



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**ADUBAÇÃO E MANEJO DAS PASTAGENS
BUSCANDO A INTENSIFICAÇÃO DA
PRODUÇÃO**

**Prof. Dr. Ulysses Cecato
Departamento de Zootecnia**



IMPORTÂNCIA

Agropecuária no Contexto Nacional e Mundo

Brasil = Mais de 180 Mi/ha de Pastagens

80 % Gênero Brachiaria + Resto (Gênero Panicum)

Região de Exploração Bovina - + 60% - Degradadas



NOSSO SISTEMA TRADICIONAL DE EXPLORAÇÃO

Baixo teor de MO

Baixa disponibilidade de nutrientes no solo - N, P e K

Solos compactados

Baixa disponibilidade de massa de forragem

Realidades do campo!!

Taxa de abate \pm 25% Taxa de natalidade 60-70%

Peso ao desmame ... AiAi Idade ao abate...

O processo de perda da capacidade produtiva das pastagens é dinâmico

-N

-N,-P...



FONTE: MACÊDO, 2000



PRECISAMOS OU DEVEMOS MUDAR?!?!?!?



ESPÉCIES FORRAGEIRAS RECOMENDADAS

⇒ FORRAGEIRAS DE CLIMA TROPICAL E TEMPERADO-

⇒ **Utilização de espécies adequadas para região**

⇒ **PRODUTIVIDADE**

⇒ **QUALIDADE**

⇒ **ADAPTADAS AO PASTEJO**

⇒ **TOLERÂNCIA A PRAGAS**

⇒ **ANIMAIS ADEQUADOS PARA RESPONDER A MUDANÇA**



FORRAGEIRAS DE CLIMA TROPICAL

Gênero Pennisetum – Capim elefante

Gênero Panicum – Cv. Tanzânia, cv. Mombaça, cv. Massai

Gênero Cynodon – Grama Coastcross, Grama Tifton 85,
Gramma estrela, etc....

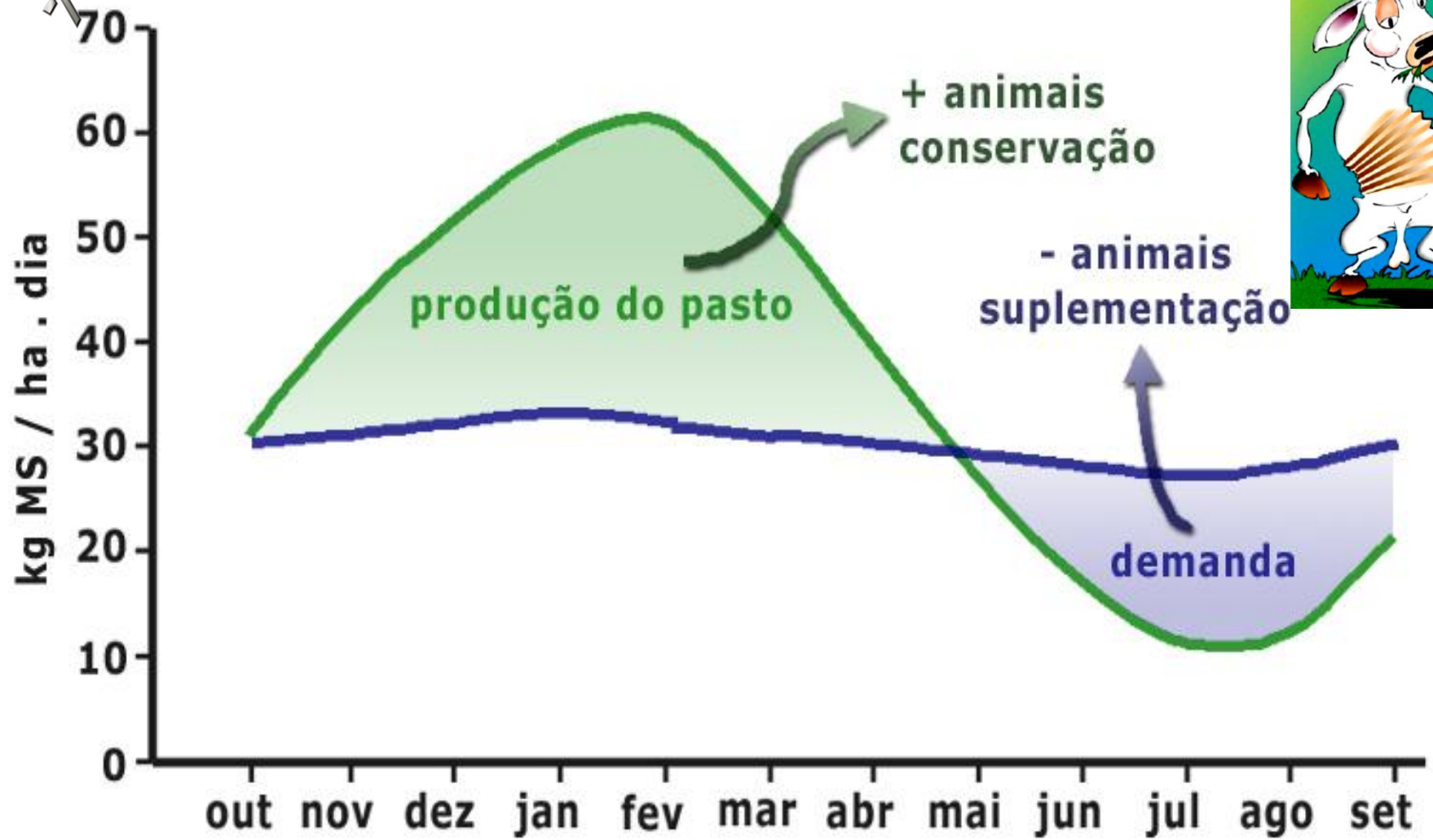
Gênero Brachiaria – Esp. Brizantha – cv Marandu, Xaraés,
Piatã, Tupi.

Esp. Decumbens cv Basilisk

Esp. Humidicola

Leguminosas

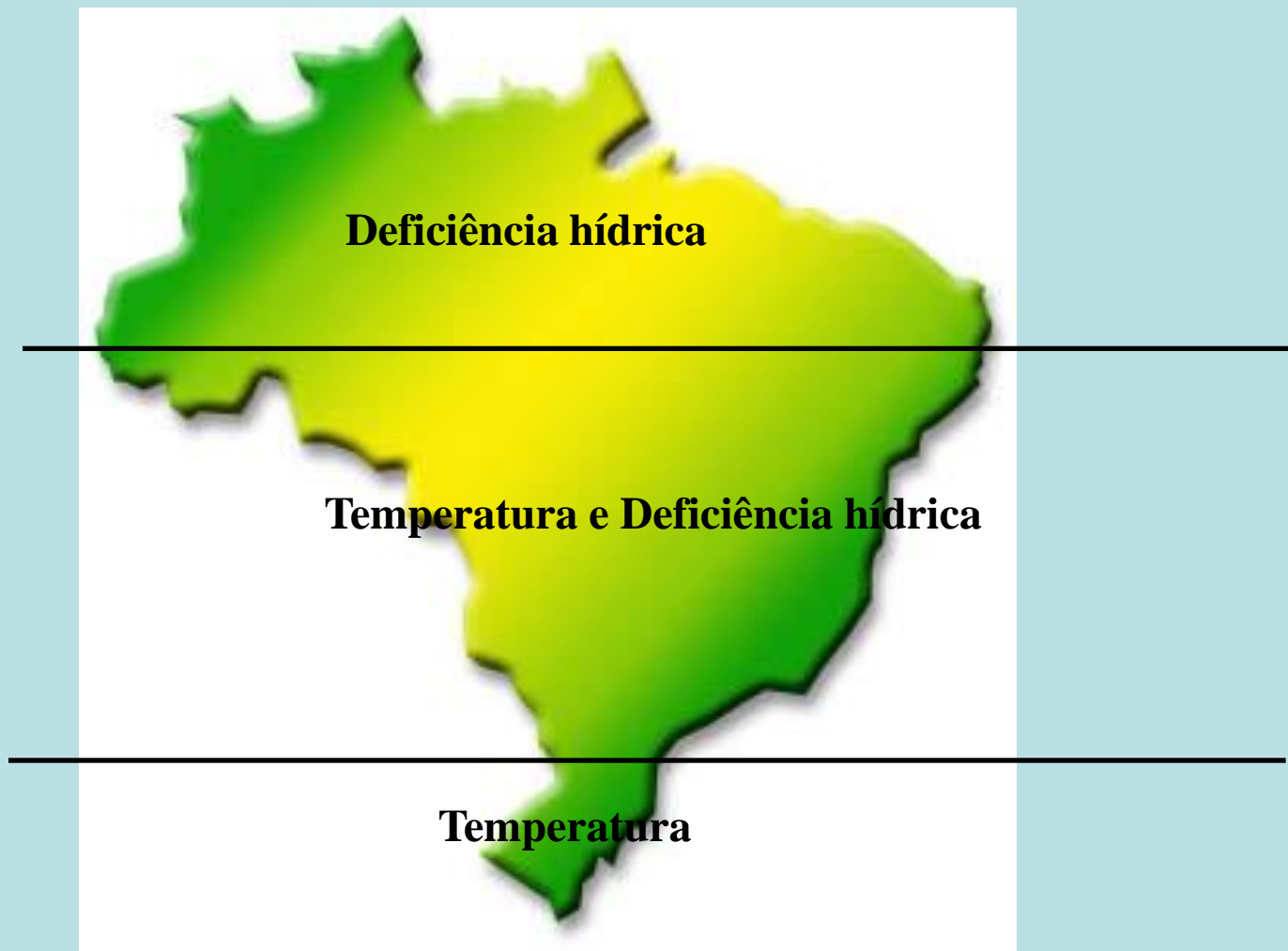
Estilosantes, Araquis, soja perene, siratro, etc....



ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DOS PASTOS E NECESSIDADE ANIMAL

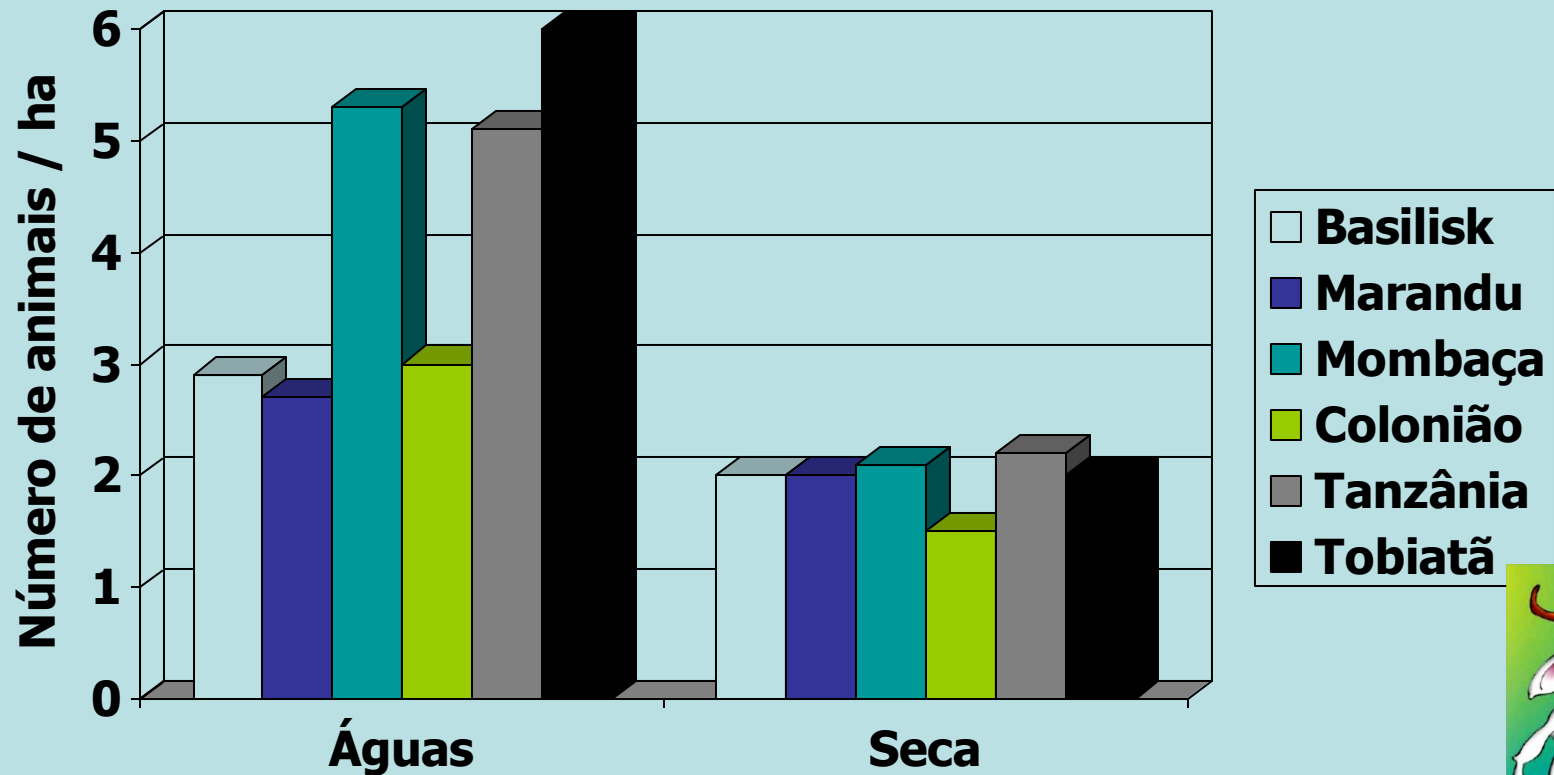


CAUSAS DA ESTACIONALIDADE DE PASTAGEM NO BRASIL





ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DE ESPÉCIES TROPICAIS





MANEJO DA PASTAGEM

PLANEJAMENTO FORRAGEIRO

Produção de **Alimentação** em função

da necessidade do **REBANHO**

Assim - Pode-se pensar na **Adubação**

+ **Manejo do Pasto**



MANEJO DA PASTAGEM

FATORES LIGADOS:

