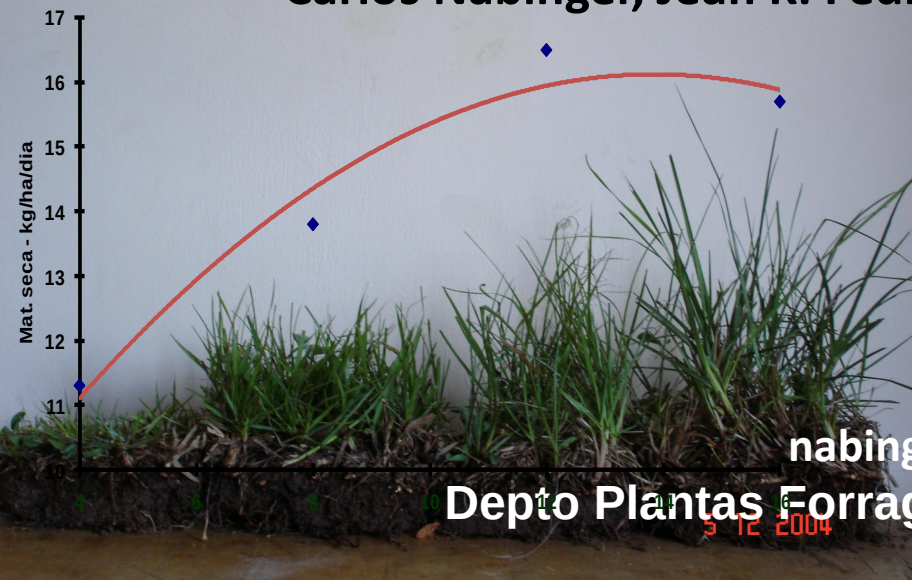


TECNOLOGIAS DE PROCESSOS PARA UMA PECUÁRIA ECONÔMICA E AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL

21 12 2004

14 11 2004

Carlos Nabinger, Jean K. Fedrigo, Lucas V. Oliveira, Juliana Thurow



nabinger@ufrgs.br

Depto Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

5 12 2004

INTRODUÇÃO

Desde a segunda metade do século XX, a filosofia produtivista levou a uma exagerada simplificação e especialização dos sistemas agrícolas.

E isso foi associado ao uso crescente de recursos não renováveis, impactando negativamente o solo, a água, o ar e a biodiversidade de uma forma geral.

E hoje nos deparamos com a necessidade de produzir ainda mais alimentos para uma população em contínua expansão, mas que precisam ser **seguros** para os consumidores, assegurar **equidade social** para os produtores, e ainda não gerar **passivos ambientais**.

FAO (2010) os fatores básicos para atender essas condições e ainda alimentar os 9 bilhões de humanos previsto para daqui a poucas décadas e com sustentabilidade, são:

- a redução no uso de insumos;
- maior proteção do solo e água,
- sequestro de carbono atmosférico,
- aumento da biodiversidade e da resiliência dos agroecossistemas.

E ainda necessitamos suplantarmos os problemas decorrentes de décadas de práticas agrícolas de elevado impacto ambiental: mitigar emissões de gases de efeito estufa; reduzir a erosão e a perda de fertilidade dos solos, bem como o assoreamento dos cursos d'água, a poluição do solo, e da água, dentre outros.

No entanto, podemos conciliar produtividade agrícola mantendo qualidade ambiental, com base na “***intensificação ecológica***” dos agroecossistemas.

E as pastagens podem realizar tudo isso e ainda atuar como elemento mitigatório ao constituírem sistemas de produção integrados.

TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS EM PASTAGENS

As tecnologias de processos

- 1. Controle da desfolha (oferta de forragem)**
- 2. Diferimento (exclusão temporária do pastejo)**

As tecnologias de insumos

- 1. Suplementação alimentar dos animais**
- 2. Limpeza ou condicionamento do pasto**
- 3. Fertilização**
- 4. Sobressemeadura de espécies**

As tecnologias de processos

Implicam no entendimento dos processos:

- **que determinam o crescimento do pasto em resposta às condições do meio ambiente**
- **que determinam o comportamento ingestivo dos animais**

Seu domínio deve anteceder o uso de qualquer tecnologia de insumos



Exemplos da aplicação desses conceitos ao
caso das pastagens nativas e cultivadas do
sul do Brasil

Oferta de forragem como base do entendimento dos efeitos da intensidade de pastejo

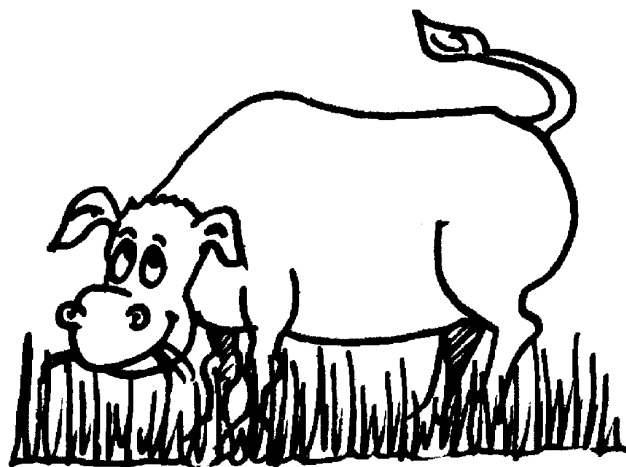
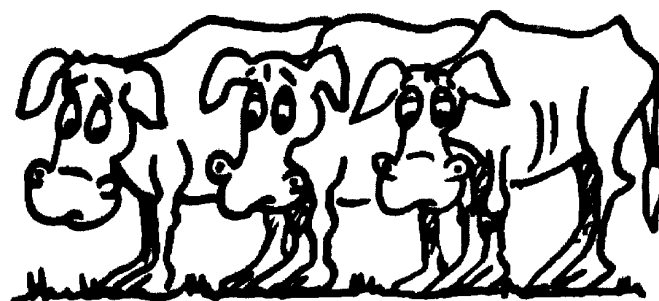


