coletas de leite (10°, 11° e 12° dia de cada período experimental) compostas das duas ordenhas do dia, para determinação da composição química, oxidação lipídica, determinação de antioxidantes e perfil de ácidos graxos. Aos últimos cinco dias de cada período, foi coletado o leite com amostras compostas por tratamento, para produção dos queijos artesanais maturados.

Foram produzidos 38 queijos com peso médio de 200g, estes queijos foram produzidos de acordo com os tratamentos e períodos da fase anterior, com 4 repetições por período por tratamento. Foram maturados em câmara de maturação por 15 dias, com temperatura média de 15°C e umidade média de 70%.

Avaliação da cor de queijos maturados

A determinação da cor foi feita em triplicata por um colorímetro (CR-400; Konica Minolta), pelas coordenadas de luminosidade (L*), cromaticidade de (-) verde / (+) vermelho e cromaticidade de (-) azul / (+) amarelo. As coordenadas cartesianas a* e b* foram transformadas nas coordenadas polares hue (hab) e C*.

Análise estatística

As análises estatísticas foram verificadas com o programa estatístico SAS 9.1. Os tratamentos foram determinados como modelos mistos, pelo teste de Tukey. Diferença estatística foi considerada ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

A coordenada a* (vermelho/verde) não teve diferença (P > 0,05) no centro do queijo, nos respectivos tratamentos. A coordenada b* (amarelo/azul) teve diferença (P < 0,05) no centro dos queijos referentes tratamentos, sendo notado também diferença L* (Luminosidade), (P < 0,05), nos tratamentos LAS (Lasalócida sódica), EHB (Extrato hidroalcóolico do Barbatimão) e CBS (Casca do Barbatimão seco e moído) demonstrou ter uma tonalidade mais voltada ao amarelo (Tabela I).

Para a variável luminosidade do centro dos queijos teve diferença (P < 0,05), ficando em uma escala entre 62,43 a 72,48, segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (RTIQPL). A variável luminosidade (L*), está diretamente relacionada a reflexibilidade da luz no queijo, medida em uma escala que varia entre 0 e 100, que quanto mais próximo de 100, maior sua luminosidade e consequentemente a reflexão da luz. A luminosidade está relacionada a umidade, devido a capacidade da água refletir a luz incidente (Figueiredo et al, 2015).

Tabela I - Características da cor de queijos maturados em função da alimentação com extrato da casca de Barbatimão na dieta das ovelhas Pantaneiras.

Coloração do centro do queijo	Tratamentos[2]			EPM[3]	*P-Value*
Variáveis[1]	LAS	EHB	CBS		
L*	70,27ab	62,43b	72,48a	5,45	0,048
a*	-4,19	-3,18	-3,05	1,09	0,039
b*	16,10a	11,68b	15,41ab	13,48	0,006

[1]Variáveis: L*: Luminosidade; a*: Representação visual (+)vermelho / (-)verde; b*: Representação visual (+)amarelo/(-)azul;

[2]Tratamentos: LAS: Lasalócida sódica; EHB: Extrato hidroalcóolico do Barbatimão; CBS: Casca seca e moída do Barbatimão;

[3]EPM: Erro padrão médio.

A coordenada a* (vermelho/verde) não teve diferença (P > 0,05) no centro queijo. A coordenada b* (amarelo/azul) teve diferença (P < 0,05) no centro do queijo, com valores mais elevados para o tratamento LAS, seguido de CBS ao qual assemelhou-se ao tratamento EHB, seguido de valores 16,10, 15,41 e 11,68, respectivamente, mas a casca o tratamento LAS demonstrou ter uma tonalidade mais voltada ao amarelo.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem consumar que a utilização de aditivos fitogênicos apresentou diferença para análise instrumental da cor entre os tratamentos. Possibilitando afirmar que os queijos produzidos no tratamento com a introdução da casca do Barbatimão, teve um aspecto visual de luminosidade satisfatório, estando diretamente relacionada a reflexibilidade da luz no queijo, que está correlacionada ao teor de umidade, confirmando que o tratamento possibilitou obter queijos mais úmidos e amarelos, demostrando assim, potencial do Barbatimão nas características qualitativas de queijos maturados de ovelha.

Agradecimentos

À Capes, pelo financiamento e desenvolvimento da pesquisa.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Grande Dourados, pelo desenvolvimento e participação direta no desenvolvimento e estrutura para toda a elaboração do projeto.

Literatura citada

BROWN, M.S.; PONCE, C.H.; PULIKANTI, R. (2006). Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets: performance and ruminal metabolism. **Journal of Seed Science**, v. 84, p. 25-33.

BUSTAMANTE KGL, LIMA ADF, SOARES ML, FIUZA TS, TRESVENZOL LM, BARA MTF. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato etanólico bruto da casca da sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vogel) - Fabaceae. **Revista Brasileita Plantas Medicinais**,. 2010:341-5.

CARACTERISTICAS FISÍCAS (pH E FIRMEZA) DE QUEIJOS MATURADOS DE OVELHAS ALIMENTADAS COM EXTRATO DA CASCA DO DE BARBATIMÃO (*Stryphodendron Rotundifolium*) COMO ADITIVO [1]

Italo Marcos de Vasconcelos Morais[2], Fernando Miranda de Vargas Junior[3], Aylpy Renan Dutra[4]

[1]Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela Capes.

[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PGZ-UFGD) autor por correspondência, E-mail:italomarcosfenix05@gmail.com

[3]Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, E-mail:fernandojunior@ufgd.edu.br

[4]Estudante de pós-graduação em Zootecnia (PGZ-UFGD).

Resumo: Tendo em vista da importância de promover estudos e métodos para alavancar a produção leiteira da espécie ovina, ressalta-se a importância da alimentação desses animais, sendo o manejo nutritivo, o fator mais importante numa criação com altos índices produtivos. Os ionóforos promovem a potencialização de compostos antimicrobianos, utilizados na produção animal com objetivo de otimizar a eficiência de produção. Entretanto, a legislação classifica os mesmos como antibióticos e a recusa de seu uso tem se intensificado cada vez mais. Os extratos de plantas são alternativas por serem ricos em biocompostos. Atributos relacionados ao pH, no qual é utilizado como um dos parâmetros no controle e crescimento de microrganismos patogênicos, pois um pH abaixo de não permitir crescimento destes agentes. A textura é considerada uma característica importante que determina a identidade de um queijo e sua aceitabilidade pelos consumidores. Os tratamentos foram: controle (LAS) adição de 0,019 g de Lasalocida sódica/animal/dia; adição de 1,5 g de casca de barbatimão seca e moída/animal/dia (CBS); adição de 0,3 g de extrato hidroalcóolico de barbatimão seco/animal/dia (EHB). Para determinação do pH dos queijos, foram realizadas três avaliações em pontos diferentes do centro do queijo, logo após a retirada da sala de maturação, utilizando um potenciômetro digital (TESTO-205). A firmeza (N/g) foi expressa nos queijos através da força de cisalhamento. As medidas de pH variaram entre 5,17 e 5,39. Para o parâmetro firmeza, não houve diferença (P > 0,05) em respectivos tratamentos. Concluindo, que os queijos produzidos no tratamento com a introdução do Extrato hidroalcóolico do Barbatimão, obteve valores interessantes no que consiste a uma acidez menor, característica importante, na inibição de atividade microbiana indesejável em queijos maturados.

