

# Adubação potássica em sistemas intensivos de manejo de pastagens

*(Potash Fertilization in Intensive Pastures Management Systems)*

Alberto C. de Campos Bernardi



## Pecuária brasileira:

- 220 milhões de hectares (nativas + plantadas)
- Rebanho bovino aprox 204 milhões de animais
- Equivale aprox 128 milhões de UA (UA = 450 kg de peso vivo)
- Resultando em lotação animal de apenas 0,6 UA ha<sup>-1</sup>.
- Abate anual: 40 milhões cabeças
- Maior exportador mundial de carne bovina, desde 2004.

## Sistemas de produção animal a pasto no Brasil:

- ✓ Pastagens nativas

- ✓ Pastagens de gramíneas introduzidas

- ✓ Pastagens consorciadas (gramíneas + leguminosas)

- ✓ Pastagens manejadas intensivamente e adubadas

# Estimativa distribuição pastagens Cerrados

Gênero e espécie	Área 10 <sup>6</sup> ha	Distribuição o %
Brachiaria	42,5	85
<i>Brachiaria decumbens</i>	27,5	55
<i>Brachiaria brizantha</i>	10,5	21
<i>Brachiaria humidicola</i>	4,0	8
<i>Brachiaria ruziziensis</i> , <i>B. dictuoneura</i>	0,5	1
Panicum	5,5	11
<i>P. maximum</i> cv. Colônia	3,5	7
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia, Mombaça e outros	2,0	4
Outros	2,0	4
Andropogon, Hyparrheria, Melinis, Cynodon		
Total	50,0	100

