Utilização da Silagem Biológica de Resíduos de Pescado na Alimentação de Ovinos em Confinamento

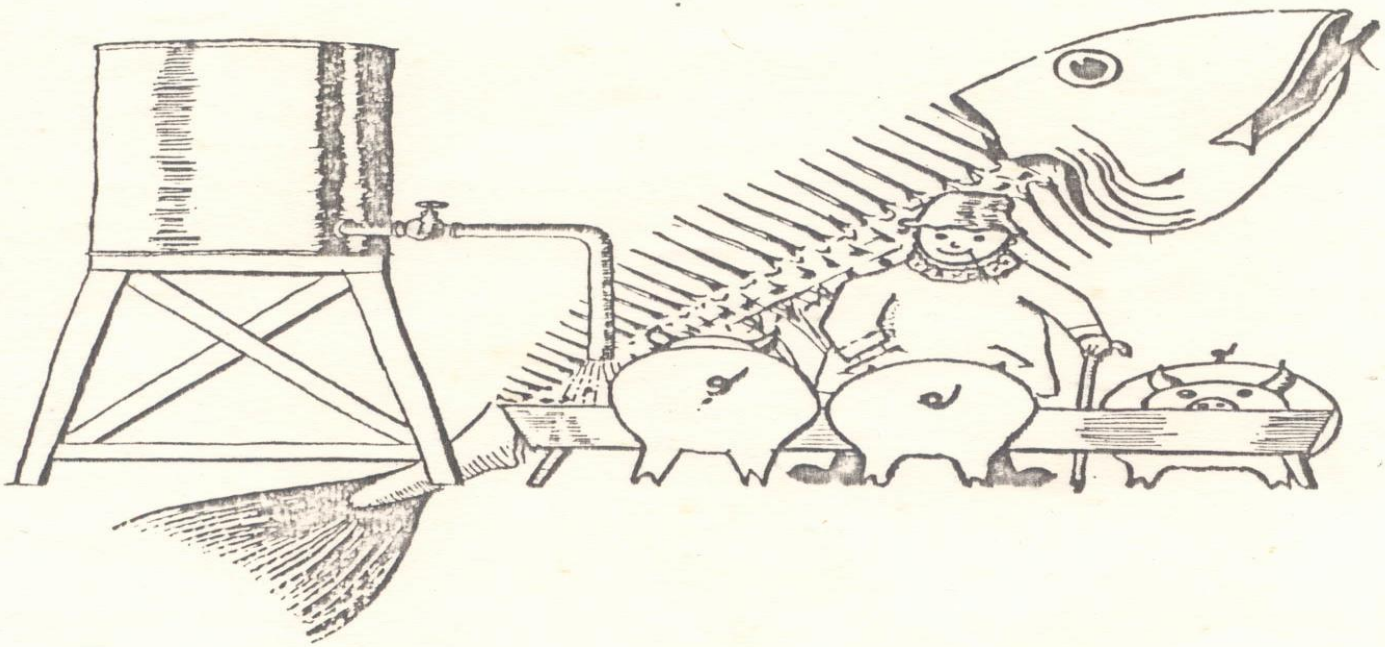
Grupo de Estudo de Nutrição de Ruminantes - GENUR
Prof. Dr. Ronaldo de Oliveira Sales

MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD

TORRY RESEARCH STATION

FISH SILAGE

I. N. TATTERSON and M. L. WINDSOR



TORRY ADVISORY NOTE No. 64

– 1974 –

Introdução

- ☑Silagem
- ☑Produto resultante do aproveitamento das perdas dos resíduos de pescado (escamas, barbatanas, guelras, vísceras, esqueletos);
- ☑Obtido da AUTOLISE ACIDA /ENZIMÁTICA ou BIOLÓGICA da proteína do pescado;

Introdução

- ☑Degradação do material protéico original (peptídeos, oligopeptídeos e aminoácidos (MEINKE & MATIL, 1973)
- ☑Aumento de NNP (A.A livres, amônia, mono e dietilaminas) (BACKHOFF, 1976).
- ☑**NNP é constituído por compostos de baixo peso molecular como: peptídeos, aminoácidos livres, ácidos nucléicos, nitratos, amidas aminas e amônia (PEREIRA, M.N. 2005)**;

Introdução

- ☑Constitui-se numa fonte de aminoácidos e ácidos graxos livres de alta qualidade, dificilmente obtida por outros processos tecnológicos (GREEN et al., 1988);
- ☑No preparo de rações de baixo custo e alto valor nutricional para aves, bovinos, ovinos, suínos, peixes e outros animais domésticos (JOHNSEN & SKREDE, 1981);

Introdução

- ☑O valor nutricional da silagem de pescado está na digestibilidade elevada devida ao fato da proteína já está bastante hidrolisada e da presença de lisina e triptofano entre outros aminoácidos essenciais refletindo-se sobre o ganho de peso e conversão alimentar dos animais (HALL, 1985).