Palavras–chave: Aditivo fitogênico; Atividade antimicrobiana; biocompostos; ovino pantaneiro; queijos maturados;

Introdução

Majoritariamente parte da produção do leite de ovinos é utilizada para fabricação de queijos, pois é um produto com maior interesse econômico e tecnológico, do que a comercialização do leite *in natura*. O leite ovino possui propriedades especiais que determinam a fabricação de queijos de qualidade e com boa aceitação de mercado (Chagas et al. 2019).

Tendo em vista da importância de promover estudos e métodos para alavancar a produção leiteira da espécie ovina, ressalta-se a importância da alimentação desses animais, sendo o manejo nutritivo, o fator mais importante numa criação com altos índices produtivos.

Para que seja atendido todo o potencial de demanda, o sistema de produção animal procura adotar estratégias dentro da nutrição ou ainda a inclusão de aditivos alimentares afim de potencializar os índices produtivos e proporcionar a redução com a incidência de distúrbios metabólicos (Brown et al., 2006; Millen et al., 2009; Cardozo et al., 2005). Seguindo tais estratégias, os ionóforos promovem a potencialização de compostos antimicrobianos, utilizados na produção animal com objetivo de otimizar a eficiência de produção (Jesus, 2015). Entretanto, a legislação classifica os mesmos como antibióticos e a recusa de seu uso tem se intensificado cada vez mais (REGULATION1831/2003).

Segundo Lewis et al. (2013) esta rejeição relaciona-se com a provável deposição de resíduos dos antibióticos nos produtos de origem animal (leite e carne). Valenzuela-Grijalva et al. (2017), enfatizam que tal fato, faz com que a busca por alternativas naturais visando principalmente a diminuição de desenvolvimento patógenos resistentes que possam interferir na cadeia alimentar e causar prejuízos para a saúde humana. Os extratos de plantas são alternativas por serem ricos em biocompostos com efetividade similar aos aditivos químicos convencionais (Jesus, 2015).

A *Stryphnodendron s*p. (barbatimão) é uma planta utilizada pela medicina tradicional, especialmente através da administração tópica de preparações por infusões das cascas do caule (De Carvalho et al., 2019). A utilização do barbatimão está relacionada às propriedades antimicrobianas, atividades cicatrizantes, anti-inflamatória e antioxidante (Moreira et al., 2018; Pereira Junior et al., 2020). O barbatimão em seu processo metabólico gera vários metabólitos químicos, dentre eles, as saponinas e os taninos (Rodrigues et al., 2017).

Os taninos são produtos naturais de composição polifenóica que são produzidos pelo metabolismo secundário das plantas contra o ataque de insetos e microorganismos (Berchielli et al., 2011). Os compostos polifenólicos são os responsáveis pela atividade antimicrobiana dos taninos, que através de grupos hidroxila, permitem a formação de ligações estáveis e desta forma agem inibindo a atividade enzimática dos microrganismos, reduzindo a sua atividade fermentativa (Mcsweeney et al., 2011).

Atributos relacionados ao pH, no qual é utilizado como um dos parâmetros no controle e crescimento de microrganismos patogênicos, pois um pH abaixo de não permitir crescimento destes agentes, no entanto, valores superiores, faz-se necessário controle mais rigoroso em todas etapas da produção (Pinto et al., 2016). Pelo elevado teor de umidade, valor de pH e manipulação, sujeito no processo de fabricação, o queijo apresenta grande suscetibilidade a fenômenos microbiológicos e bioquímicos que podem afetar o rendimento, qualidade e vida útil (Perry, 2004).

A textura é considerada uma característica importante que determina a identidade de um queijo e sua aceitabilidade pelos consumidores (Kondyli et al., 2023). As propriedades de textura dos queijos mudam conforme o período de maturação, sendo influenciada pelas propriedades físico – químicas como: mudança no teor de umidade, proteólise, difusão de NaCl, mudanças no equilíbrio de cálcio e pH (Watkinson et al., 2001; Watkinson, Crawford, Doods, 2002; Bunka et al., 2013).

Diante do respectivo cenário a utilização de aditivos naturais na produção animal tem apresentado resultados promissores sobre a segurança do alimento e seus efeitos no desempenho animal. Neste sentido, o barbatimão e suas propriedades antimicrobianas, surge com uma alternativa interessante na nutrição de ruminantes e no que consiste nas características qualitativas de produtos como o leite e seus derivados.

Metodologia

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura pertencente à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). A UFGD está localizada na latitude 22º11’38,78260” S, longitude 54º55’49,44655” W e altitude de 478,626.

Animais, dietas e delineamento experimental

Foram utilizadas 24 ovelhas da raça Pantaneira, com 86,5 ± 4,33 dias em lactação e peso médio de 40,0 Kg. As ovelhas foram alocadas em baias individuais e foram ordenhadas duas vezes ao dia, às 7h30min e 14h30min. Os tratamentos testados foram: controle (LAS) adição de 0,019 g de Lasalocida sódica/animal/dia (Tauratec; Dourados - MS); adição de 1,5 g de casca de barbatimão seca e moída/animal/dia (CBS); adição de 0,3 g de extrato hidroalcóolico de barbatimão seco/animal/dia (EHB). Para cada 100kg de concentrado será incorporado 0.027g de Lasalocida sódica e fornecido junto com a dieta total, entretanto, o

CBS e EHB foram acrescidos em uma porção de 30 g do concentrado e fornecidos antes das refeições matinais para garantir o consumo total dos moduladores.

Coleta, produção dos extratos e análise fitoquímica

As cascas de barbatimão (*Stryphnodendron rotundifolium*) foram coletadas manualmente de diversas árvores durante a estação do verão no período da manhã, sendo pré-secas em estufa de circulação a 55 ºC por um período de 72 horas. Após esse procedimento foram trituradas em moinho tipo Winley® em peneira de 2mm e pesadas, obtendo-se a CBS.