**Brasil = 100  
milhões ha  
pastagens  
cultivadas**

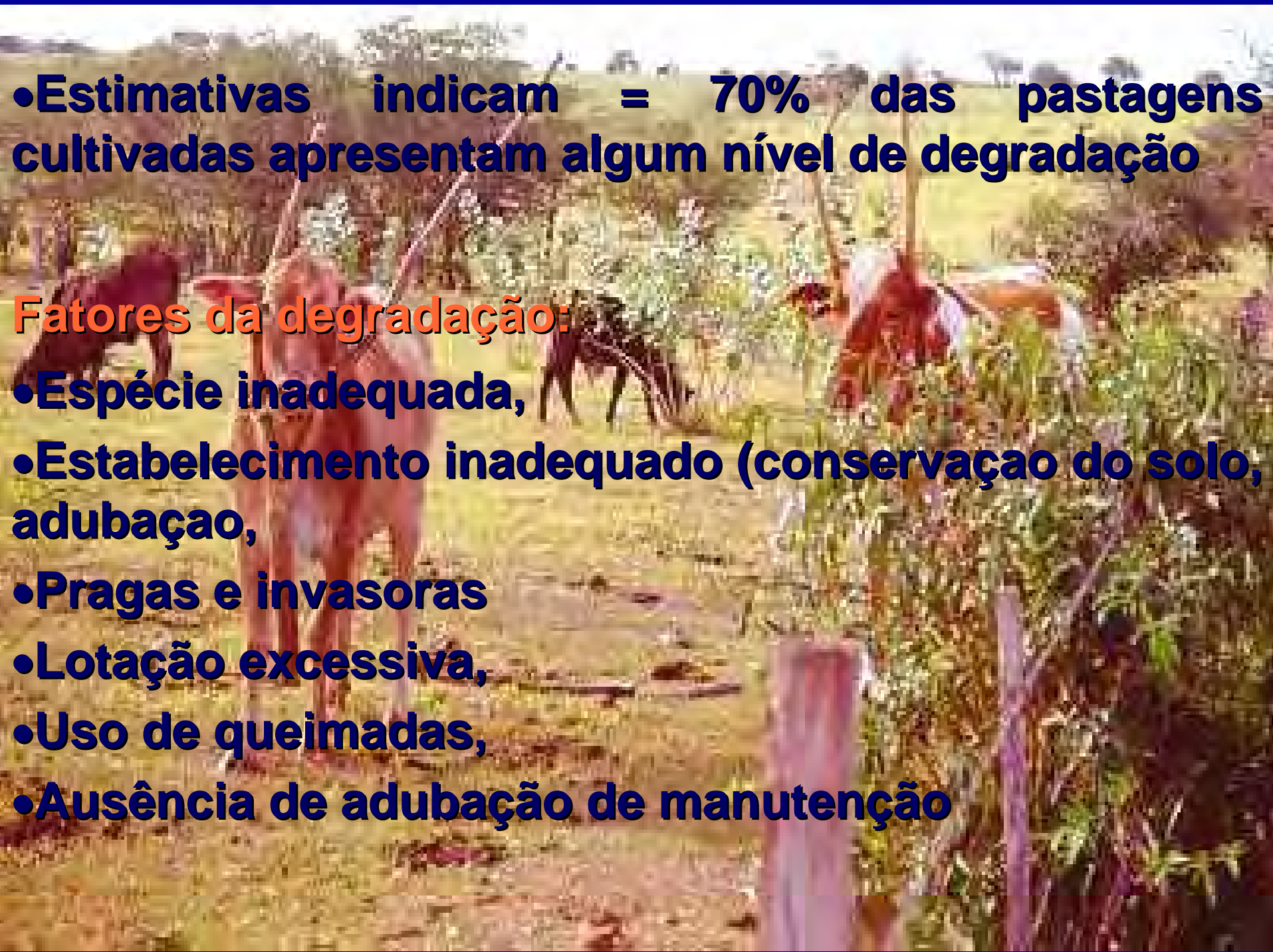








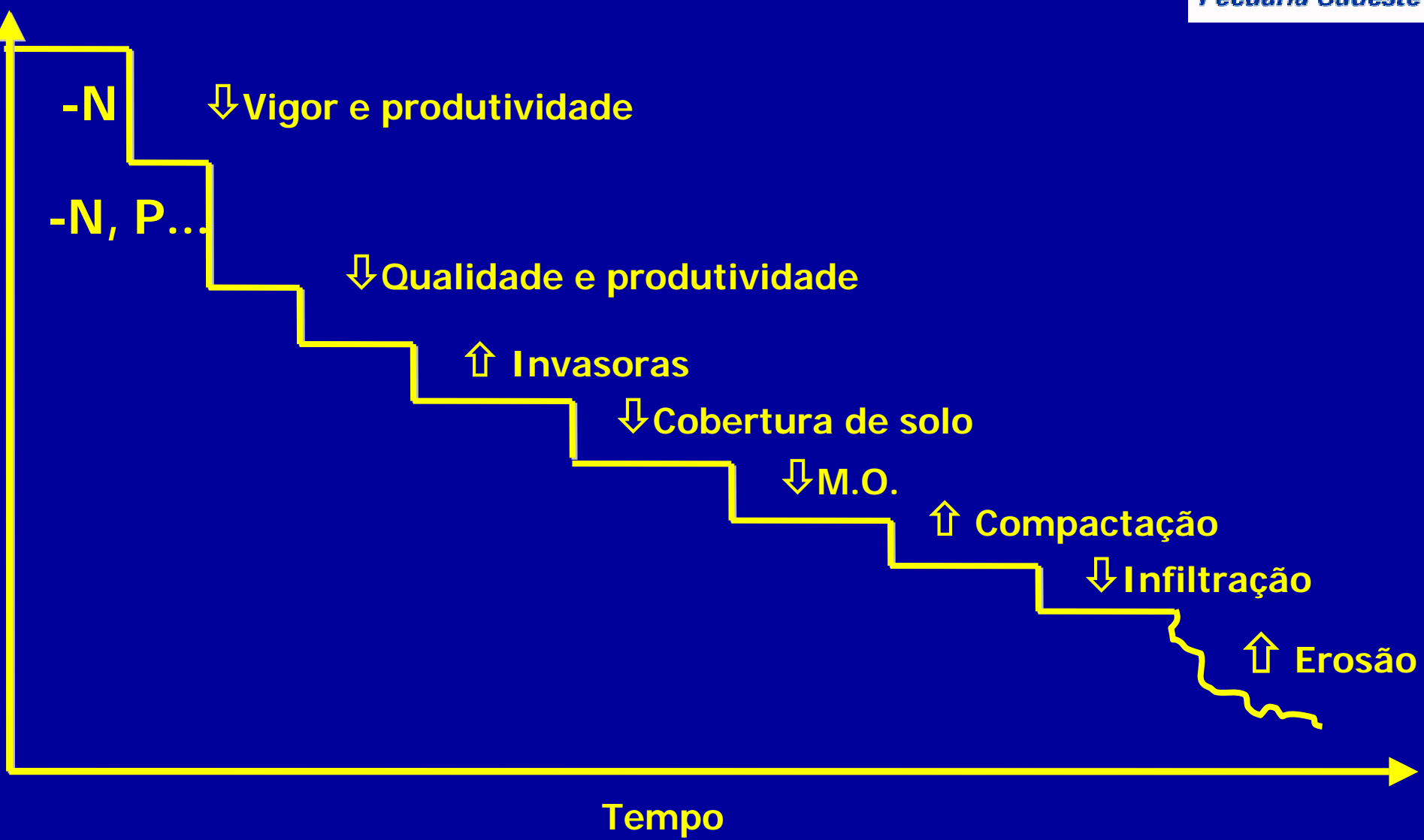




**• Estimativas indicam = 70% das pastagens cultivadas apresentam algum nível de degradação**

**Fatores da degradação:**

- Espécie inadequada,**
- Estabelecimento inadequado (conservação do solo, adubação,**
- Pragas e invasoras**
- Lotação excessiva,**
- Uso de queimadas,**
- Ausência de adubação de manutenção**



**Embrapa**


*Pecuária Sudeste*





1 18:25

**•Produtividade animal = características do animal, disponibilidade e qualidade da forragem**

A photograph of a herd of cows grazing in a lush green field. The cows are scattered across the frame, some in the foreground and some in the background. The field is filled with tall, green grass. In the background, there are trees and a fence line.

**•Produção e qualidade de uma forrageira = influenciadas pelo gênero, espécie, cultivar, condição climática, idade fisiológica, fertilidade do solo, e manejo.**

**•Pastagem bem adubada = melhora produção e qualidade**

• **Intensificação do manejo de pastagens** = uso do pastejo rotacionado, aumentando a oferta de alimentos no período da seca, irrigação, e o uso balanceado de fertilizantes e corretivos.



• **Aspectos da Intensificação** = nível, proporção, velocidade.