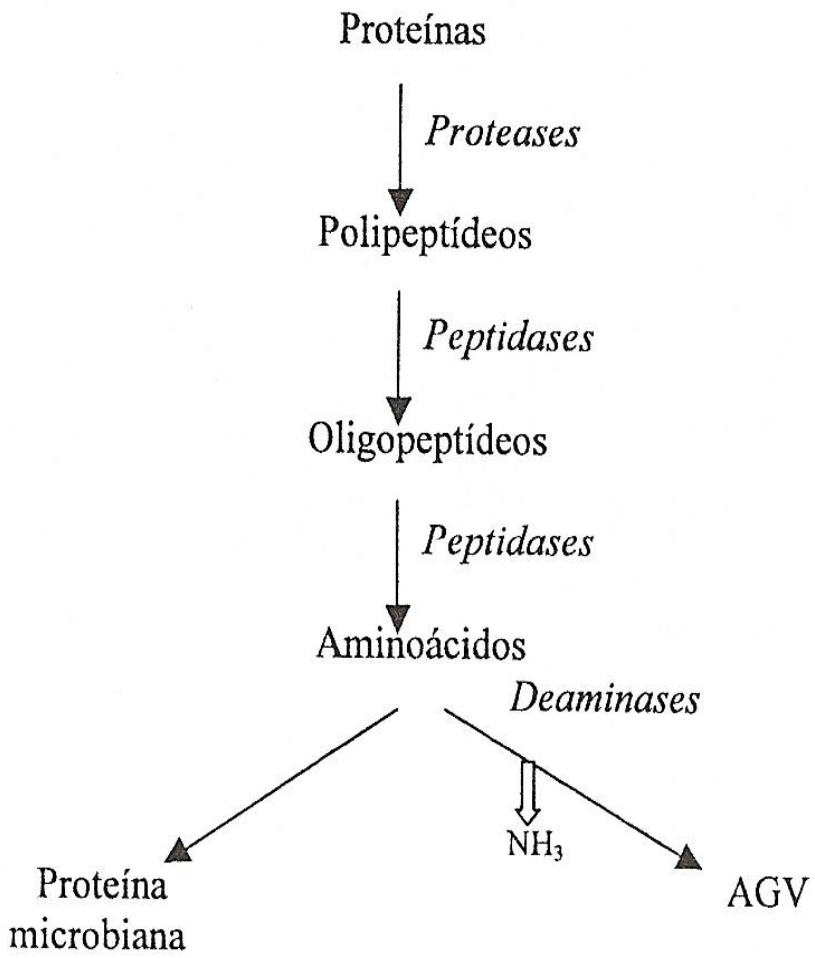


Figura 1.8 – Esquema geral da degradação protéica pelas bactérias ruminais.