O extrato hidroalcóolico foi obtido segundo metodologia adaptada de Krychak-Furtado (2006) e Pinho et al. (2012), onde foram acondicionadas em Becker 250g de cascas moídas de barbatimão, as quais foram totalmente submersas em solução etanol água de 50:50. Os conjuntos formados foram incubados em banho-maria a 60ºC, por 60 minutos. Após esse tempo, foi realizada filtragem a quente, em funil com algodão. Os extratos obtidos foram levados à estufa 40°C, para secagem, até peso constante. Em seguida os materiais foram macerados até obter granulometria semelhantes ou grau de divisão a pó, obtendo-se o EHB.

Os extratos do barbatimão obtidos foram submetidos à prospecção fitoquímica, seguindo metodologia de Matos (2009), para confirmação das classes de metabólitos secundários, será utilizado procedimento de Wagner e Bladt (2009).

Para determinar a presença das classes de metabólitos secundários as intensidades das reações de caracterização foram classificadas como: 0 (zero) para reação negativa (-), intensidade parcial (±/+ = 10%), baixa (++ = 50%), média (±++ = 75%) e alta intensidade (+++ = 100%), calculando-se a média ao final Fontoura et al. (2015).

Produção leiteira e queijo de ovelhas recebendo CBS e EHB

Foram realizadas coletas de leite (10°, 11° e 12° dia de cada período experimental) compostas das duas ordenhas do dia, para determinação da composição química, oxidação lipídica, determinação de antioxidantes e perfil de ácidos graxos. Aos últimos cinco dias de cada período, foi coletado o leite com amostras compostas por tratamento, para produção dos queijos artesanais maturados.

Foram produzidos 38 queijos com peso médio de 200g, estes queijos foram produzidos de acordo com os tratamentos e períodos da fase anterior, com 4 repetições por período por tratamento. Foram maturados em câmara de maturação por 15 dias, com temperatura média de 15°C e umidade média de 70%.

Análise instrumental - Potencial hidrogeniônico (pH) de queijos maturados

A análise instrumental foi realizada no Laboratório de Análise de Produtos Agropecuários no departamento da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) na UFGD. Para determinação do pH dos queijos, foram realizadas três avaliações em pontos diferentes do centro do queijo, logo após a retirada da sala de maturação, utilizando um potenciômetro digital (TESTO-205).

Força de cisalhamento ou firmeza (N/g)

A firmeza (N/g) foi expressa nos queijos através da força de cisalhamento medida pela probe Warner Bratzler Shear Force (WBSP), em texturômetro TAXT Plus (Stable Micro System, Surrey, UK), com calibração de uma célula de carga de 2 kg. As amostras de queijo foram cortadas no formato cilíndrico de 3,0 cm de altura, por 2,0 cm de largura. O teste foi conduzido com distância da amostra de 40 mm, distância de penetração na amostra de 40 mm e força aplicada de 5. Foram realizadas 9 medições, sendo 2 replicatas para cada tipo de queijo. As amostras foram cisalhadas pelas lâminas movendo-se a 10 mm/s, na direção descendente. A força de cisalhamento, expressa em Newton (N), foi determinada diretamente através dessas curvas, como a força máxima necessária para o corte das amostras.

Análise estatística

As análises estatísticas foram verificadas com o programa estatístico SAS 9.1. Os tratamentos foram determinados como modelos mistos, pelo teste de Tukey. Diferença estatística foi considerada ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

As medidas de pH dos queijos variaram entre 5,17 e 5,39. Não houve diferença significativa (p <0,05) entre os queijos dos tratamentos LAS (Lasalócida sódica) e EHB (Extrato hidroalcóolico do barbatimão), mas ambos diferiram do queijo do tratamento CBS (Casca do barbatimão seca e moída) Tabela I.

A qualidade de queijos depende de diversos fatores, e um deles é o monitoramento do pH. Este atua como um indicador da atividade da cultura microbiana e é um dos fatores decisivos para as propriedades físico-químicas, bioquímicas, microbiológicas e sensoriais do queijo (Sousa et. al., 2014).

Tabela I. Potencial hidrogeniônico (pH) e Força de cisalhamento ou firmeza de queijos maturados em função da alimentação com extrato da casca de Barbatimão na dieta das ovelhas Pantaneiras

	Tratamentos[2]			EPM[3]	*P-Value*
Variáveis[1]	LAS	EHB	CBS		
pH	5,20b	5,17b	5,39a	13,63	0,0001
Cisalhamento (Firmeza)	1,31	1,45	1,89	1,91	0,182

[2]Tratamentos: LAS: Lasalócida sódica; EHB: Extrato hidroalcóolico do Barbatimão; CBS: Casca seca e moída do Barbatimão;
[3]EPM: Erro padrão médio.
Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras, segundo os testes de Tukey (p<0,05).

Em pesquisa recente feita por Wang et al. (2023), o valor obtido de pH foi de 5,48, semelhante aos encontrado no respectivo estudo. Chagas et al., (2019), trabalhando com ovelhas da mesma raça, suplementadas com fontes lipídicas obtiveram valores semelhantes (4,80 a 5,27) aos vistos no trabalho. Durante a maturação do queijo, o pH decresce devido à formação de ácido lático por ação das BAL e esta diminuição depende do tipo de bactérias lácticas envolvidas e da tecnologia de produção. A redução do pH do queijo ao longo da cura, para valores entre os 4,5 e 5,5 contribui para a inibição do crescimento de microrganismos patogénicos e está envolvida na qualidade sensorial do produto, nomeadamente aroma e paladar (Noronha, 2003; Alvarenga, Silva, Garcia & Sousa, 2008; Araújo-Rodrigues et al., 2020).

Na análise de cisalhamento, na qual as amostras são submetidas à ruptura, parâmetros, como a firmeza dos queijos. Para o parâmetro firmeza, notou-se que não houve diferença (P > 0,05) no centro dos queijos em respectivos tratamentos.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem concluir que a utilização de aditivos fitogênicos apresentou diferença para análise instrumental de pH entre os tratamentos. Possibilitando afirmar que os queijos produzidos no tratamento com a introdução do Extrato hidroalcóolico do Barbatimão, obteve valores interessantes no que consiste a uma acidez menor, característica importante, na inibição de atividade microbiana indesejável em queijos maturados, demostrando assim, potencial do Barbatimão nas características qualitativas de queijos maturados de ovelha.