- **Clima** - Agua
 - Temperatura
 - Luz
- **Planta** - F. genéticos- Esturtura da planta - hábito Cresc.
 - Índice da área foliar
 - Meristema apical
- **Fertilidade do solo** - Macro e micronutrientes

**TODOS INTERFEREM NA PRODUÇÃO E QUALIDADE
NA MF**



MANEJO DA PASTAGEM

ADUBANDO O PASTO

PORQUE E QUANDO ADUBAR

SAIR DA SITUAÇÃO

05 A 1,2 UAS/ha

1400 LTS/leite/ha

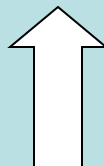
ATINGIR 2, 3, ...6...8 .12 UAS/ha

4.000, 5000....10.000 lts/leite/ha





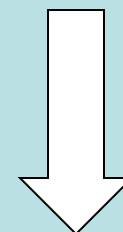
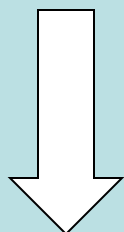
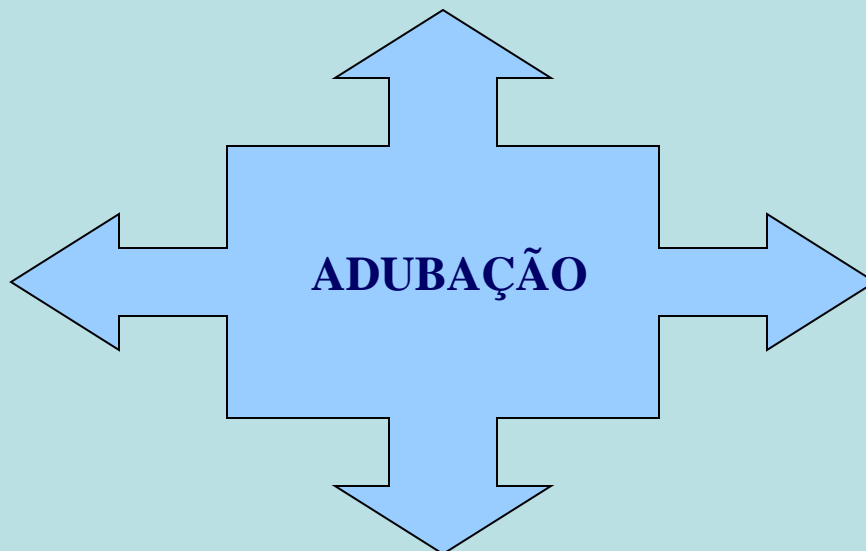
Teor PB, minerais, DIVMS



QUALIDADE

**CONDIÇÕES
QUÍMICAS DO
SOLO**

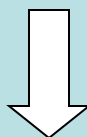
**FORMAÇÃO E
MANUTENÇÃO**



↑ PRODUÇÃO

**Macro e Micro
nutrientes**

Custo/Benefício



Folha/Colmo



ESPÉCIE FORRAGEIRA

Tabela Extração dos macronutrientes N, P, K da parte aérea de algumas gramíneas

FORRAGEIRA	N	P	K
	kg/t		
GRAMÍNEAS DO GRUPO I			
COLONIÃO	14	1,9	17
NAPIER	14	2,0	20
COASTCROSS	16	2,5	20
GRAMÍNEAS DO GRUPO II			
BRIZANTÃO	13	1,9	18
ANDROPOGON	13	1,1	20
GRAMÍNEAS DO GRUPO III			
B. DECUMBENS	12	0,9	13
BATATAIS	12	1,5	15
GORDURA	11	1,2	15

Fonte: Werner et. al. (1997).



AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

- **PRODUÇÃO DE MS**
- **QUALIDADE DA FORRAGEM**

- **ANÁLISE DA SOLO**

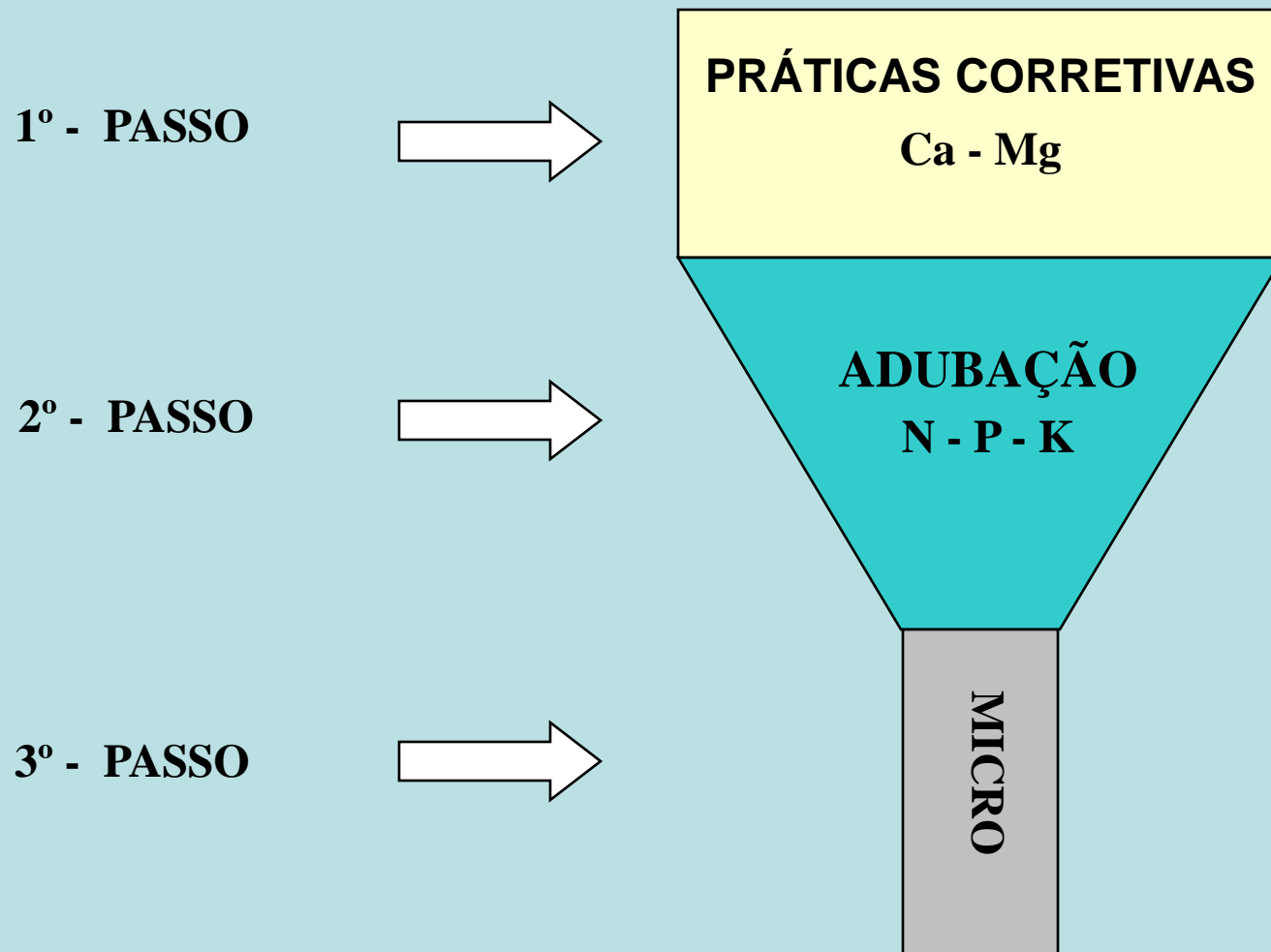
- **INTERPRETAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO**

- **CORREÇÃO**

- **ADUBAÇÃO DA PASTAGEM**



ESTABELECIMENTO DE PRIORIDADES DE ADUBAÇÃO DE PASTAGEM





CALAGEM PARA AS PLANTAS FORRAGEIRAS

- **ELEVAR O pH DO SOLO**
- **ELEVAÇÃO DOS NÍVEIS DE Ca e Mg**
- **NEUTRALIZAÇÃO DO ALUMÍNIO**
- **ELEVAÇÃO DE SATURAÇÃO EM BASES**



Tabela Solução de base (V%) recomendados para agrupamento de plantas forrageiras

Forrageira	Saturação de base		Dose máxima a aplicar	
	Formação	Manutenção	Formação	Manutenção
	V (%)		t/ha	
Gram Grupo I	70	60	7	3
Gram Grupo II	60	50	6	3
Gram Grupo III	40	40	5	3
Legum Grupo I	70	60	7	3

Fonte: Werner et. al. (1997).



ADUBAÇÃO FOSFATADA

- ESTABELECIMENTO
- DESENVOLVIMENTO DE RAÍZES
- PERFILHAMENTO
- PERSISTÊNCIA DA PASTAGEM
- PRODUÇÃO DE FORRAGEM



MAIORIA DOS SOLOS = Abaixo de 4 mg/dm³

ESPÉCIE ⇒ Capacidade de extração da Planta Forrageira Ex. *B. humidicola*, *H. rufa*

FONTE ⇒ Solúveis

⇒ Reativos: Arad, Daoui, Gafsa, Carolina do Norte

Eficiências de 50 a 60% no 1o ano e 100% no 2o ano

⇒ Pouco Solúveis – Fosfatos naturais - baixa eficiência – pouco recomendado

RELAÇÃO PRÁTICA: 10 kgP₂O₅ ⇒ potencial de elevar 1 mg/dm³

Geral: Implantação P > 8 mg/dm³

Manutenção = 20 a 30 mg/dm³





Tabela Massa de forragem (MF), taxa de acúmulo de massa de forragem/ha/dia (TAMF), acúmulo de massa de forragem/ha (AMF), em kg/ha de MS e número de perfilhos/m² (NP) em capim-Mombaça adubado com fontes de fósforo, no verão

Fontes de P	MF	TAMF	AMF	NP
Yoorin®	6018	203	22604	259 ab
Gafsa	5391	208	23096	224 b
SFS + SFT *	5848	190	21020	285 a
Testemunha	5247	203	22892	225 ab

* SFS = superfosfato simples, SFT = superfosfato triplo.

Fonte: adaptado de Barrim (2004) e Sckrobot (2004).



Tabela Acúmulo de massa seca (AMS), ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo (GPV) e a carga animal (CA) em pastagem de capim Mombaça no período de 2002 a 2003.

	AMS	GMD	GPV	CA
	kg/ha de MS	Kg/animal/dia	Kg/ha de PV	UA
TESTEMUNHA	38.197	0,68	781	2,2
YOORIN	40.155	0,73	1073	3,1

Fonte: Barrim (2004).



ADUBAÇÃO POTÁSSICA

IMPORTANTE PARA A PLANTA – ASPECTOS FISIOLÓGICOS QUANDO SE USA NITROGÊNIO

Tabela - Produção matéria seca (MS) e teores de potássio do capim-Colonião recebendo vários níveis de nitrogênio sem e com adubação potássica

Nitrogênio	MS (kg/ha)		Teores de K (%)					
			1º Corte		2º Corte		3º Corte	
	Sem K	Com K	Sem K	Com K	Sem K	Com K	Sem K	Com K
0	2398	3485	1,15	1,50	1,32	1,32	1,32	1,18
75	2807	4190	1,20	1,22	1,48	1,48	1,14	1,04
150	3177	4198	1,10	1,20	1,25	1,70	0,80	0,82
225	3634	5639	1,10	1,35	1,20	1,40	0,84	0,84

Fonte: Monteiro et al. (1980).

TABELA Produtividade de pastagens de capim guiné + leguminosas em decorrência de aplicações anuais de P₂O₅ e K₂O em 6 anos de pastejo

Ano	P ₂ O ₅ e K ₂ O (Kg/ha/ano)	Carga animal (Nov./ha)	Peso vivo (Kg/ha)
1°	0	1.01	229
	20	1.20	339
	40	2.45	376
2°	0	0.75	170
	20	1.21	340
	40	1.55	449
3°	0	0.73	165
	20	1.15	360
	40	1.60	451
4°	0	0.70	150
	20	1.21	365
	40	1.62	476
5°	0	0.66	130
	20	1.23	361
	40	1.75	493
6°	0	0.52	100
	20	1.24	365
	40	1.80	520





ADUBAÇÃO NITROGENADA

- **PERFILHAMENTO**
- **NÚMERO E EXPANSÃO DE FOLHAS**
- **VALOR NUTRITIVO**
- **PRODUÇÃO DE FORRAGEM**
- **PRODUÇÃO ANIMAL**



Tabela 4 - Efeito do nitrogênio e do intervalo de corte sobre o desenvolvimento da lâmina foliar do azevém

Comprimento da lâmina foliar (cm)				
Nitrogênio (kgha)	Intervalo de corte (semanas)			
	1	2	3	6
0	5,6	6,2	6,5	8,2
66	7,5	11,2	12,1	17,5
132	8,0	15,6	16,7	24,5
Extensão da folha (cm)				
0	3,8	3,6	4,4	4,8
66	7,1	7,7	8,4	8,9
132	9,1	12,3	14,3	14,3
Morte de folha (mm-dia-perfilho)				
0	1,9	2,2	2,4	2,9
66	1,5	2,8	3,5	4,9
132	1,3	4,0	4,8	6,0

Fonte: Whitehead (1995).