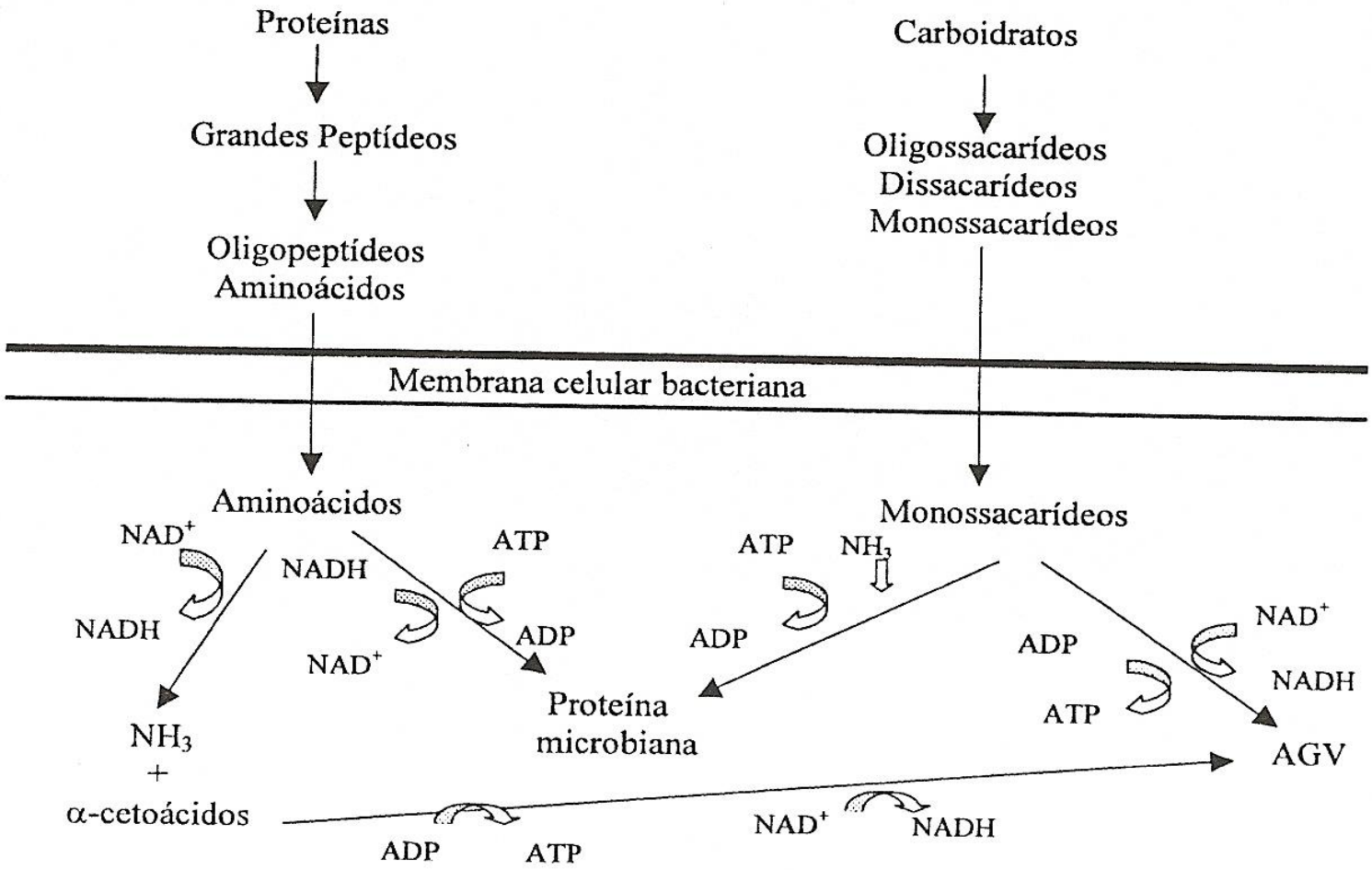


Figura 1.1 – Esquema geral da degradação extra e intracelular de proteínas e carboidratos pelas bactérias ruminais.

Objetivos

- ☑Geral
- ☑Estudar o aproveitamento dos resíduos de pescado e vegetais como matéria prima para elaboração de silagem biológica de pescado de pescado, bem como determinar o valor nutricional e possível utilização como complemento protéico na alimentação de ovinos.

Objetivos

- ☑Específicos
- ☑O aproveitamento de vegetais comuns na região na elaboração artesanal de fermento biológico;
- ☑Utilização do fermento biológico na elaboração da silagem biológica de pescado à partir de resíduos de pescado;

Revisão de literatura

☑ Histórico

- Em 1936 - a silagem de peixe surgiu nos países escandinavos, sendo a Suécia o primeiro país a produzir silagem de pescado (Disney & James, 1980);
- Em 1940 - a silagem passou a ser produzida em muitos países incluindo:
- Canadá (Freeman & Hoogland, 1956);
- Reino Unido (Tatterson & Winsor, 1974);
- Austrália (Batterman & Gorman, 1980);
- Noruega e Alemanha (Strom & Eggum, 1981);

Revisão de literatura

- De 1969 a 1972 na Dinamarca, a produção de silagem de peixe pelo uso de uma mistura de ácido fórmico e ácido sulfúrico aumentou de16.000 para 25.000 toneladas (RAA & GILDBERG, 1982);
- Em 1980, a produção anual foi de 46.000 toneladas (JOHNSEN, 1981).