**Taxa ocupação = 0,5 UA/ha**

**•Carne = 50 kg/ha/ano**

**•Leite = 2.000 kg/ha/ano**

**5 a 10 (irrigação) UA/ha**

**•Carne = 50 @/ha/ano**

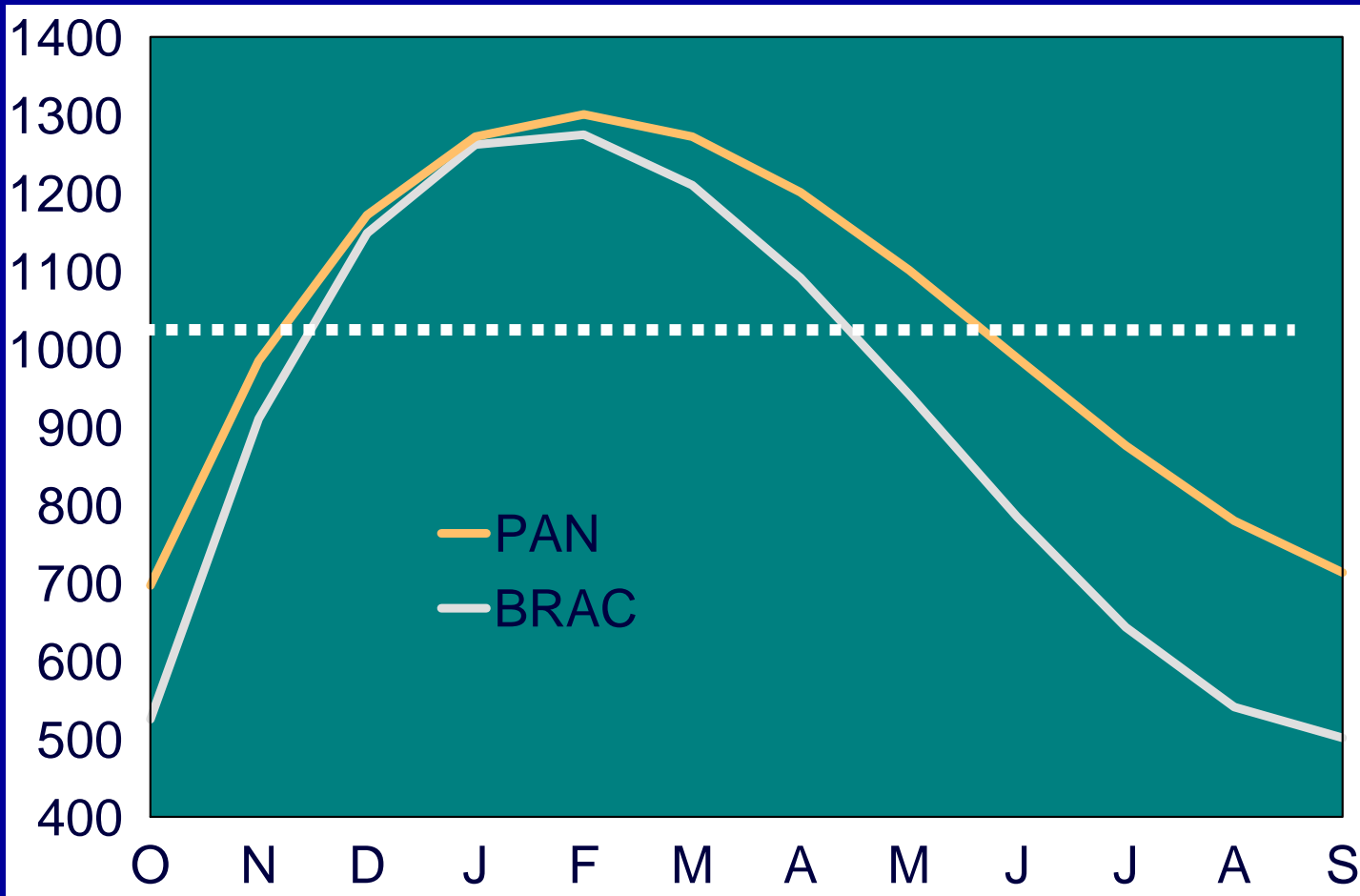
**•Leite = 20.000 kg/ha/ano**



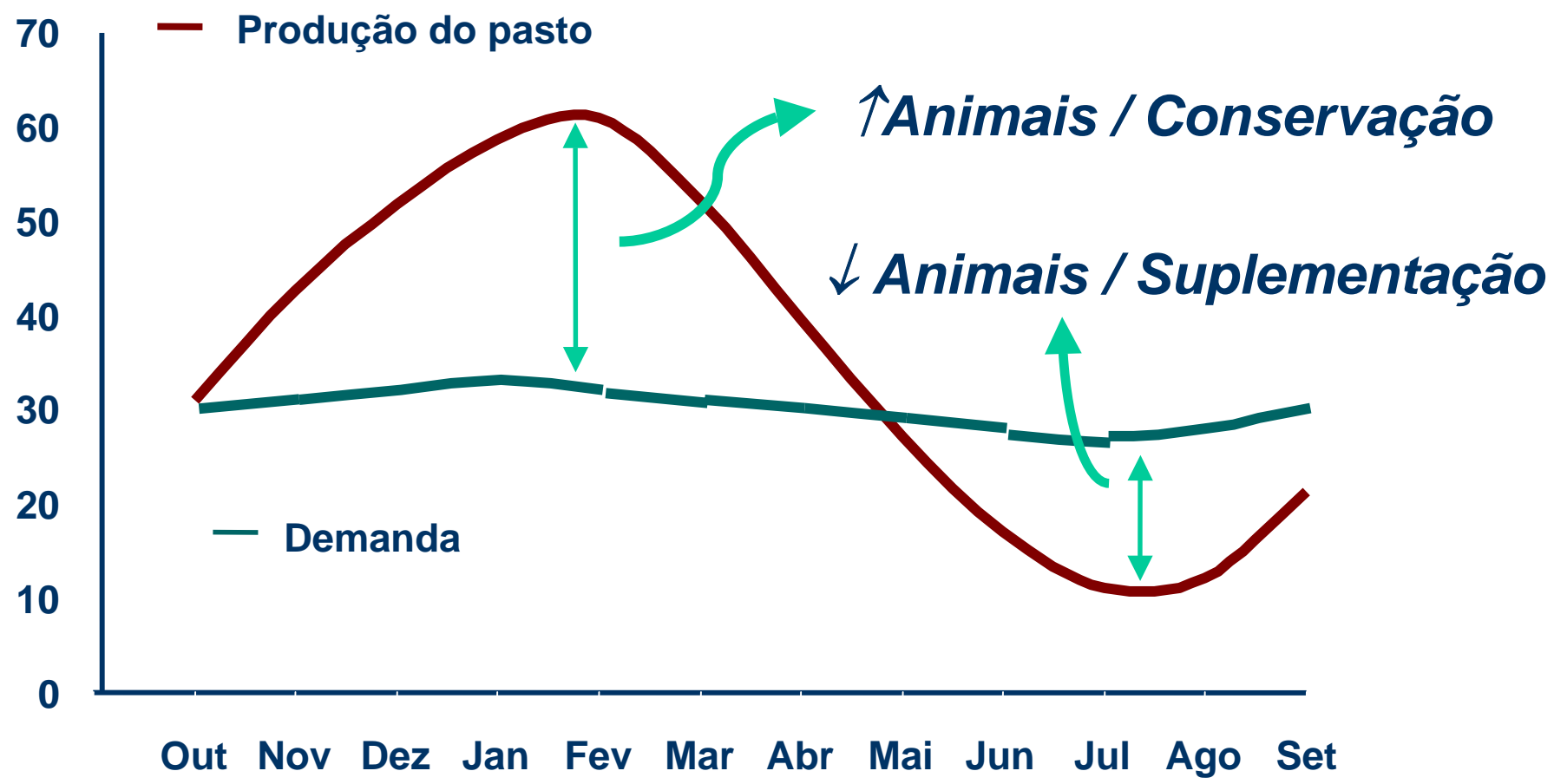
1 UA = 450 kg peso vivo

# Disponibilidade de matéria verde seca

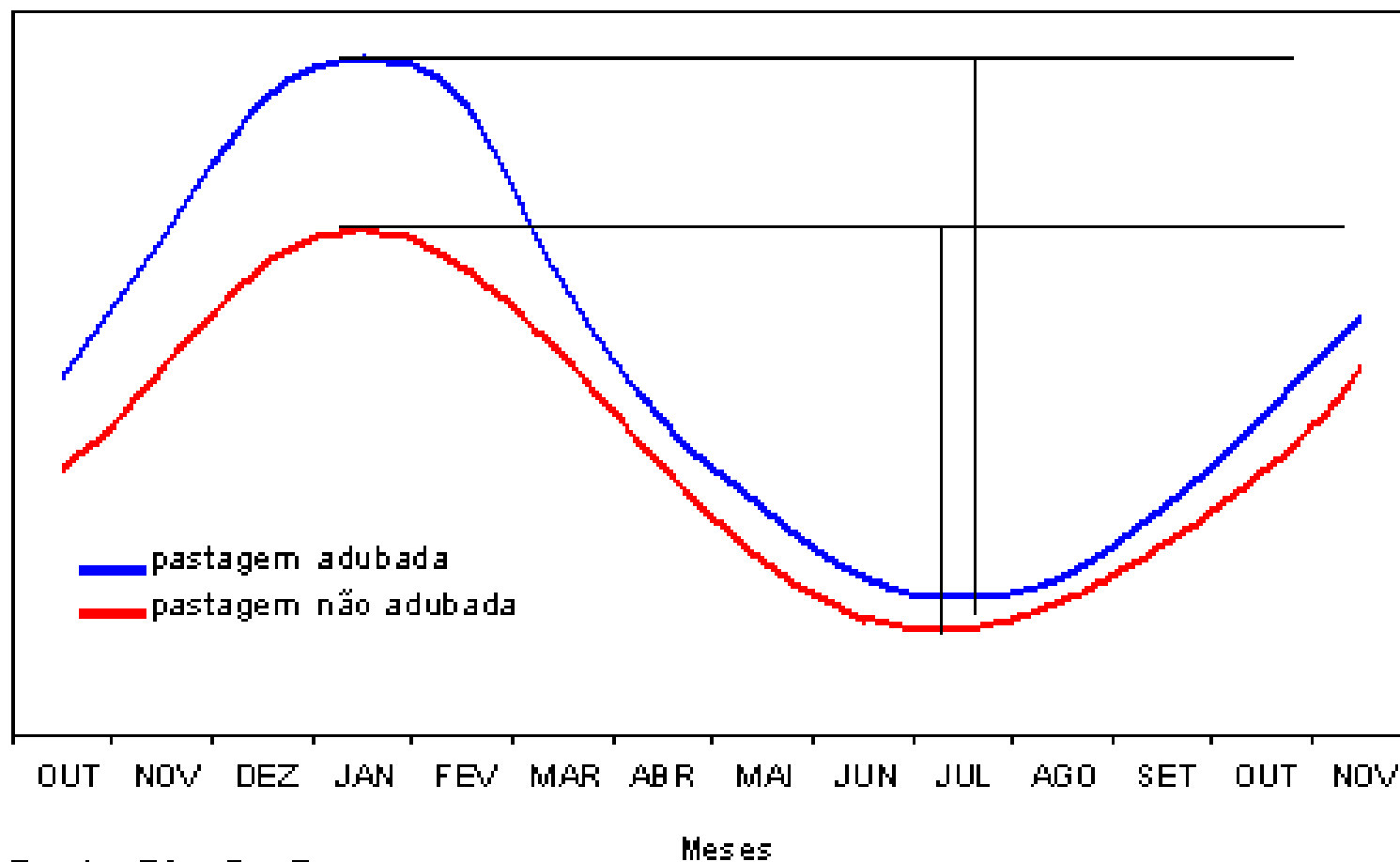
kg de MVS / ha







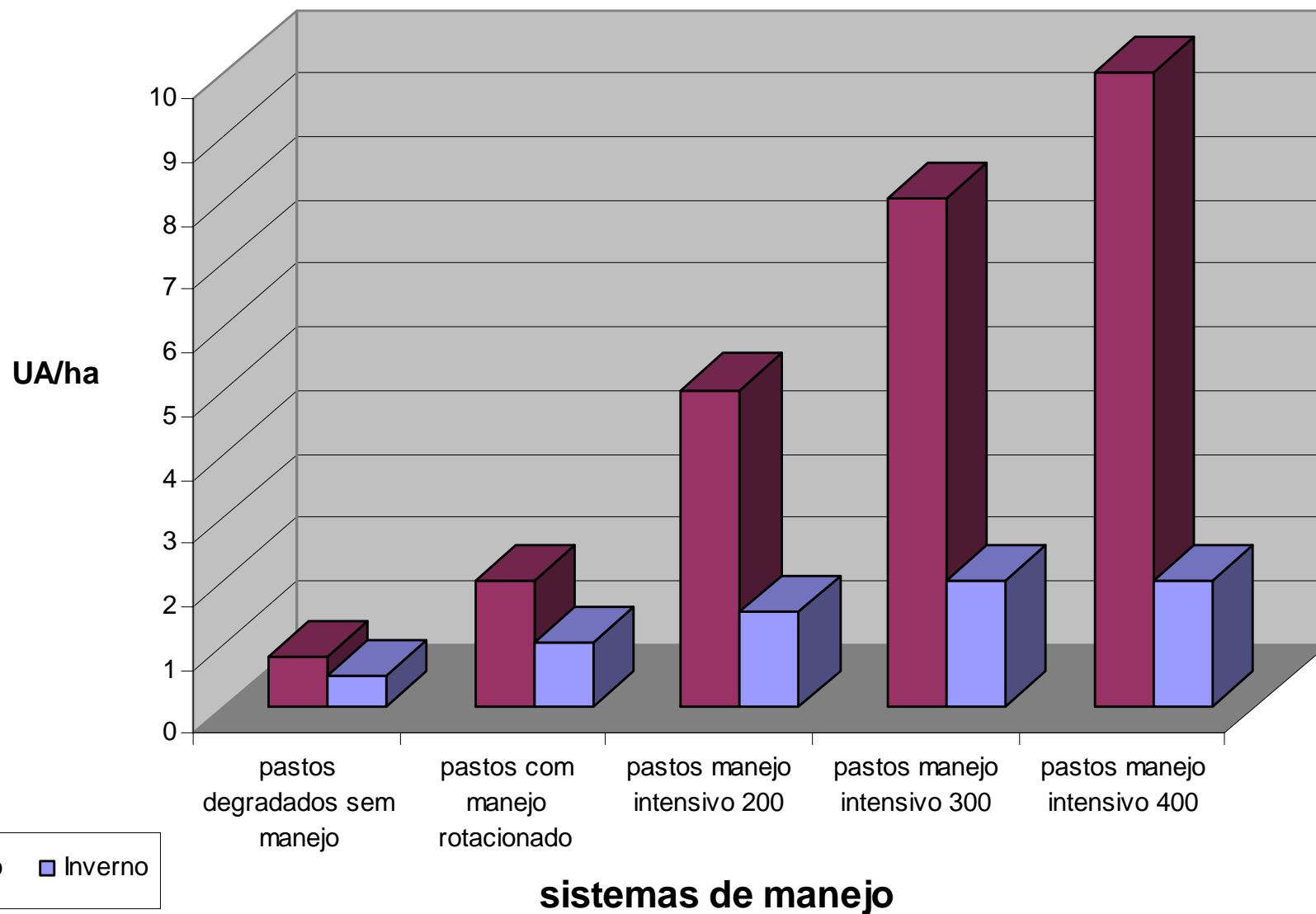