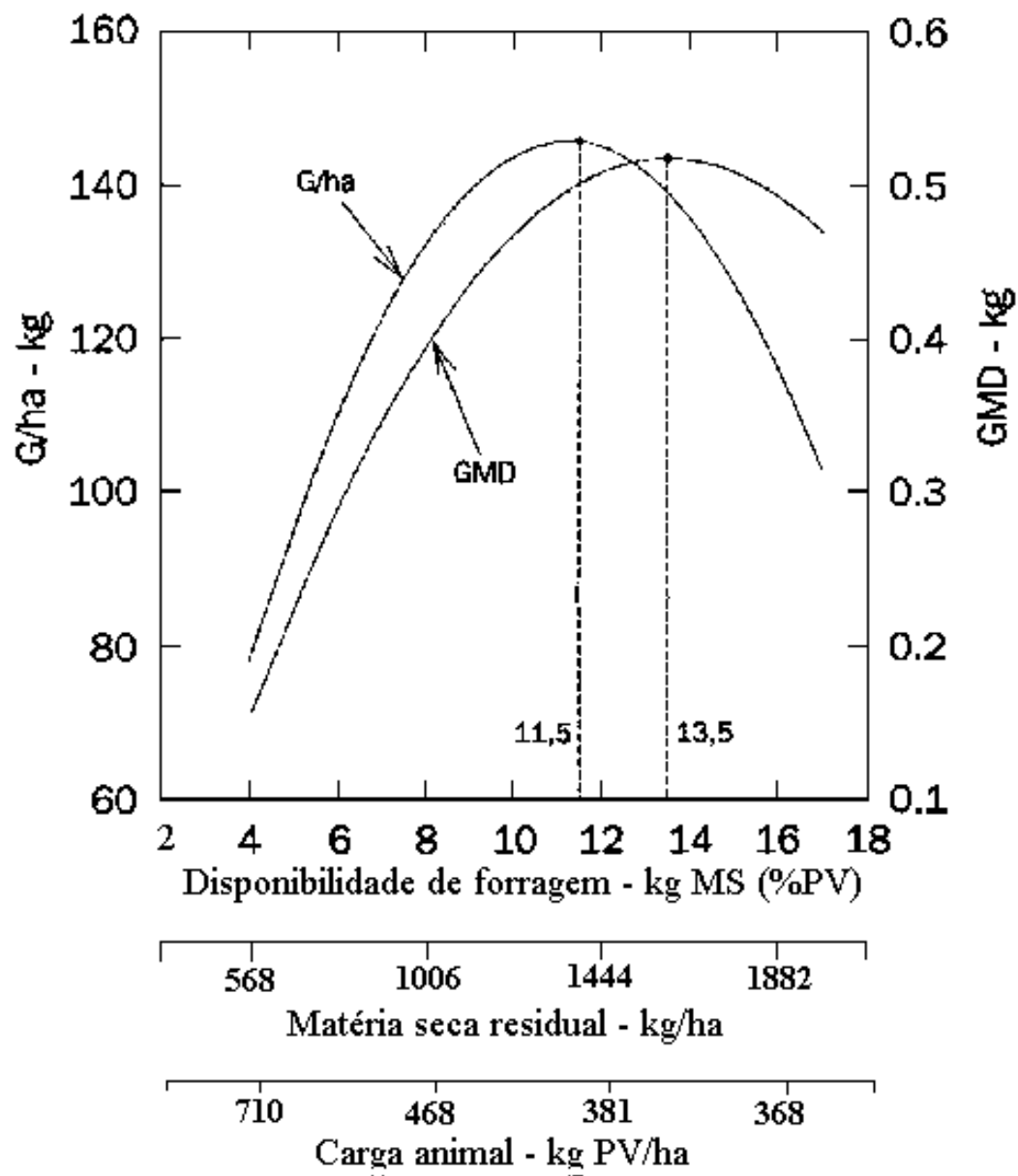
Photo: M.F. Pinto



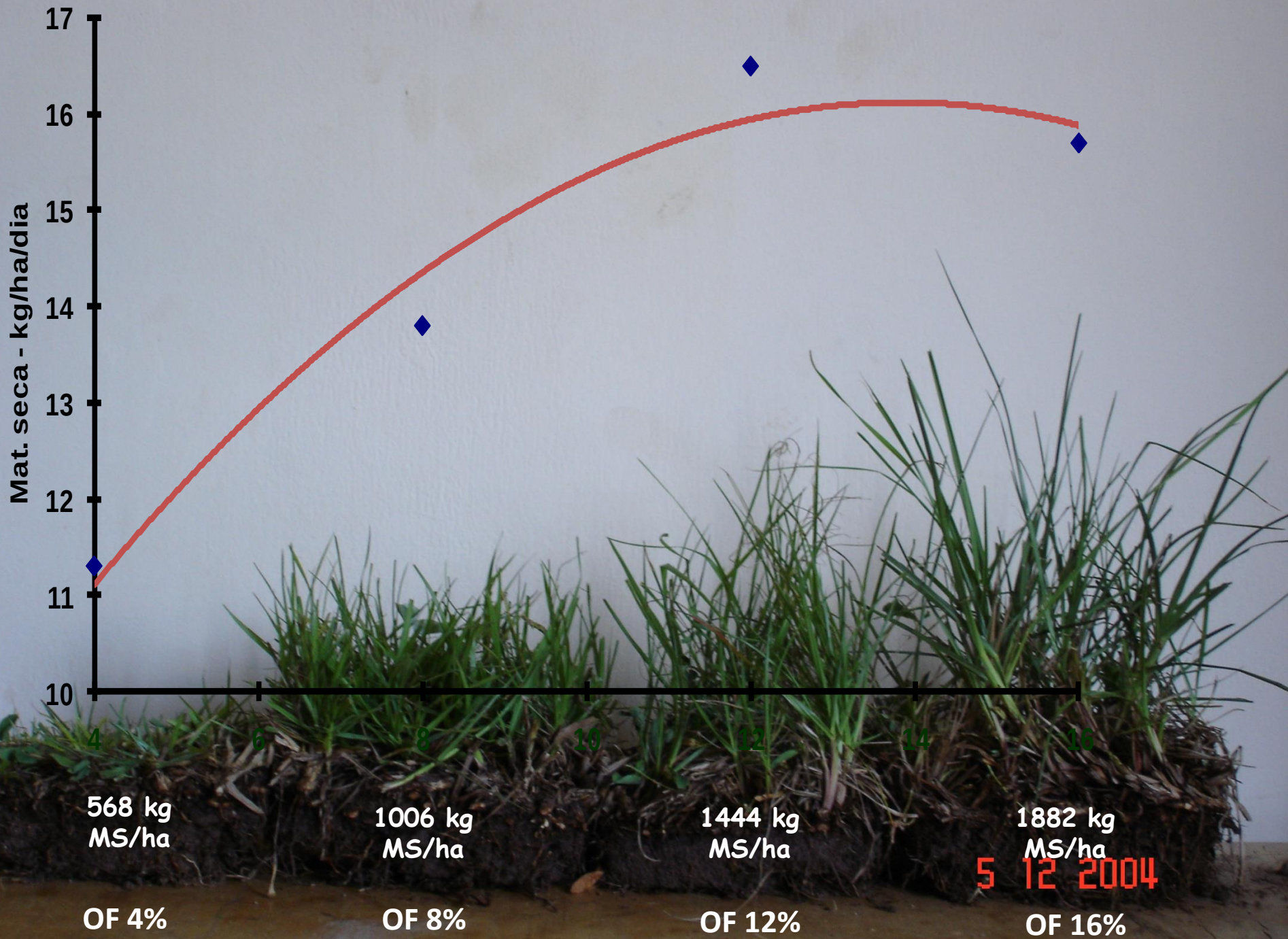
Oferta de Forragem

Kg MS/100 kg PV



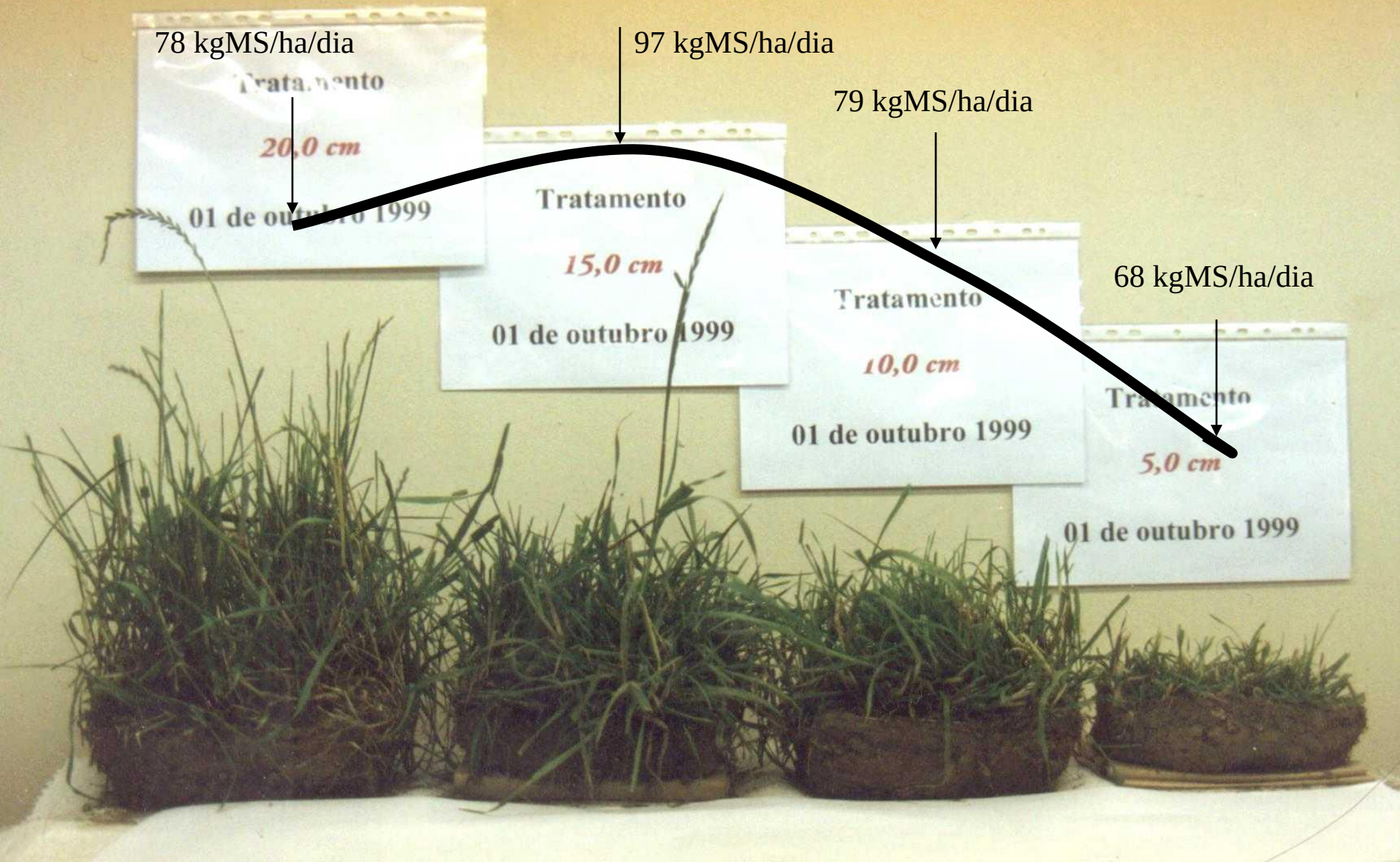


Efeito do nível de oferta de forragem sobre o desempenho de novilhos em campo nativo na Depressão Central do RS.
(adaptado de Maraschin *et al.*, 1997)



Eficiência de uso da radiação incidente (RFAi) em função de diferentes níveis de oferta de forragem a que foi submetida a pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul (adaptado de Nabinger, 1998).

Eficiência de uso da radiação solar incidente	Oferta de forragem (kg MS/100 kg PV)			
	4	8	12	16
Energia incidente/energia contida na MS produzida/ha	0,20	0,33	0,36	0,32
Energia incidente/energia contida no ganho de peso/ha	0,009	0,016	0,017	0,013



Efeito da altura da pastagem de azevém sobre a taxa média de crescimento diário. (Pontes, 2001; Silveira, 2001)



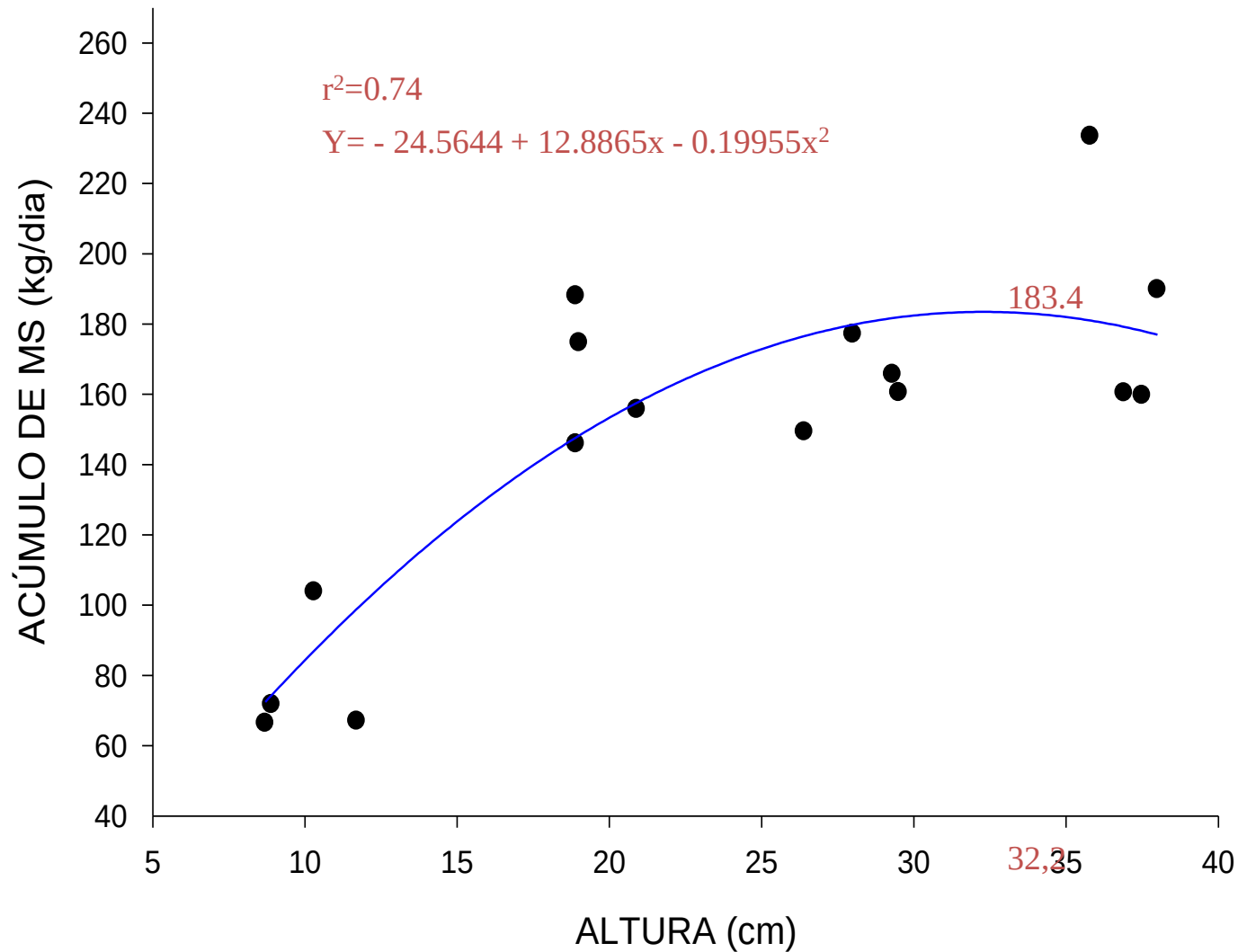


FIGURA 4: Taxa de acúmulo de forragem em pastagem de milho manejada em diferentes alturas

Castro (2001)

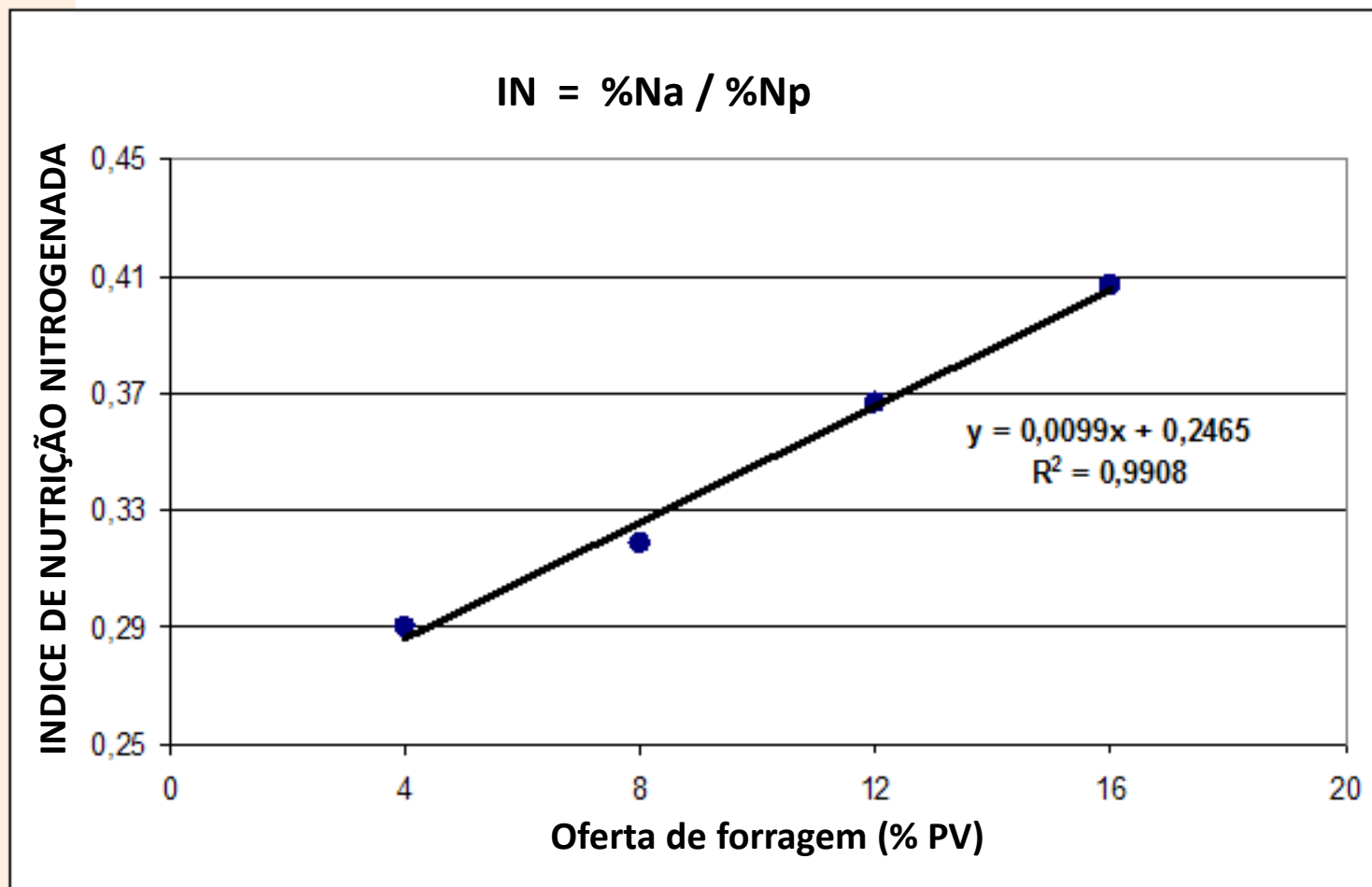
Mas a maior produtividade não é só pela maior interceptação da luz