Revisão de literatura

Princípios e Métodos de Elaboração da Silagem de Pescado

1. Material para silagem (picado ou moído – partículas de 3 a 4mm de diâmetro).
2. Material acondicionado deve ser bem misturado

- Uso de ácidos minerais ou orgânicos (silagem química);
- Utilização de microrganismos produtores de ácido láctico (silagem biológica)

Revisão de literatura

Tabela 1 - Composição percentual de silagens de vários peixes com o uso de diferentes ácidos

Material usado	Tratamento c/ ácido	Umidade %	Proteína (Nx6,25)	Lipídios %	Cinzas %
Arenque (Inteiro)	3% HCOOH	10,3	12,4	9,1	4,0
Arenque (Inteiro)	PH 2,0(HCl)+ 1% HCOOH	10,2	11,3	8,6	3,9
Cavala (Inteira)	PH3,0(HCl)+ 1% HCOOH	9,8	19,8	1,1	-
Peixe (Inteiro)	PH3,0(HCl)+ 1% HCOOH	9,9	18,8	2,6	6,9
Cabeça e vísceras	pH3,0 (HCl)+ 1% HCOOH	10,1	15,4	3,7	8,4
Esqueleto (Inc. cabeças)	pH3,0 (HCl)+ 1% HCOOH	11,3	14,1	4,0	12,1
Somente cabeças	pH3,0 (HCl)+ 1% HCOOH	8,5	17,5	4,8	9,3
Vísceras	pH2,0 (HCl)+ 1% HCOOH	8,3	10,2	8,3	2,4
Músculos	pH2,0 (HCl)+ 1% HCOOH	8,8	17,3	0,4	2,7
Camarão	pH3,0 (HCl)+ 0,5% HCOOH	8,6	15,6	11,0	7,5

Fonte: DISNEY & HOFFMAN (1978).

Revisão de Literatura

☑ **Confinamento de Ovinos**

- **Nordeste do Brasil**
- **- 7,9 milhões de cabeça**
- **- 39,1% do efetivo nacional (Anuário Estatístico Brasileiro, 1993);**
- **Atividade extensiva e de baixo rendimento (Figueiredo & Souza Neto, 1993);**
- **Necessita - Produtores com melhor nível de organização (produto de melhor qualidade)**

  (Figueiredo & Souza Neto, 1993);

Material e Métodos

☑ Obtenção dos materiais

- O Repolho e o Mamão (CEASA);
- O Feno de Tifton capineira DZ/CCA/UFC capim com 60 dias de idade;
- Os concentrados obtidos no comércio local;
- Os Resíduos de pescado (Entrepostos de pesca).

Material e Métodos

☑ Instalações e Animais

- Gaiolas metabólicas (Acondicionados) (1 animal p/Gaiola)
- 16 animais machos inteiros (SRD)
- Identificados e sorteados

Material e Métodos

☑ Elaboração do fermento biológico

- Ingredientes obtidos no (CEASA)

Repolho	41%
Mamão	31%
Farinha de Trigo	17%
Vinagre	8%
Sal de cozinha	3%

(LUPIN, 1983)

Material e Métodos

Restos vegetais (repolho, mamão) triturados
(72%)

↓

Adição de farinha de trigo
(17%)

↓

Adição de vinagre
(8%)

↓

Adição de sal
(3%)

↓

Homogeneização

↓

Incubação em saco plástico de polietileno
preto (condição de anaerobiose)

↓

Controle de pH

↓

Fermento biológico

Figura 1. Fluxograma de formulação do fermento biológico (LUPIN, 1983)

Material e Métodos

☑ Elaboração da SBRP

- Proporção dos ingredientes utilizados na elaboração da silagem biológica.

Resíduos Pesc. triturados	56%
Fermento biológico	10%
Farinha de trigo	30%
Sal	4%

Material e Métodos

Resíduos triturados (56%) + fermento biológico (10%) = farinha de trigo (30%) + Sal (4%)

↓

Homogeneização

↓

Biomassa

↓

Acondicionamento
(Condições anaeróbicas)

↓

Revolvimento da massa e controle de pH

↓

Silagem biológica
úmida

↓

Secagem à temperatura ambiente

↓

Silagem desidratada

↓

Armazenagem (Tº 27 ± 3º C)

Figura 2. Fluxograma de elaboração da silagem biológica de resíduos de pescado

Material e Métodos

Tabela 4 - Composição das dietas experimentais em ingredientes e nutrientes.

