



VII Simpósio Regional • IPNI Brasil

BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Araguaína - TO • 19 e 20/AGOSTO/2014

Boas práticas para o uso eficiente de fertilizantes no cultivo de pastagens

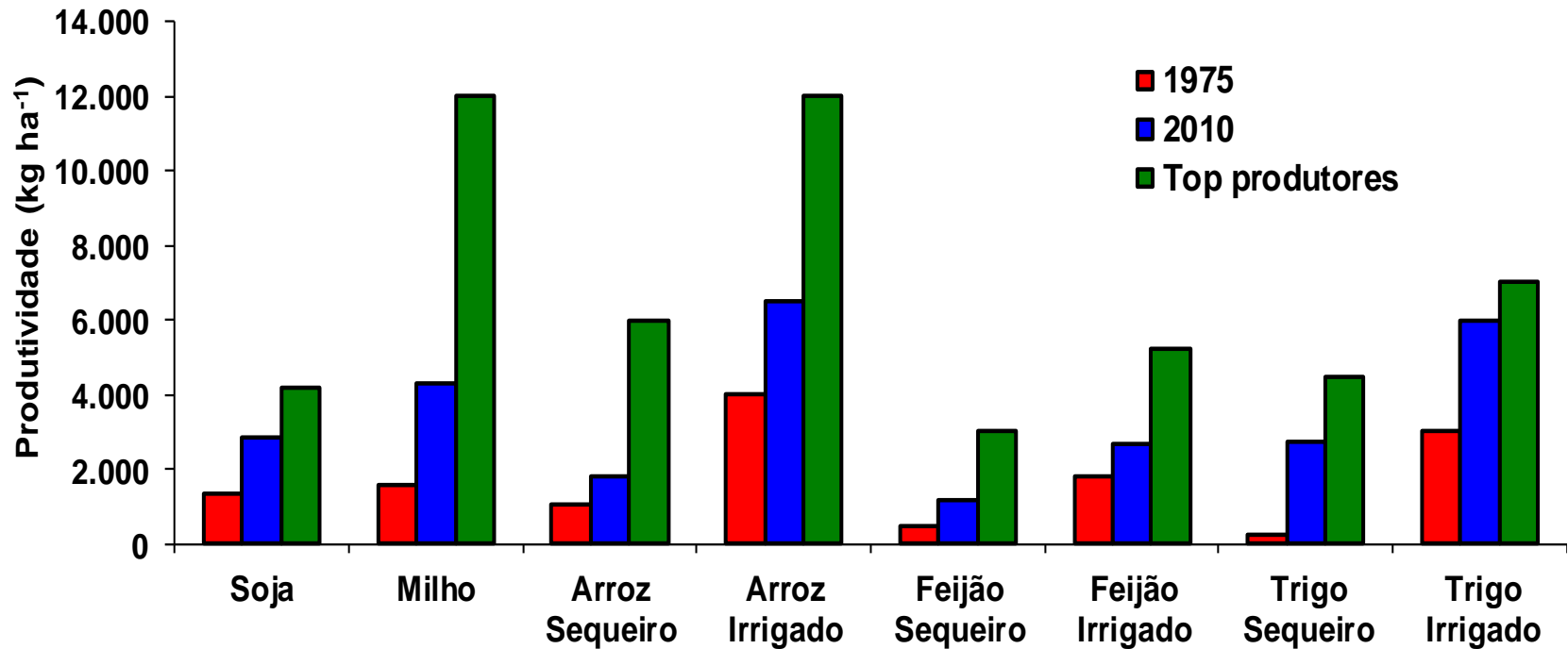
Manuel Claudio Motta Macedo
Pesquisador Embrapa Gado de Corte



Sumário

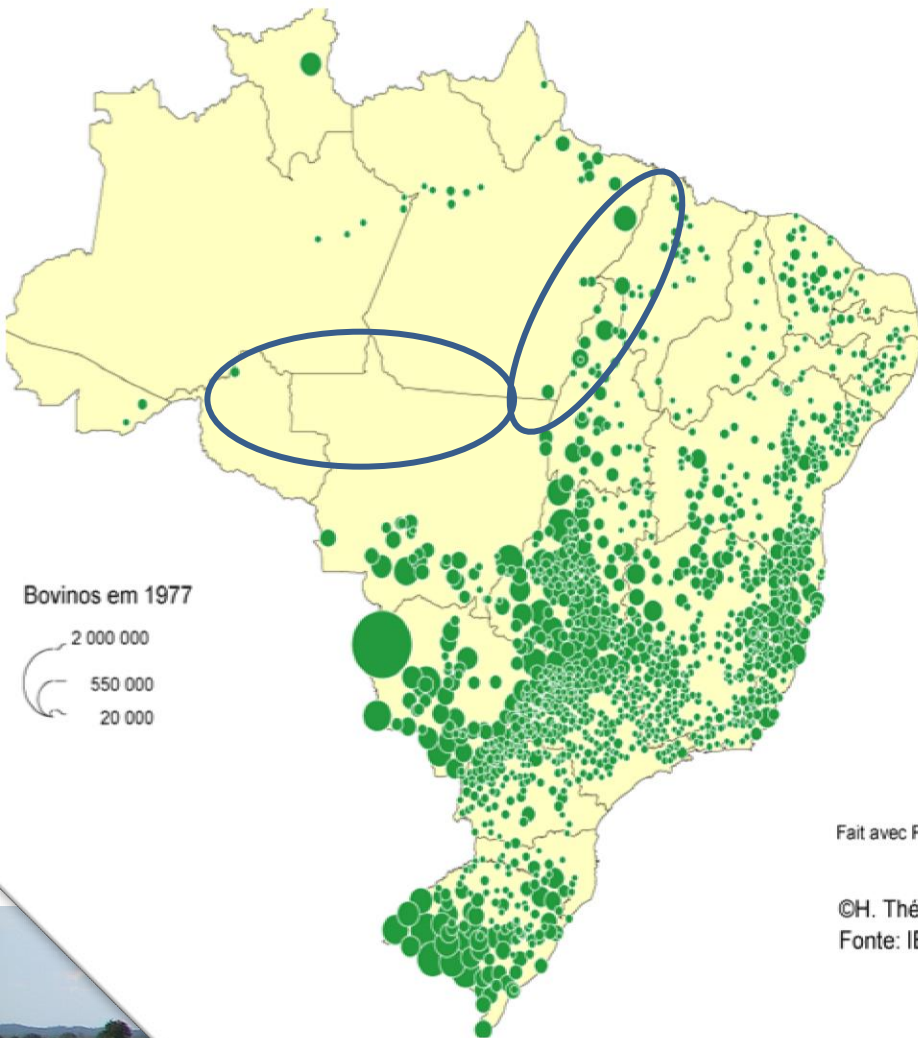
1. Introdução : evolução de área e produtividade das pastagens
2. A degradação das pastagens: conceitos e boas práticas
3. Critérios para correção da acidez e de adubação em pastagens
4. Fertilidade do solo em pastagens: calagem, N, P e K
5. Fontes de fósforo para pastagens
6. Considerações finais