Literatura citada

JESUS, F. D. D. (2015). Uso do extrato seco de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e óleo bruto de sucupira (*Pterodon emarginatus*) e monensina na dieta de vacas leiteiras. **(Dissertação)**. Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Pag. 1, 40.

REGULATION, E. C. (2003). REGULATION (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 Sep. 2003 on additives for use in animal nutrition. **Official Journal of the European Union L**, 268.

EMERGÊNCIA DE TUBÉRCULOS DE *CYPERUS ESCULENTUS* SOB DIFERENTES TRATAMENTOS PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA

Márcio Antônio Godoi Junior[1], Cleide Maria Ferreira Pinto[2], Rebeca Soares da Silva[3], Wellington Souto Ribeiro[4], Kassio Ferreira Mendes[4]

[1] Mestrando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa.
[2] Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
[3] Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa
[4] Professor do Departamento de Agronomia da Universidade Federal de Viçosa.

Resumo: *Cyperus esculentus* é uma espécie de planta perene, monocotiledônea, de crescimento ereto, caule triangular e com tubérculos nas extremidades dos rizomas. Conhecida como "tiriricão", chufa, junça entre outras denominações, atrai interesse pela indústria de alimentos e para outras aplicações. A dormência em tubérculos dessa espécie é um desafio, pois dificulta a germinação mesmo sob condições ideais. Embora existam métodos para superação de dormência, estudos específicos para tubérculos de *C. esculentus* são limitados e desatualizados. Assim, objetivou-se avaliar a taxa de emergência dos tubérculos de *C. esculentus* submetidos a tratamentos de superação de dormência. Os tratamentos utilizados foram: imersão dos tubérculos em ácido giberélico (GA) a 10 e a 100 mg L^{-1}; em etileno a 100 µl; em extrato de *C. rotundus*; acondicionamento a 4°C e a 70°C; escarificação; corte de gemas e; controle (sem aplicação de método de superação de dormência). A porcentagem de emergência foi avaliada aos 30 dias após o plantio dos tubérculos. Houve interação significativa entre os tratamentos na taxa de emergência. Contudo, nenhum tratamento que promoveu emergência mostrou diferença do controle. A exposição a 70°C inibiu a emergência dos tubérculos, possivelmente em razão da deterioração das células meristemáticas pelo calor prolongado. O GA a 100 mg. L^{-1} apresentou desempenho inferior aos tratamentos de escarificação e corte de gemas, fato atribuído a altos níveis endógenos de giberelinas. Não se observou impacto positivo de nenhum dos tratamentos na porcentagem de emergência dos tubérculos. Dado o padrão escalonado de emergência de *C. esculentus*, é crucial investigar o efeito de cada tratamento no tempo e na velocidade dessa emergência.

Palavras–chave: chufa, escarificação, propagação vegetativa, produção agrícola.

Introdução

Cyperus esculentus L. (Cyperaceae: Poales) é uma espécie de planta monocotiledônea de ciclo perene, caracterizada por um crescimento ereto com caule de seção triangular, desprovido de ramificações ou nós e de superfície lisa e de altura que varia de 20 a 90 cm (LORENZI, 2014). Além de seu nome comum "tiriricão" é também conhecida como chufa, junça e tiririca-amarela. A espécie possui um sistema subterrâneo distinto, marcado pela presença de tubérculos localizados nas extremidades dos rizomas, cujo comprimento pode alcançar até 60 cm (SPÓSITO, 2018). Os tubérculos têm

despertado considerável interesse tanto na indústria de alimentos quanto em outras áreas, devido aos seus atributos nutricionais e compostos bioquímicos distintos.

A dormência em tubérculos de *C. esculentus* é um estado temporário em que não ocorre o desenvolvimento das brotações, mesmo em condições ideais (FONTES & FINGER, 1999). Essa característica adaptativa, essencial para a sobrevivência das plantas, também é um desafio para a produção agrícola (FERREIRA & MENDES, 2022). Diversos métodos químicos, hormonais, mecânicos e físicos foram desenvolvidos para superar a dormência em sementes, botões florais e tubérculos, predominantemente na batata-semente (*Solanum tuberosum*) (FINGER et al., 2021). No entanto, estudos de quebra de dormência em tubérculos de *C. esculentus* são escassos e desatualizados, especialmente em contextos edafoclimáticos brasileiros, onde não existem pesquisas para a superação da dormência em tubérculos da espécie.

Objetivo

Objetivou-se avaliar a taxa de emergência dos tubérculos de *Cyperus esculentus* submetidos a diversos tratamentos para superação da dormência.

Metodologia

Os nove tratamentos foram estabelecidos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, contendo 10 unidades amostrais de tubérculos. Os tratamentos foram: imersão dos tubérculos em ácido giberélico (GA) a 10 e a 100 mg L-1; em etileno a 100 µl; em extrato de tiririca (*C.rotundus*); acondicionamento em temperatura à 4°C e à 70°C; escarificação; corte de gemas e controle (sem aplicação de método de superação de dormência). Aos 30 dias após o plantio, quantificou-se a taxa (%) de emergência dos tubérculos. Os dados foram apresentados em *box plot* e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os tratamentos (F = 11.010; p = 0,0000) na taxa de germinação. Contudo, não houve diferença significativa entre quaisquer das estratégias de tratamento que levaram à emergência em relação ao tratamento controle (Figura 1). Assim, houve indicação que a percentagem de emergência dos tubérculos não foi afetada pelos tratamentos aplicados. Curiosamente, os tubérculos submetidos ao

acondicionamento a 70°C não germinaram. Esse efeito pode ser atribuído à deterioração das células meristemáticas da gema, como consequência da exposição prolongada dos tubérculos a altas temperaturas. Ausência de estudos sobre essa particularidade em tubérculos de *C. esculentus*, dificulta uma explicação detalhada.

Houve diferença significativa entre os tratamentos escarificação dos tubérculos e corte de gemas em comparação com a aplicação de GA a 100 mg L^{-1}. A aplicação do GA a 100 mg L^{-1} resultou em desempenho inferior e maior variabilidade dos dados quando comparado à escarificação e ao corte de gemas (Figura 1). Isso pode ser atribuído ao nível endógeno elevado de giberelinas já presente nos tubérculos, o que reduziu o impacto da aplicação externa de ácido giberélico (BISOGNIN et al., 1996). Pelo fato de os tubérculos de *C. esculentus* apresentarem emergência escalonada, é crucial examinar, de forma detalhada, a influência de cada tratamento no tempo e na velocidade dessa emergência.