INGREDIENTES	T1	T2	T3	T4
Feno de tifton	70	70	70	70
Milho	8	6	4	2
Farelo de soja	20	15	10	5
Farelo de trigo	2	4	6	8
SBRP *	0	5	10	15
Total (Kg)	100	100	100	100
Composição centesimal (%)				
Matéria seca	90,9	89,77	89,81	89,0
Proteína bruta (%)	15,91	15,03	14,25	12,67
FDN	60,07	60,69	60,44	60,06
Energia bruta (kcal/kg)	3783.4	3766.6	3776.2	3778.6
Extrato etéreo (%)	3,86	3,98	3,77	3,95
Cinzas (%)	5,93	6,50	7,15	7,54

Material e Métodos

☑ Determinações Químicas

- Umidade em estufa a 105ºC (AOAC, 1980).
- Proteína (N x 6,25) pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1980).
- Gordura em extrator de Soxhlet (AOAC, 1980).
- Cinza em mufla a 550ºC (AOAC, 1980).
- O pH segundo (FOEGEDING, 1987).
- A fração fibrosa segundo (VAN SOST, 1967)

Material e Métodos

☑ Manejo Animal

- 16 animais machos inteiros (SRD)
- Identificados e sorteados
- Gaiolas metabólicas (Acondicionados)

(1 animal p/Gaiola)

Material e Métodos

☑ Confinamento 28 dias, sendo 7 dias p/adaptação + 3 períodos de 7 dias para coleta de dados;

- A ração total (Vol/Conc) fornecida duas vezes/dia – 8 hs – 16 hs;
- Foi fornecida uma quantidade que permitia uma sobra de 10%)

Material e Métodos

- ☑ Analises Estatísticas
- ☑ Delineamento Experimental
  - Inteiramente casualizado
  - 4 tratamentos e 4 repetições
  - ☑ Desempenho animal
- Ganho de peso
- Consumo de ração
- Conversão alimentar

Material e Métodos

☑Avaliação econômica

- Foi realizada com base na conversão alimentar, utilizando como parâmetro os custos das rações, os quais variaram em função da maior ou menor inclusão de SBRP.

Resultados e Discussão

☑ Características Organolépticas

Tabela 7. Características organolépticas da silagem biológica de resíduos de pescado

Parâmetros	Características organolépticas
Cor	Castanho escuro
Odor	Cheiro suave de ácido
Textura	Cremosa quase líquida
Sabor	Adocicado e suavemente amargo