INTRODUÇÃO

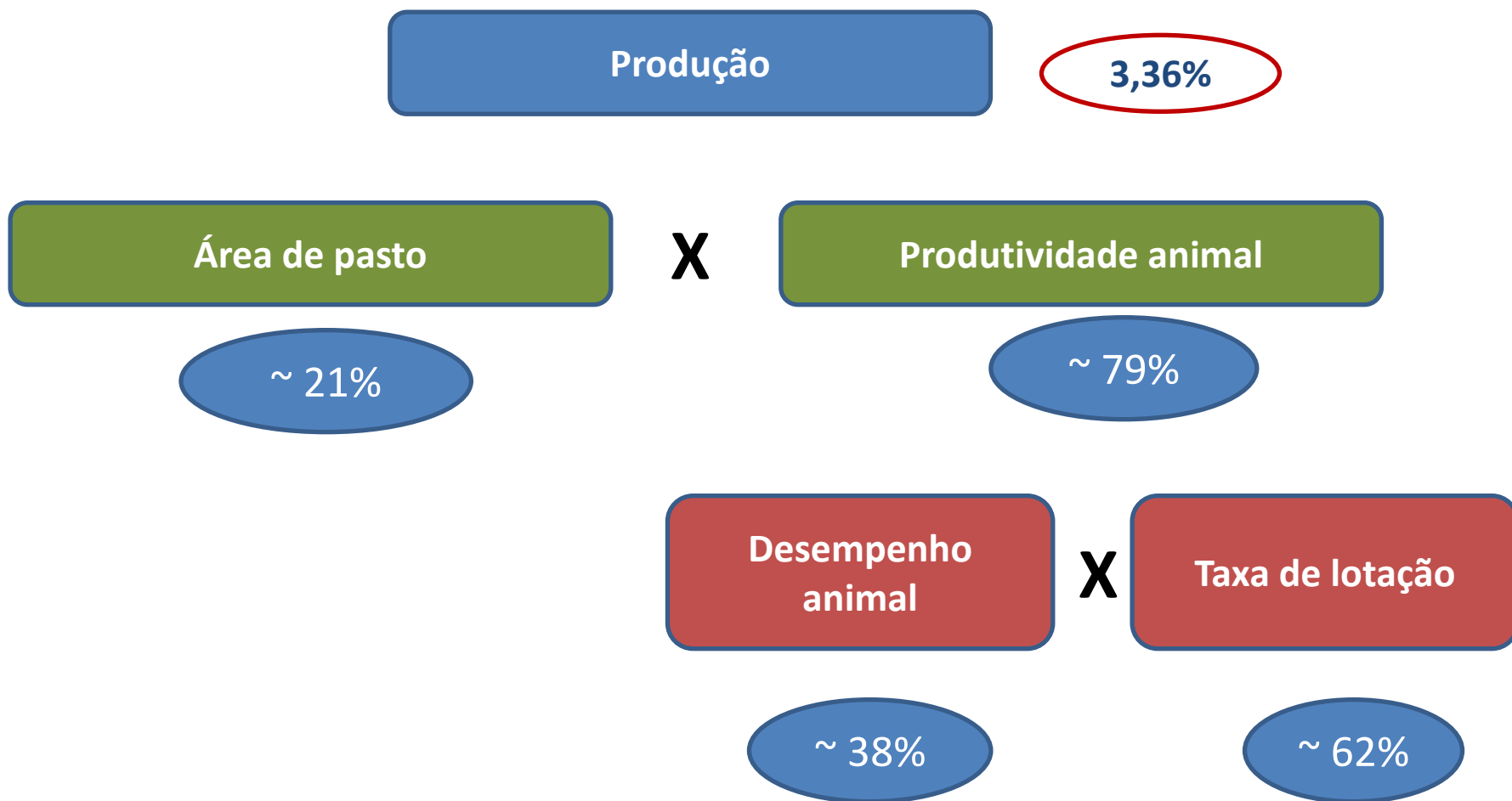


Contudo, os problemas fitossanitários estão aumentando e intensificando....

Distribuição Geográfica da Pecuária



Fatores de Crescimento na Pecuária (1950 – 2006)



Sem estes ganhos, para se obter a mesma produção, o adicional de 525 milhões de hectares teriam que ser incorporados à produção.



...e as pastagens de baixa produtividade e degradadas ?

A degradação das pastagens:

situação atual, conceitos, o processo e

as quais boas práticas?

Região	Pastagem plantada (ha)			Degradadas (%)
	Em boas condições	Degradadas	Total	
Cerrado	40.989.751	4.284.712	45.274.463	9,5
Brasil	91.594.484	9.842.925	101.437.409	9,7

Elaborado por L. Vilela, 2011.

Taxa de lotação, rebanho e área de pastagem do Cerrado

Tx. de lotação (cab/ha)	Tx. de lotação (UA/ha) ¹	Rebanho (cab.)	Área (ha)	Porcentagem de área	
				Parcial	Acumulada
0,50	0,35	2.556.207	6.513.003	10,6%	10,6%
1,00	0,70	19.601.119	24.564.493	39,9%	50,4%
1,25	0,88	22.001.987	19.845.094	32,2%	82,6%
1,50	1,05	9.715.454	7.175.505	11,6%	94,3%
1,75	1,23	3.630.266	2.247.329	3,6%	97,9%
2,00	1,40	1.260.656	685.951	1,1%	99,0%
2,25	1,58	645.178	308.002	0,5%	99,5%
>2,25	>1,58	825.938	277.521	0,5%	100,0%
Total		60.236.807	61.616.898		

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), elaborada por LVilela

¹ / UA= 450 kg de peso vivo.