ALTA OFERTA

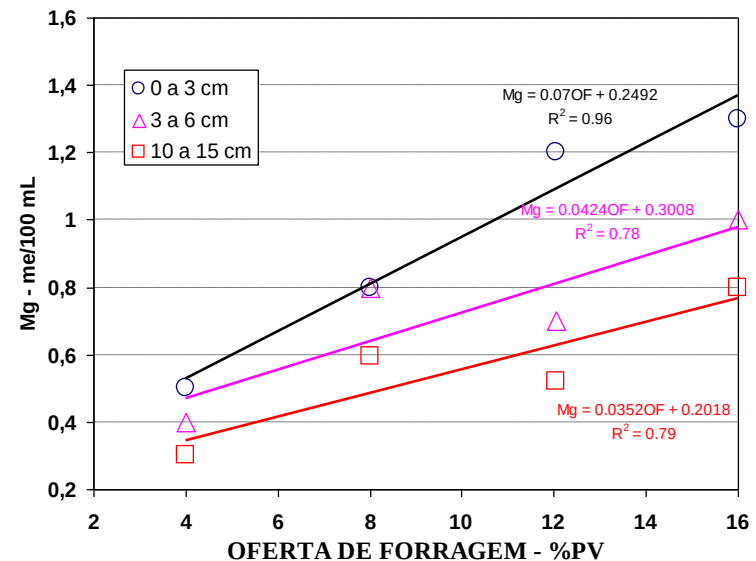
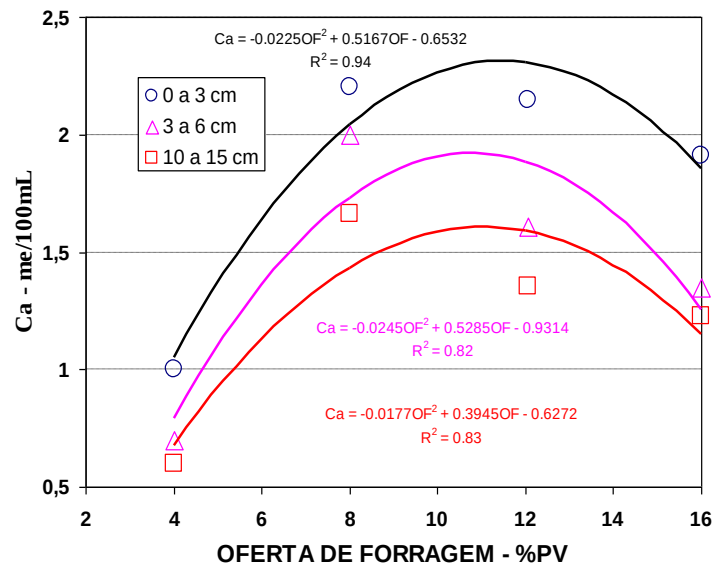
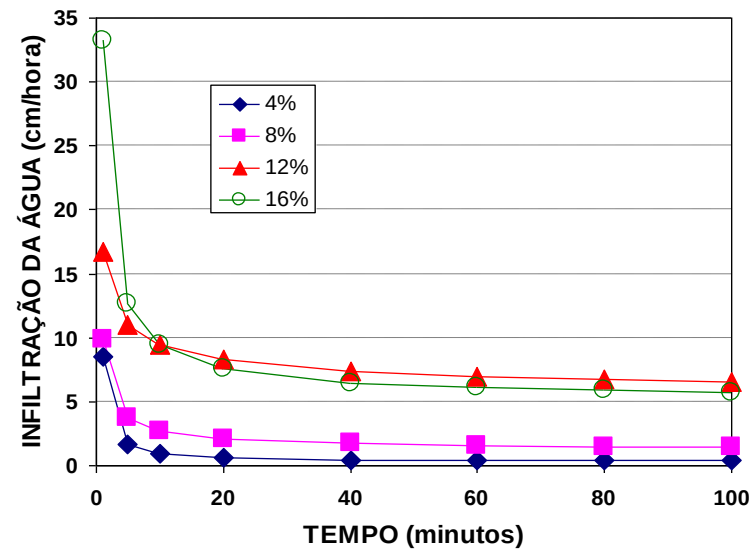
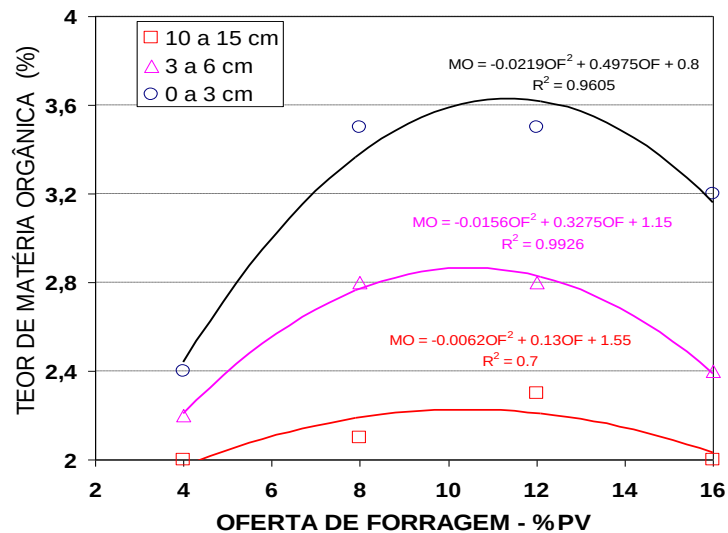
BAIXA OFERTA



Intensidade de pastejo e a nutrição das plantas



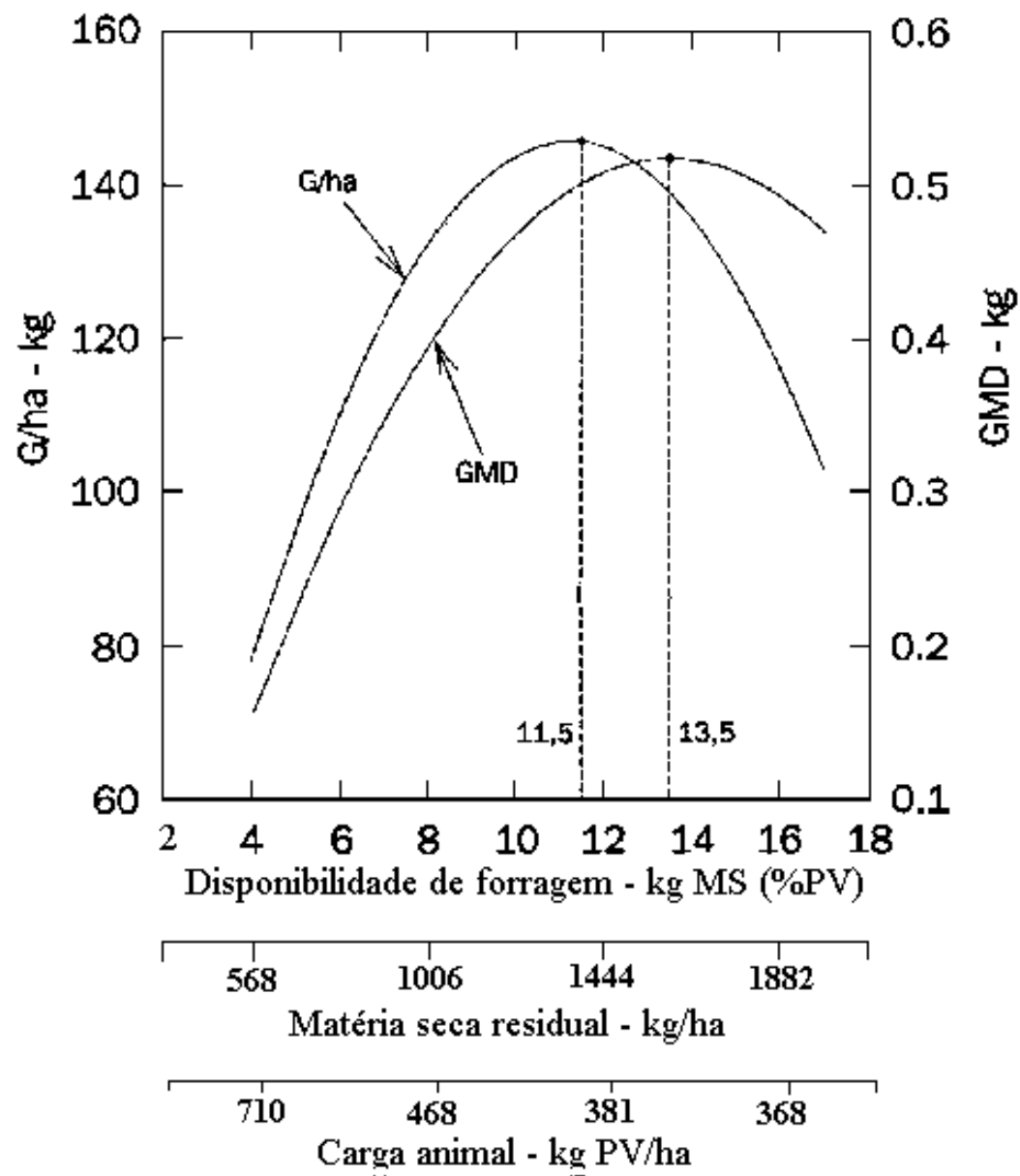
Goret, T. 2005. Influence de l'intensité de pâturage et de la richesse du sol sur la biodiversité des prairies naturelles du Campos au sud du Brésil. Université Catholique de Louvain. 151 p.



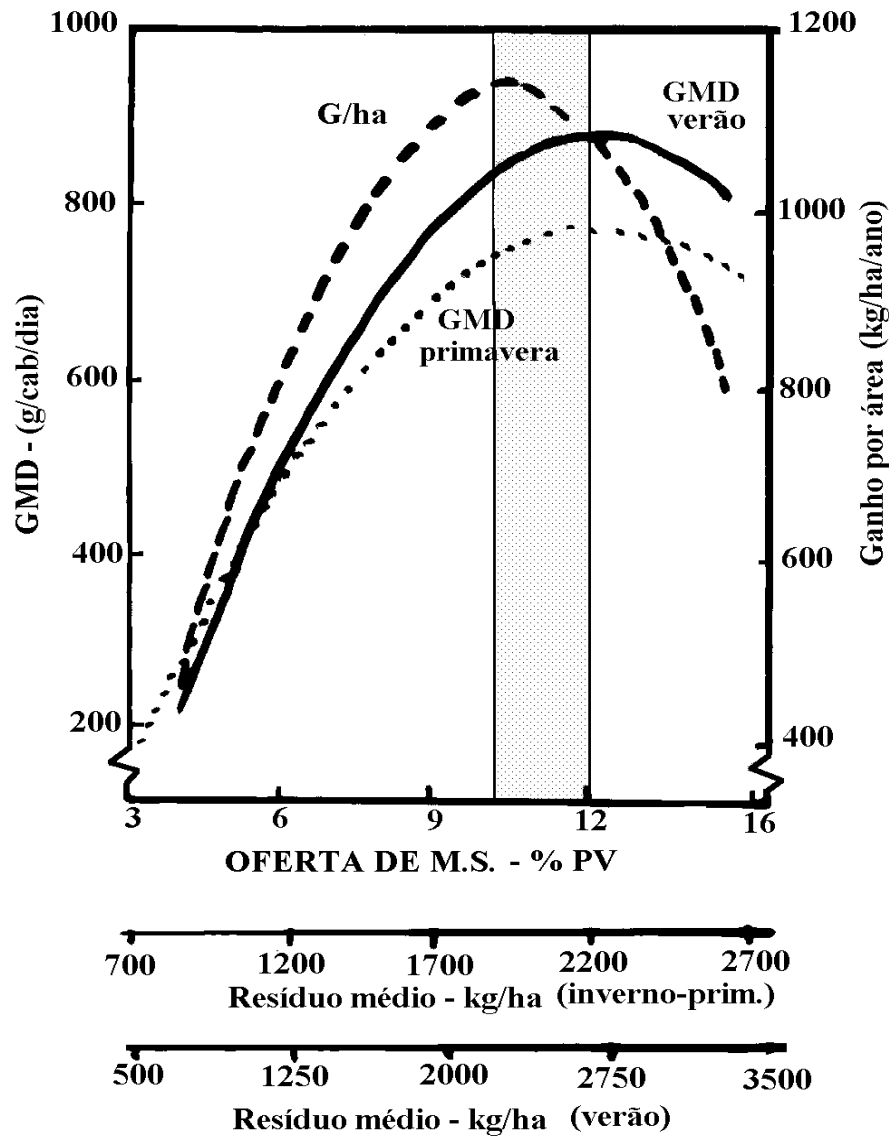
Efeito do nível de oferta de forragem no campo nativo da Depressão Central do RS, sobre o teor de matéria orgânica do solo, a taxa de infiltração de água e os níveis de cálcio e magnésio (BERTOL et al., 1998)

E a produção animal?