Resultados e Discussão

☑ pH

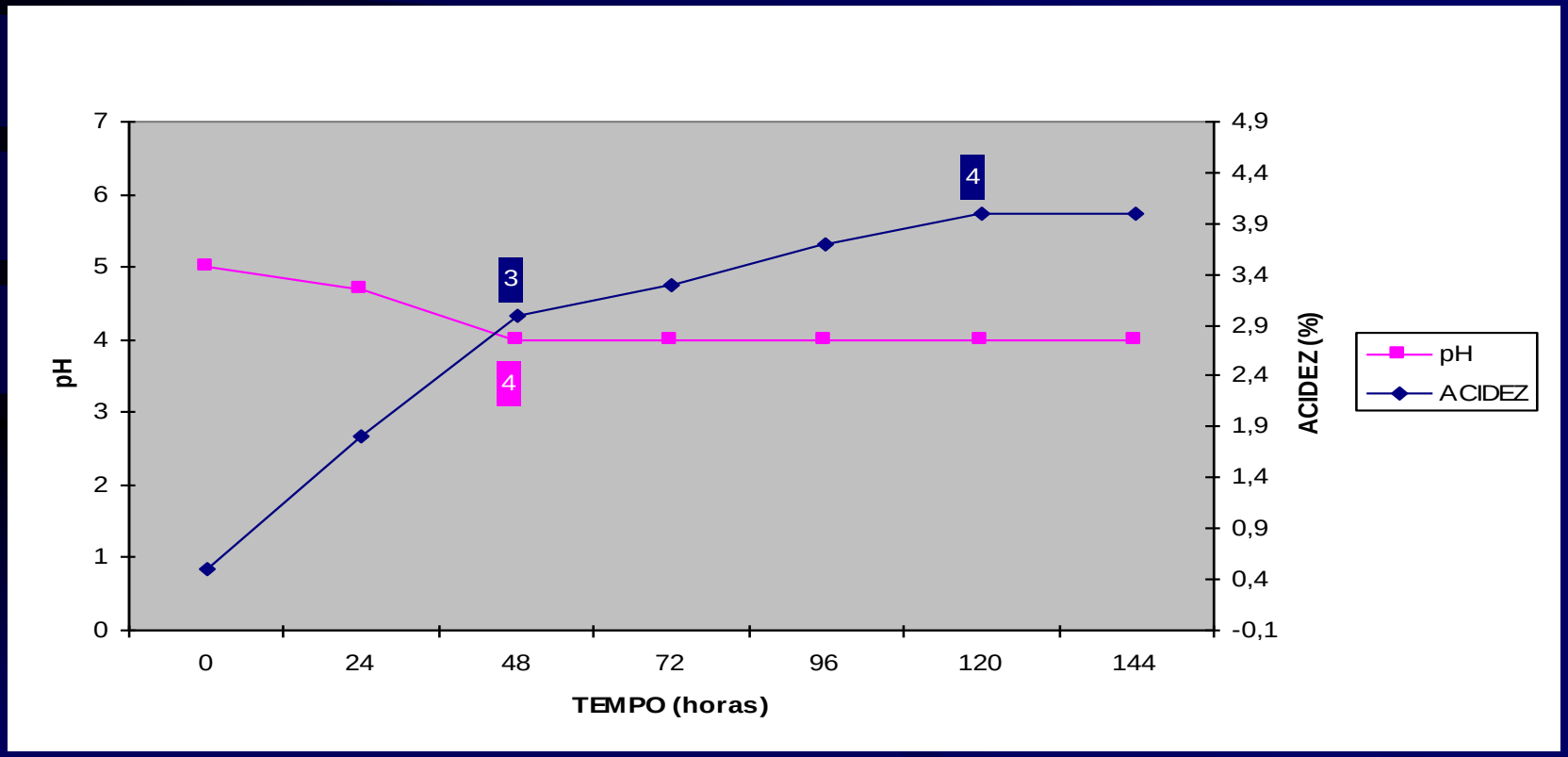


Figura 3 - Variações no pH e acidez na silagem biológica de resíduos de pescado

Resultados e Discussão

Tabela 8. Respostas produtivas (média ± desvio padrão) em ovinos SRD confinados por 28 dias alimentados com níveis de inclusão de SBRP nas dietas.

Tratamentos/Inclusão de SBRP nas dietas (%)	Consumo de ração (g)	Ganho de Peso (g)	Conversão Alimentar
T1 (0%)	25759 ± 1561a	3450 ± 129b	7,48 ± 0,67a
T2 (5%)	24323 ± 706a	3538 ± 111ab	6,88 ± 0,24a
T3 (10%)	24286 ± 649a	3508 ± 65ab	6,92 ± 0,14a
T4 (15%)	24894 ± 670a	3670 ± 63a	6,78 ± 0,16a
CV (%) *	**3,93**	**2,72**	**5,13**
Valor de p	**0,17**	**0,041**	**0,07**

- Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey
* Coeficiente de variação

Resultados e Discussão

Tabela 9. Composição percentual (%) e custo (R$) das rações (kg) para ovinos em março/abril de 2006

INGREDIENTES	CUSTO	T1		T2		T3		T4	
	/KG	%	R$	%	R$	%	R$	%	R$
Feno de tifton	0,66	70	0,462	70	0,462	70	0,462	70	0,462
Milho	0,5	8	0,04	6	0,03	4	0,02	2	0,01
Farelo de soja	0,7	20	0,14	15	0,105	10	0,07	5	0,035
Farelo de trigo	0,3	2	0,006	4	0,012	6	0,018	8	0,024
SBRP	0,52	100	0	100	0,026	100	0,052	100	0,078
Total			**0,648**	**100**	**0,635**	**100**	**0,622**	**100**	**0,609**

Fonte: Preços coletados no mercado varejista de Fortaleza-CE no mês de março/abril de 2006.

Resultados e Discussão

Tabela 10. Custo do fermento e custo do SBRP utilizados na elaboração das dietas para ovinos.