" *Degradação de pastagens* é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para *sustentar* os níveis de produção e *qualidade* exigida pelos animais, assim como, o de *superar* os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, *culminando* com a *degradação* avançada dos *recursos naturais*, em razão de manejos inadequados". (Macedo,1995)



O processo de degradação das pastagens



1- Remoção da vegetação natural



2- Introdução e utilização de pastagens cultivadas



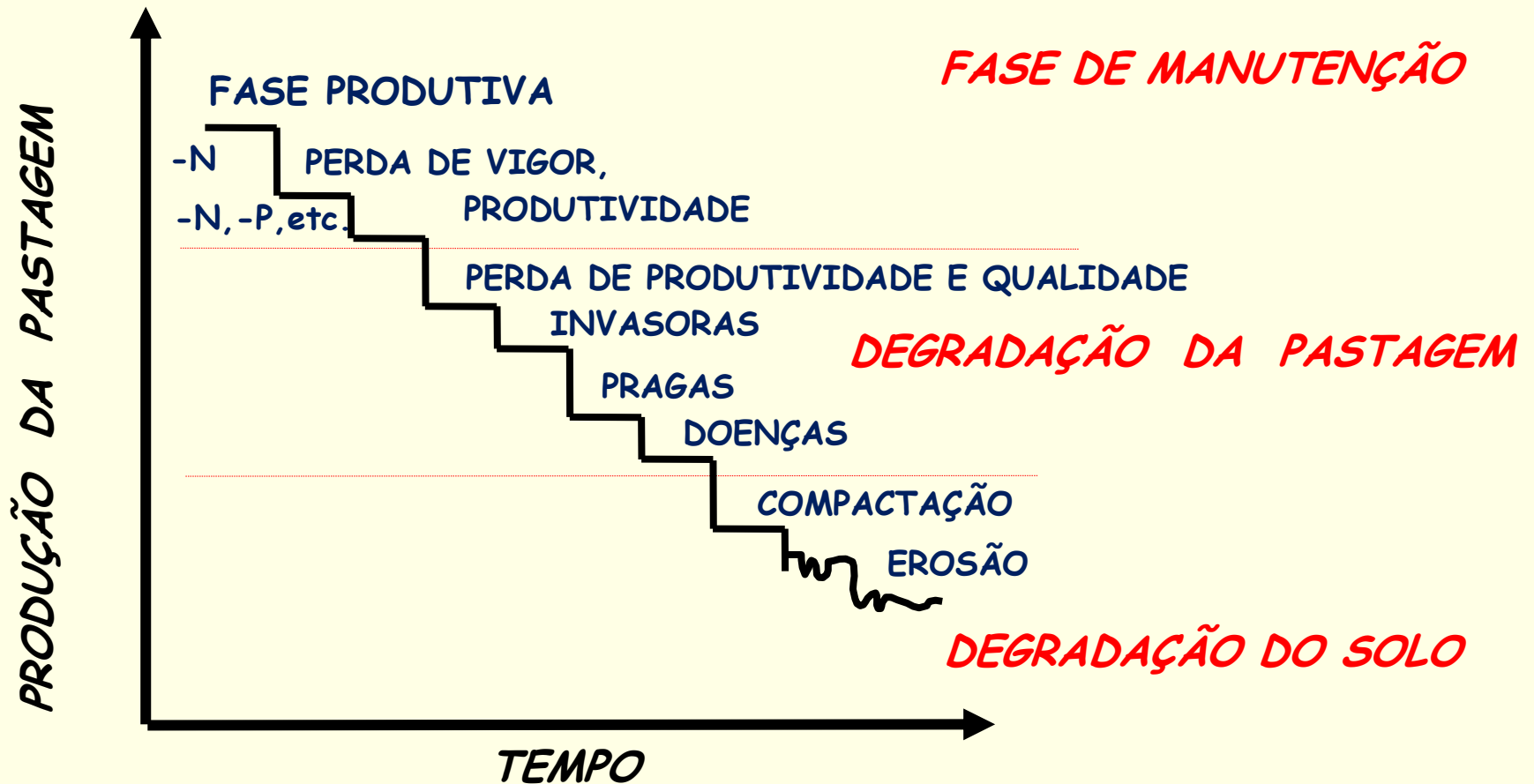
4- Pastagem degradada: perda de vigor, baixa produtividade, espaços abertos, perda de solo, compactação do solo, erosão, proliferação invasoras, etc.

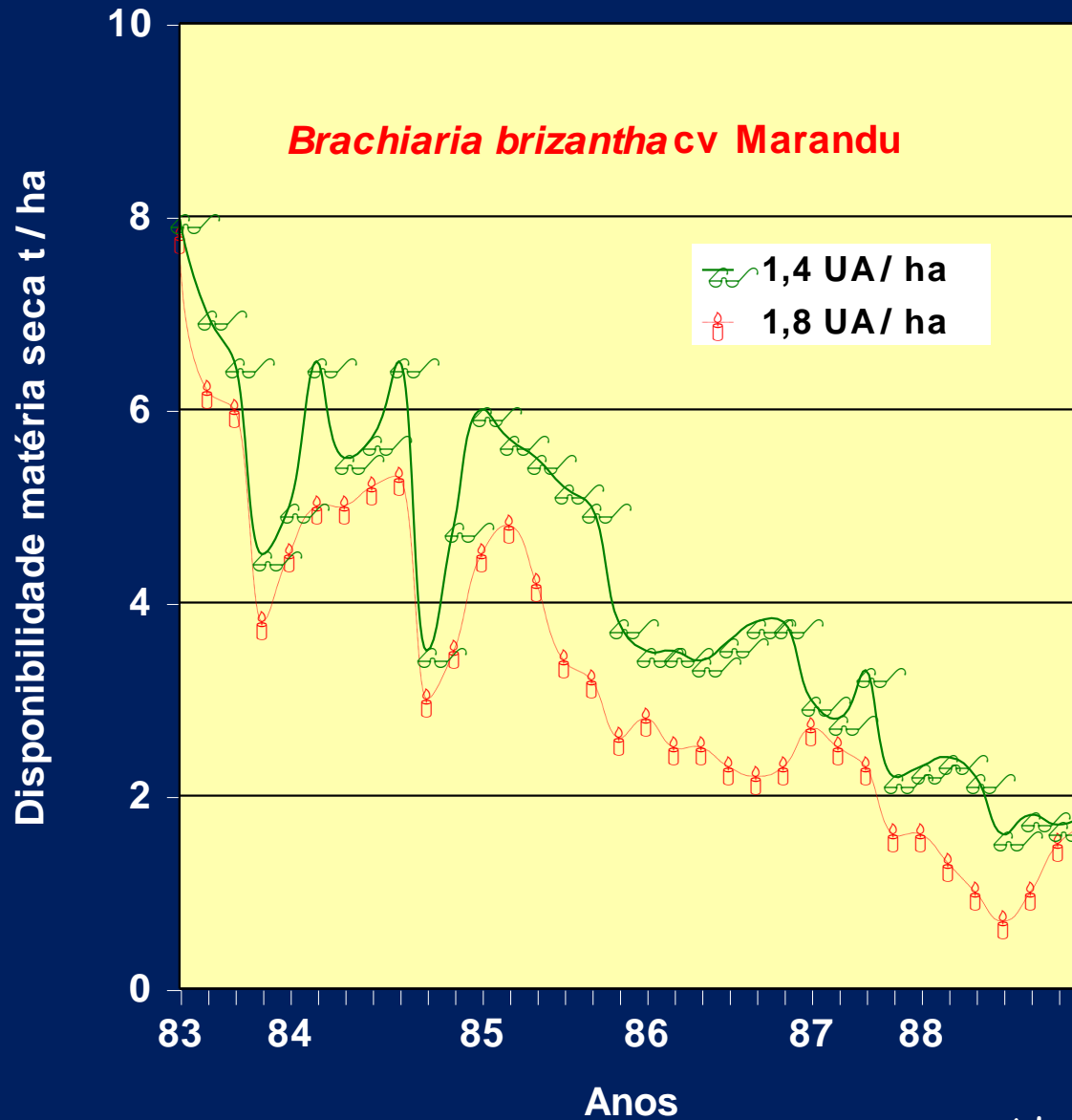


3- Manejo inadequado: superpastejo, falta de adubação de manutenção, etc.