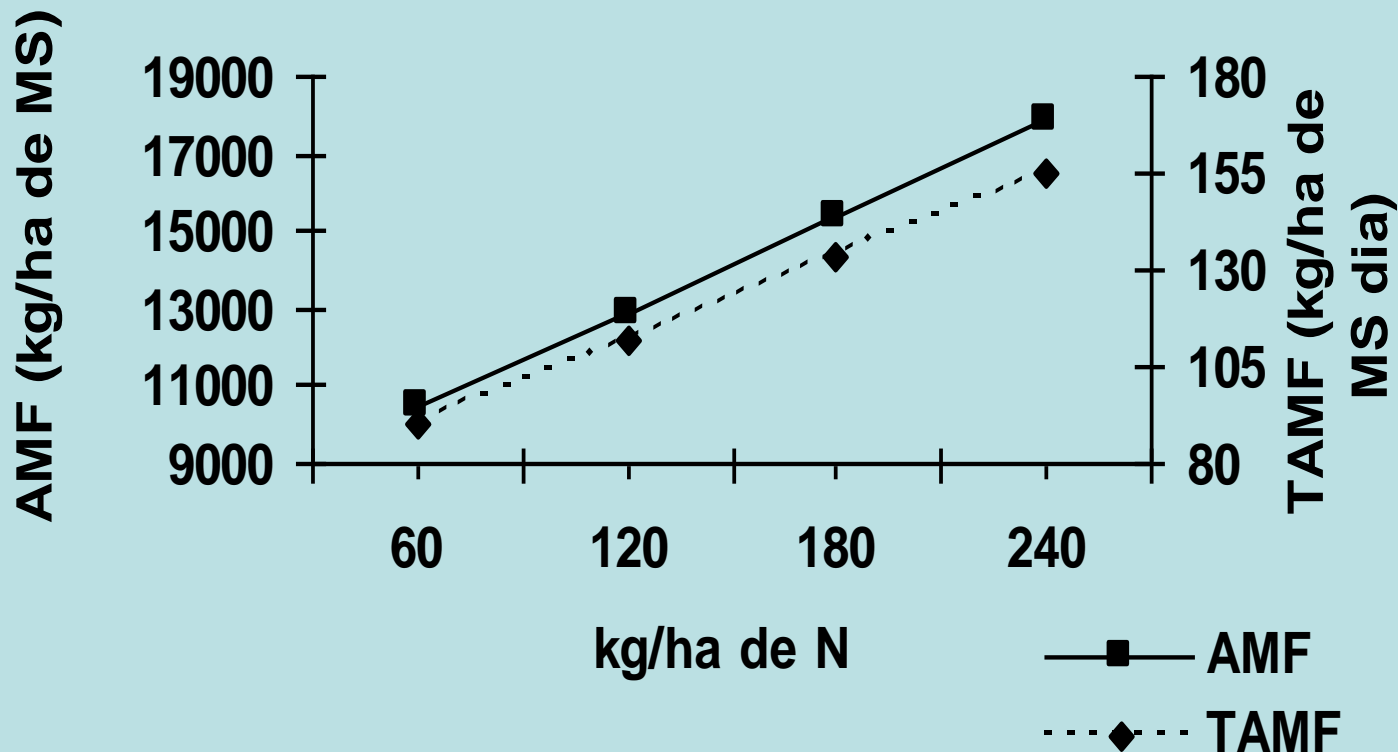


Figura 1. Taxa de acumulo de massa de forragem (TAMF) e acumulo de massa de forragem (AMF) do capim Tanzânia, em função de crescentes doses de nitrogênio. Fonte: Rodrigues (2003).







QUALIDADE

Tabela– Teores de proteína bruta (PB) e valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em diferentes forrageiras e doses de nitrogênio (N)

Forrageiras	Kg/ha de N	PB (%)		DIVMS (%)		Autor (es)
		Folha	Colmo	Folha	Colmo	
Coastcross	0	9,2		-		Fernandes et al. (1993)
	200	10,1		-		
	400	11,2		-		
	600	12,4		-		
Capim-Aruana	0	10,5		64,1		Cecato et al. (1994)
	100	11,6		63,8		
	200	12,5		63,2		
Milheto	0	11,1		62,4		Heringer et al. (1995)
	150	16,3		60,8		
	300	18,4		55,8		
	450	20,6		-		
	600	22,8		56,1		
Capim-Tanzânia	50	9,2	4,51	69,0	62,5	Almeida Jr (2003)
	100	9,3	5,27	67,0	63,3	
	200	10,4	4,77	69,0	64,1	
	400	11,0	6,15	69,0	64,3	



Tabela **Ganho médio diário (GMD), Ganho de peso vivo por ha (GPV), número de animal.dia por ha e carga animal por ha em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia) adubado em diferentes níveis de nitrogênio.**

Níveis	GMD	GPV	Animal.dia/ha	Carga Animal
	(Kg/animal.dia)	(Kg PV/ha)	(Nº animal.dia/ha)	(UA/ ha)
50	0,99	790	660	3,67
100	1,15	863	701	4,09
200	1,03	1010	789	4,93
400	1,10	1304	947	6,61

Fonte: Almeida Júnior (2003).

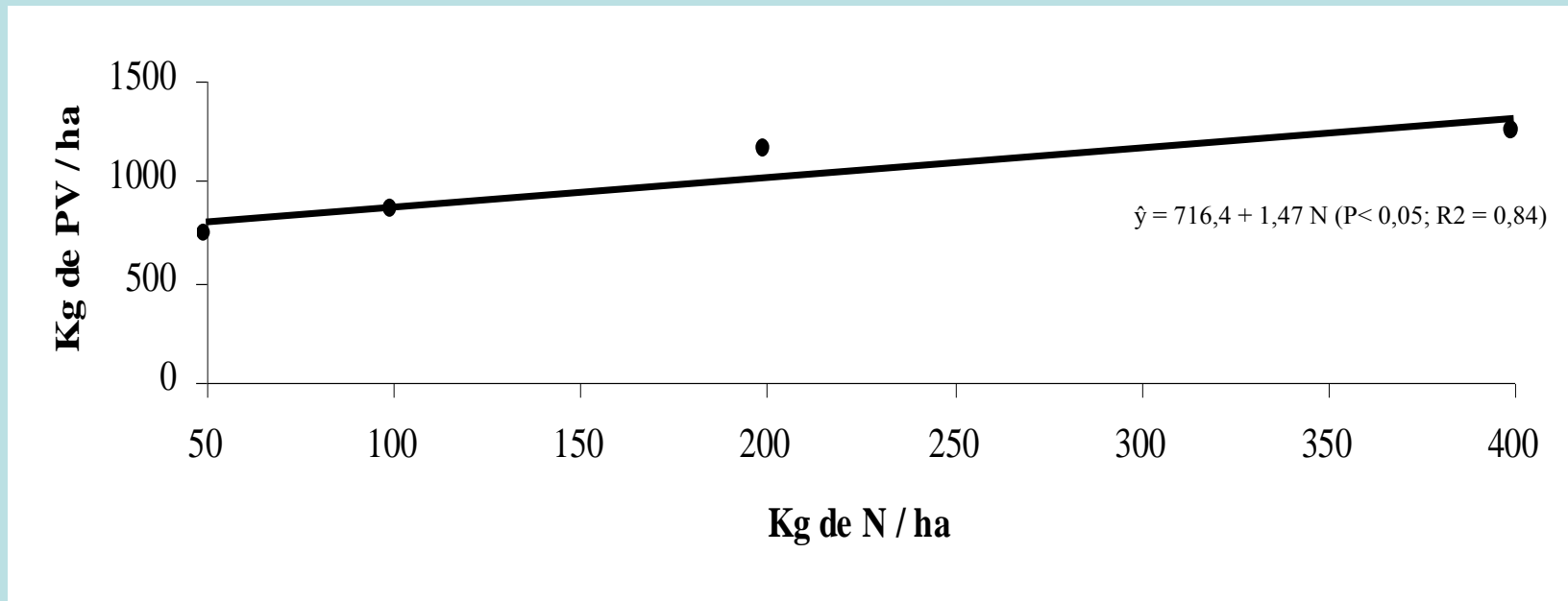


Figura Ganho de peso corporal em pastos de capim-Tanzânia adubado com diferentes níveis de nitrogênio.

Fonte: Almeida Junior (2002).



Adubação nitrogenada e a produção animal

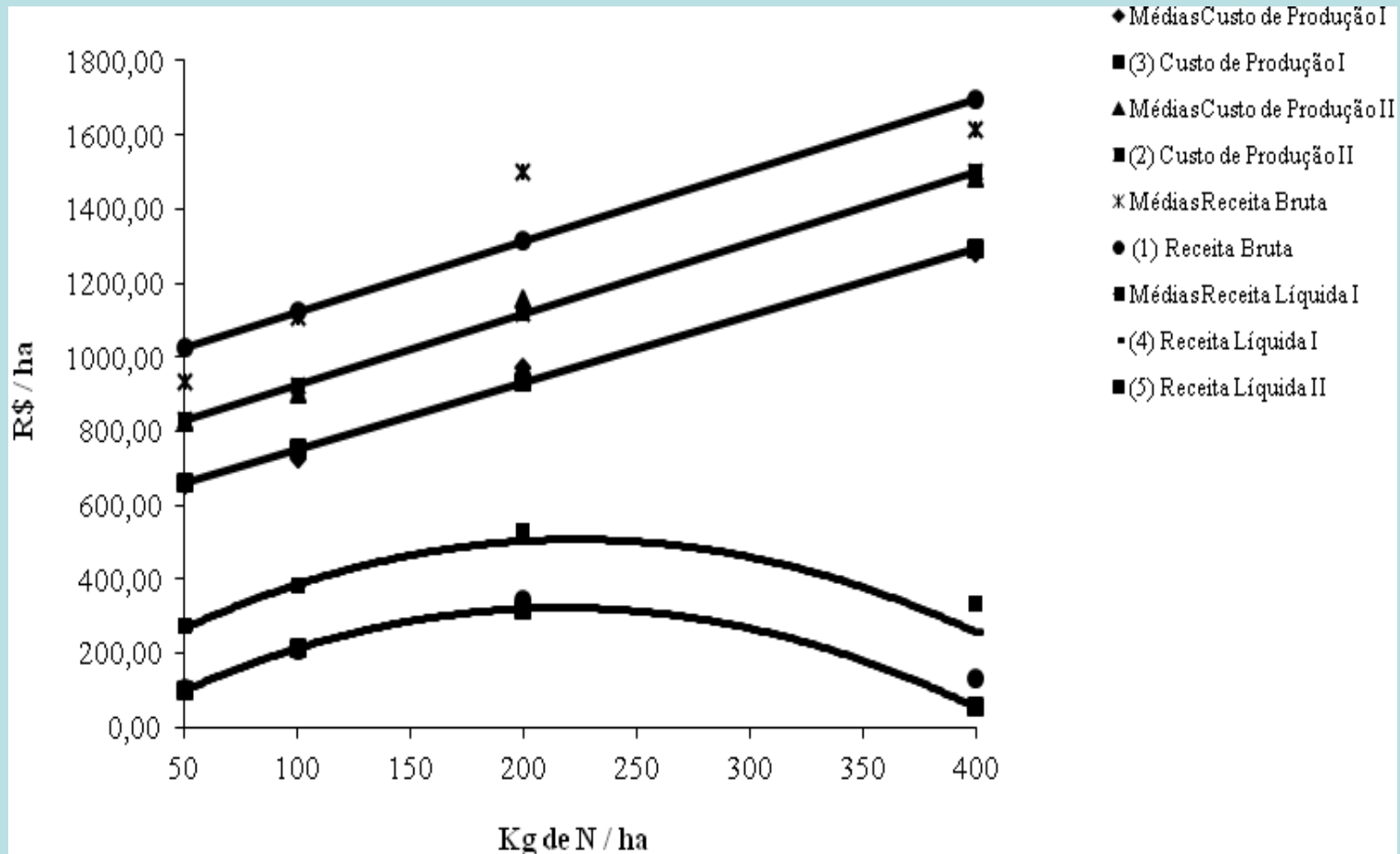


Figura Receita bruta, Custo de Produção e Receita Líquida de pastos de capim-tanzânia adubado com diferentes níveis de nitrogênio.

Fonte: Almeida Junior (2002).