Custo do Fermento:	**R$/Kg**	**Inclusão%**	**Custo R$/kg**
Restos de vegetais (repolho e mamão)	0,05	72	0,036
Farinha de trigo	1,5	17	0,255
Vinagre	1,2	8	0,096
Sal	0,14	3	0,0042
Total		**100**	**0,3912**
Custo do SBRP:	**R$/kg**	**%**	**Custo R$/kg**
Fermento 10%	0,3912	10	0,03912
Resíduos de peixe	0,05	56	0,028
Farinha de trigo	1,5	30	0,45
Sal	0,14	4	0,0056
Total		**100**	**0,52272**

Conclusões

A partir das análises dos dados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que:

- **As dietas elaboradas com diferentes níveis de SBRP apresentaram, resultados satisfatórios mesmo com a diminuição do farelo de soja;.**
- **Os animais utilizados no ensaio experimental demonstraram aceitação às dietas contendo SBRP, semelhante aos animais tratados com a dieta padrão.**
- **A silagem biológica de resíduos de pescado mostrou ser um produto alternativo de qualidade nutricional (nível de proteína elevado) adequada para a utilização como ingrediente na alimentação de ovinos em confinamento.**
- **A análise econômica dos resultados demonstrou ser viável a utilização da SBRP em até 15% nas rações para ovinos SRD, possibilitando a retirada parcial da soja sem prejudicar o seu desempenho.**

Considerações Finais

- A demanda crescente por alimentos aliada à grande disponibilidade de subprodutos da industria pesqueira e restos de vegetais (repolho, mamão) no país, justifica plenamente a utilização destes materiais na alimentação de ovinos e caprinos

Fermento Biológico

Silagem Biológica de Resíduos de Pescado

Silagem Biológica de Resíduos de Pescado

Tabela 7. Características organolépticas da silagem biológica de resíduos de pescado

- Características organolépticas

- Cor Castanho escuro
- Odor Cheiro suave de ácido
- Textura Cremosa quase líquida
- Sabor Adocicado e suavemente amargo

Galpão Experimental

Animais em Experimento

Coleta de Amostras – Sobras

Tratamentos

Balança para pesagem dos animais

Efeito da inclusão de SBRP sobre a Digestibilidade de dietas para ovinos – 39o SBZ – 2002- Recife -Pe

Utilização do Nitrogênio de dietas para ovinos com diferentes níveis de SBRP - 39o SBZ – 2002 Recife - Pe

SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA UTILIZADOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

- Perdas pós-colheita de frutas frescas são estimadas em torno de 20 a 50%.
- 40% de resíduos agroindustriais são de frutas como a manga, acerola, maracujá e caju.
- Em muitos casos, são considerados custos operacionais para as empresas ou fonte de contaminação ambiental.

BAGAÇO DE CANA(volumoso)

- 30% da cana integral moída.
- Baixo valor nutricional.
- 90% de nitrogênio indisponível.
- Melhoria da digestibilidade pela hidrolise do bagaço.

POLPA CÍTRICA PELETIZADA
(energético-volumoso)

- Subproduto da fabricação de sulco concentrado.
- Laranja é a principal matéria prima.
- 6% PB.
- 11% FB.
- 70 – 75% de NDT.

TRIGUILHO

- Grãos quebrados, pequenos, chochos, e impurezas.
- 13 – 14% PB.
- 2,7 – 3,0% FB.
- 2,2% de gordura.
- Limitação devido impurezas.

MELAÇO DE CANA

- Líquido xaroposo
- 55% de açucares.
- Baixo valor protéico(2,8%).
- Melhoria da aceitabilidade de alimentos.

RESÍDUOS DE MILHO
FARELO DE GLÚTEM DE MILHO 60

- Resíduo de milho após separação do amido e do gérmem.
- Excelente fonte de proteína.
- Baixa palatibilidade.
- Nome comercial – Protenose e Glutenose.

FARELO DE GLÚTEM DE MILHO 22.

- 22% de PB.
- Média palatibilidade
- Nome comercial – Promil ou Refinazil.

RESÍDUOS DE SOJA

- Casca e fragmentos de soja.
- 17% de PB.
- 29% de FB.
- Assemelha-se ao feno.
- Intermediário entre concentrado e volumoso.

FARELO DE CASTANHA DE CAJÚ

- Castanhas desclassificadas ou impróprias.
- 22,15% de PB.
- 35,97% de extrato etéreo.
- 6,24% de FB.
- 3,09% mineral.
- Limitação de ingestão de MS das dietas.

BAGAÇO DE CAJÚ (ensilagem)

- Um milhão de toneladas/ano (Julho a janeiro).
- 40% de subprodutos.
- Aditivo para ensilagens com capim elefante.

OBRIGADO

ronaldo.sales@ufc.br