Fonte: Manuel Macedo

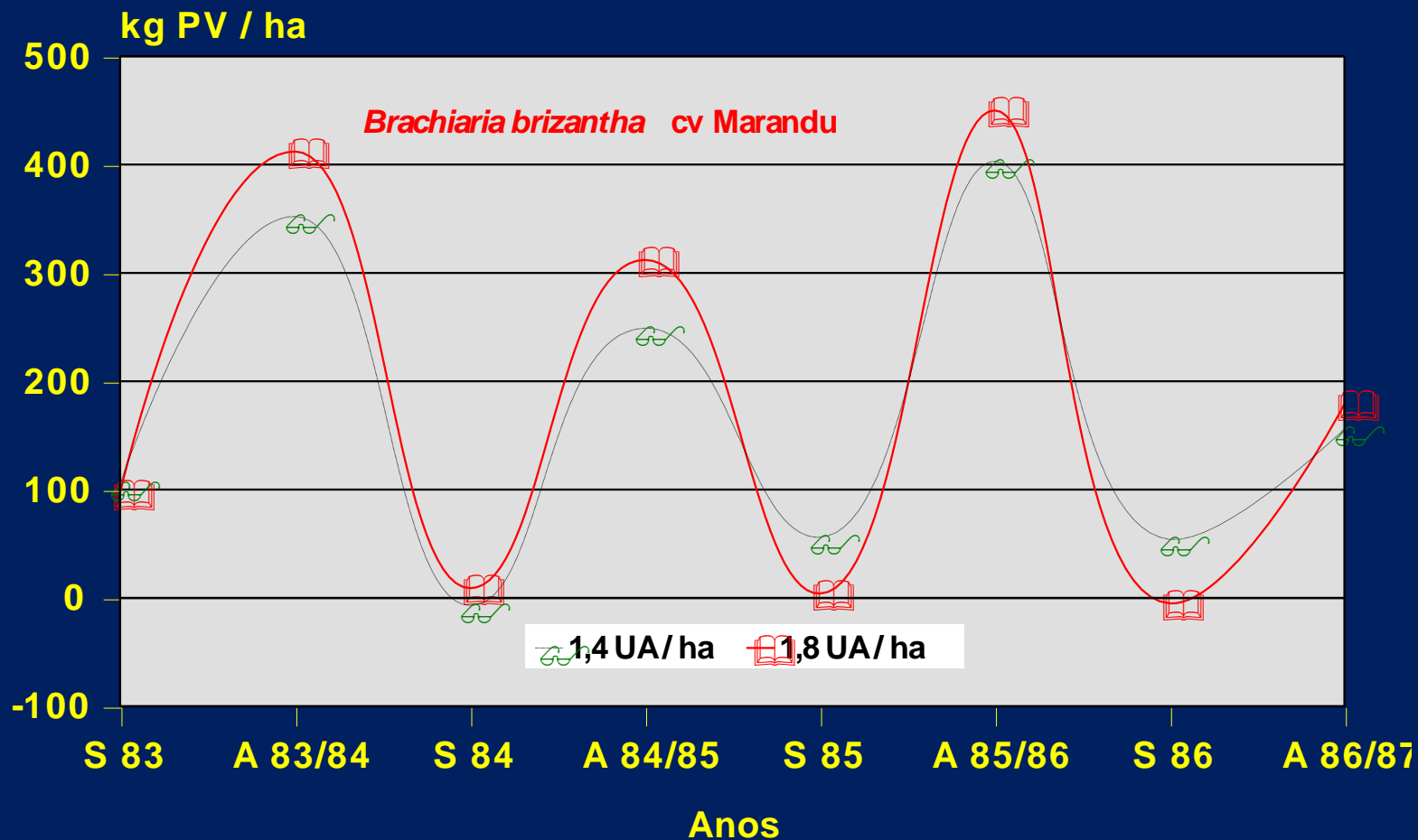
O PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS





Adaptado de Bianchin (1991).

Evolução da produção animal em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu sob lotação animal contínua e carga fixa, em três ciclos pecuários, Campo Grande, MS



Implantação e estabelecimento das pastagens



Utilização das pastagens

*ação climática e biótica
práticas culturais e manejo animal*



Queda do vigor e da produtividade → *efeito na capacidade de suporte*



Queda na qualidade nutricional → *efeito no ganho de peso animal*



Degradação dos recursos naturais

CAUSAS MAIS IMPORTANTES DA DEGRADAÇÃO

Germoplasma inadequado ao local -

Má formação inicial -

causada pela ausência ou mau uso de:

- práticas de conservação e de preparo do solo;
- correção da acidez e/ou adubação;
- sistemas e métodos de plantio;
- manejo animal na fase de formação ;

Manejo e práticas culturais -

- uso de fogo como rotina;
- métodos, épocas e excesso de roçagens;
- ausência ou uso inadequado de adubação de manutenção;



CAUSAS MAIS IMPORTANTES DA DEGRADAÇÃO

Ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras-

Manejo animal -
excesso de lotação; 
sistemas inapropriados de pastejo;

Ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo após uso relativo ou uso prolongado de pastejo.

**Manejo animal -
excesso de lotação**



**Práticas culturais -
ausência ou uso inadequado de reposição de nutrientes**



PASTAGEM DEGRADADA

Quando intervir ?

DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM

Produção não reage a vedação mesmo em condições favoráveis.

CAPACIDADE DE SUPORTE

Para a mesma pressão de pastejo cai a lotação animal (1,5 → 1,0 UA).

GANHO DE PESO

Para a mesma pressão de pastejo o ganho individual decresce (g/dia).

ALTERAÇÕES NA FERTILIDADE DO SOLO E PROP. FÍSICAS

Deficiência de nutrientes, compactação, erosão, etc.

INVASORAS E PRAGAS

Surgimento eventual (estético vs competitivo) , cigarrinhas, percevejo castanho, cupins, etc.