Adubação nitrogenada e a produção animal

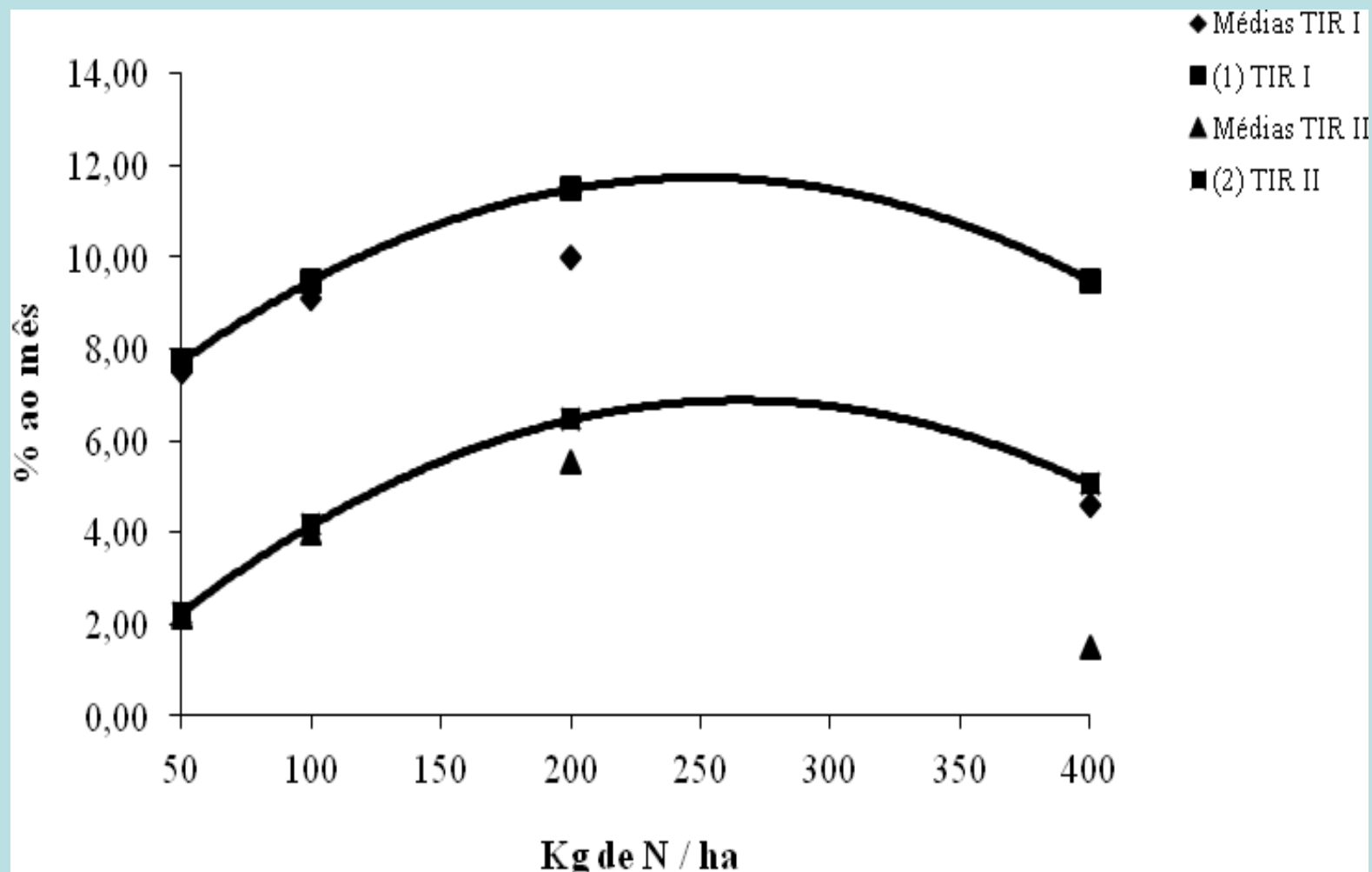
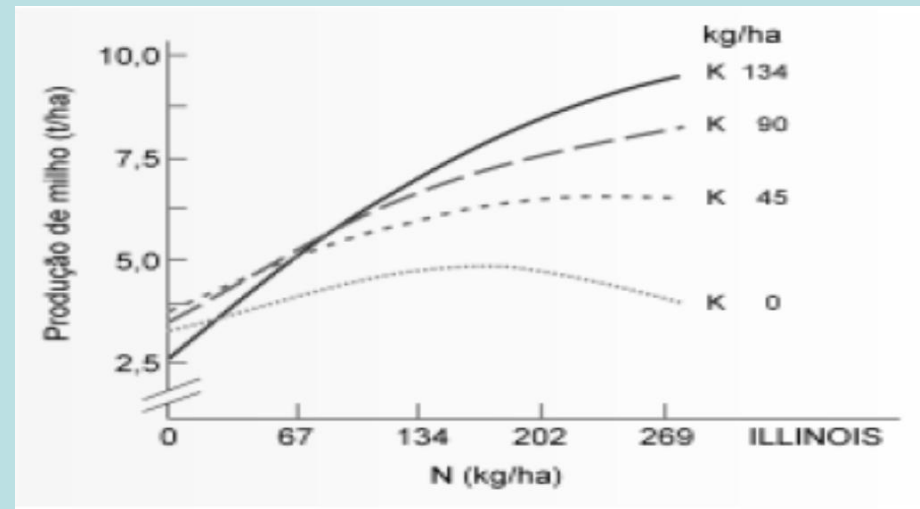
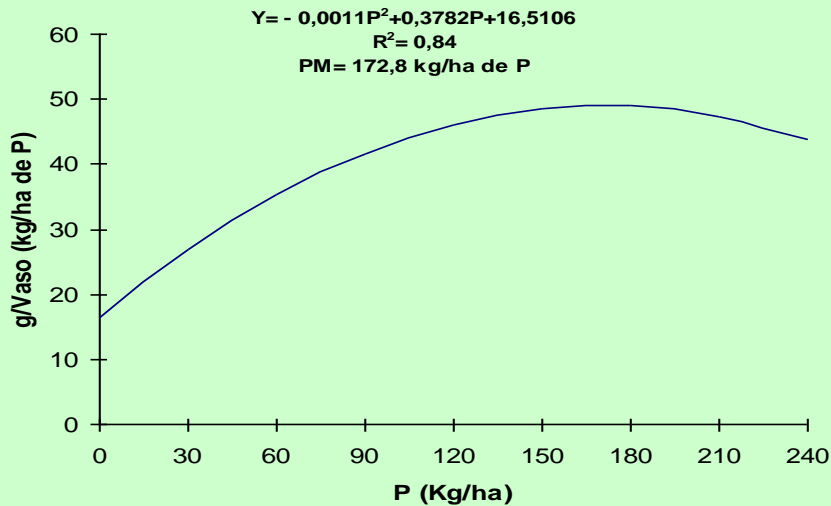


Figura Taxa interna de retorno mensal de capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) adubado com diferentes níveis de nitrogênio.

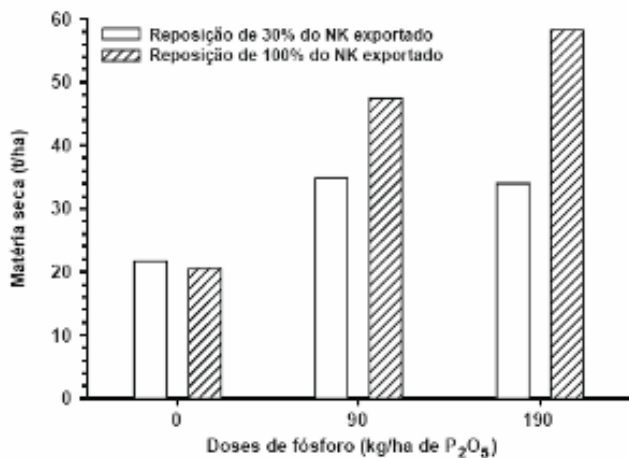
Fonte: Almeida Junior (2002)



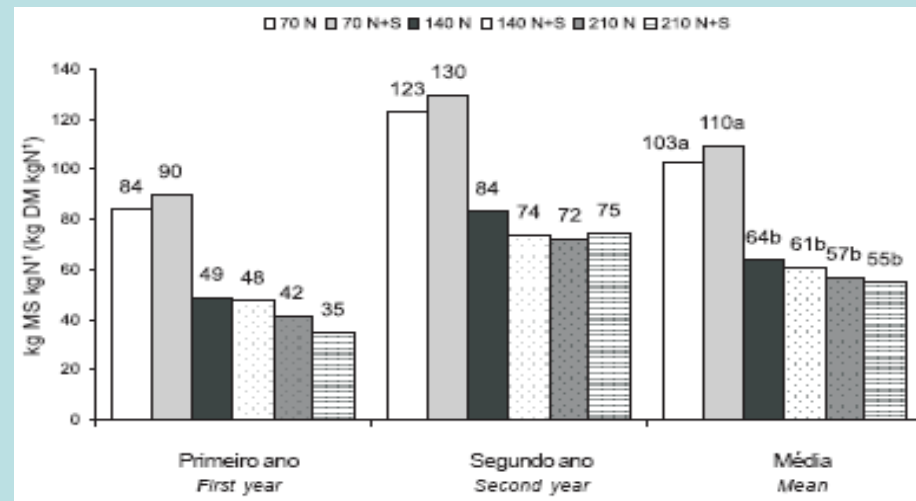
Eficiência da utilização de nutrientes



Produção de MS em capim-tanzânia em função das doses de P



A dose ótima de N depende da dose de K



Produção de MS de *B. decumbens* com uso de P₂O₅ e duas doses de reposição de N e K depois do corte

Eficiência de N, kgMS/kgN, com 38 diferentes doses de N e S na PMS Marandu



MANEJO DA PASTAGEM

PLANTA E O ANIMAL

Espécie - Desfolha

- Intensidade de Desfolha – Altura de pastejo
- Frequência de desfolha – dias de pastejo
- Compatação do solo
- Produção de MO
- Reciclagem de nutrientes



FATOR 1

O funcionamento do sistema depende fundamentalmente de um fluxo de energia, cuja “entrada” depende da disponibilidade de radiação solar.



FATOR 2

Necessidade de uma superfície de captação de energia, cujo tamanho e eficiência em transformar a energia solar em energia química dependem da disponibilidade de nutrientes.

IAF



FATOR 3

O pastejo, seja ele contínuo ou rotacionado, é baseado fatores que influem **Desfolha**, por remover essa superfície de MF e dar oportunidade a **Rebrota**

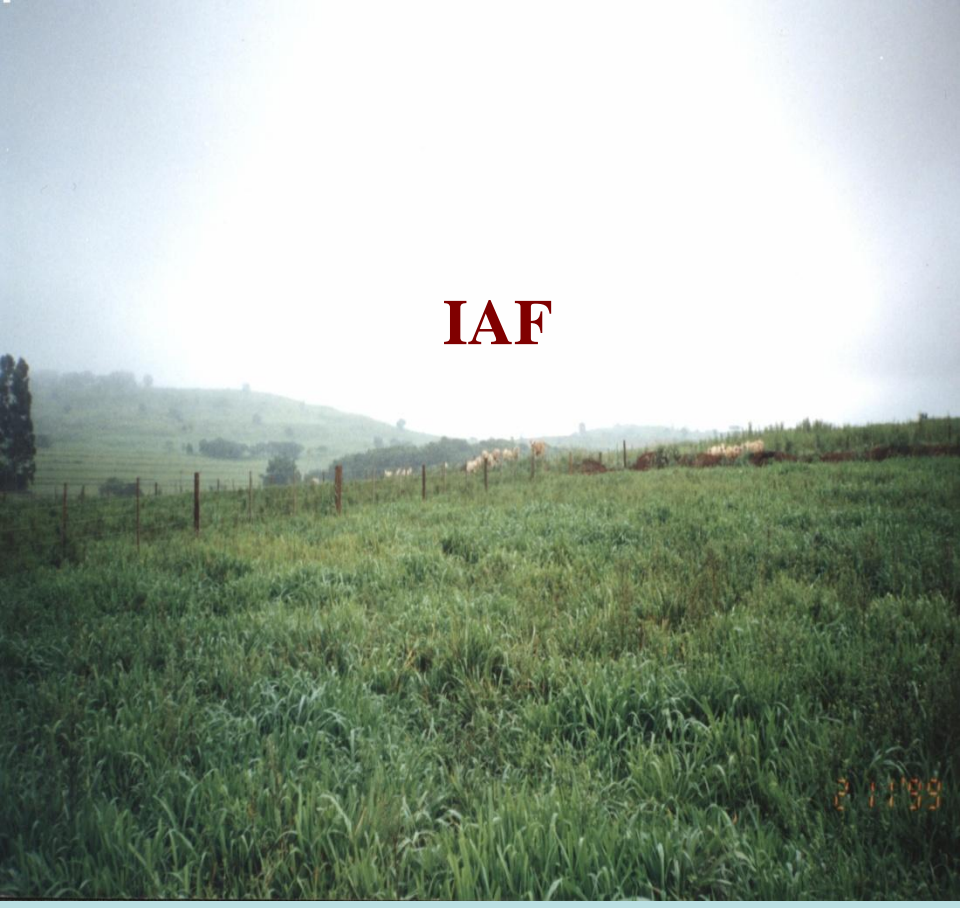
IAF



Independente do método do pastejo utilizado, a combinação da intensidade e frequência de desfolhação deve ter por objetivo manter uma superfície foliar que permita uma taxa de crescimento relativamente acelerada



IAF



IAF

Resíduo de 20 cm

Resíduo de 50 cm

IAF = INDICE DE ÁREA FOLIAR = ÁREA DE SOLO COBERTA POR UMA ÁREA DE FOLHAS

CAPTAM ENERGIA SOLAR – TRANSFORMANDO EM MF

APARELHOS MEDEM ESSA ENERGIA CAPATADA – IAF É CAPAZ 95% LUZ INCIDENTE SOBRE O RELVADO DO PASTO

ATINGIU O IAF IDEAL E ALTURA DE UTILIZAÇÃO DA PASTAGEM

CORRELACIONA-SE ESSAS MEDIDAS COM A ALTURA DO PASTO FAZENDO-SE MEDIDAS DE ALTURA DO PASTO

ASSIM DIFINE-SE A ALTURAS DE MANEJO DOS PASTOS

ALTURA → MANEJO X CONSUMO

FORBES (1988) E BRÂNCIO ET AL. (2000)