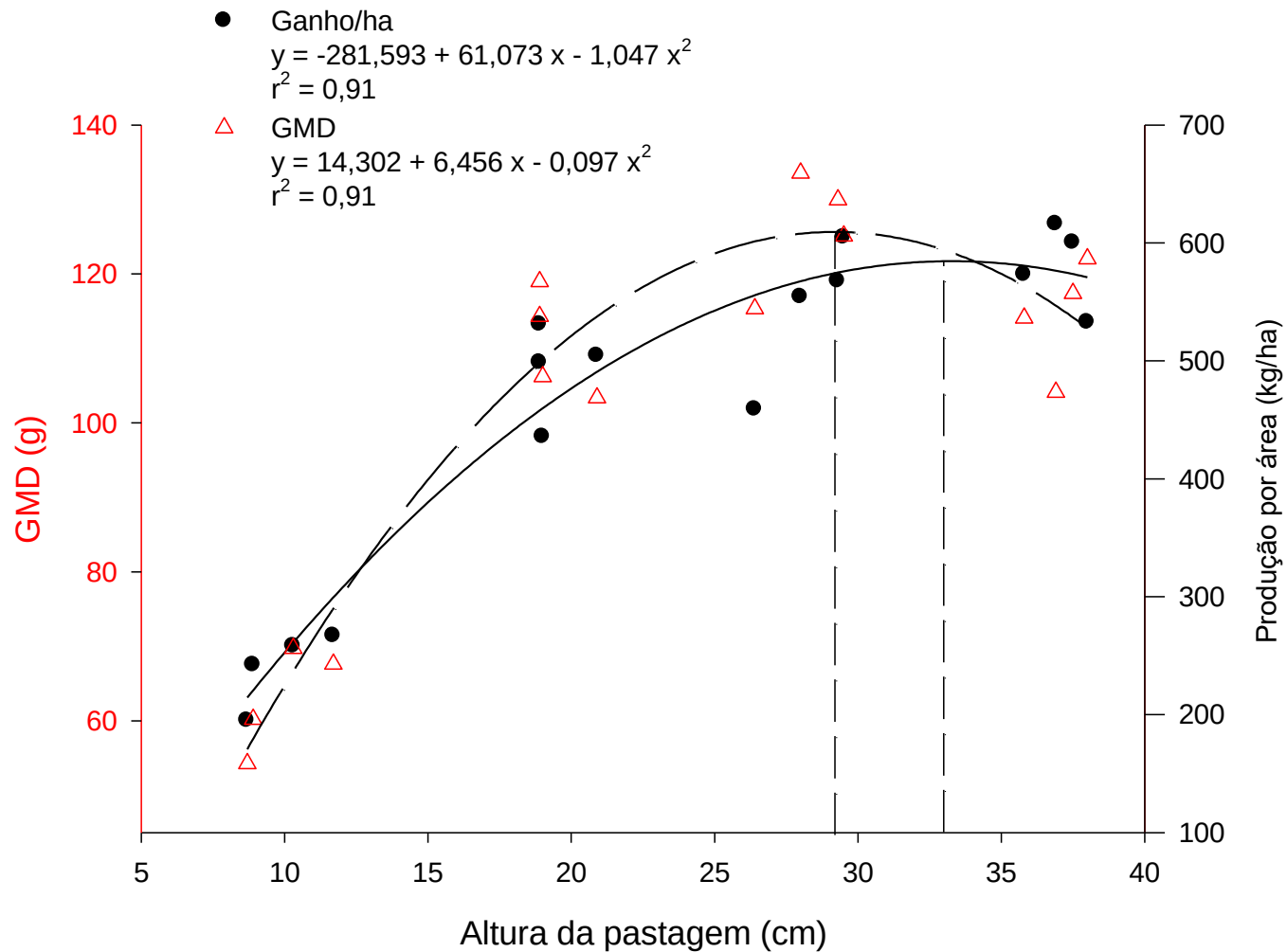
**Efeito do nível de oferta de forragem sobre o desempenho de novilhos em campo nativo na Depressão Central do RS.
(adaptado de Maraschin *et al.*, 1997)**



Efeito do nível de oferta em capim pangola sobressemeado com azevém e trevo branco, sobre o desempenho animal anual (Moraes e Maraschin, 1993)

Efeito de diferentes alturas da pastagem de azevém comum sobre o desempenho de borregos, em 87 dias de pastejo. EEA-UFRGS. (adaptado de Pontes, 2001 e Carvalho et al., 2001)

Parâmetros	Altura (cm)			
	5	10	15	20
GMD – g/cab/dia	113	219	221	236
Ganho/ha – kg pv	240	662	480	461
Carga – kg pv/ha	2036	1534	1413	1033



Desempenho de cordeiros em pastagens de milheto (Castro e Carvalho, 2002)

Relação entre o consumo de forragem e as características estruturais da pastagem determinadas pela composição florística e pela intensidade de pastejo (Oferta de forragem)

O que é estrutura do pasto?

É aquilo que o animal percebe em termos de massa de forragem, altura, densidade, proporção de folhas, distribuição espacial, etc..

A OFERTA DE FORRAGEM
DETERMINA MUDANÇAS
IMPORTANTES NA ESTRUTURA
DO PASTO



A ESTRUTURA DO PASTO, POR
SUA VEZ, ALTERA O
COMPORTAMENTO INGESTIVO
DOS ANIMAIS E SUA
PERFORMANCE!