Potencial produtivo de uma pastagem em relação a produtividade e rentabilidade, na recria e engorda de animais

Pasto	GMD	Animal/ano				Relação B/C	Tempo engorda
		Ganho PV	RB	Custo	ML		
	g/dia	kg	R\$		%	meses	
Degradado	205	75	138	187	-49	-9	43,2
Fraco	288	105	193	187	6	1	30,9
Regular	383	140	258	187	71	13	23,1
Bom	480	175	322	187	135	24	18,5
Ótimo	575	210	386	187	199	35	15,4

Peso entrada= 200 kg; Peso saída= 470 kg; Valor peso vivo= R\$1,84;
 RB = Receita bruta; ML Margem líquida; B/C = Benefício custo
 Considerado apenas os custos de aquisição dos animais e manutenção.

Fonte: Kichel, dados não publicados



POSSÍVEIS INDICADORES DA DEGRADAÇÃO

PLANTA:

Cobertura vegetal: forrageira, invasoras, solo descoberto (% , peso, n°. , espécie);

Vigor de rebrota e taxa de crescimento;

Produção de raízes : total, comprimento, área, distribuição porcentual no perfil, relações de peso, área, comprimento;

Valor nutritivo: NDT; concentração macro e micronutrientes para a dieta animal e para a nutrição da planta;

SOLO:

Propriedades físicas: resistência penetração, densidade, taxa de infiltração, diâmetro médio de agregados;

Propriedades químicas: teor de carbono, P disponível, saturação por bases;

Propriedades biológicas: qualidade macro e mesofauna, biomassa micro, diversidade;

ESPÉCIE	TAXAS DE ACÚMULO		LÍMITES MÍNIMOS	
	OUT-INV	PRIM-VER	VERÃO	
	kg MST/ha/dia			
B. humidicola:				
Tupi e Comum	7-10	20-25	20	
B. decumbens				
Basilisk	16-24	40-50	40	
B. brizantha:				
Marandu	17-57	70-112	60	
Piatã	10-25 (F)	30-48 (F)		
Xaraés	47 - ?	?-121		
P. maximum:				
Tanzânia	25-56	60-78 (?)	80	
Mombaça	19-41	70-121		
Massai	30-40	60-90		

Consumo (2,2% - 450 kg PV)= 10 kg MS/dia;
Oferta de 16 a 25 kg MST/dia; Eficiência de pastejo de 40 a 60%;

Fontes: Martins (2013);Fagundes(2005);De Paula(2012);Nantes(2013);Carloto(2013);
Barbosa(2007,2010); Bastos (2003); Carnevali(2003);

Níveis críticos de nutrientes no solo para o estabelecimento das principais gramíneas forrageiras, no tecido vegetal para manutenção da planta e requerimento animal

Nutriente	Teores na planta		
	Solo	Planta	Animal
	mg ou cmol _c / dm ³	(g ou mg / kg MS)	
N*	-	10,0	18,0
P **	3,0 - 21,0	0,8 - 1,8	1,8
K	25,0 - 50,0	7,4 - 9,5	7,0
Ca	1,0 - 1,5	2,1 - 6,0	4,3
Mg	0,5	> 1,5	1,0
S	10,0 - 12,0	1,4 - 16	1,7
Na	-	-	0,6
Zn ** 1	1,0	15,0	20,0
Cu ** 1	1,0	3,0	4,0

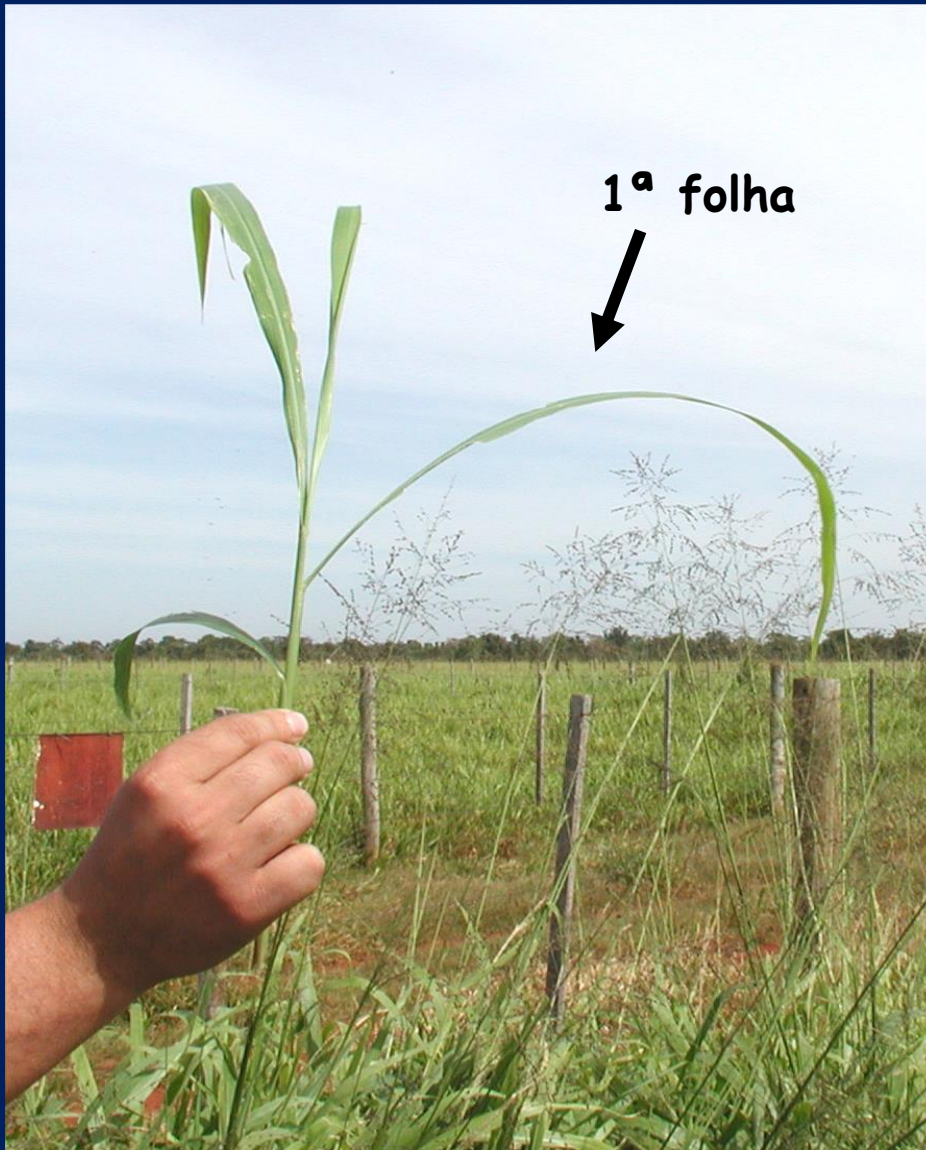
* Proteína bruta crítica para manutenção dos animais aprox. = 6,25% (1% ou 10 g/kg N).

* Proteína bruta para garantir máx. desempenho aprox. = 11,25% (1,80 % ou 18g/kg N).