# Disponibilidade de forragem



Fonte: PlanGesPec

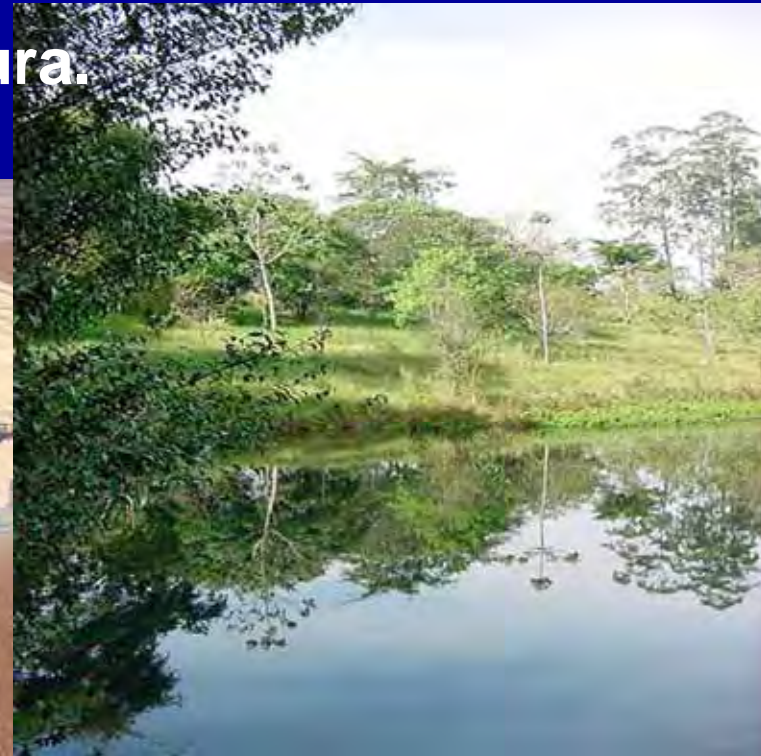
Meses

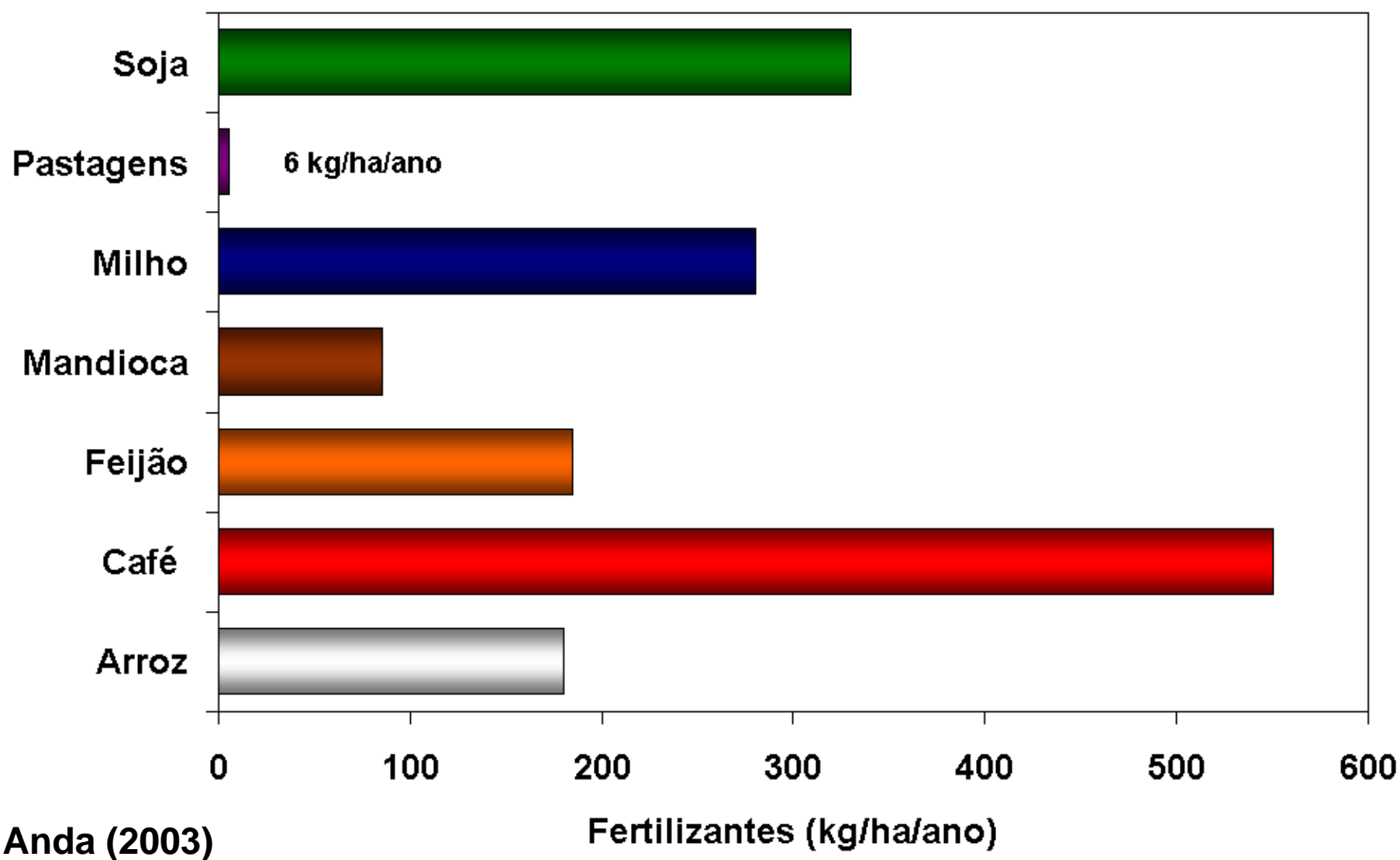
## Capacidade de lotação das pastagens de acordo com o manejo



## **Intensificação:**

- ✓ Tornar a pecuária mais rentável e competitiva diante de outras alternativas de uso do solo,
- ✓ Reduz o potencial de desflorestamento e aumentar a possibilidade de preservação ambiental
- ✓ Disponibiliza terras para a agricultura.