Comportamento ingestivo em pastejo

Consumo diário
de forragem

=

Taxa de
ingestão

×

Tempo de
pastejo

Massa do
bocado

×

Frequência
dos bocados

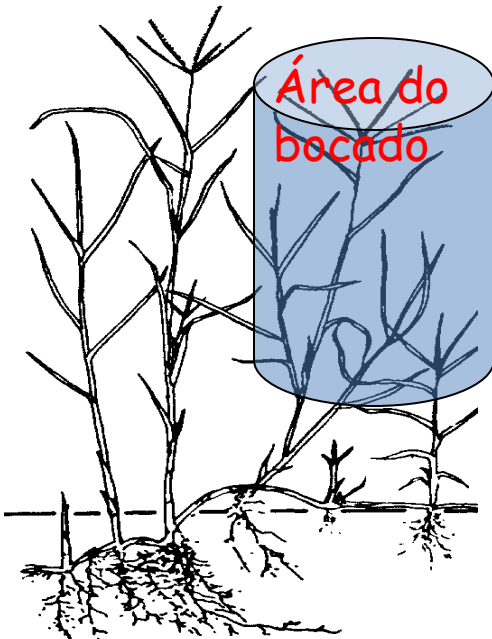
Volume do
bocado

×

Densidade
de MS

Área do
bocado

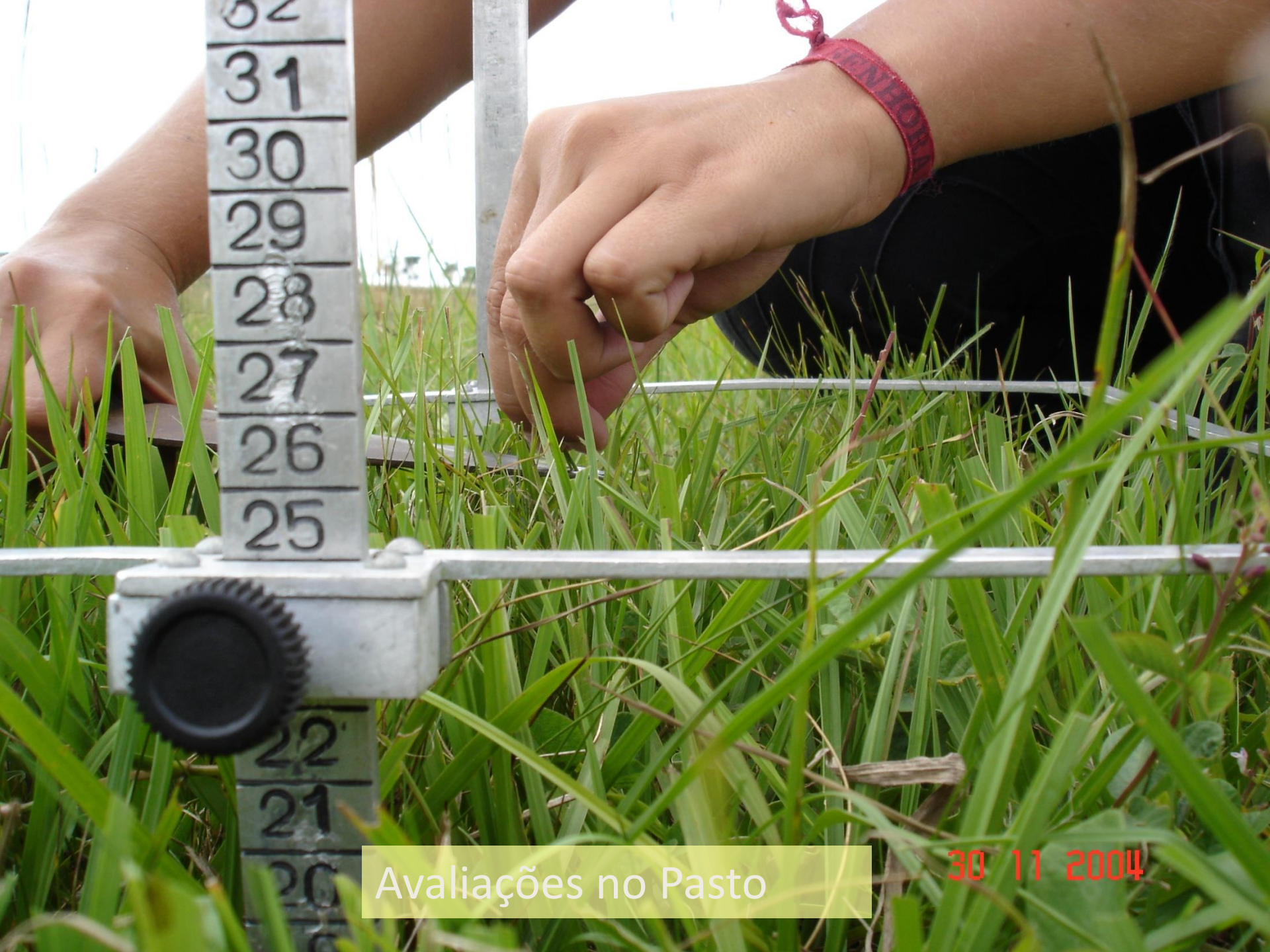
Profundidade
do bocado



Um dos efeitos importantes da intensidade do pastejo
é sobre a altura do pasto

ex. estrato inferior do campo nativo





Avaliações no Pasto

30 11 2004



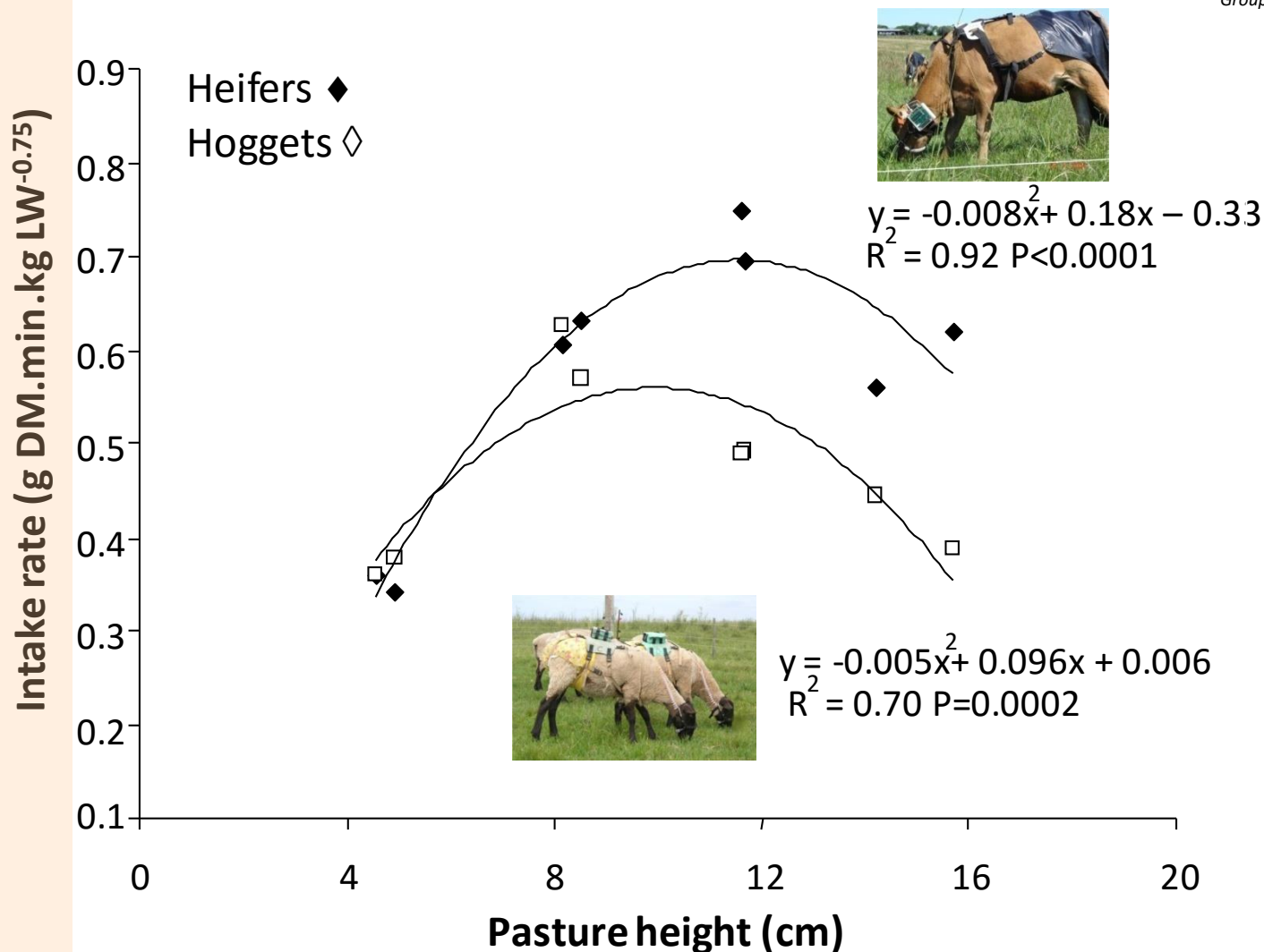


Avaliações nos Animais

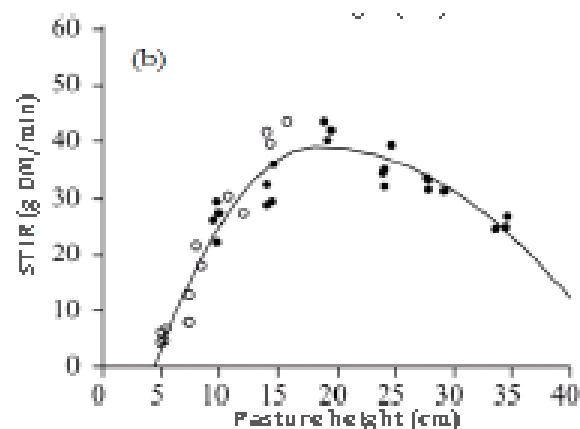
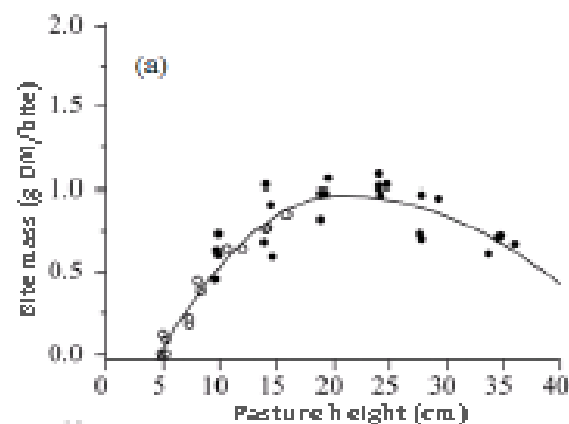
22 11 2004



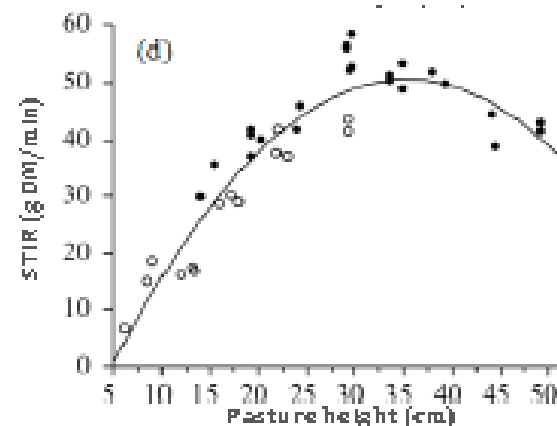
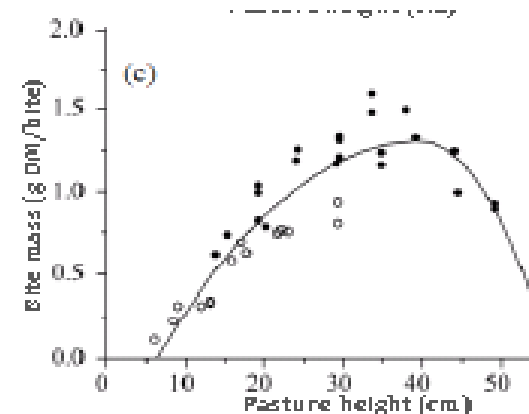
Foraging behaviour as affected by pasture height – vertical structure



Gonçalves, et al. 2009. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.1655-1662.



Cynodon sp.



Avena strigosa

Massa do bocado (bite mass) e consumo no curto prazo (STIR) em função da altura do pasto em *Cynodon sp.* (a) e (b) e *Avena strigosa* (c) e (d) em pastoreio contínuo (círculos cheios) ou rotacionado (círculos vazados)

Mezzalana JC. 2012. Taxa de ingestão potencial em pastejo: Um estudo contrastando pastos de clima temperado e tropical. Ph.D. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande de Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. <http://goo.gl/cBxFSf>

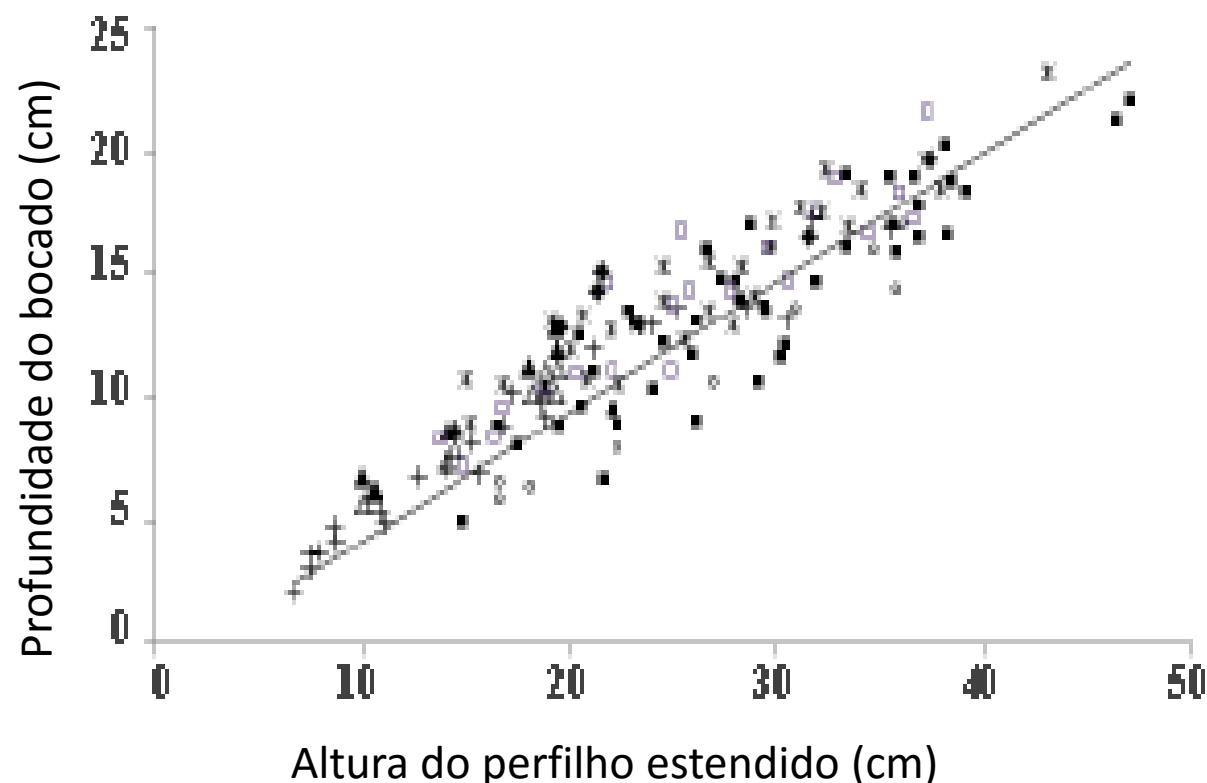


Figure 9. Relationship between bite depth and extended tiller height in: (Δ) sheep and ($\blacktriangle$) beef heifers grazing natural grassland (Gonçalves et al. 2009); (+) beef heifers grazing *Avena strigosa* (Mezzalana 2012); ($\blacksquare$) beef heifers grazing *Brachiaria brizantha* (da Trindade 2007); ($\circ$) sheep grazing *Festuca arundinacea* and *Dactylis glomerata* (Carvalho et al. 1998); ($\square$) horses in five cvv. of *Cynodon* sp. (Dittrich et al. 2005); ($\ast$) ponies in *Cynodon* sp. and *Paspalum paniculatum* (Dittrich et al. 2007); ($\square$) dairy cows in *Avena strigosa* (Lesama et al. 1999); ($y = 1.1 + 0.52x$; $R^2 = 0.8391$; s.e. = 1.9; $P < 0.0001$; $n = 203$).