** Extrator Mehlich-1. ¹Valores em mg / dm³ para solo e mg / kg para planta.

Fonte: Adaptado de Macedo, 1993.

Diagnose nutricional em pastagens técnica de análise foliar

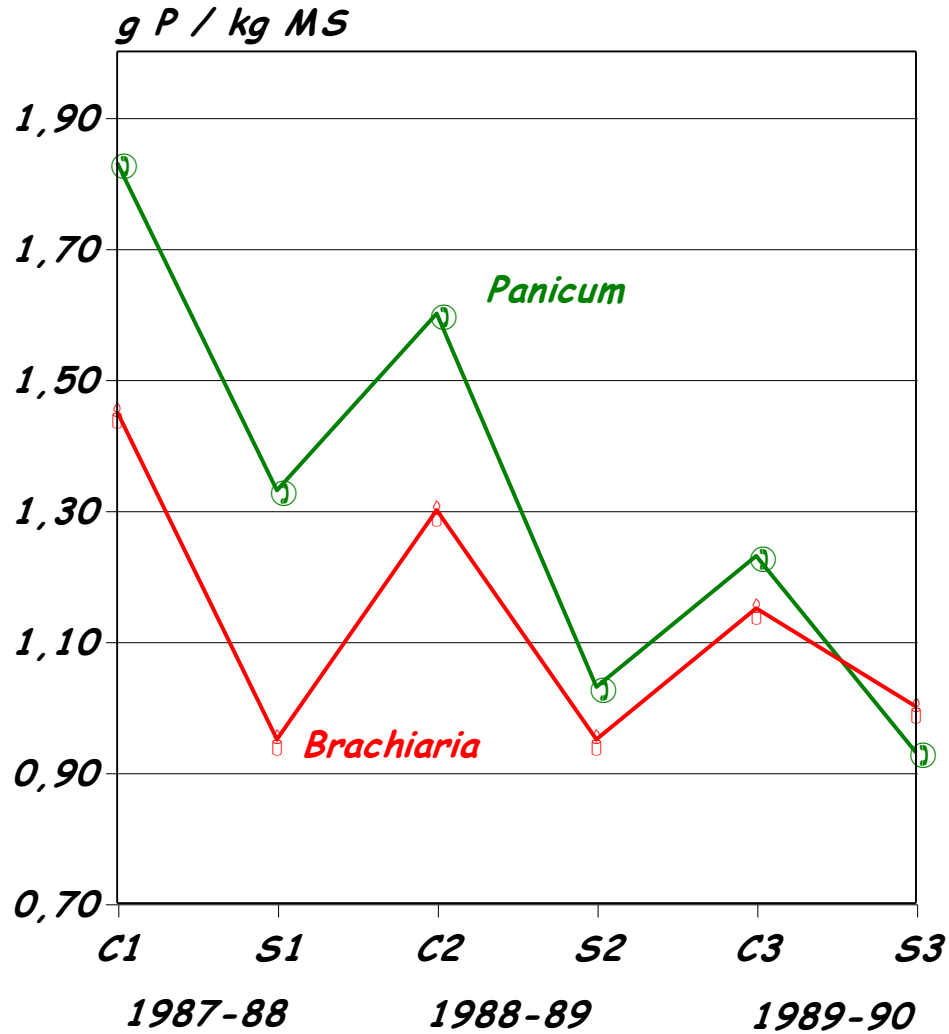


1ª e/ou 2ª folha
totalmente expandida
do ápice para a base,
sem a lígula, só a lâmina.



← Terço superior
e
terço mediano
da planta
contém ou são
representados
pela
folha índice
↙

*Dinâmica da concentração do P na folha
índice de cultivares de Panicum e espécies
de Brachiaria sob pastejo*



Produção de matéria seca verde (MSV), P foliar, coeficiente de correlação linear, e ganho de peso animal (GPA) após três anos de pastejo, estação seca. LVE- argiloso. Campo Grande, MS.

Espécies e Cultivares	<i>Brachiaria</i>		<i>Panicum maximum</i>		
	<i>brizantha</i>	<i>decumbens</i>	Colonião	cv. Tobiatã	Tanzânia
MSV kg/ha	757	931	414	710	899
P g/kg	1,1	0,9	1,1	0,8	0,9
MSV vs P	0,85**	0,37 ns	0,77**	0,76**	0,71**
GPA g/an./dia	54	208	85	85	177

Fonte : Macedo et al. (1993)



Alternativas

de

Recuperação e Renovação

de

Pastagens Degradadas

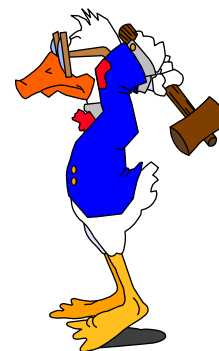
RECUPERAR -
não trocar de espécie



RENOVAR -
trocar de espécie



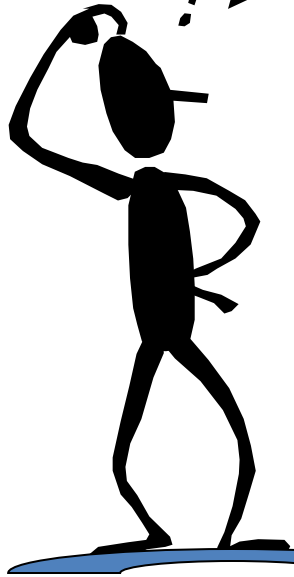
REFORMAR -
consertar parte da pastagem



RECUPERAÇÃO ...
RENOVAÇÃO...

DIRETA OU
INDIRETA ?

?



SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA ANÁLISE DO ESTADO DA PASTAGEM