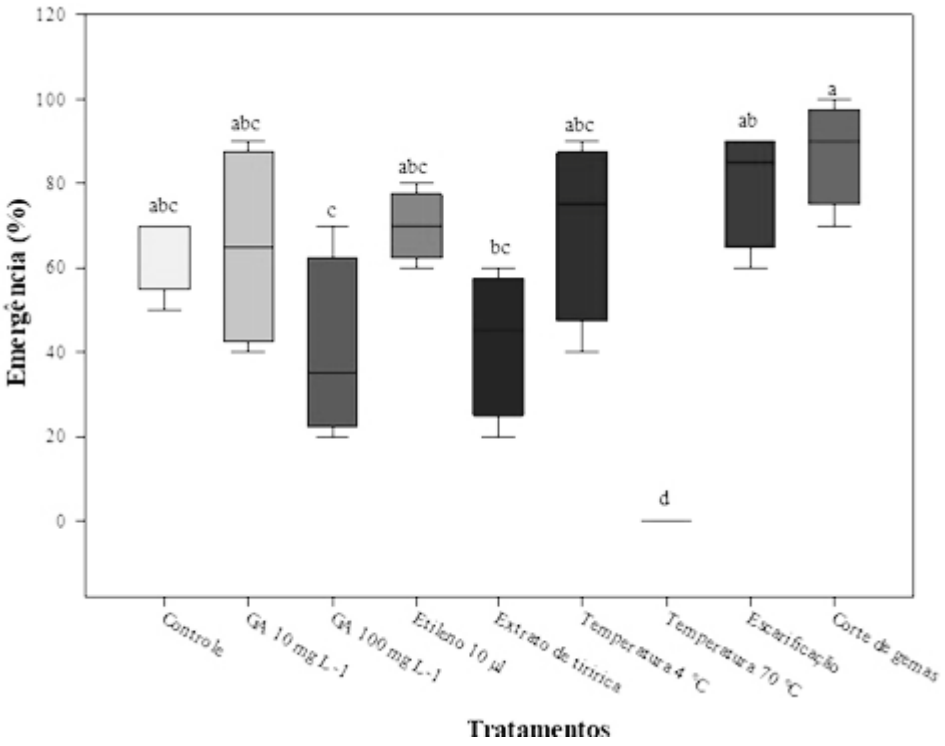


Figura 1. Emergência (%) dos tubérculos de tiriricão (*Cyperus esculentus*) aos 30 dias após o plantio, sob diferentes tratamentos para quebra de dormência: imersão em ácido giberélico (GA) a 10 e a 100 mg L-1; etileno a 100 µl; imersão em extrato de tiririca (*Cyperus rotundus*); acondicionamento em temperatura à 4°C e à 70°C; escarificação; corte de gemas, além do tratamento controle sem nenhum método de superação de dormência. Os tratamentos com letras iguais no topo de cada *box plot* não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Conclusões

Nenhum dos tratamentos empregados para superação de dormência tem impacto positivo na porcentagem de emergência dos tubérculos de *Cyperus esculentus;*

Exposição dos tubérculos de *C. esculentus* a 70°C resulta em ausência de germinação;

O ácido giberélico a 100 mg L^{-1} apresenta desempenho inferior quando comparado a escarificação dos tubérculos e ao corte de gemas;

Considerando-se a emergência escalonada dos tubérculos de *C. esculentus*, é imperativo avaliar o efeito de cada tratamento no tempo e na velocidade dessa emergência.

.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro ao projeto APQ-CAG- 02019-21.

Literatura citada

BISOGNIN, D.A.; CENTENARO, R.; MISSIO, E.L. Quebra de dormência e de dominância apical em batata. *Horticultura Brasileira,* v. 14, n. 1, p. 23- 26, 1996.

FINGER, F.L.; FONTES, P.C.R.; PUIATTI, M. Dormência e tuberização. In: FONTES, P.C.R.; NICK, C. *Olericultura: teoria e prática*. 2a edição. Viçosa, MG: DAA/UFV, p. 51-56, 2021.

FERREIRA, G.A.P.; MENDES, K.F. Mecanismo de dormência e germinação escalonada das sementes de plantas daninhas. In: MENDES, K.F. *Mecanismos de sobrevivência das plantas daninhas: reprodução, dispersão e dormência.* 1a edição. Curitiba, PR: Brazil Publishing, p.177 -199, 2022.

FONTES, P.C.R.; FINGER, F.L. Dormência dos tubérculos, crescimento da parte aérea e tuberização da batateira. *Informe Agropecuário*, v. 20, n. 197, p. 24-29, 1999.

LORENZI, H. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.* 7a edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2014. 384 p.

SPÓSITO, R.C.A. *Cyperus esculentus* L. *para obtenção de bioprodutos com aplicação biotecnológica.* 2018. 104 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2018.

PATENTES REGISTRADAS COM *CYPERUS ESCULENTUS*

[1]Cleide Maria Ferreira Pinto, [2]Márcio Antônio Godoi, [3]Wellington Souto Ribeiro, [4]Maira Christina Marques Fonseca, *Geicimara Guimarães*[5]

[1]Embrapa Hortaliças/UFV, CEP 36570-900 Viçosa-MG. Correio eletrônico:cleide.pinto@embrapa.br, [2]Graduado em Agronomia UFV. CEP 36570-900 Viçosa-MG Correio eletrônico: márcio. godoi@ufv.br, [3]UFV, CEP 36570-900 Viçosa-MG Correio eletrônico: wellington.souto@ufv.br; [4]UFV, CEP 36570-900 Viçosa-MG Correio eletrônico: maira.fonseca@ufv.br; [5]Dir. GLOBAL GESTÃO Projetos e Parcerias, CEP 36570-084 Viçosa-MG. Correio eletrônico: geicimaraguimaraes01@gmail.com

Resumo. Em busca realizada nas bases de dados de patentes do European Patent Office (EPO), foram encontradas, até 2018, 698 patentes para a espécie *Cyperus esculentus*. com o maior número depositado em 2011. Os resultados da Classificação Internacional de Patentes estão atribuídos a necessidades humanas, em destaque para produtos alimentícios. Outras patentes relatam atividade terapêuticas, bem como a presença de compostos bioativos. O levantamento relacionado à *C. esculentus* revelam o seu potencial para atender as necessidades humanas nas áreas de alimentação e saúde. A espécie apresenta potencial de uso para a indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética, com perspectivas para geração de novos produtos.