**CORRELAÇÃO ALTA E POSITIVA ENTRE O CONSUMO DE FORRAGEM
COM A ALTURA DO PASTO**





INDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

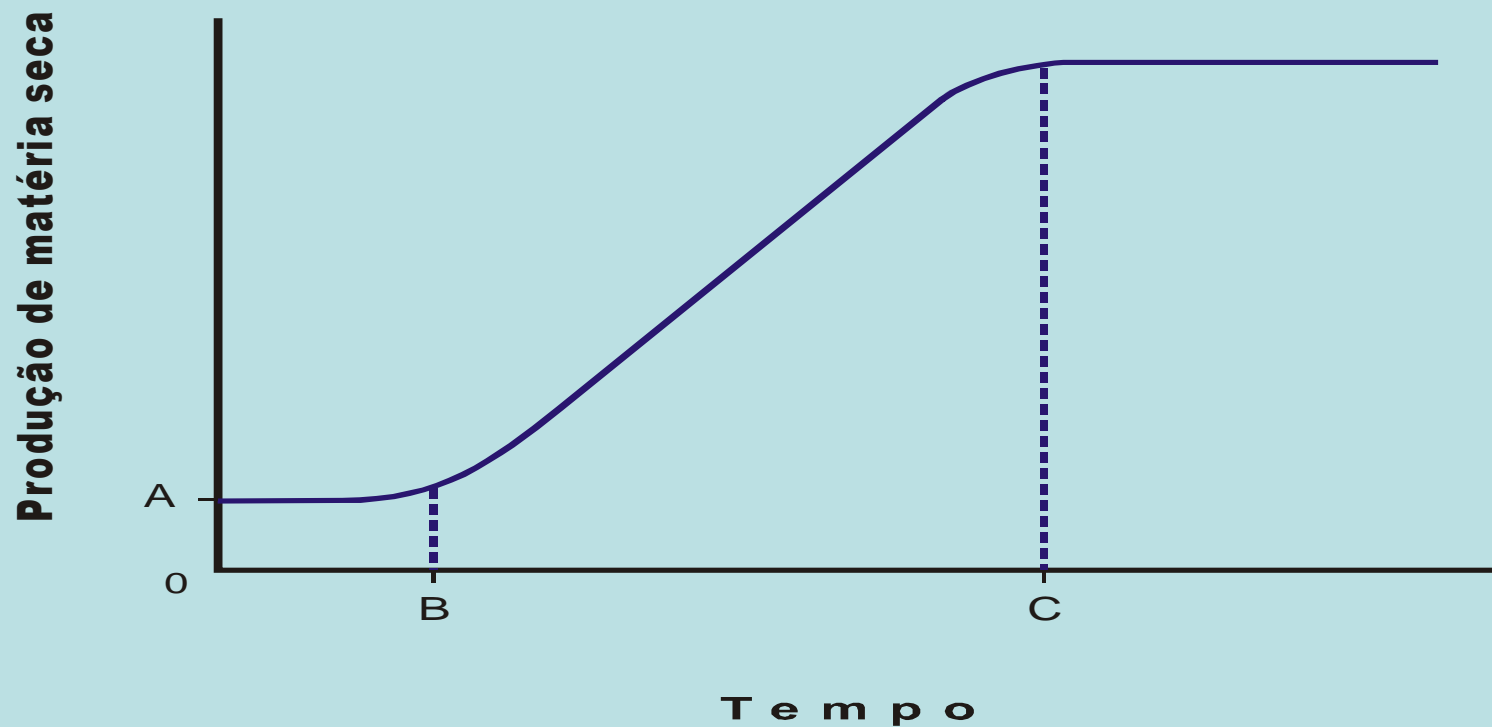


Figura 4. Curso de padrão de crescimento ou de rebrota de plantas forrageiras

IAF para as plantas → 2 a 5 em geral



5 5 2006



13 4 2007

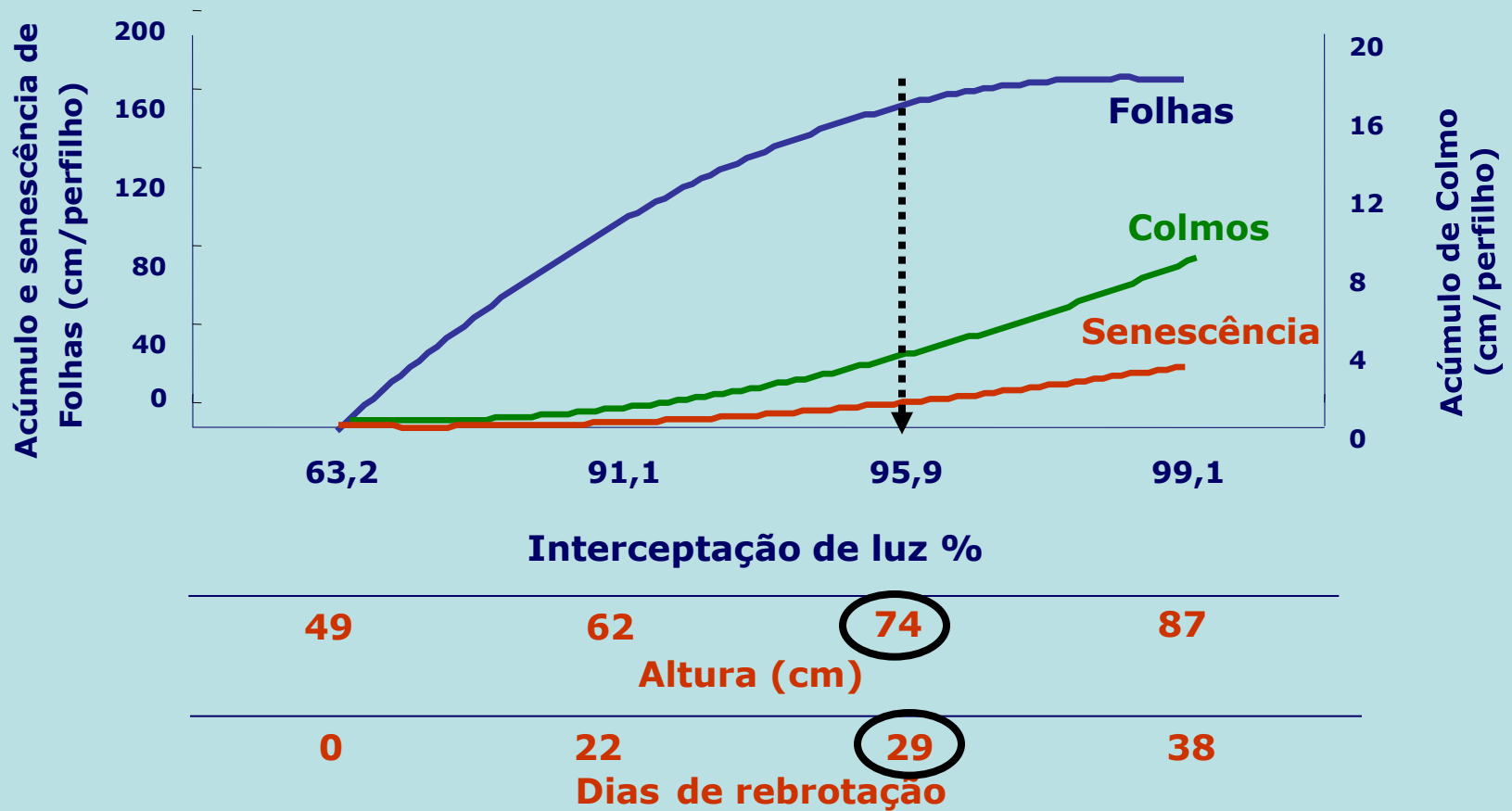


5 5 2006





CAPIM-TANZÂNIA – PASTEJO ROTACIONADO





ESSES FATORES INTERFEREM

NO ACÚMULO DE DE MASSA DE FORRAGEM

- PRODUÇÃO DE MASSA DE FOLHA
- PRODUÇÃO DE PERFILHOS
- PRODUÇÃO DE MASSA RESIDUAL – MO

NA PRODUÇÃO ANIMAL

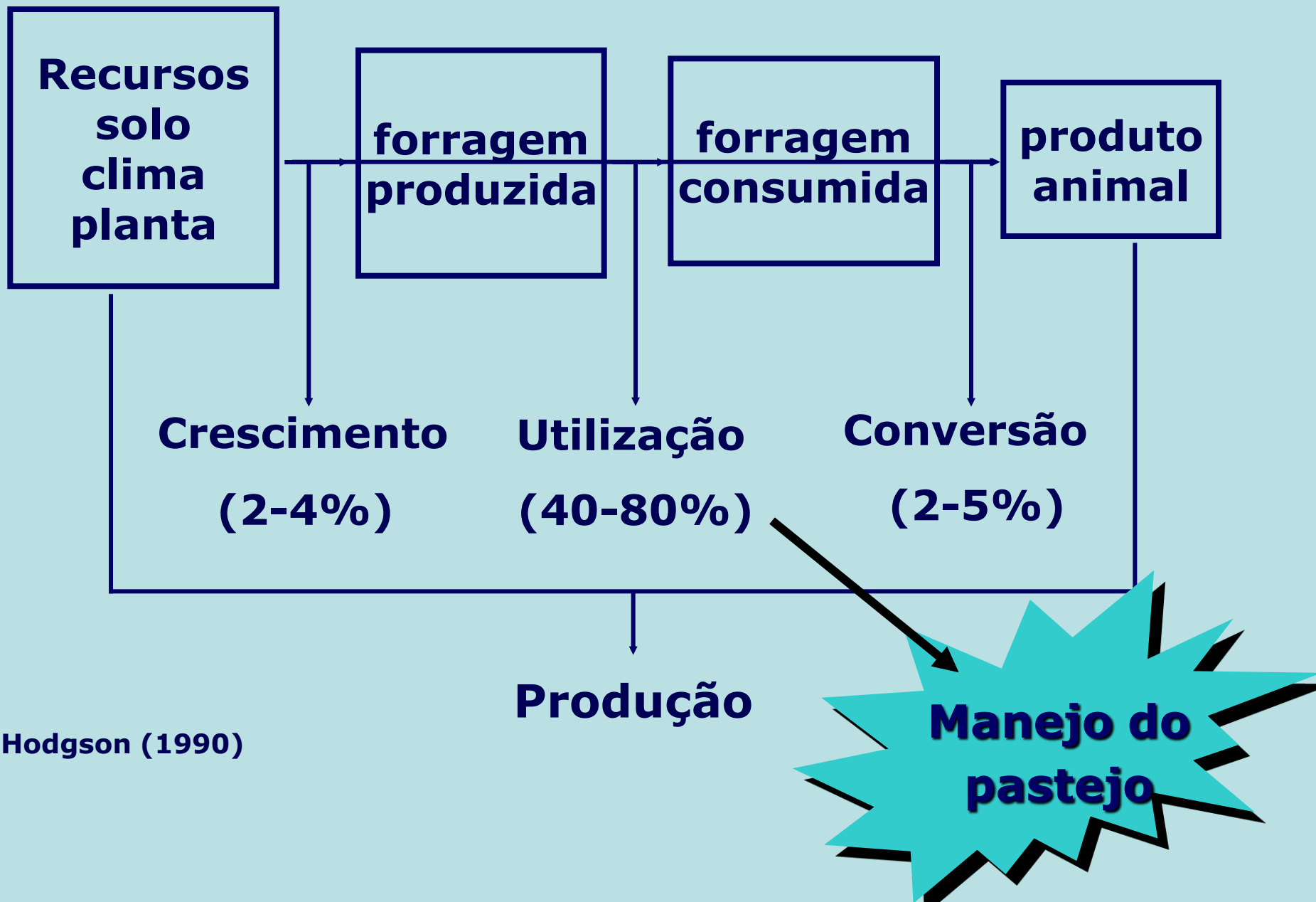
GANHO MÉDIO DIÁRIO e PRODUÇÃO DE LEITE = GMD E PRLEITE

- KG/DIA

QUALIDADE DA FORRAGEM

PRODUÇÃO/Ha = Número de Animais x GMD OU KG/DIA

PRODUÇÃO E QUALIDADE DA FORRAGEM



Hodgson (1990)