Histórico da área

Visão do todo, quando, como, quanto



Componente clima

Regime de chuvas , temperatura, balanço hídrico



Componente animal

Categoria, Lotação , Produção



Componente vegetal

Cobertura: forragem, solo, invasoras

Produção: disponibilidade, taxa acúmulo

Teores macro e micronutrientes: folha índice

Valor nutritivo: dieta animal

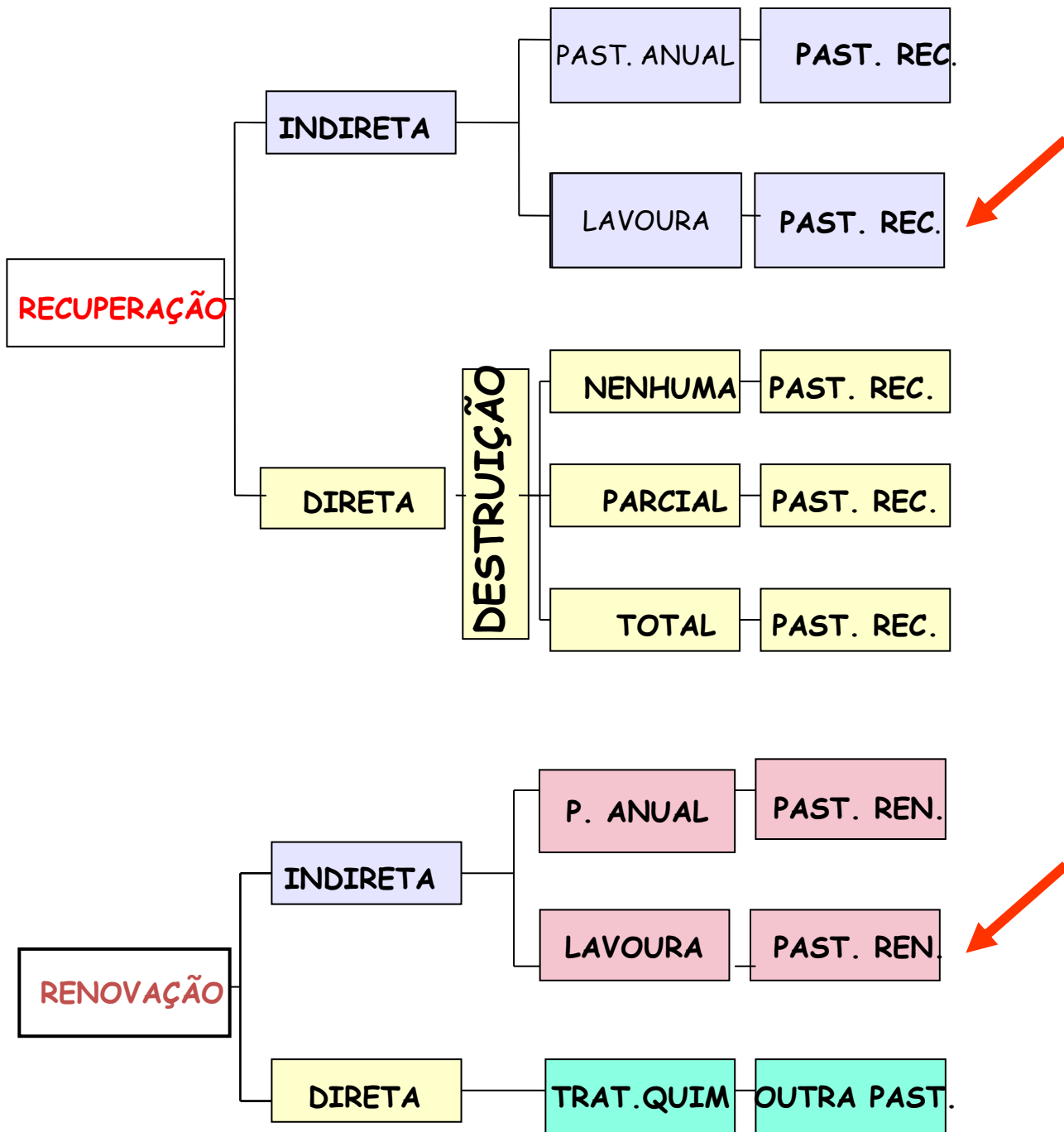


Componente solo

Conservação do solo

Fertilidade: 0 a 20; 0 a 10; 20 a 40 cm

Compactação , Infiltração



Recuperação da pastagem com preparo do solo e plantio de *B. brizantha* cv Piatã + Estilosantes

Insumos /ha

Custo estimado em R\$/ha

2,0 t./há de calcário dolomítico PRNT 75%	20,00
775 kg/ha de gesso	106,00
300 Kg/ha formula 10-25-15 + 0,3 Cu + 0,3 B	473,00
8,0 kg/há de semente de Piatã com VC= 50%	53,00
2,0 kg/há de semente de estilosantes com VC = 80%	24,00
TOTAL = R\$ 876,00	

Quantidade total de N, P, e K, aplicado na recuperação da pastagem.

30 Kg de N/ha; 75 kg de P₂O₅/ha; 45 kg de K₂O/ha.

Maquinas e equipamentos **próprios**

<u>Operações mecânica</u>	<u>Época do ano</u>	<u>Estimativa de custo R\$/ha</u>
Marcar e Construir terraços	julho a agosto	60,00
Aplicação do Calcário	agosto a setembro	35,00
Aplicação do gesso	agosto a setembro	30,00
Grade de 32"	setembro a outubro.	100,00
Grade niveladora de 20"	outubro a novembro.	70,00
Grade niveladora de 20"	outubro a novembro.	60,00
Aplicação adubo formula	antes do plantio	15,00
Plantio da pastagem	novembro a dezembro	15,00
Grade leve fechada	logo após o plantio	50,00
TOTAL = 435,00		

Custo total em R\$/ha = 1.365,00 ou 15,1 @/há

Fluxo de caixa anual de uma pastagem recuperada e adubação manutenção anual

Ano	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	Total
Custos	R\$/ha								
ABC	+1.365	-	-	-	-	-	-	-	+1.365
Rec. past	-1.365								- 1.365
Ad. manu		-270	-270	-270	-270	-270	-270	-270	- 1.890
Man.anim	- 360	-360	-360	-360	-360	-360	-360	-360	- 2.880
Pag. ABC	-	-	-	-316	-332	-348	-366	-384	- 1.746
Total	-360	-630	-630	-946	-962	-978	-999	1.014	- 6.516
R. Bruta	R\$/ha								
Carne	1.350	1.170	1.170	1.170	1.170	1.170	1.170	1.170	+ 9.540
R. Liquida	R\$/ha								
R\$/ha	990	540	540	224	208	192	171	156	+ 3.021

Receita liquida media de 8 anos = R\$ **377,00**/há/ano

Obs. Lotação media de 2,0 UA/há/ano = 2,6 animais/há/ano no sistema de recria e engorda, GMD de 410 gramas = 5,0@/animal/ano= media anual de 13 @/há, no segundo ano em diante, sendo no primeiro ano produtividade de 15 @/há/ano.

Valor da @= **R\$ 90,00** para os 8 anos.