## Possíveis razões para não utilização de fertilizantes em pastagens :

- Plantas forrageiras são consideradas de baixo valor;**
- Perdas de produção devido a queda da fertilidade não são prontamente perceptíveis;**
- Dificuldade de mensurar retorno econômico da prática da adubação;**
- Não utilização da forragem extra produzida;**
- Falta de assistência técnica.**

(Vilela et al., 2004)

## **Adubação de pastagens:**

✓ **2 fases:** estabelecimento e manutenção

✓ **Estabelecimento:**

✓ exigências da planta e características do solo

✓ P elemento mais importante nesta fase

✓ **Manutenção:**

✓ exigências da planta e características do solo + intensidade de uso e manejo

✓ N e K serão decisivos na definição da produtividade

Gramíneas	Fertilidade do solo
<i>Andropogon gayanus</i>	pouco exigente
<i>Brachiaria decumbens</i>	pouco exigente
<i>Brachiaria humidicola</i>	pouco exigente
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	pouco exigente
<i>Brachiaria brizantha</i>	exigente
<i>Panicum maximum</i>	exigente
Vencedor, Centenário	exigente
Colonião, Tanzânia, Mombaça, Tobiatã	muito exigente
<i>Cynodon</i> spp (Coast-cross, tifton)	muito exigente
<i>Pennisetum purpureum</i> (Elefante, Napier)	muito exigente
Hyparrheria	pouco exigente
Melinis	pouco exigente



<b>Leguminosas</b>	<b>Fertilidade do solo</b>
<b>Stylosanthes spp.</b>	<b>pouco exigente</b>
<b>Calopogonium mucunoides</b>	<b>pouco exigente</b>
<b>Pueraria phaseoloides</b>	<b>pouco exigente</b>
<b>Arachis pintoi (amendoim forrageiro)</b>	<b>exigente</b>
<b>Guandu</b>	<b>exigente</b>
<b>Leucena</b>	<b>muito exigente</b>
<b>Soja perene</b>	<b>muito exigente</b>
<b>Alfafa</b>	<b>muito muito exigente</b>

Fonte: adaptado de Vilela et al. (2002)

## Extração de nutrientes

Fonte: Werner et al. (1996)

<b>Forrageira</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>
	<b>kg/t</b>		
<b>Colonião</b>	<b>14</b>	<b>1,9</b>	<b>17</b>
<b>Napier</b>	<b>14</b>	<b>2,0</b>	<b>20</b>
<b>Coast-cross</b>	<b>16</b>	<b>2,5</b>	<b>20</b>
<b>B.brizantha</b>	<b>13</b>	<b>1,0</b>	<b>18</b>
<b>Andropogon</b>	<b>13</b>	<b>1,1</b>	<b>20</b>
<b>B.decumbens</b>	<b>12</b>	<b>0,9</b>	<b>13</b>
<b>Alfafa</b>	<b>35</b>	<b>2,9</b>	<b>28</b>

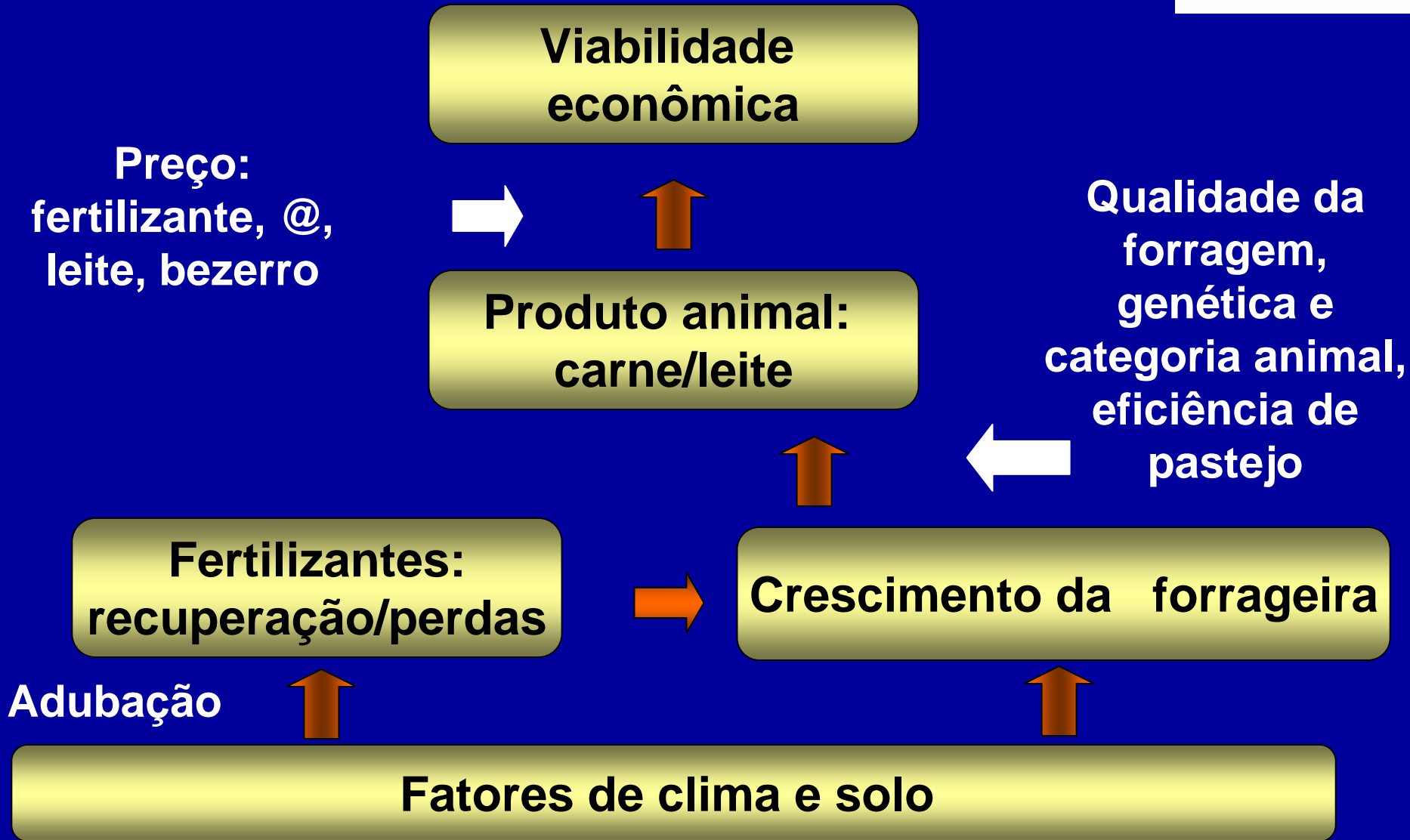
**Produção de 10 t/ha MS = 160 a 240 kg K<sub>2</sub>O  
e 340 kg K<sub>2</sub>O (alfafa)**

**As tabelas de recomendação de adubação de pastagens são adequadas à maioria dos pecuaristas. Garantem retorno econômico satisfatório, sem grandes investimentos.**



**Produtores mais capitalizados e estrutura para fornecer alimentos na época seca podem intensificar o manejo e aproveitar o alto potencial de resposta das forrageiras**

# Uso de fertilizantes em pastagens



- ✓ **Critério para recomendação de adubação:** disponibilidade de K no solo.
- ✓ **Doses de K podem ser calculadas para elevar os teores do nutriente em 4% da CTC.**
- ✓ **Relação  $K/(Ca+Mg)$ :** aparentemente não é relevante, desde que atendidos os níveis de suficiência e evitando-se que ocorram desequilíbrios com os teores de cálcio e de magnésio como nutrientes.