A UTILIZAÇÃO + CONSUMO

Determinado: Oferta ou Disp. Pasto

**Varia : estrutura do pasto e Taxa de
lotação da pastagem**

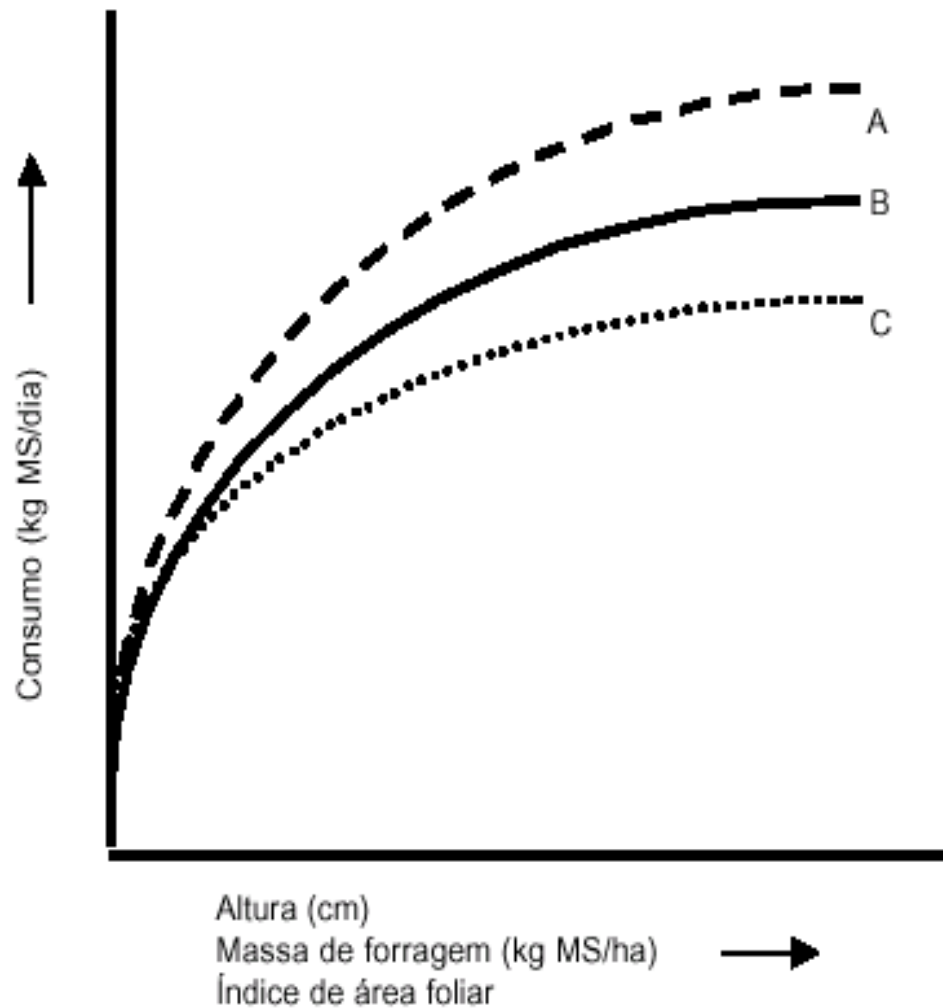
**Altura do pasto = intensidade de
pastejo**



ESTRUTURA DO PASTO



ESTRUTURA DO PASTO

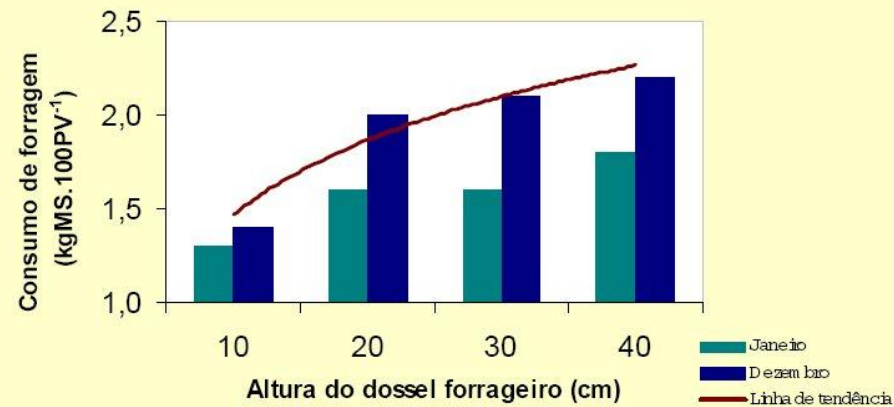
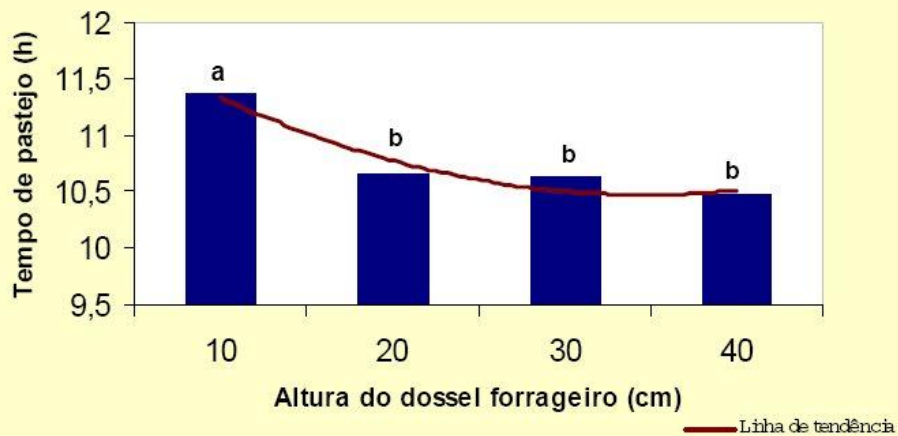
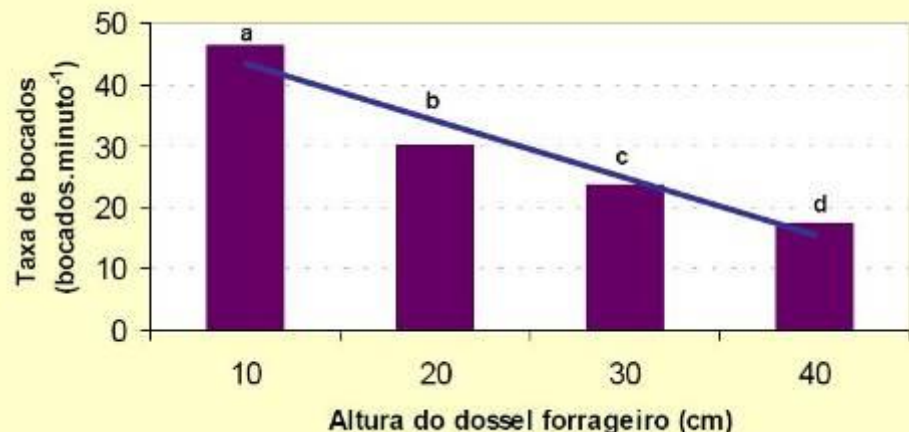
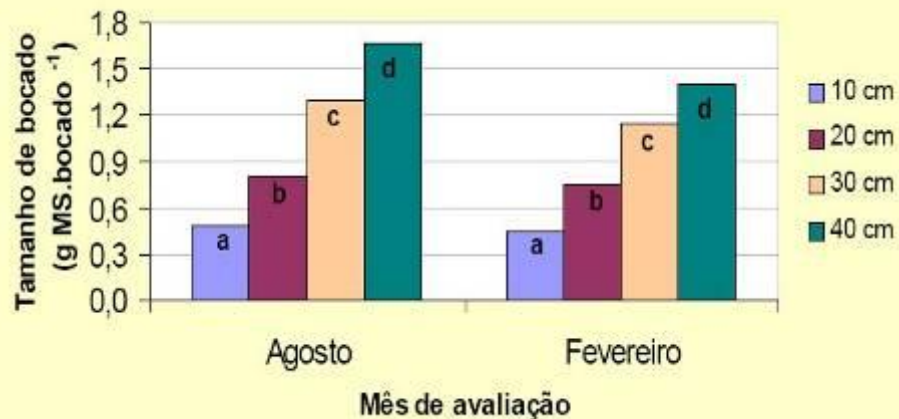


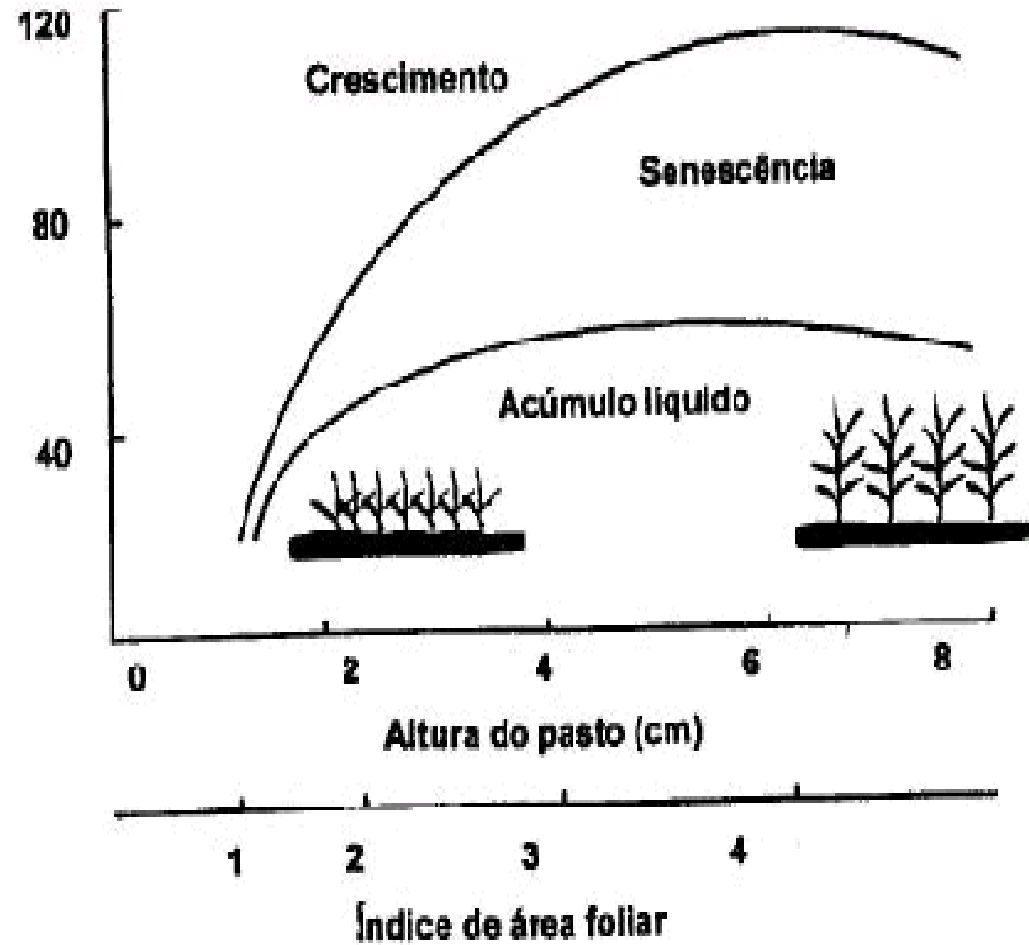
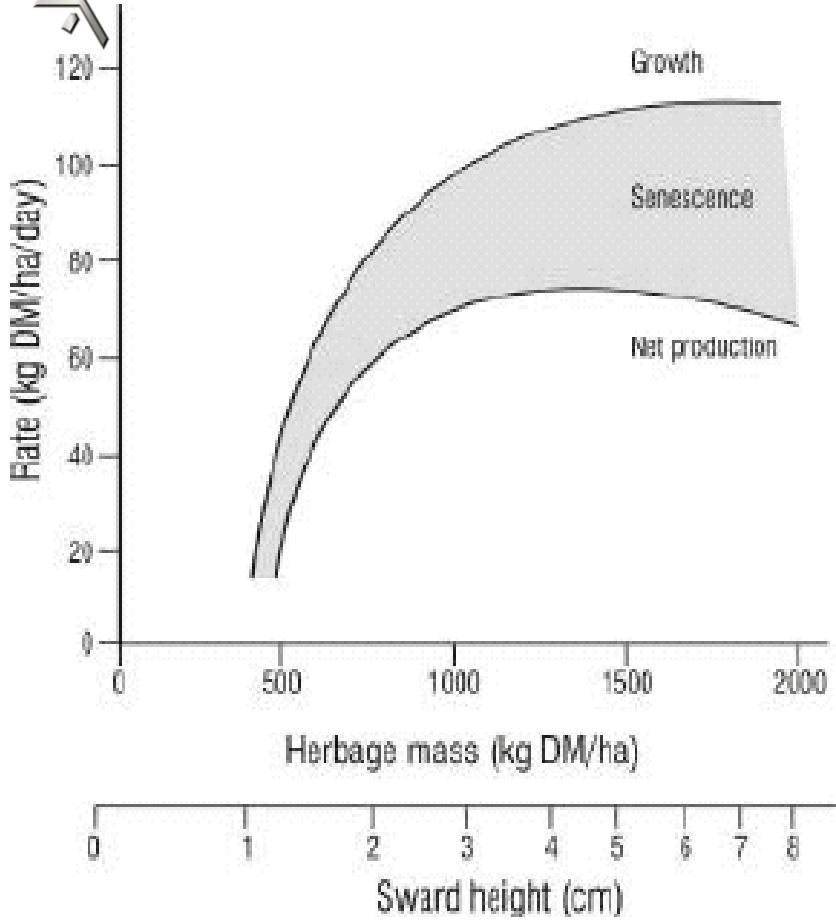
Relação entre parâmetros da pastagem e o consumo de forragem

Carvalho et al, 2000



Eficiência de utilização em função da Estrutura





Influência da estrutura do pasto (altura, IAF e Massa de forragem – kg/ha) sobre as taxas de crescimento, senescência e acúmulo líquido de forragem, em lotação rotacionada (a) (Parsons et al., 1988) e em lotação contínua (b) (Hodgson, 1990).