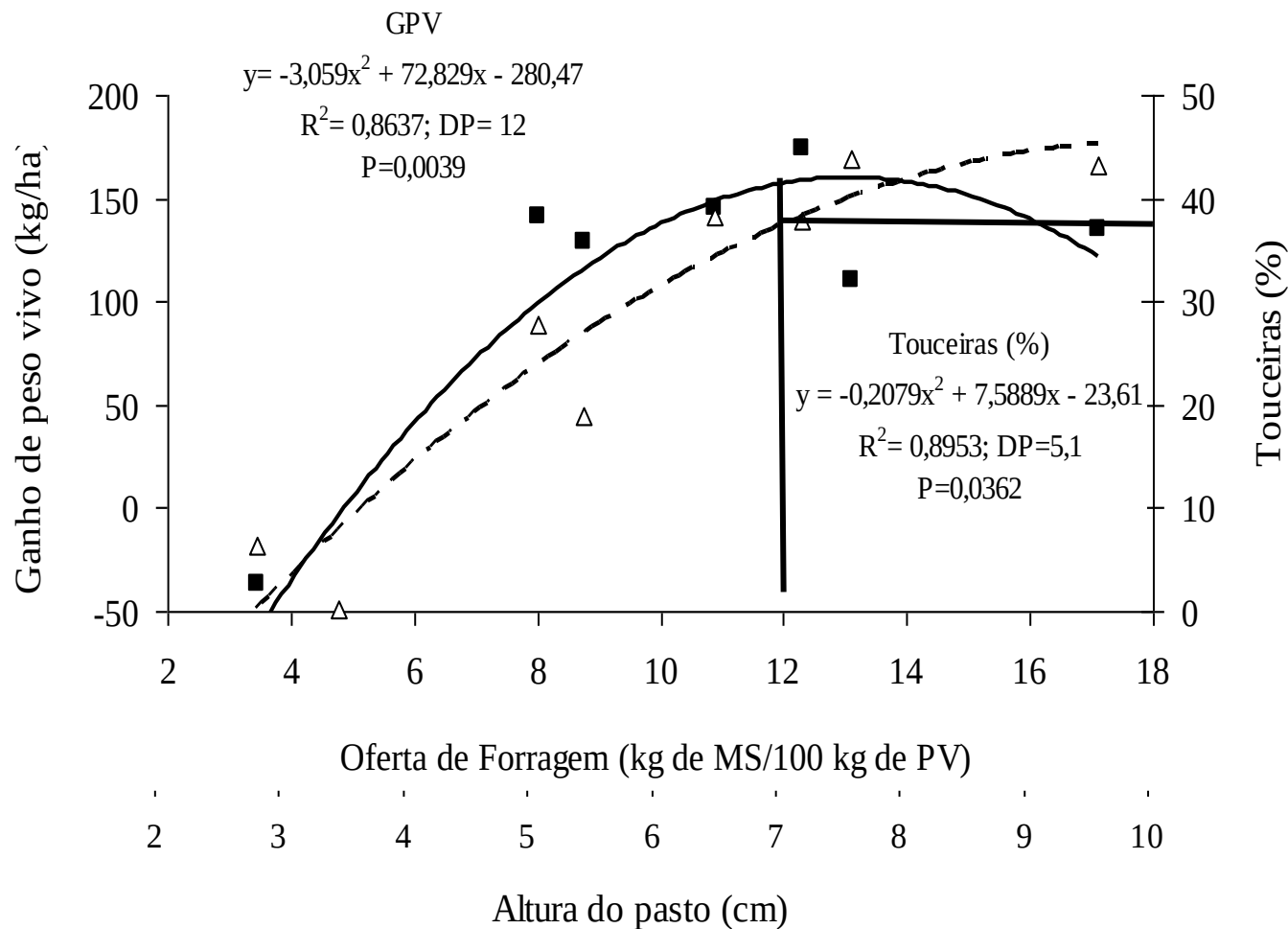
Mas em pastos nativos a heterogeneidade horizontal também existe e deve existir

Estrato superior:
conservação
de recursos

Estrato inferior:
captura de
recursos

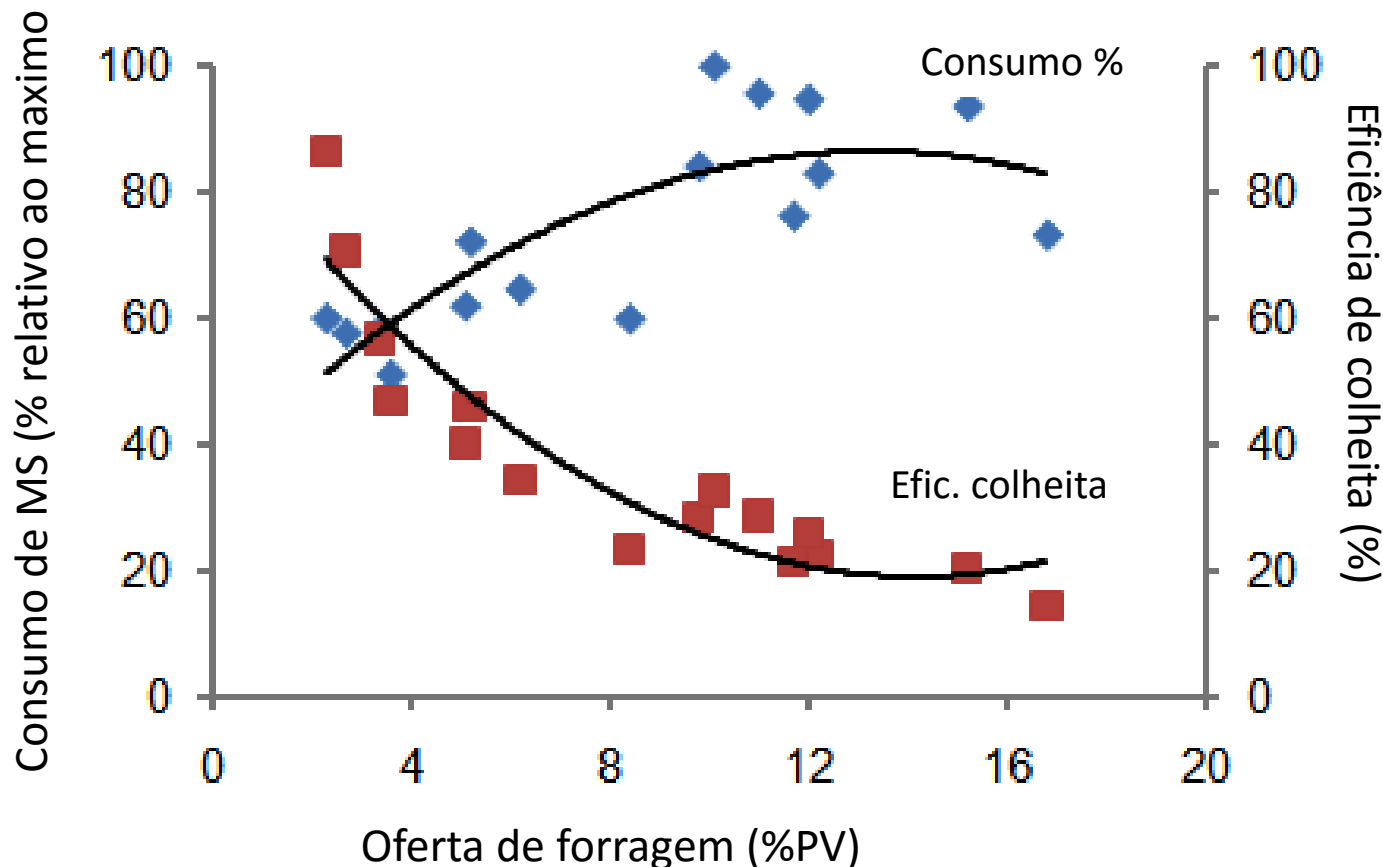
A questão é: como conviver com ela!

A cobertura de touceiras aumenta com pastejo moderado – estrutura horizontal



Carvalho et al. 2010. Seleção de Forragens pelos Ovinos em Pastejo: Construindo Estruturas de Pasto que Otimizem a Ingestão. ZOOTECA 2010, Anais... Viçosa: UFV, 2010, p.1-26.

O que é pastejo moderado? Comer o melhor e deixar o resto...



Trindade, J. K. Comportamento e consumo de forragem diário por bovinos de corte em pastagem natural complexa. PhD Thesis, 2011

**E se utilizarmos alterações na oferta
para manipular a estrutura do pasto?**



Foto: D. M. Santana

Capim caninha
(*Andropogon lateralis*)

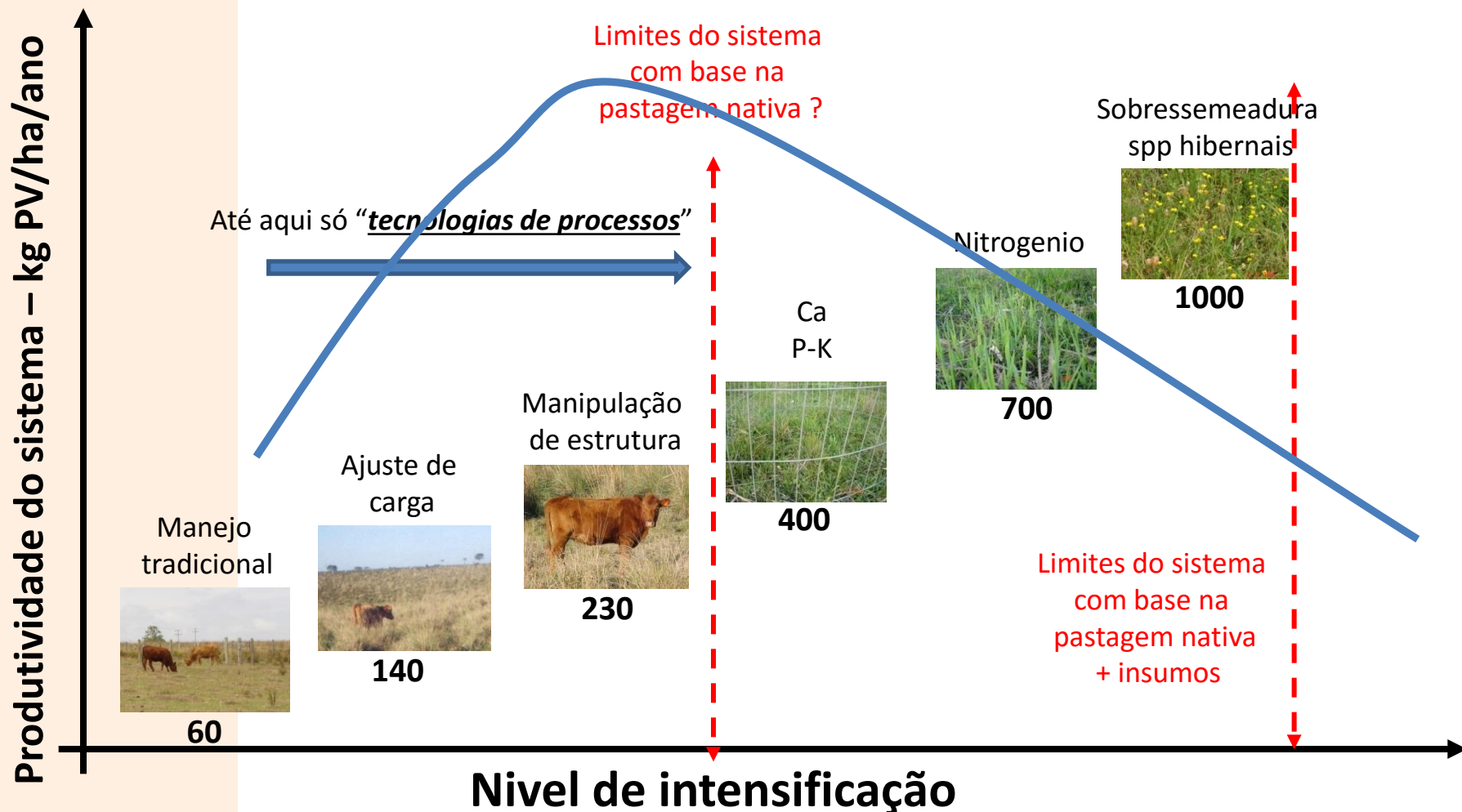


**Características da pastagem natural da Depressão Central do RS,
submetida a alteração na oferta de forragem, e produção animal.**
Primavera=8% - resto do ano=12%. EEA/UFRGS 23/10/00 a 06/09/01.
(Soares et al., 2002)

Parâmetro	Estação do ano				
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Média ou total
	8%	12%	12%	12%	
MF (kg/ha)	979	1179	1883	1390	1475
CA (kg PV/ha)	479	399	429	352	397
GMD (kg/an/dia)	0,780	0,677	0,283	0,178	0,466
GPV (kg PV/ha)	116	82	27,5	17,9	236

TA = taxa de acúmulo diário; MF = massa de forragem; CA = carga animal; GMD = ganho médio diário; GVP = ganho de peso vivo