# Interpretação de análise de solo e nível crítico

Interpretação	SP	M G	Cerrados			
	G e r a l					P a s t a g e n s
	C T C <sub>pH7</sub> c m o l <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>					
	< 4		> 4			
	K (m g d m <sup>-3</sup> )					
M u i t o b a i x o	< 3 0	< 1 5	< 1 5	< 2 5	-	
B a i x o	3 1 – 5 8	1 6 – 4 0	1 6 – 3 0	2 6 – 5 0	< 2 4	
M é d i o	5 9 – 1 1 7	4 1 – 7 0	3 1 – 4 0	5 1 – 8 0	2 5 – 5 0	
A l t o	1 1 8 - 2 3 5	7 1 – 1 2 0	> 5 1	> 8 1	> 5 1	
M u i t o a l t o	> 2 3 6	> 1 2 0	-	-	-	
N í v e l c r í t i c o	1 1 5	7 0	4 0	8 0	5 0	

Fonte: Werner et al. (1996), Cantarutti et al. (1999), Vilela et al. (2002), adaptado de Macedo (2004).

# Recomendação de adubação N

Recomendação	Fases			
	Estabelecimento		Manutenção	
	Faixa	Critério	Faixa	Critério
	N kg/ha		N kg/ha/ano	
SP	40	20-40 DAG	40 a 80	Exig. nutr.
			50	Ciclo pastejo
MG	40 a 50	60%cobertura	50	Extensivo
			100-150	médio
			200-300	Intensivo
Cerrados	0 a 150	75%cobertura	40	Extensivo

Fonte: Werner et al. (1996), Cantarutti et al. (1999), Vilela et al. (2002), adaptado de Macedo (2004).

# Recomendação de adubação K

Recomendação	Fases			
	Estabelecimento		Manutenção	
	Faixa	Critério	Faixa	Critério
	$K_2O \text{ kg ha}^{-1}$			
SP	20 a 80	Exig. nutr.	20 a 60	Exig. nutr.
MG	20 a 60	Nível tecnol.	40 a 200	Nível tecnol.
Cerrados	20 a 60	Exig. nutr.	50	K < 30 mg/dm <sup>3</sup>

Fonte: Werner et al. (1996), Cantarutti et al. (1999), Vilela et al. (2002), adaptado de Macedo (2004).