DESEMPENHO ANIMAL

- **Valor nutritivo da forragem**
 - **Composição química**
 - **Digestibilidade**
- **Ingestão de matéria seca disponível**
 - **Disponibilidade de MS verde**
- **Potencial genético do animal**



PRODUTIVIDADE ANIMAL

PASTAGEM

x

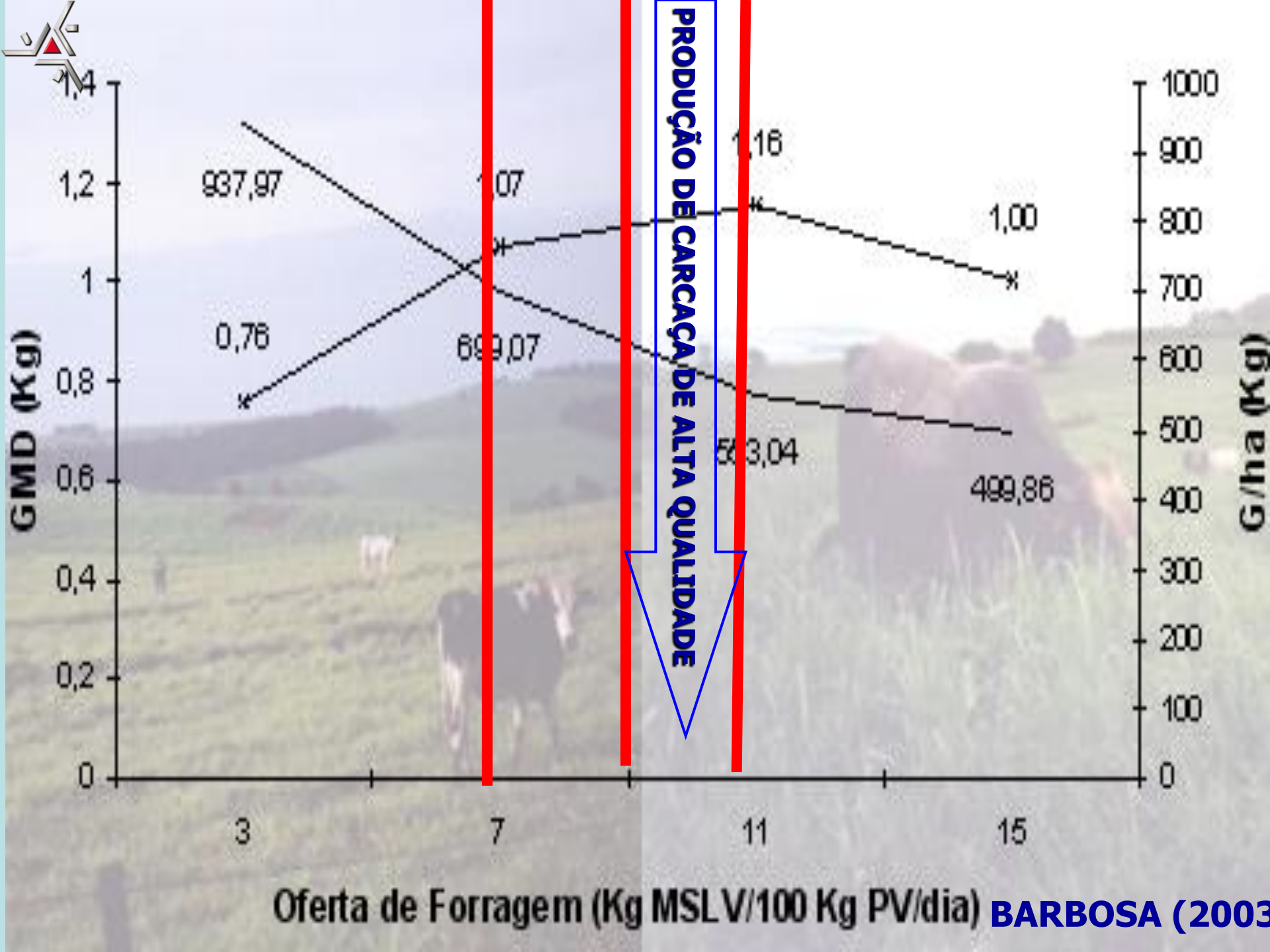
ANIMAL

Kg PV / ha

f:

N. ANIMAIS / ÁREA

G KG/AN.DIA



Oferta de Forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) **BARBOSA (2003)**

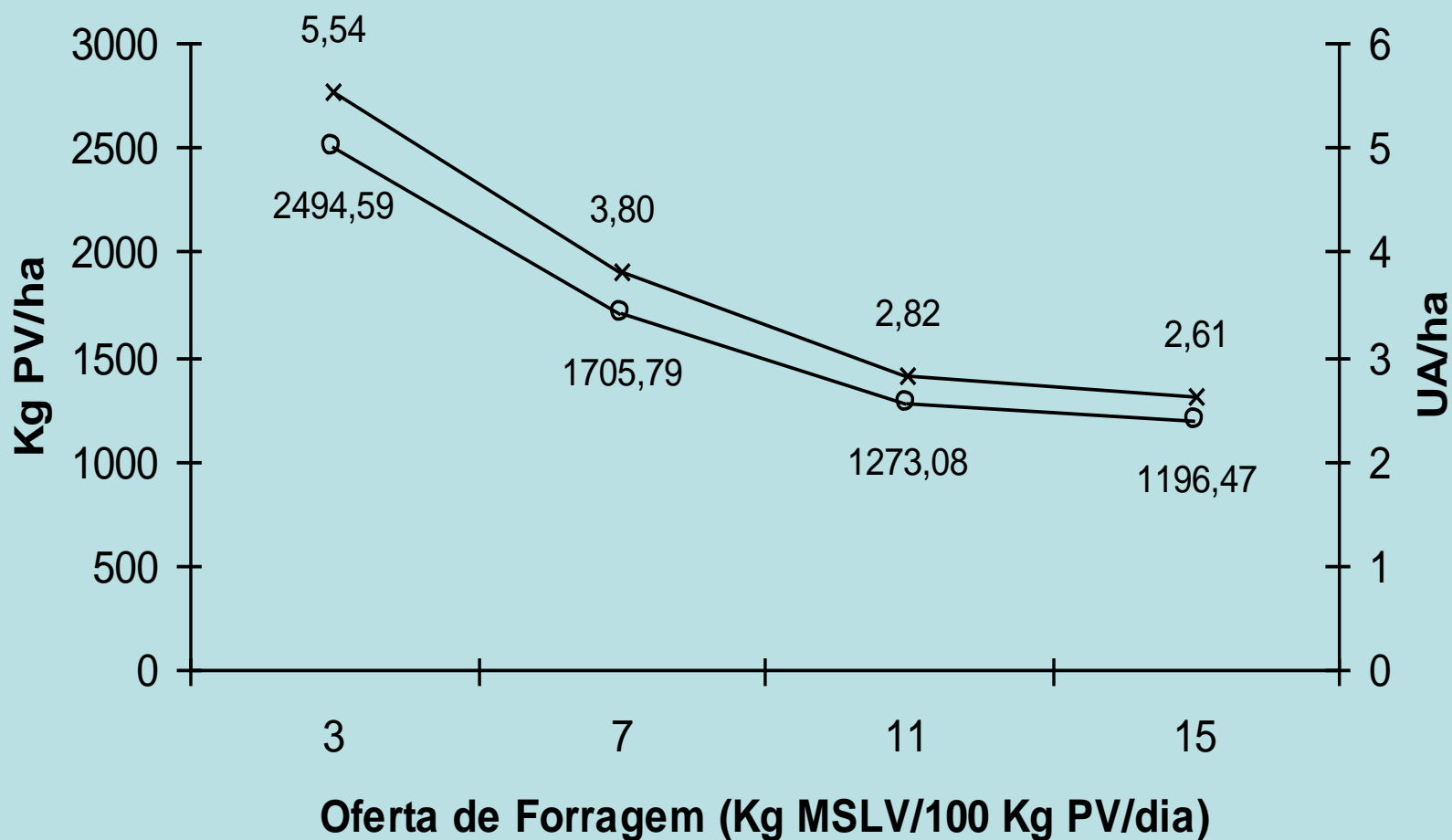
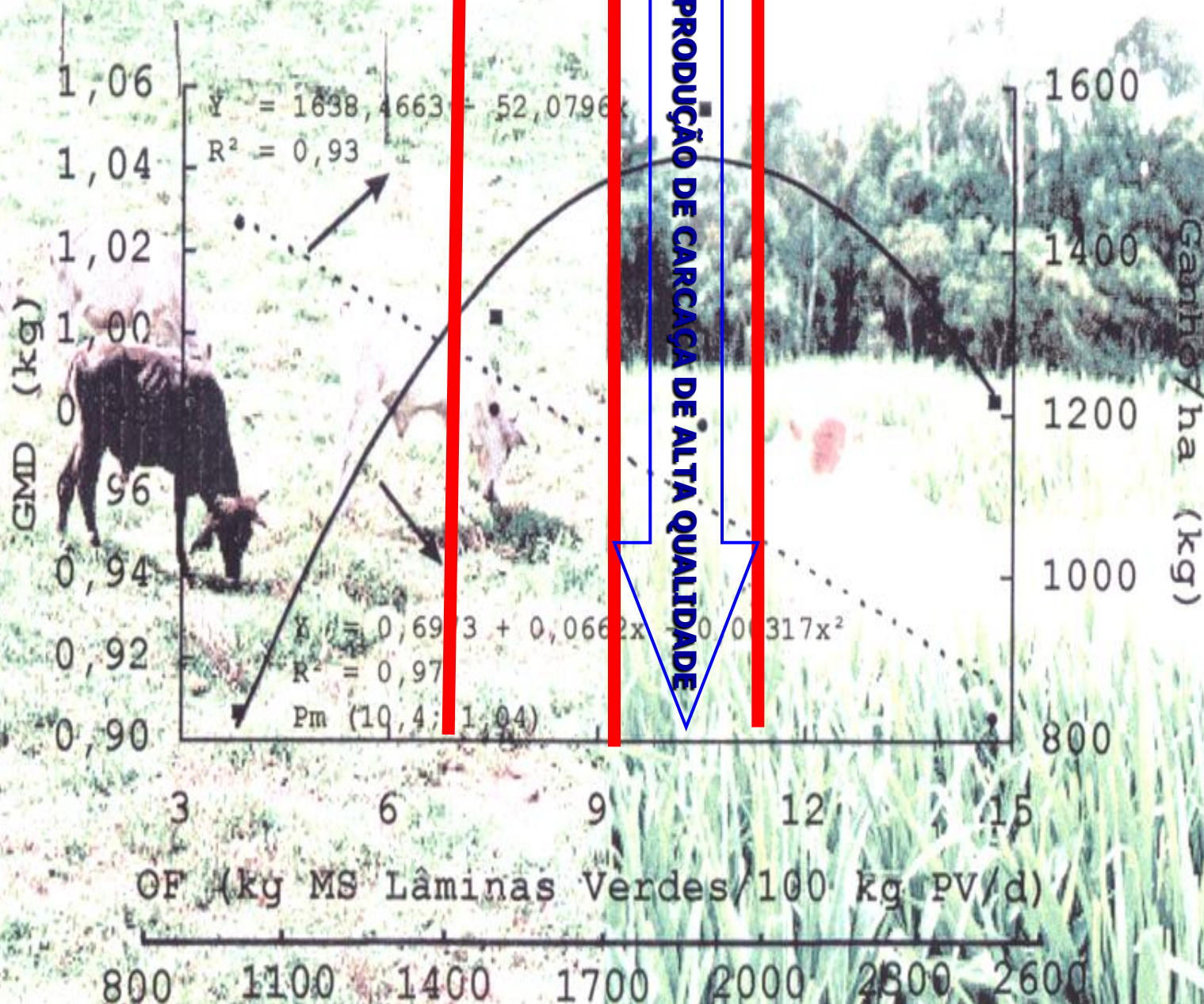


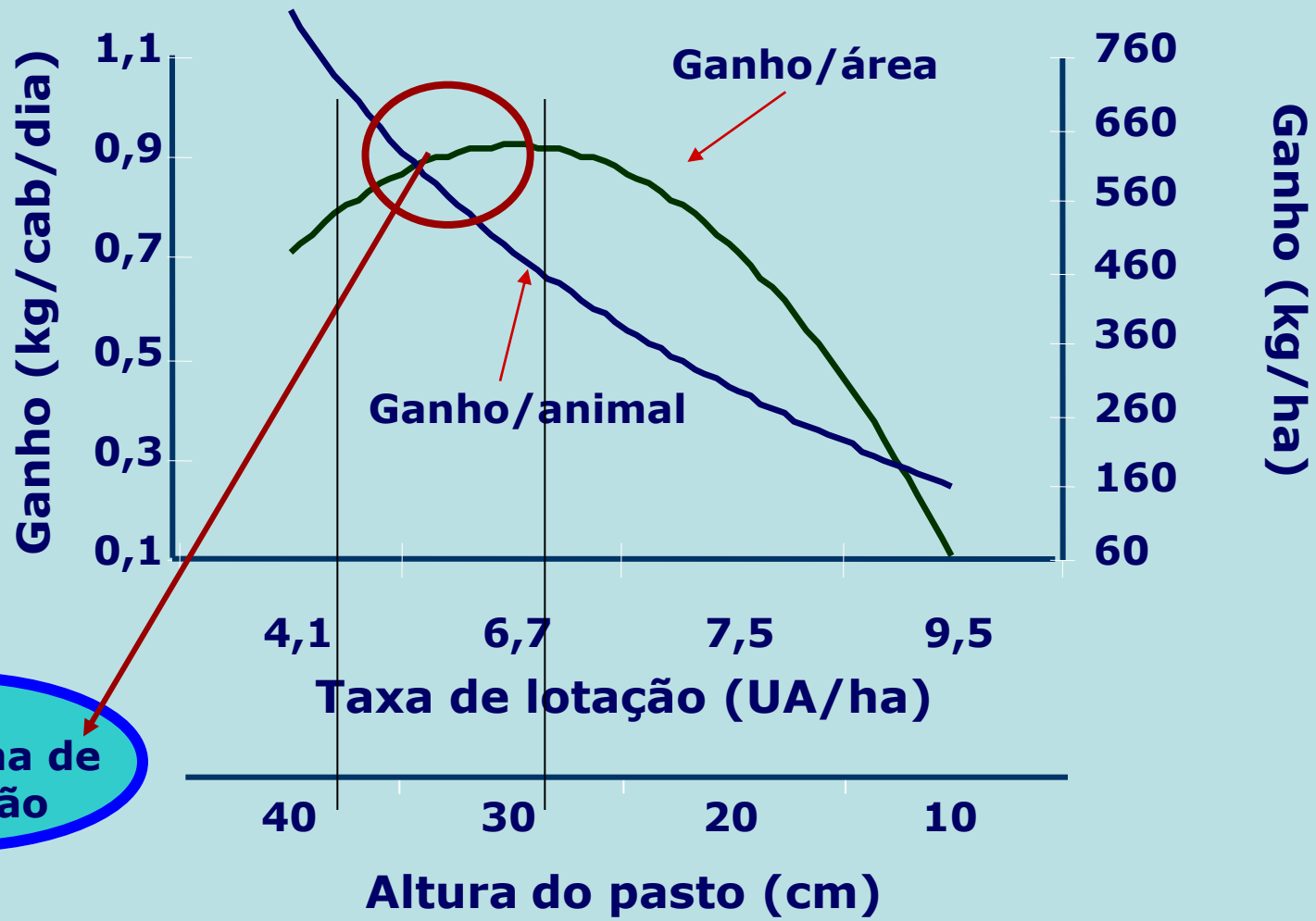
Figura 6. Taxas de lotações em peso vivo por hectare (PESO VIVO –o--) e em UA/ha (UA/ha - eixo de Y secundário –x--) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001. Fonte: Barbosa, 2004.