As alternativas para o dilema produção X conservação em PN



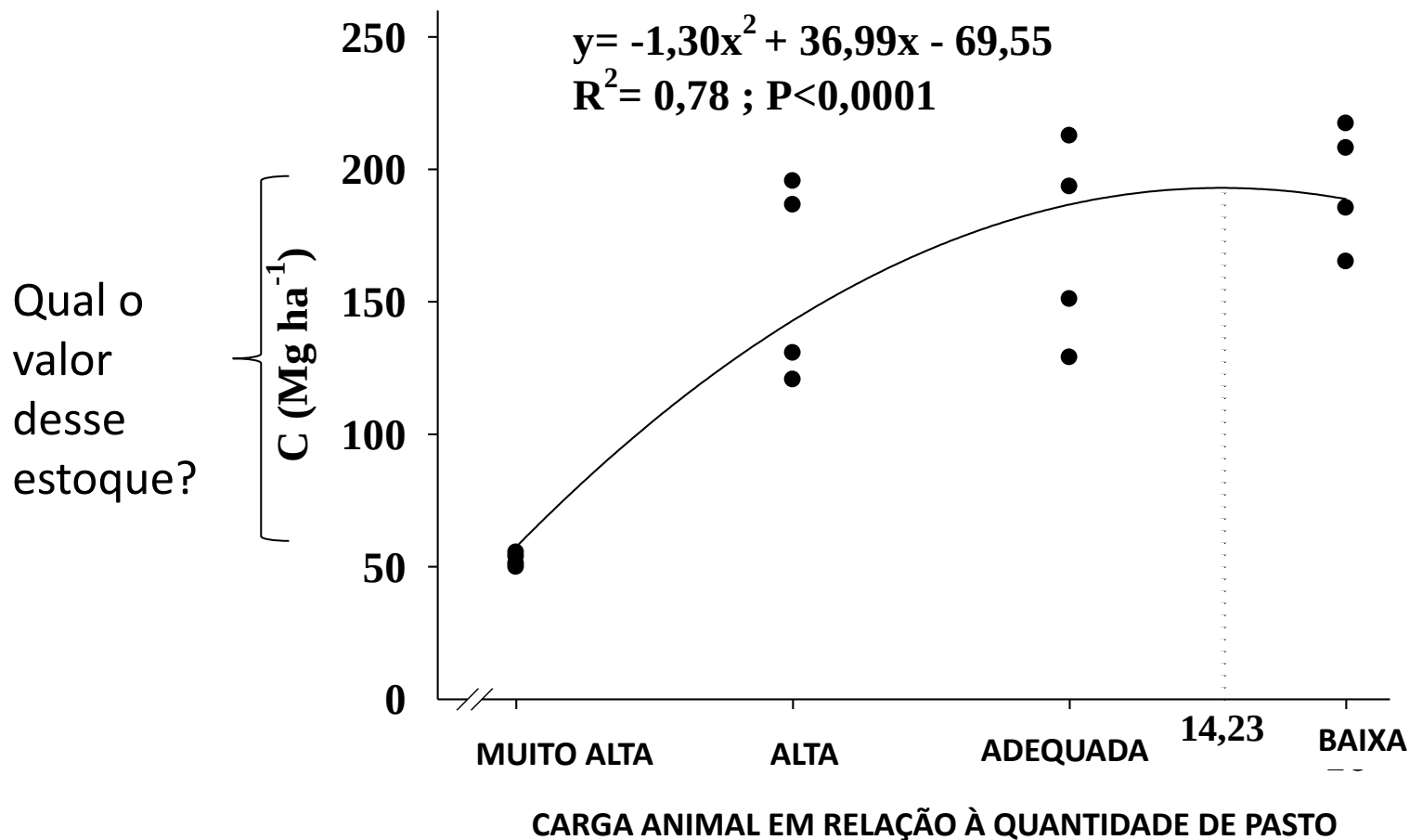


A BIODIVERSIDADE TAMBÉM É
FUNÇÃO DA INTENSIDADE DA
DESFOLHA

- MANEJO DA CARGA, ESPÉCIES E
CATEGORIAS ANIMAIS

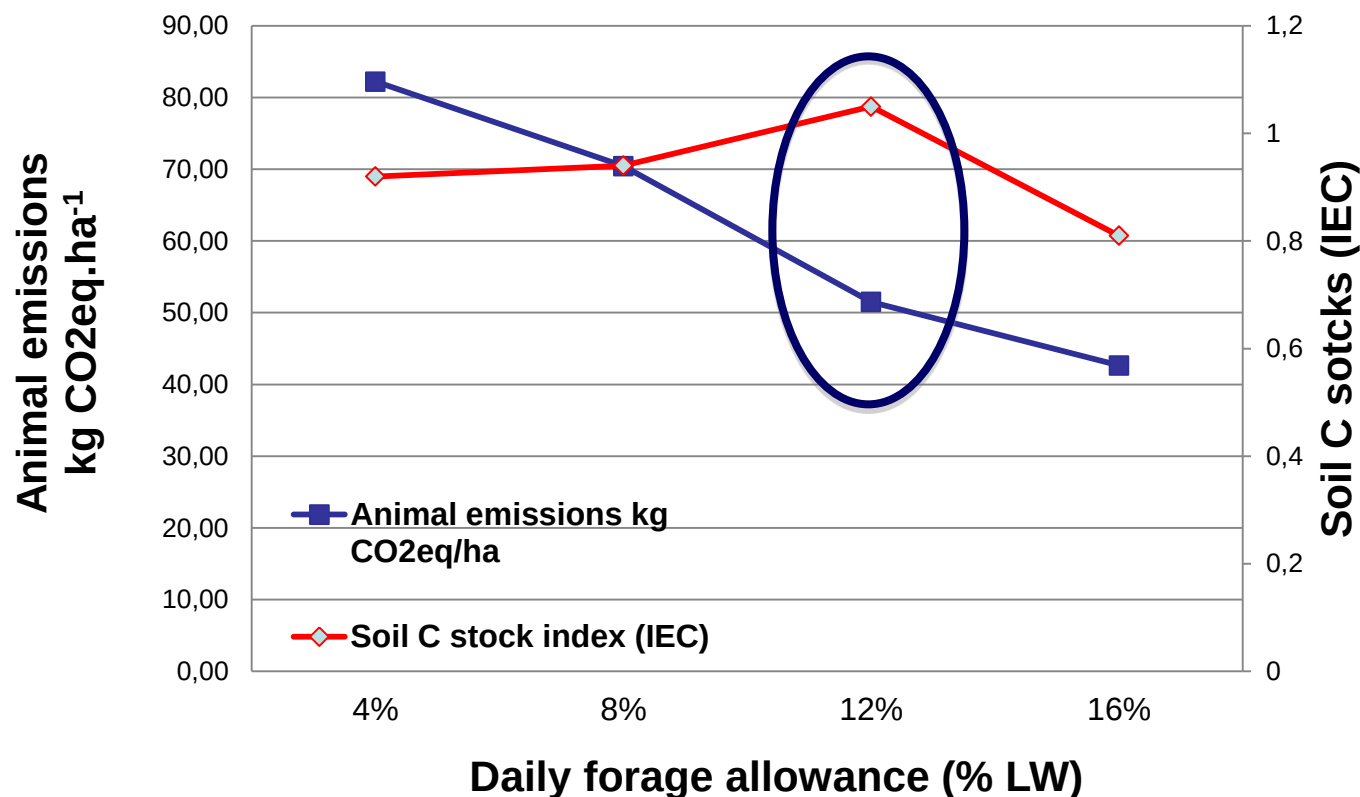
14 11 2004

A pastagem como sumidouro ou exportadora de C: uma questão de manejo



Guterres et al. 2006. Carbono orgânico em Chernossolo sob pastagem nativa no RS. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 16, São Cristóvão, SE. Anais.... CD-ROM.

Grazing intensity and GHG emissions



Conte, O. et al. 2011. Densidade, agregação e frações de carbono de um Argissolo sob pastagem natural e diferentes ofertas de forragem por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. (in press).

Kohmann, M. 2011. Estimativa da emissão de metano por animais em pastagem nativa submetida a diferentes intensidades de pastejo. Trabalho de Iniciação Científica.

Mas, podemos ir ainda mais longe...

AGREGANDO VALOR AO PRODUTO ANIMAL
VIA QUALIDADE E DIVERSIDADE DA DIETA PROPICIADA
PELOS CAMPOS NATIVOS, E CAMPOS NATIVOS
MELHORADOS



Um produto diferenciado



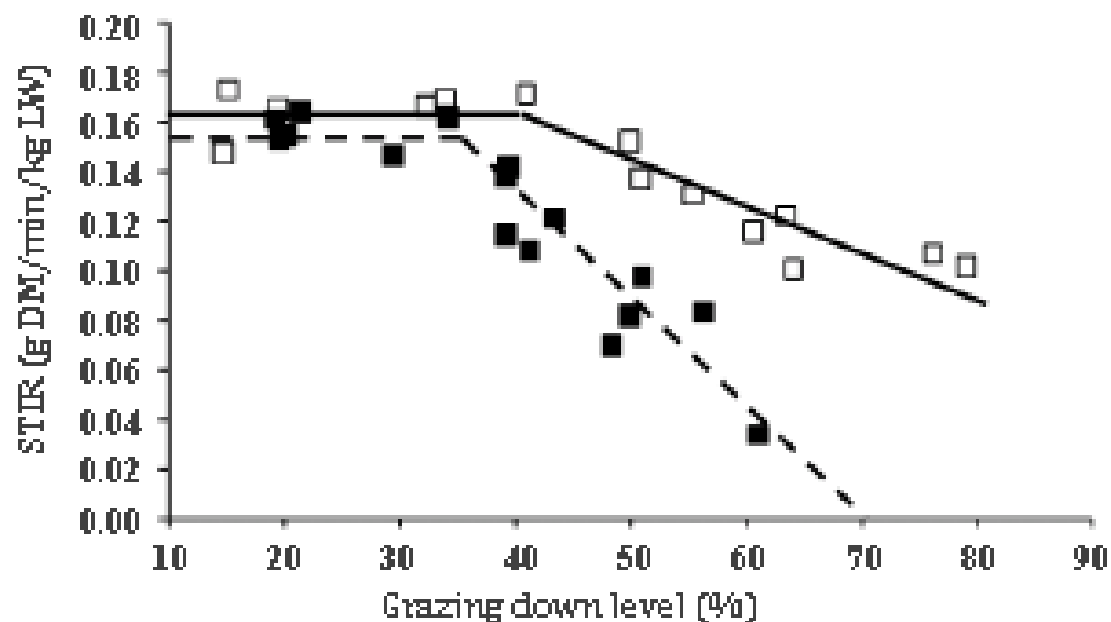
Características da carne de novilhos terminados em pasto nativo (PN), pasto nativo adubado (PA) e pasto nativo adubado e sobressemeado com azevém (PM) e em confinamento (CONF).

Ácido graxo	Tratamento alimentar			
	PN	PA	PM	CONF
C18:2 <i>cis</i> -9 <i>trans</i> -11 (CLA)	0,56 ¹	0,54 ¹	0,49 ¹	0,21 ²
<i>n</i> -6: <i>n</i> -3	3,66 ¹	2,93 ¹	2,77 ¹	4,36 ²
	1,39 ³	1,11 ³		

¹ FREITAS (2010); ² MENEZES (2008); ³ DEVINCENZI (não publ.)

Metas de altura de entrada e de saída dos animais em pastos
manejados utilizando o método de pastoreio rotativo
(Da Silva et al., 2008).

Espécie e cultivar	Altura do pasto (cm)	
	Entrada	Saída
Panicum maximum cv. Mombaça	90	30 a 50
Panicum maximum cv. Tanzânia	70	30 a 50
Penisetum purpureum cv. Cameroon	100	40 a 50
Brachiaria brizantha cv. Marandu	25	10 a 15
Brachiaria brizantha cv. Xaraés	30	15 a 20
Cynodon dactylon cv. Tifton-85	25	10 a 15
Cynodon dactylon cv. Coastcross e Florakirk	30	10 a 15



Taxa instantânea de consumo (g MS/min/kg PV) durante o rebaixamento da altura inicial em *Sorghum bicolor* (Fonseca et al. 2012 – símbolos vazados) e em *Cynodon* sp. (Mezzalira 2012 – símbolos cheios)

Fonseca L; Mezzalira JC; Bremm C; Filho RA; Gonda HL; Carvalho PCF. 2012. Management targets for maximizing the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. *Livestock Science* 145:205–211.