Palavras-chave: *Cyperus esculentus* L. Patentes

Introdução

Cyperus esculentus L., pertence à família Cyperaceae. É conhecida, por chufa, junça, noz do tigre, entre outros nomes e amplamente distribuída em regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo (Follak et al., 2016). Trata-se de uma pequena erva graminóide perene, ereta, com caule de seção triangular, sem ramificação ou nós, glabro, com 20 a 90 cm de altura com sistema subterrâneo caracterizado pela presença de tubérculos nas extremidades dos rizomas. Os tubérculos ricos em carboidratos, proteínas, lipídios e minerais têm sido utilizados, popularmente, para preparação de uma bebida refrescante chamada “Horchata De Chufas (Adegunwa et al., 2017). Estudos fitoquímicos indicam que esta planta pode ser uma fonte importante de compostos bioativos com potencial farmacológico e nutracêutico (Bezerra et al., 2023).

Informações de patentes sobre *C. esculentus* direcionam o desenvolvimento de novos produtos e contribuem para o desenvolvimento tecnológico e econômico.

Objetivo

Analisar registros de depósitos de patentes relacionados à espécie *Cyperus esculentus*.

Metodologia

Foram consideradas as patentes registradas até 2018, realizadas por Correia et al. (2020) na base de dados europeia Espacenet (Europen Patent Office – EPO), banco de dados que se refere à coleção completa de pedidos de patentes em mais de 80 países, incluindo, por exemplo, os pedidos e patentes nacionais, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), norte-americanos, United States Patent and Trademark Office (USPTO), e via Patent Cooperation Treaty (PCT). A estratégia utilizada, pelos autores, para pesquisa de documentos relacionados à *Cyperus esculentus* foi: CE (*C. esculentus*), CEP (*C. esculentus* and pharmacology), CEC (*C. esculentus* and chemistry), CEH (*C. esculentus* and health), CEF (*C. esculentus* and food), CEA (*C. esculentus* and agriculture), YN (Yellow nutsedge). Neste trabalho, foram levantados dados de patentes, de 2019 a 2023, das bases de dados Google Scholar utilizando para pesquisa: patents with *Cyperus esculentus*.

Desenvolvimento

Os documentos relacionados à *C. esculentus* até 2018, totalizam 698 patentes (Correia et al., 2020), com o maior número registrado em 2011. Analisando as áreas de aplicação das tecnologias patenteadas, em relação à Classificação Internacional de Patentes (IPC), os autores demonstraram que 93,41% dos depósitos estão atribuídos à Necessidades Humanas, abrangendo produtos e processos voltados para área da agricultura, saúde e alimentos assim como de artigos de uso pessoal e doméstico. A maior frequência nas patentes relacionadas a Necessidades Humanas foi de produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, seguida de agricultura e métodos de preparação de produtos alimentícios, em especial, os adaptados para animais. O registro de cinco patentes foi relacionado ao potencial farmacológico com maior frequência para invenções com finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, com destaque para preparações farmacêuticas. Foi observado também patentes caracterizadas por enquadrar atividades terapêuticas de compostos químicos e de preparações medicinais que visam à utilização da espécie para tratamento capilar, combate ao envelhecimento e estresse emocional, efeitos antidiabéticos e antibacterianos contra *Bacillus subtilis* e *Escherichia coli*.

Patentes selecionadas na base Questel Orbit Intelligence por Assunção et al. (2020) relatam o efeito antimicrobiano do óleo essencial de *Cyperus*, além de efeito anti-inflamatório e anticâncer.

Algumas patentes registradas mais recentemente são: 1) Adição de farinha de *C. esculentus* à formulação utilizada no preparo de muffins e panqueca com fins de evitar que o produto final fique pastoso (Stanley, 2022); 2) Utilização de farinha no preparo de bolachas prebióticas e probióticas (Landau, 2022); 3) Aplicação de *C. esculentus* na elaboração de um produto análogo a queijo (queijo vegano) (Bergsma, 2021); 4) Composições de formulações para reduzir o apetite, melhorar o humor e reduzir o stress (Del Rio et al, 2021); 5) Composições para melhorar a atividade cerebral (Marchín et al, 2022); 6) Composições de extratos para melhorar o desempenho desportivo (Del Rio et al, 2022);7) Composições para tratamento capilar e métodos de utilização (Falco et al., 2022; 8) Suplemento nutricional (incluído como óleo alimentar) para aliviar os efeitos colaterais secundários das terapias de tratamento do cancro (Mcallister & Hunter, 2021) e; 9) Composição de formulações tópicas para tratamento da hiperidrose, acne, seborreia, dermatite seborreicas (Edelson et al. 2019). Há registro de patente sobre a produção simultânea de biodiesel e álcool a partir de C. *esculentus* (Ribeiro, 2019).

Conclusões

Os documentos relacionados à *Cyperus esculentus* revelam o seu potencial para atender as necessidades humanas na área alimentar e de saúde. A espécie tem potencial de uso pela indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica, com perspectiva para geração de novas tecnologias.

Literatura Citada

ADEGUNWA, M. O.; ADELEKAN, E. O.; ADEBOWALE, A. A. Evaluation of nutritional and functional properties of plantain (*Musa paradisíaca* L.) and tigernut (*Cyperus esculentus* L.) flour blends for food formulations. *Congent Chemistry,* [S.l.], v. 3, 2017.

ASSUNÇÃO, A.C.R. et al. Prospecção tecnológica de espécies do gênero *Cyperus* L. (Cyperaceae): uma investigação do seu potencial antimicrobiano. *Humanidades & Inovação*, v. 7, n. 4, p. 315-326, 2020.

BERGSMA, J. *Vegan cheese analogue*. U.S. Patent n. 11,109,606, 7 set. 2021. Disponível em:

https://patentimages.storage.googleapis.com/b3/28/24/6837f6499819a7/US11109606.pdf. Acesso em: ag.2023.

BEZERRA, J.J.L. et al. *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae): Agronomic aspects, food applications, ethnomedicinal uses, biological activities, phytochemistry and toxicity. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, p. 102606, 2023.

CORREIA, R. et al. Prospecção Tecnológica da Espécie *Cyperus esculentus* L.: um panorama sobre a produção científica e tecnológica. *Cadernos de Prospecção*, *[S. l.]*, v. 13, n.3, p.721, 2020. Doi: 10.9771/cp.v13i3.30769. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/30769. Acesso em: 23 ago. 2023.