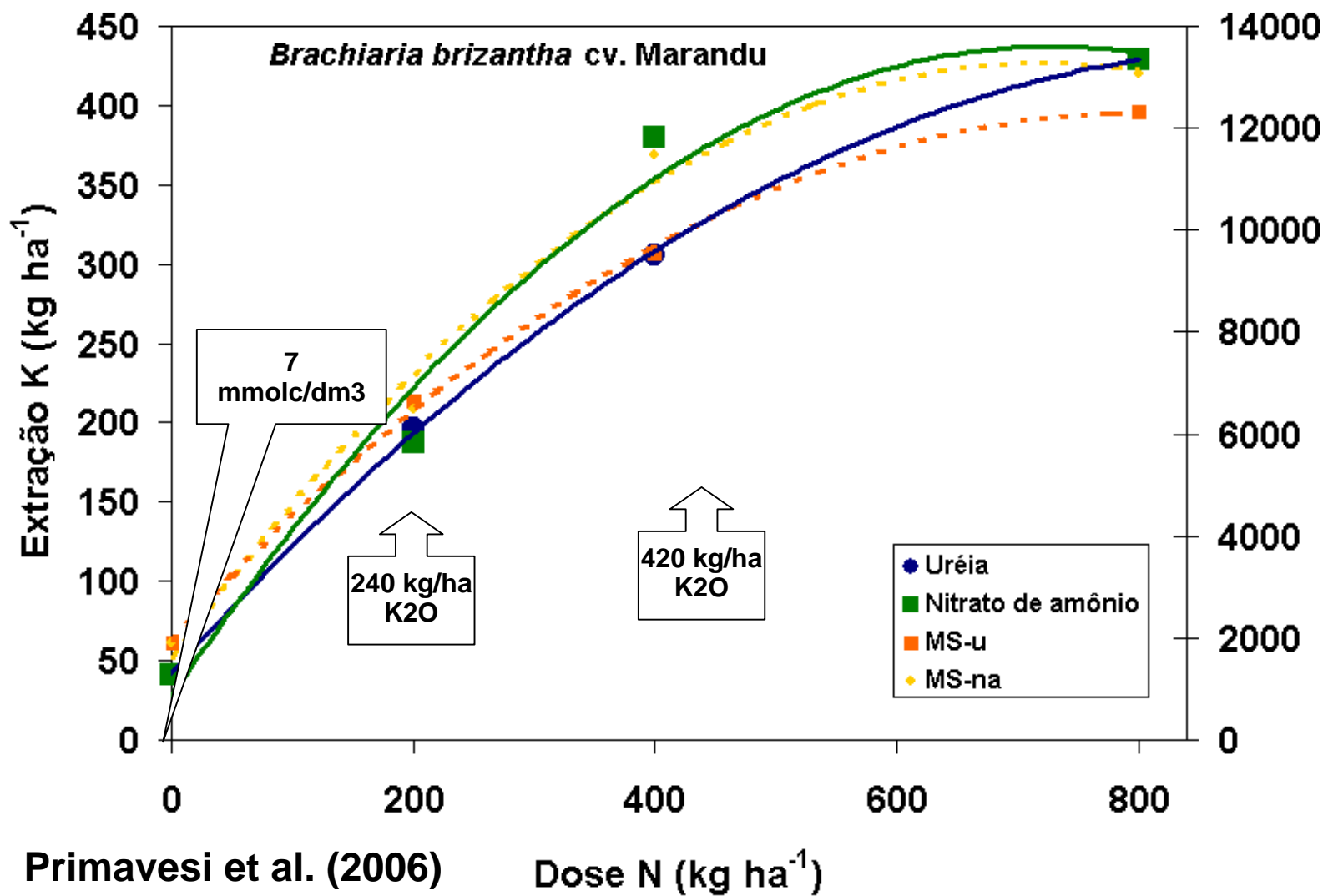
## Teores adequados na parte aérea

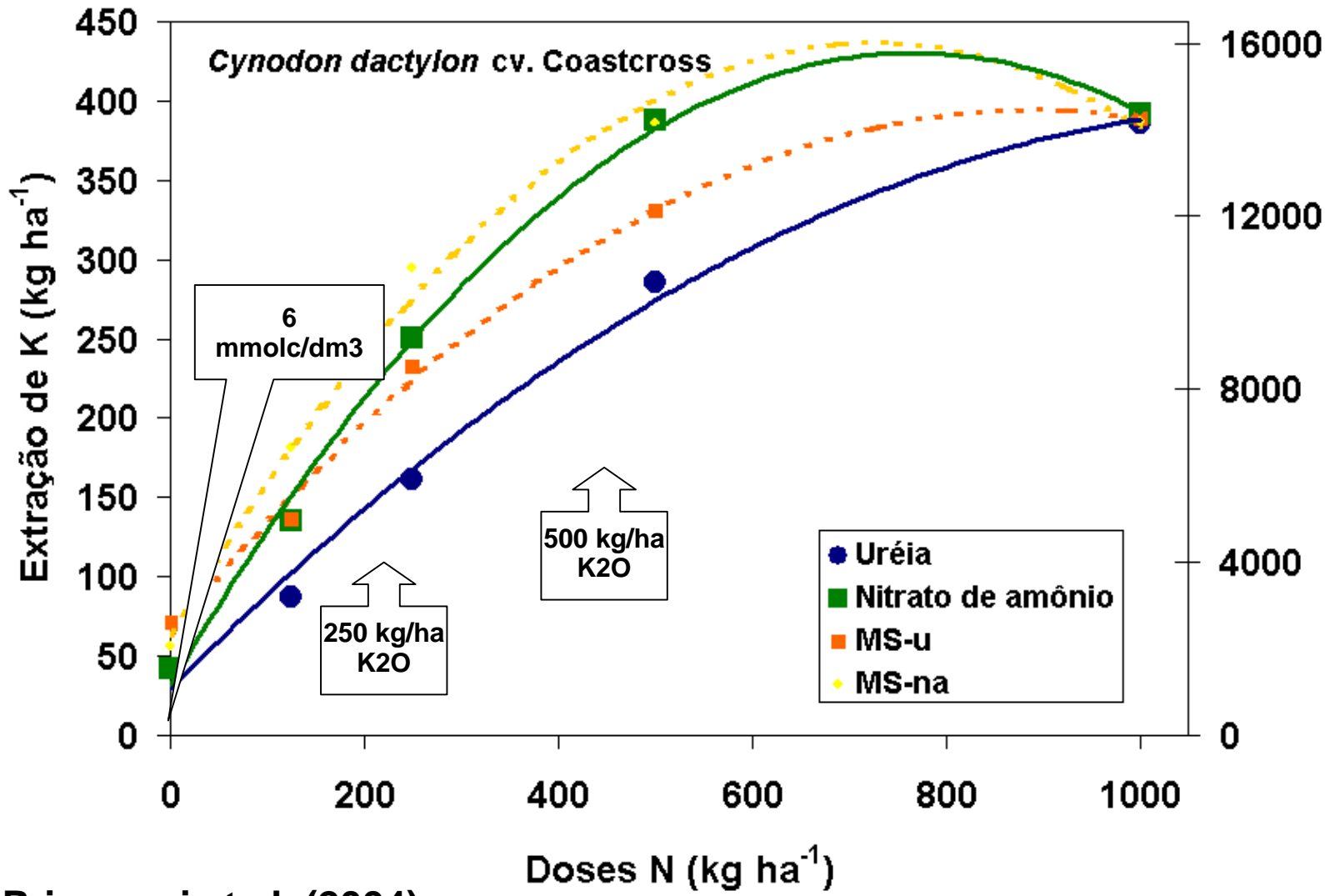
Forrageira	N	P	K	Ca	Mg	S
	g/kg					
Colonião	15-25	1,0-3,0	15-30	3-8	1,5-5,0	1,0-3,0
Napier	15-25	1,0-3,0	15-30	3-8	1,5-4,0	1,0-3,0
Coast-cross	15-25	1,5-3,0	15-30	3-8	2,0-4,0	1,0-3,0
Tifton	20-26	1,5-3,0	15-30	3-8	1,5-4,0	1,5-3,0
B.brizantha	13-20	0,8-3,0	12-30	3-6	1,5-4,0	0,8-2,5
Andropogon	12-25	1,1-3,0	12-25	3-6	1,5-4,0	0,8-2,5
B.decumbens	12-20	0,8-3,0	12-25	2-6	1,5-4,0	0,8-2,5
Alfafa	34-56	2,5-5,0	20-35	10-25	3-8	2,0-4,0

Fonte: Werner et al. (1996)

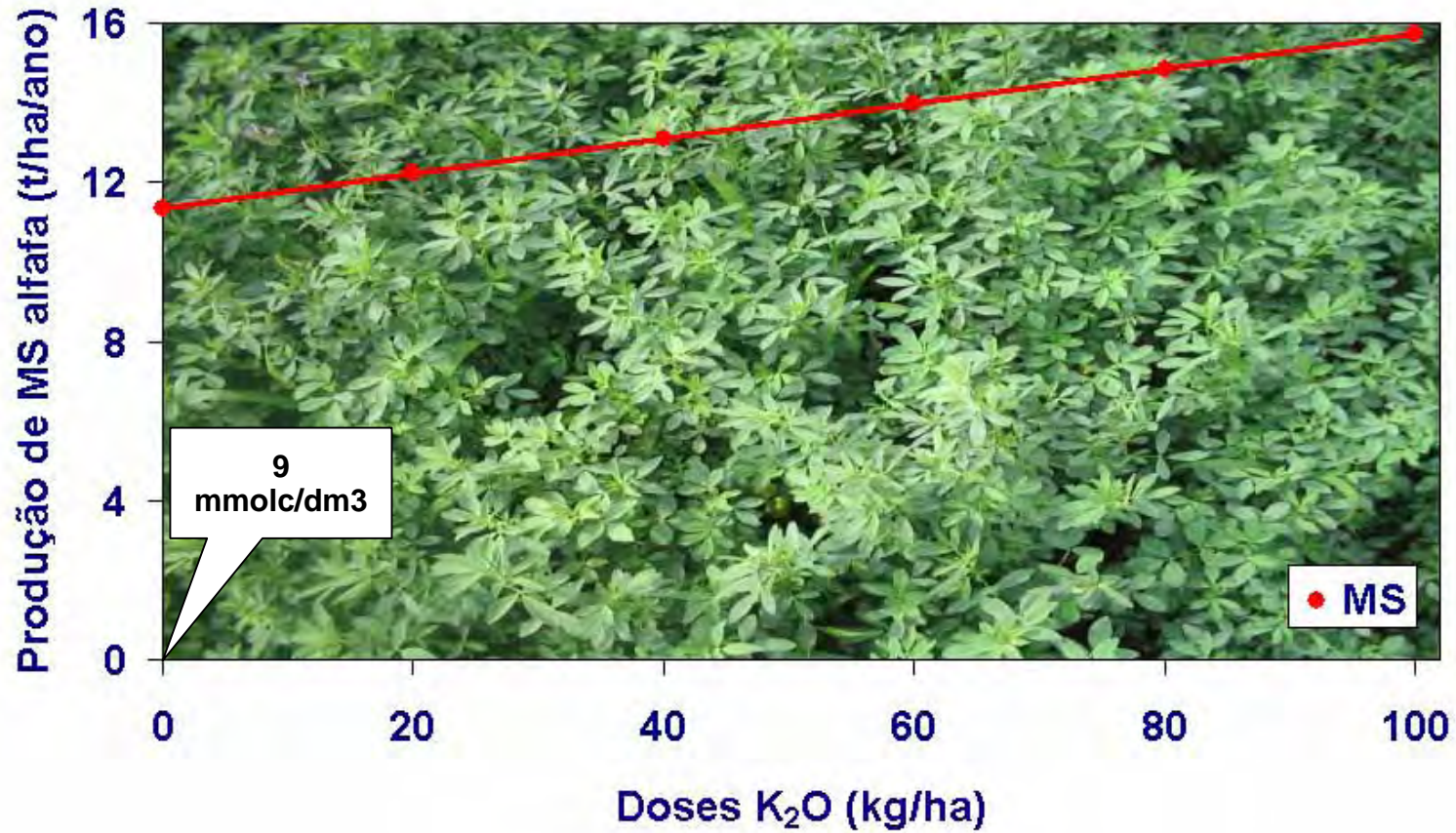
# Variação da composição mineral em função da idade da planta

FORAGEIRA	Idade dias	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Mn
		g kg <sup>-1</sup>						mg kg <sup>-1</sup>
Colonião	14	29,6	1,8	22,4	4,1	2,8	38	
	28	24,0	1,4	23,3	3,4	2,3	34	
	42	18,1	1,3	28,0	3,4	2,0	36	
	56	15,5	1,0	26,4	3,4	1,7	32	
	70	12,6	0,8	25,3	3,1	1,4	32	
Elefante	28		3,3	23,8	6,1	4,2	40	138
	84		1,5	12,0	3,8	2,8	28	111
	140		1,1	3,4	4,3	3,6	33	128
Pangola	28		1,9	13,2	5,6	3,9	35	192
	84		1,1	7,4	5,0	3,8	22	188
	140		1,2	3,7	6,6	3,9	31	317
Jaraguá	28		2,8	16,8	4,0	4,6	51	
	56		1,7	6,3	2,0	3,6	30	
	84		1,1	5,7	2,3	5,8	37	