Mezzalira JC. 2012. Taxa de ingestão potencial em pastejo: Um estudo contrastando pastos de clima temperado e tropical. Ph.D. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande de Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. <http://goo.gl/cBxFSf>

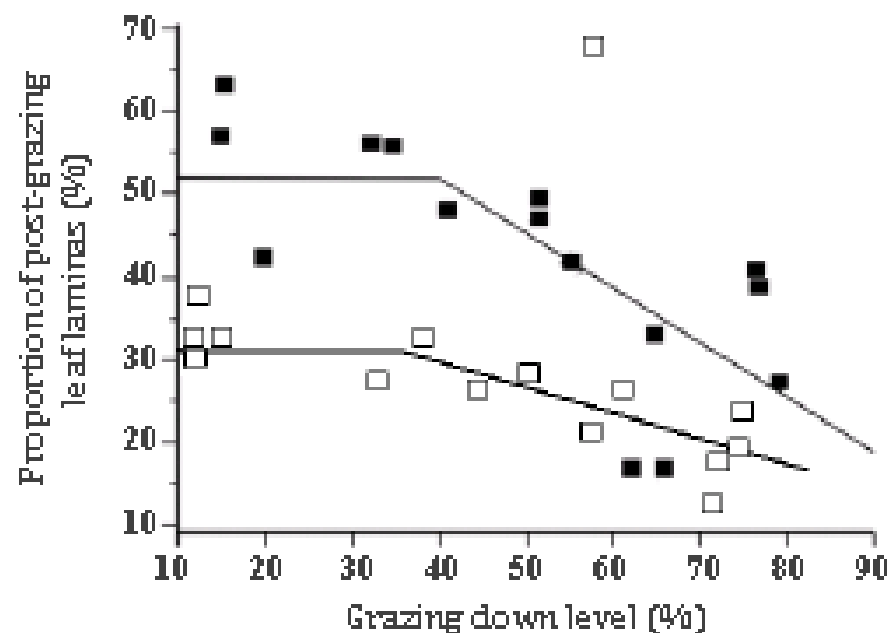


Figure 8. Proportion of leaf laminae in different proportions of grazing down in: *Sorghum bicolor* (■; Fonseca *et al.* 2012b); and *Cynodon sp.* sward (□; Mezzalana 2012). Models: *Sorghum bicolor* – 50 cm; $y = 51.87 + 0.33(40 - x)$, if $x > 40$,
 $y = 51.87$, if $x \leq 40$; *Cynodon sp.* – 50 cm; $y = 30.87 + 0.33(40 - x)$, if $x > 40$,
 $y = 30.87$, if $x \leq 40$.

Forage species	Pasture	Reference
Table 1. Pasture targets based on grazing behavior and bite mass maximization being applied at farm level.		
<i>Urochloa decussata</i>	30	Forbes et al. 2012
<i>Pennisetum glaucum</i>	60	Mezzalana et al. 2013a
<i>Cynodon</i> sp.	19	Mezzalana 2012
Native grass land (mainly <i>Paspalum notatum</i> , <i>Axonopus affinis</i> , <i>Desmodium intantum</i> and <i>Paspalum plicatulum</i>)	11.5	Gonçalves et al. 2009
<i>Panicum maximum</i> cv. Anana	30	Zariri et al. 2012
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	95	Palhano et al. 2006
<i>Avena strigosa</i>	29	Mezzalana 2012
<i>Lolium multiflorum</i>	19	D.F.F. Silva, pers. comm.

*Pasture targets are considered the pasture structure where bite mass is maximized. In rotational stocking pasture, target refers to pre-grazing pasture height. Post-grazing pasture height should not exceed 40–50% of the pre-grazing height. In continuous stocking, it refers to optimal pasture height at the patch being grazed (average pasture height being lower).

**Os pastos podem produzir muito mais do
que estamos produzindo!**

**Sem gastar mais, mantendo os serviços
ambientais e, em muitos casos,
melhorando-os**

**E, para isso, não precisamos
necessariamente meter a mão no bolso!**

**A primeira atitude que devemos assumir
é sair dessa situação**

Foto: Zélia M. S. Castilhos

21 12 200

A photograph of a herd of cattle in a lush green field. The cattle are of various colors, including brown, white, and black. They are scattered across the field, with some standing and others grazing. The background shows rolling green hills and a clear sky. The text "Para chegar nessa!" is overlaid on the image.

Para chegar nessa!

Foto: Zélia M. S. Castilhos

21 12 2

Mas, também temos que pensar a pecuária integrada na matriz produtiva ao nível de paisagem

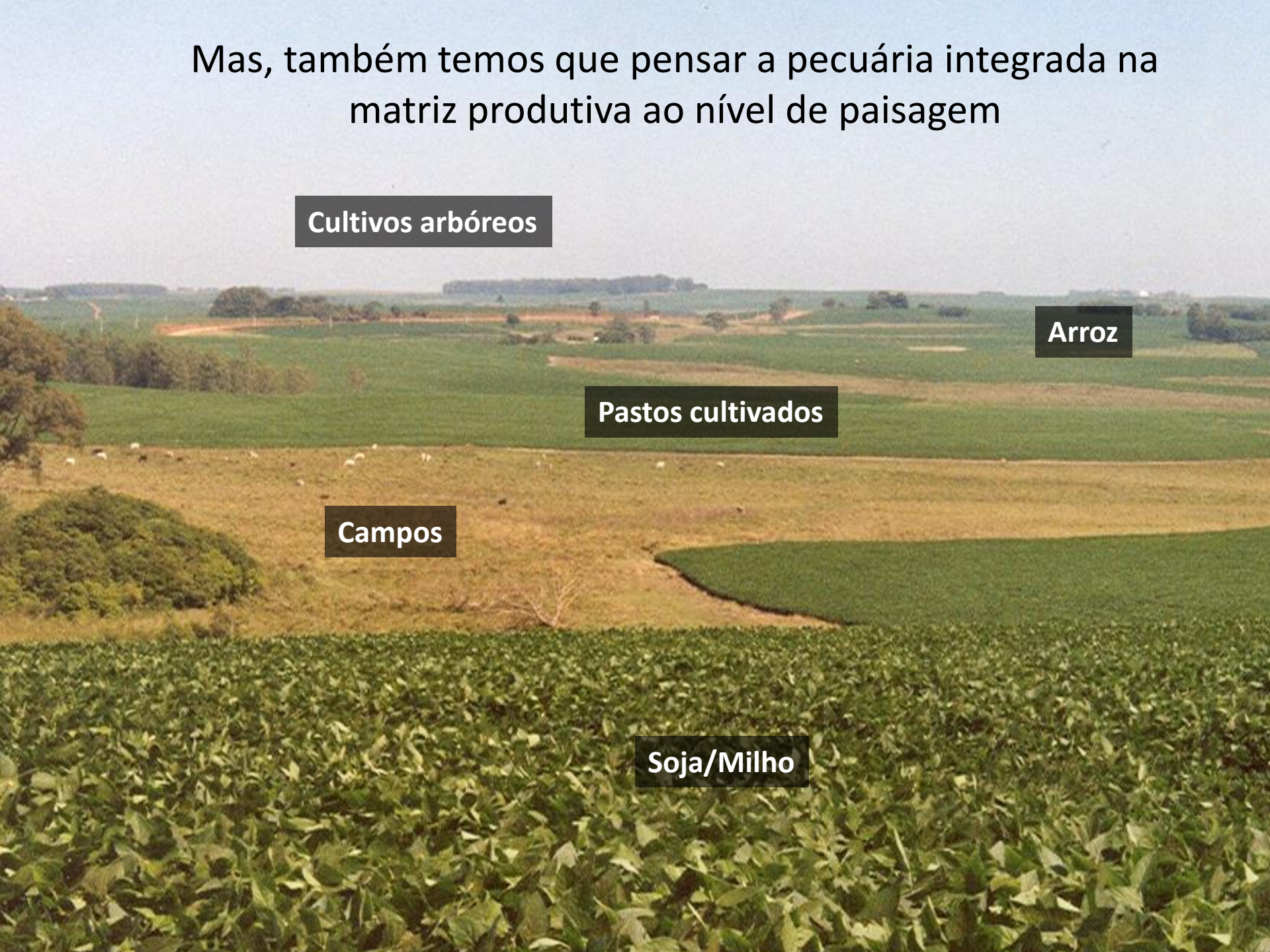
Cultivos arbóreos

Arroz

Pastos cultivados

Campos

Soja/Milho



Integrando atividades antrópicas ao nível do território

Corredores ecológicos

urbanização

Integrando paisagens

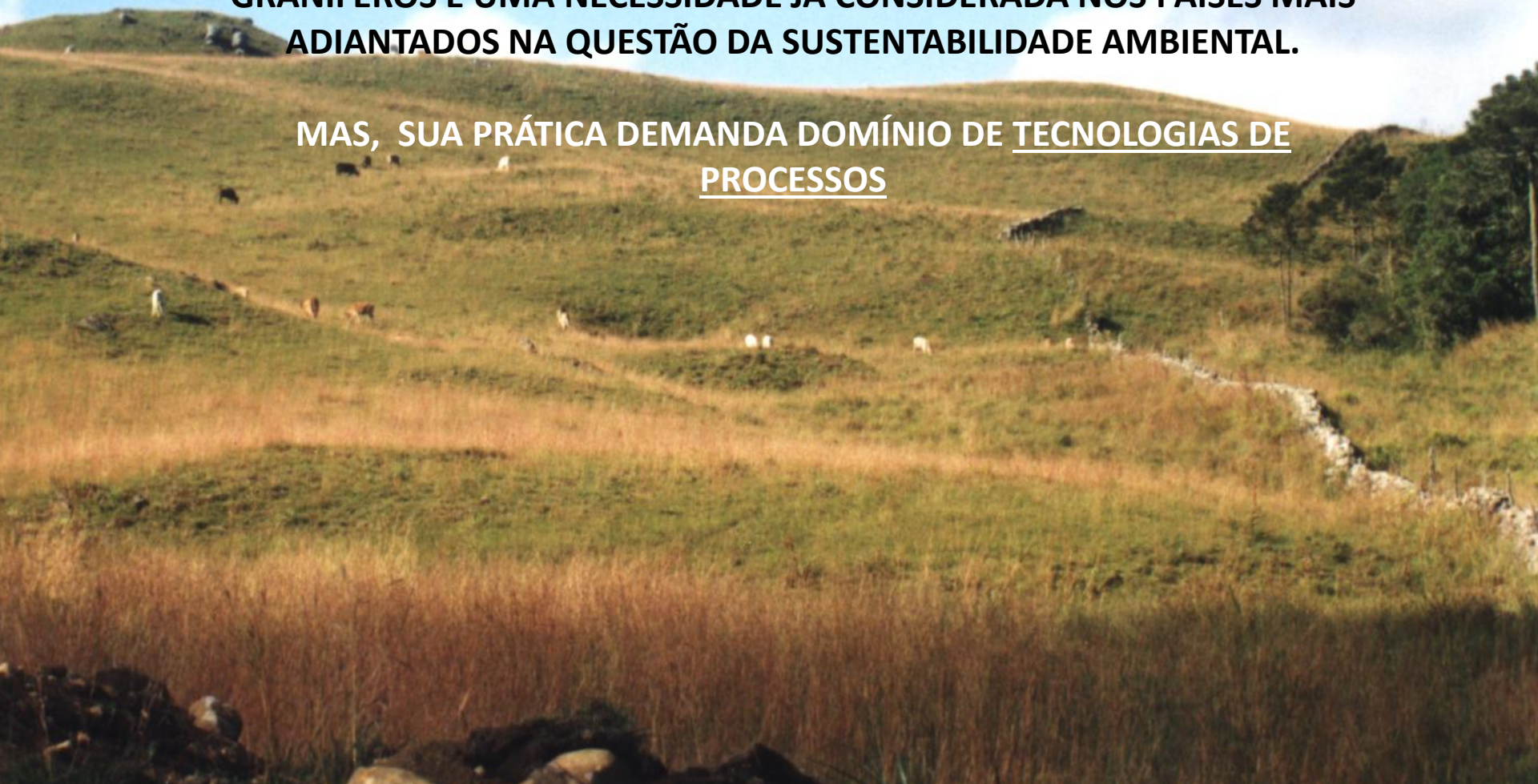
**Um *mosaico* ordenado para manter o
equilíbrio ambiental**

17 9 2004

PECUÁRIA É UMA DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS INDISPENSÁVEIS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA, E ELA PODE SER ALTAMENTE SUSTENTÁVEL (EM TODAS AS QUALIFICAÇÕES DO TERMO), À CONDIÇÃO DE SER BASEADA FUNDAMENTALMENTE A PASTO.

SUA INTEGRAÇÃO NOS SISTEMAS FLORESTAIS, FRUTÍFEROS E GRANÍFEROS É UMA NECESSIDADE JÁ CONSIDERADA NOS PAÍSES MAIS ADIANTADOS NA QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.

MAS, SUA PRÁTICA DEMANDA DOMÍNIO DE TECNOLOGIAS DE PROCESSOS





“A terra não é um bem que herdamos das gerações anteriores, mas um empréstimo que tomamos de nossos sucessores” (Lester Brown)

Obrigado pela atenção!

nabinger@ufrgs.br