DEL RÍO, M. J. et al. *Compositions for reducing appetite and craving , increasing satiety , enhancing mood , and reducing stress*. *U.S.* Patent No. 11,141,450 out.2021. Disponível em:https://patentimages.storage.googleapis.com/ef/5c/10/72686cb0258629/US11141450.pdf. Acesso em: jul.2023

DEL RIO, M. J. et al. mangiferin - containing compositions for improving sports performance. 5 jul. 2022. U.S. Patent No. 11,376,294. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office. Disponível em: https://patentimages.storage.googleapis.com/83/c7/e5/bad63b0fa3644b/US11376294.pdf. Acesso em: ago,2023.

EDELSON, J.; KOTYLA, T.; THEOBALD, K. *Nanoparticle compositions*. 16 jan. 2019. PCT/2012/022276. Disponível em: https://patentimages.storage.googleapis.com/07/a8/45/fcf284bac38796/US20120328702A1.pdf. Acesso em: ago.2023.

FALCO, E. et al. *Hair treatment compositions and methods of use*. U.S. Patent Application n. 17/720,507, 20 out. 2022. Disponível em https://patentimages.storage.googleapis.com/8c/93/a7/97c92d8fcbb333/US20220331223A1.pdf.Acesso em: ago.2023

FOLLAK, S. et al. Biological flora of Central Europe: *Cyperus esculentus* L. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Sytematics,* [S.l.], v. 23, p. 33-51, 2016.

LANDAU, K. *Prebiotic and probiotic cookie preparation*. U.S. Patent n. 11,311,478, 26 abr. 2022. Disponível em: https://patentimages.storage.googleapis.com/ca/d4/ac/716c3fcc523f6a/US11311478.pdf. Acesso em: ago.2023.

MCALLISTER, M.S.; HUNTER, R. *Nutritional supplement to ease side effects of cancer treatment therapies.* U.S. Patent Application n. 17/339,662, 9 dez. 2021. Disponível em: https://patentimages.storage.googleapis.com/d1/b1/1c/0f9405e8d366f7/US20210379119A1.pdf

MACHÍN, R.P. et al. *Compositions for enhancing brain activity*. U.S. Patent Application n. 17/483,879, 27 jan. 2022. Disponível em: https://patentimages.storage.googleapis.com/30/0e/97/8f955e12ba3176/US20210084961A1.pdf. Acesso em: ago.2023

RIBEIRO, V. S. Mercado do biodiesel no Brasil: uma análise da produção, desenvolvimento tecnológico e objetivos sociais do PNPB. *DRd-Desenvolvimento Regional em debate*, v. 9, p. 18-41, 2019. https://doi.org/10.24302/drd.v9i0.1825

STANLEY, K. D. *Dry muffin and pancake mix*. U.S. Patent Application n. 16/986,806, 10 fev. 2022. Disponível em: https://patentimages.storage.googleapis.com/5e/ca/e3/2d596b4b68c3da/US20220039403A1.pdf. Acesso em: ago.2023.

PRODUÇÃO DE LEITE E DESEMPENHO DE ANIMAIS EM CRESCIMENTO EM REBANHO GIROLANDO A PASTO NAS ÁGUAS E PARTE DO REBANHO RECEBENDO SUPLEMENTAÇÃO VOLUMOSA NA SECA

Geicimara Guimarães[1], Rogério de Paula Lana[2]

[1]Graduada em Gestão de Cooperativas e mestre em Agroecologia, UFV; dex.geicimara@globalgestao.net.br

[2]Universidade Federal de Viçosa, UFV-MG; rlana@ufv.br

Resumo: A UEPE-Produção Animal a Pasto, DZO/UFV, procura desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão para atender aos estudantes, técnicos e produtores de bovinos de dupla aptidão (leite e carne) manejados em pastagens. Sendo assim, esse trabalho visa apresentar informações sobre o desempenho do rebanho quanto à produção de leite e crescimento corporal de animais girolando a pasto nas águas e com parte do rebanho recebendo suplementação volumosa na seca. O rebanho predominantemente girolando conta atualmente com 89 animais e 21 vacas em lactação. Os dados de ganho de peso e produção de leite foram obtidos durante os anos de 2020 a 2023. A produção de leite individual das vacas foi mensurada mensalmente, sendo a ração fornecida em função da produção de leite, ou seja, 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem da seca. O peso corporal dos animais foi obtido a cada seis meses, usando fita para medir o perímetro toráxico, que permite estimar o peso corporal com boa precisão. Em função da análise do desempenho dos animais, para rebanhos leiteiros girolandos a pasto no período das águas ou pasto+silagem no período da seca, pode-se recomendar 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem na seca, permitindo assim a produção de leite e a manutenção do peso corporal das vacas em lactação. No caso dos animais em crescimento, as fêmeas apresentaram ganhos médios 13% superiores aos machos, talvez pelo melhor tratamento submetidos às mesmas para reposição das vacas leiteiras. Os machos girolandos, de procedência leiteira, com ganho de peso médio de 0,341 kg/animal/dia, permite o abate com 450 kg de peso corporal aos 3,4 anos de idade.

Palavras-chave: alimentação animal, desempenho, ganho de peso, produção de leite, ração.

Introdução

O Brasil é detentor do maior rebanho comercial bovino do mundo, com população de 218 milhões de animais, com predominância de gado zebuíno e seus mestiços com raças europeias. No caso do gado de leite, predomina animais mestiços europeu x zebu de dupla aptidão (leite e carne) e o sistema de produção é normalmente a pasto, com suplementação de misturas minerais e com uso limitado

de ração concentrada durante todo o ano e, em adição, suplementação volumosa complementar durante o período da seca (Lana, 2020, p.243).

A produção de leite é uma das maiores vocações do agronegócio brasileiro, com geração de grande número de empregos no campo e em outros segmentos da cadeia produtiva. Recentemente, o Brasil produz em torno de 35 bilhões de litros de leite ao ano, ocupando o terceiro lugar na produção mundial de leite. Minas Gerais é o estado maior produtor de leite do Brasil, seguido pelo Rio Grande do Sul e pelo Paraná (Lana, 2020, p.244).

A UEPE-Produção Animal a Pasto, DZO/UFV, procura desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão para atender aos estudantes, técnicos e produtores de bovinos de dupla aptidão (leite e carne) manejados em pastagens. Portanto, esse trabalho visa apresentar informações sobre o desempenho do rebanho quanto à produção de leite e crescimento corporal de animais girolando a pasto nas águas e com parte do rebanho recebendo suplementação volumosa na seca.