Resíduo de MS de Láminas Verdes **ALMEIDA et al (2000)**



CAPIM-MARANDU – PASTEJO CONTÍNUO



faixa ótima de utilização



Eficiência do uso do Nitrogênio produção de carne

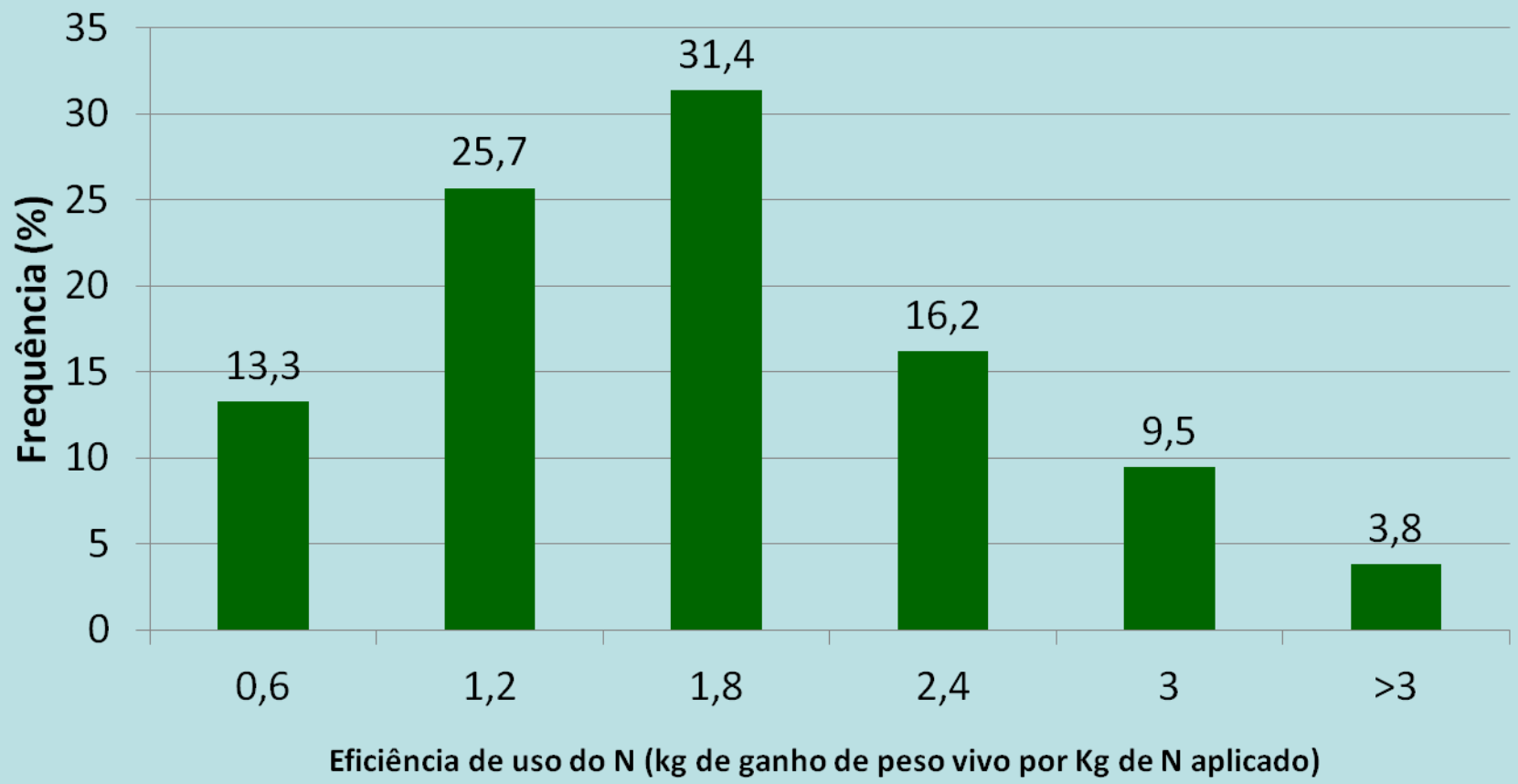


Figura Frequência de distribuição (%) dos valores de eficiência de uso do N-fertilizante (kg de GPV por kg de N-fertilizante aplicado) em pastagens de gramíneas tropicais.

Fonte: Martha Junior et al. (2004)



Eficiência do uso do Nitrogênio produção de carne

Tabela Eficiência de uso de nitrogênio com aplicação de 100kg

Eficiência kg Pv/Kg N	Rendimento de carcaça (53%)	Preço N R\$	Preço carcaça @	Preço carcaça kg	Renda Bruta 100kg N	Custo do N 100kg	Renda Liquida
0,6	0,318	3,55	98	6,53	207,8	355	-147,2
1,8	0,954	3,55	98	6,53	623,2	355	268,2
3	3,55	2,18	98	6,53	1038,8	355	688,8

Fonte: Adaptado de Martha Junior et al. (2011)



Eficiência do uso do Nitrogênio produção de carne

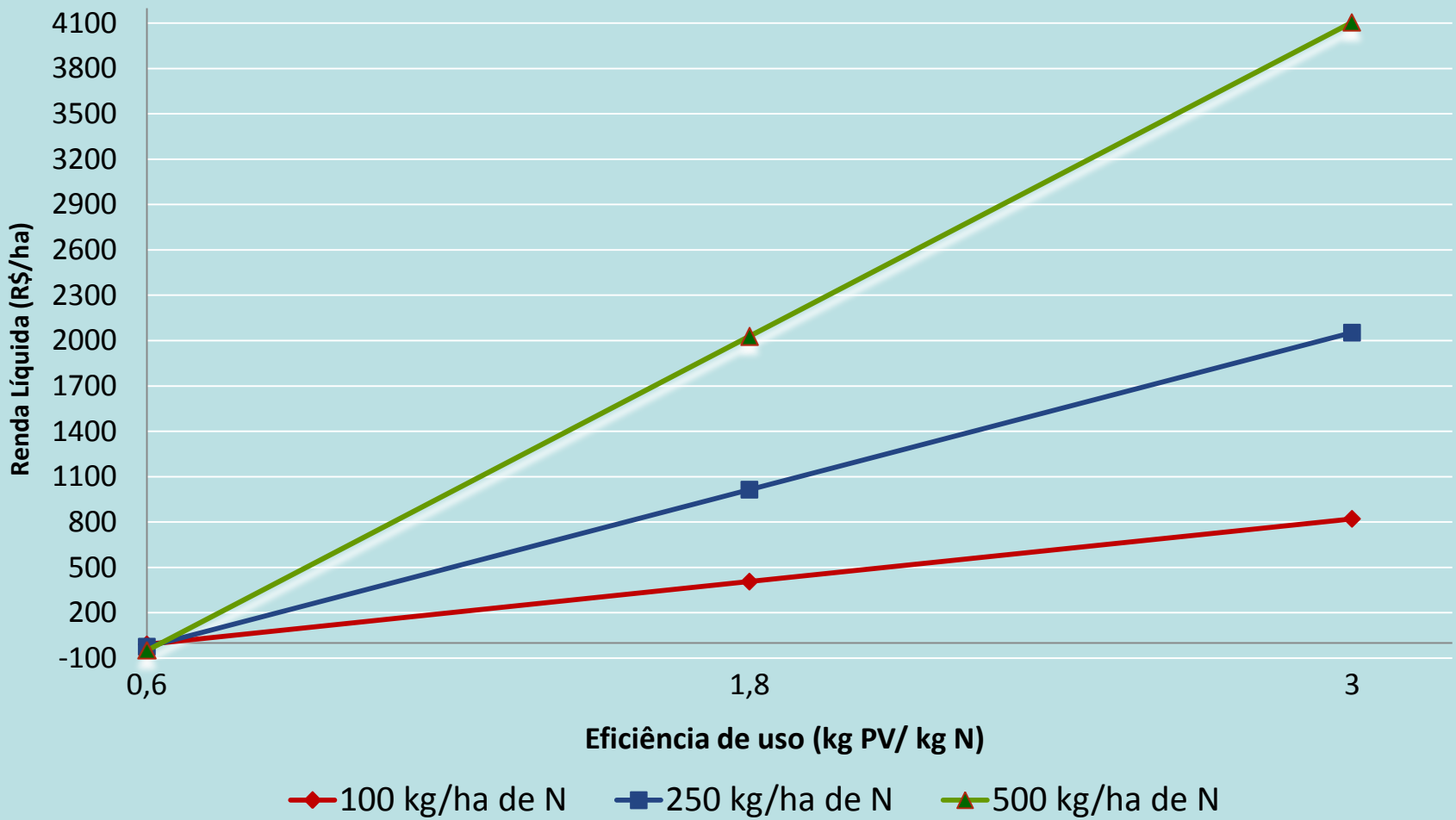


Figura Renda Líquida em função da eficiência de uso de nitrogênio



INTEGRAÇÃO LAVOURA – PECUARIA





SLC





IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS

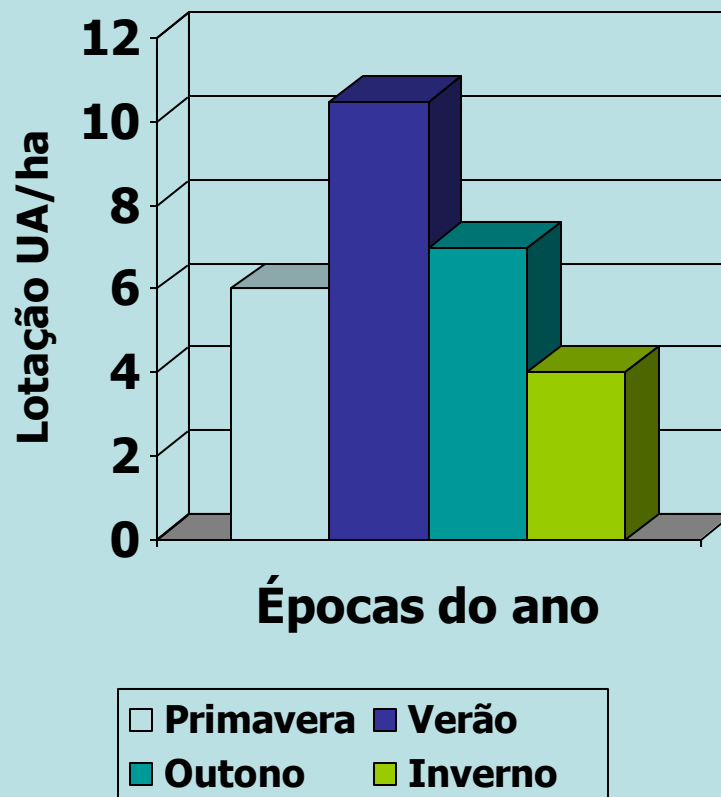
- Até a década de 90 o enfoque era:
 - Produção no período seco = período das águas
 - Resultados obtidos
 - Produção no período seco = 20 a 50%
- Objetivo foi reestruturado
- Melhor distribuição da produção durante primavera, verão e outono



Produção de Carne Intensiva na Faz. Santa Ofélia, Selvíria, MS. Aguiar & Soares Filho (2002).



Capim Marandu



CONSORCIO

4 11 2004



4 11 2004

A photograph showing a perspective view of a forest with rows of young, thin trees on both sides. The ground is covered with green grass, indicating a silvopasture system. The trees are planted in straight lines, creating a central path that leads towards the background. The sky is visible at the top, appearing overcast.

PASTAGEM ARBORIZADA



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obrigado!

e-mail: ucecato@uem.br

Dep^{to} Zootecnia/UEM

ZOOTECNISTA O PROFISIONAL DA PRODUÇÃO ANIMAL