Primavesi et al. (2004)



Rassini & Freitas (1998)

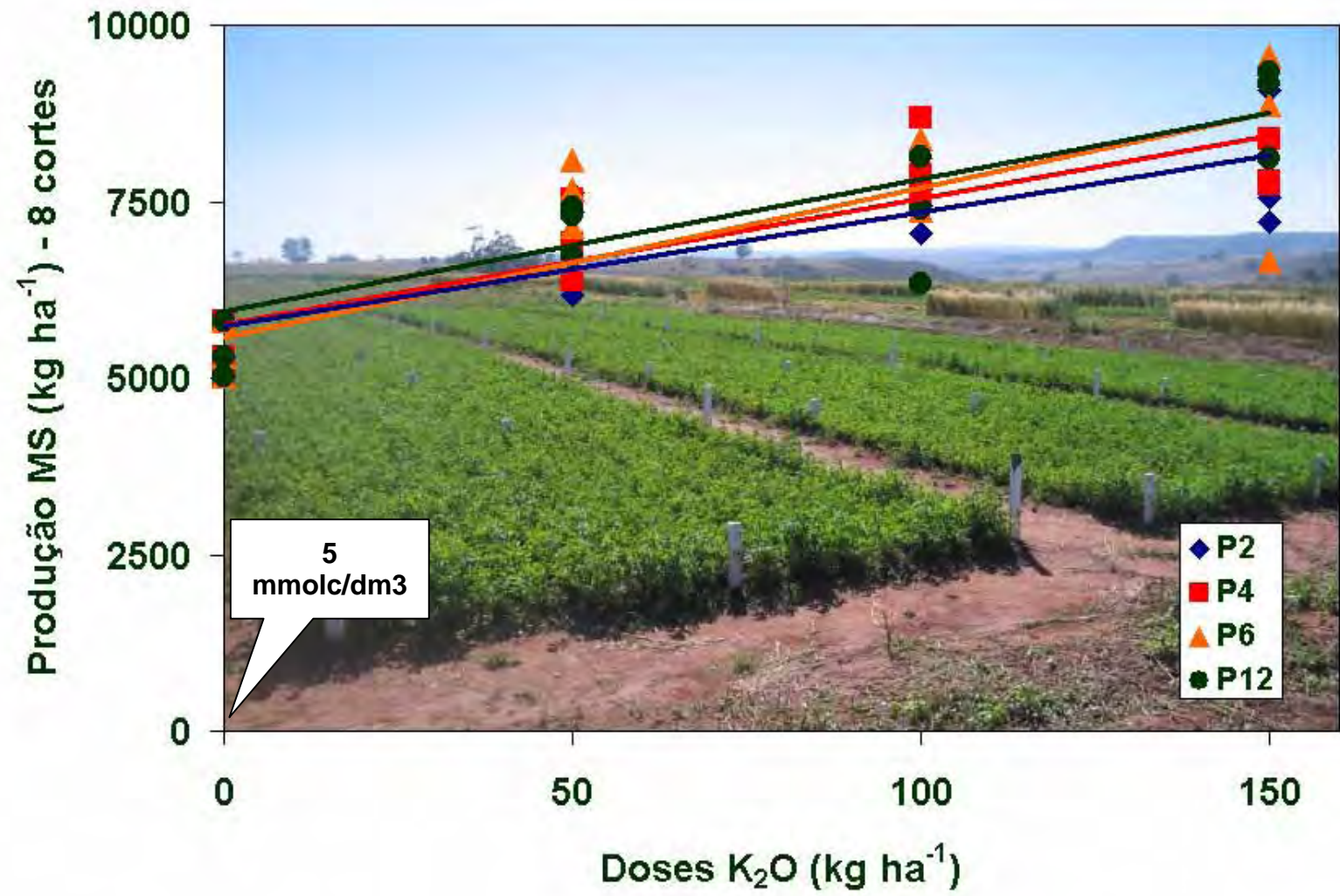
## **Experimento com alfafa**

**4 doses  $K_2O$ : 0, 50, 100 e 150 kg/ha/corte**

**4 freqüências: 12, 6, 4 e aplicações no ano**

**Medicago cv. Crioula**

**Fonte: KCI**



# Experimento com P.maximum cv. Tanzânia

Fonte: Uréia e KCl

N:K	N	K <sub>2</sub> O
	kg ha <sup>-1</sup>	
1:0	100	0
2:1	100	50
1:1	100	100
1:1,25	100	125
1:0	500	0
2:1	500	250
1:1	500	500
1:1,25	500	625
1:0	1000	0
2:1	1000	500
1:1	1000	1000
1:1,25	1000	1250



## Reciclagem de nutrientes em pastagens

- **Exportação de nutrientes (sistemas de corte ou leite são baixas):** 60 a 99% dos nutrientes podem retornar ao pasto.
- **Litter:** tecido senescente, depositado no solo.  
Intensificação: menor importância na reciclagem.
- **Excretas:** importante forma de reciclagem
  - K: excretado na urina (80%);
  - N, S: excretados nas fezes e urina;
  - P, Ca, Mg: excretados nas fezes.
- **Distribuição espacial desuniforme:**  
Tendência de concentração próximo sombras, água e cercas.  
Perdas do sistema.



Marchesin (2004)-

Taxa de lotação mais altas = maior cobertura pelas fezes

Modelo de distribuição agregado

Contribuição para fertilidade do solo = limitado em pequenas áreas, P e K mais disponíveis devido elevação pH.

Área de influência do bolo fecal aumentou oferta de forragem, porém área restrita.



# Sugestões para intensificação:

**Saturação por bases : 70%**

**Cálcio: 55 a 60% da CTC**

**Magnésio: 15 a 20% da CTC**

**Fósforo:**

**Inicial : 10 mg dm<sup>-3</sup>; até 30 mg dm<sup>-3</sup>**

**10 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 1 mg dm<sup>-3</sup>**

**Potássio**

**Inicial: 4% da CTC; até 6% da CTC**

**100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O = 1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>**

**Enxofre**

**60 a 90 kg ha<sup>-1</sup>**



# Simulação entre o nível de nitrogênio aplicado e a capacidade de suporte de gramíneas forrageiras tropicais

<b>UA*/ha</b>	<b>N/ha (kg)</b>
<b>0 a 1</b>	-
<b>1 a 2</b>	0 a 50
<b>2 a 3</b>	50 a 100
<b>3 a 4</b>	100 a 150
<b>4 a 5</b>	150 a 200
<b>5 a 6</b>	200 a 250
<b>6 a 7</b>	250 a 300
<b>7 a 8</b>	300 a 350
<b>8 a 9</b>	350 a 400
<b>9 a 10</b>	400 a 450
<b>10 a 11</b>	450 a 500
<b>11 a 12</b>	500 a 550

✓ **Doses e modos de aplicação = alto potencial de perdas por lixiviação que alguns solos podem apresentar (especialmente os de textura arenosa e baixa CTC).**

✓ **Sistemas intensivos de manejo de pastagem = possibilidade de lixiviação com as altas doses de K empregadas**

✓ **Recomendação:** parcelar a adubação K juntamente com as coberturas N.

Evita as perdas por lixiviação, promove ainda aumento na produção de forragem e melhora a eficiência do uso de N-uréia.

## **Equipe técnica:**

**Alberto C. de Campos Bernardi**

**Joaquim Bartolomeu Rassini**

**Adônis Moreira**

**Patrícia Perondi Anchão de Oliveira**

**Patrícia Menezes Santos**

**Luciano de Almeida Corrêa**

**Odo Primavesi**



**Muito  
obrigado!**