Material e Métodos

A UEPE-Produção Animal a Pasto pertence à Universidade Federal de Viçosa (UFV) e localiza-se no distrito de Cachoeira de Santa Cruz, município de Viçosa-MG, sendo composta por 70 hectares, contendo áreas de pastagens predominantemente de capim braquiária, áreas para plantio de forrageiras e áreas de mata nativa, eucalipto e pinus. O rebanho é mantido a pasto com sal mineral nas águas e pasto com sal proteinado na seca. As vacas em lactação recebem ainda concentrado no momento da ordenha em quantidade proporcional à produção de leite, ou seja, 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem da seca (EMBRATER, 1984).

Além da área principal de 70 hectares, a UEPE tem ainda uma área adjacente (Usina de reciclagem/violeira – Viçosa-MG), com 30 hectares, em que há predominância de pastagem de braquiária, para recria de bovinos e para vacas secas, além de áreas de mata nativa, pequena área de macaúba plantada e curral de manejo.

O rebanho predominantemente girolando conta atualmente com 89 animais e 21 vacas em lactação. Os dados de ganho de peso e produção de leite foram obtidos durante os anos de 2020 a 2023. A produção de leite individual das vacas foi mensurada mensalmente, sendo a ração fornecida em função da produção de leite, conforme informado no 1º parágrafo de Material e Métodos. O peso corporal dos animais foi obtido a cada seis meses, usando fita para medir o perímetro toráxico, que permite estimar o peso corporal com boa precisão.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a relação entre fornecimento de ração concentrada e produção de leite das vacas girolando a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca. O intercepto foi de 2,4 litros de leite que o pasto atende sem o fornecimento de concentrado, um pouco inferior (20%) ao valor estimado de 3 kg de leite atendido pelo pasto, conforme consta em Material e Métodos (EMBRATER, 1984). O coeficiente de inclinação da equação de regressão da Figura 1 foi de 2,3 kg de leite por cada acréscimo de 1 kg de ração concentrada, um pouco inferior (8%) ao valor de 2,5 kg de leite apresentado em Material e Métodos (EMBRATER, 1984). Sendo assim, para vacas girolando a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca, no caso predominantemente silagem de milho, pode-se fazer a

recomendação de 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem da seca.

Vale lembrar que Lana (2020, p.254-255), ao analisar dados conjutos de onze pesquisas com uso crescente de concentrado na dieta de vacas leiteiras girolando predominantemente a pasto, encontrou relação de 0,72 kg de leite por cada kg de acréscimo de ração concentrada, valor este relacionado à eficiência de uso de concentrado. Por outro lado, a resposta de 2,3 kg de leite por cada acréscimo de 1 kg de ração concentrada (Figura 1) é relacionada ao fornecimento de ração em função potencial de produção de leite da vaca em um dado momento do período de lactação e não a eficiência de uso da ração concentrada.

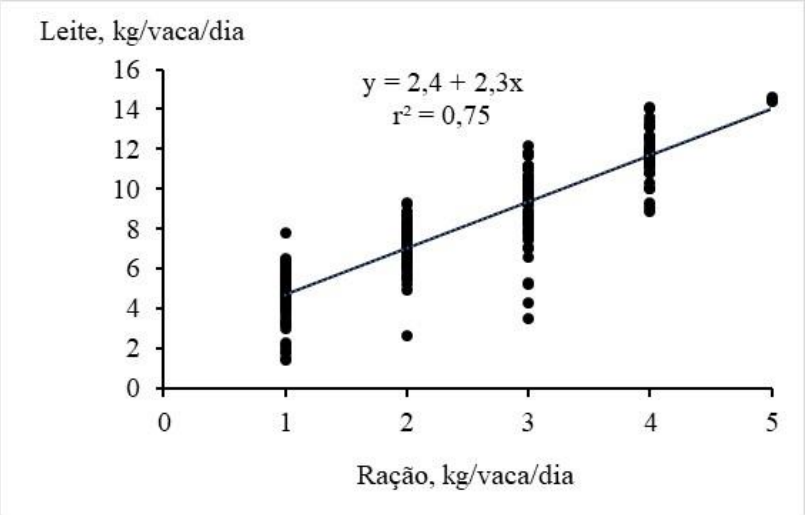


Figura 1 – Relação entre fornecimento de ração concentrada e produção de leite das vacas girolando a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca.

A Tabela 1 apresenta o ganho de peso (média +/- desvio padrão) de vacas girolando em lactação a pasto nas águas e recebendo suplementação volumosa na seca, mais concentrado durante a ordenha o ano todo; e ganho de peso de animais em crescimento a pasto suplementados com sal mineral nas águas e proteinado na seca.

Tabela 1 – Ganho de peso (média +/- desvio padrão) de vacas girolando em lactação e de animais em crescimento durante os anos de 2020 a 2023

Item	Ganho de peso, kg/animal/dia	Desvio padrão, kg/animal/dia
Vacas em lactação	0,027	0,080
Bezerras/novilhas em crescimento	0,385	0,090
Bezerros/novilhos em crescimento	0,341	0,101

As dietas adotadas para o rebanho permitiram a produção de leite apresentadas na Figura 1 e a manutenção do peso corporal das vacas em lactação (Tabela 1). No caso dos animais em crescimento, as fêmeas apresentaram ganhos médios 13% superiores aos machos, talvez pelo melhor tratamento submetidos às mesmas para reposição das vacas leiteiras (Tabela 1). Os machos girolando, de procedência leiteira, com ganho de peso médio de 0,341 kg/animal/dia permite o abate com 450 kg de peso corporal aos 3,4 anos de idade.

Com a suplementação alimentar na seca com volumoso, concentrado e o uso de sal proteinado, reduzindo a pressão de pastejo, e devido ao intervalo de medidas de peso ser de maio a novembro e novembro a maio, não foi verificado efeito negativo do período seco sobre o desempenho das vacas leiteiras e animais em crescimento.

Conclusões

Para rebanhos leiteiros girolandos a pasto no período das águas ou pasto+silagem no período da seca, conclui-se que:

Pode-se recomendar 1 kg de ração para cada 2,5 kg de leite acima de 3 kg de leite atendido pelo pasto das águas ou pasto+silagem na seca.

Os machos girolando, com ganho de peso médio de 0,341 kg/animal/dia permite o abate com 450 kg de peso corporal aos 3,4 anos de idade.

Agradecimentos

Aos funcionários da UEPE-Produção Animal a Pasto, pertence à Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Literatura Citada

EMBRATER. *Manual técnico – pecuária de leite – Sudeste*. Brasília: EMBRATER, 1984. 261p.

LANA, R.P. *Nutrição e alimentação animal (Mitos e realidades)*. 3ª edição. Viçosa-MG: UFV, DZO, 2020. 344p.