Máquinas e equipamentos próprios;

Fluxo de caixa adicional comparando a rentabilidade de uma pastagem recuperada com financiamento do Programa ABC e um pasto degradado (1 an./ha/ano)

R. Líquida	ABC		R\$/ha						
R\$/ha	990	540	540	224	208	192	171	156	+ 3.021
R. Líquida	Pasto Deg.		R\$/ha						
R\$/ha	150	140	133	125	114	110	104	97	+ 973
Diferença	840	400	407	99	94	82	67	59	+ 2.048

Saldo:

Fluxo de caixa médio adicional de R\$ **256,00/ha/ano**;

Pastagens sem erosão, recuperadas e com adubação anual de manutenção

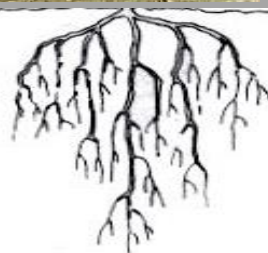
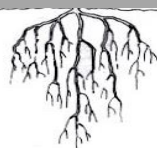
**Cr terios para corre o da
acidez e de aduba o
em pastagens**

RECOMENDAÇÃO DE USO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES EM PASTAGENS

- FASE DE ESTABELECIMENTO
- FASE DE MANUTENÇÃO

Estabelecimento

Nível crítico maior

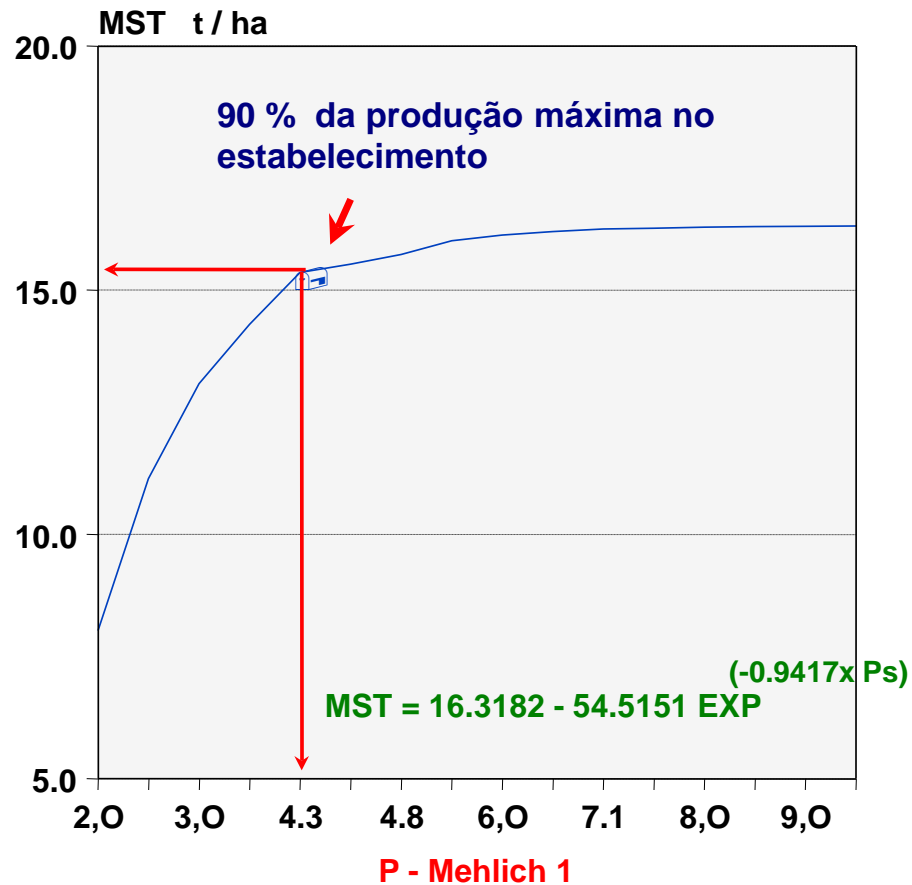


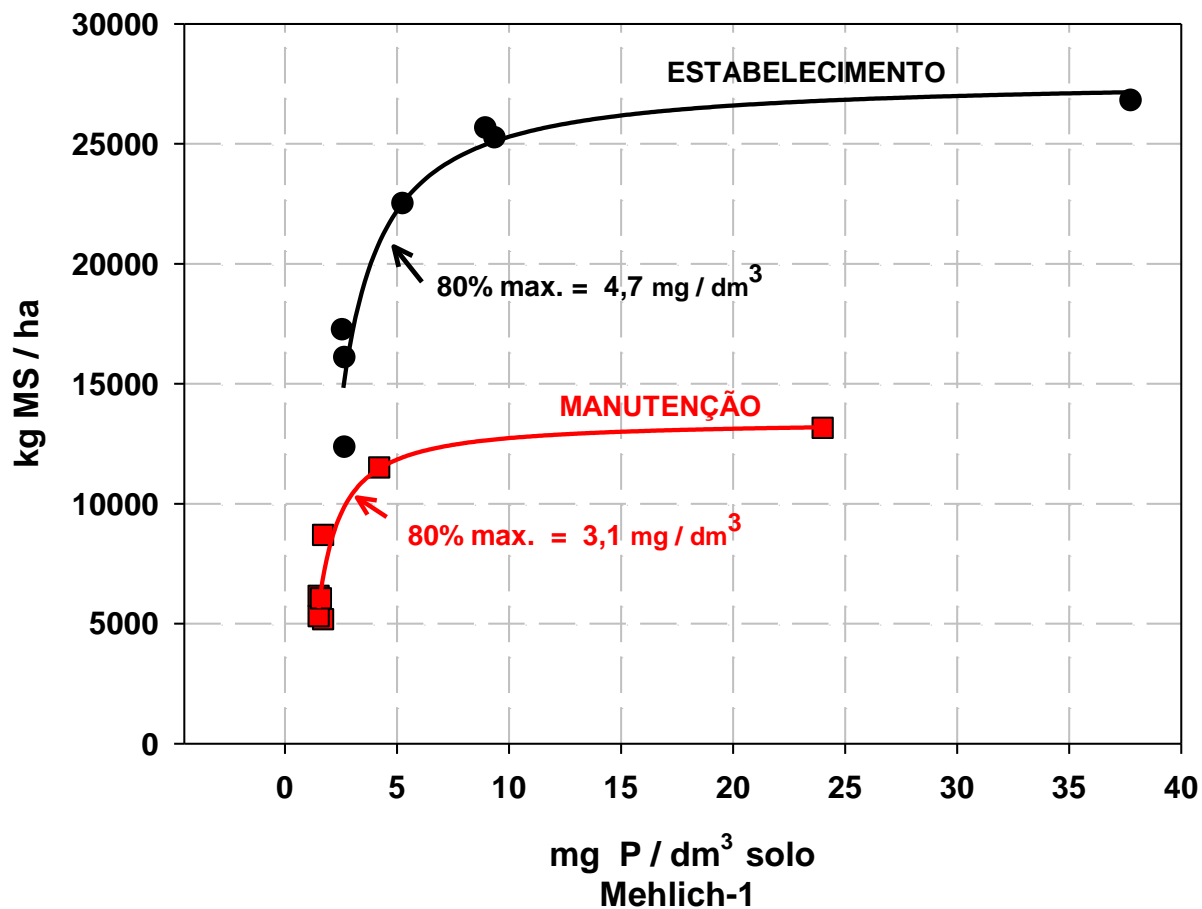
Manutenção

Nível crítico menor

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA RESPOSTA À APLICAÇÃO DE FÓSFORO

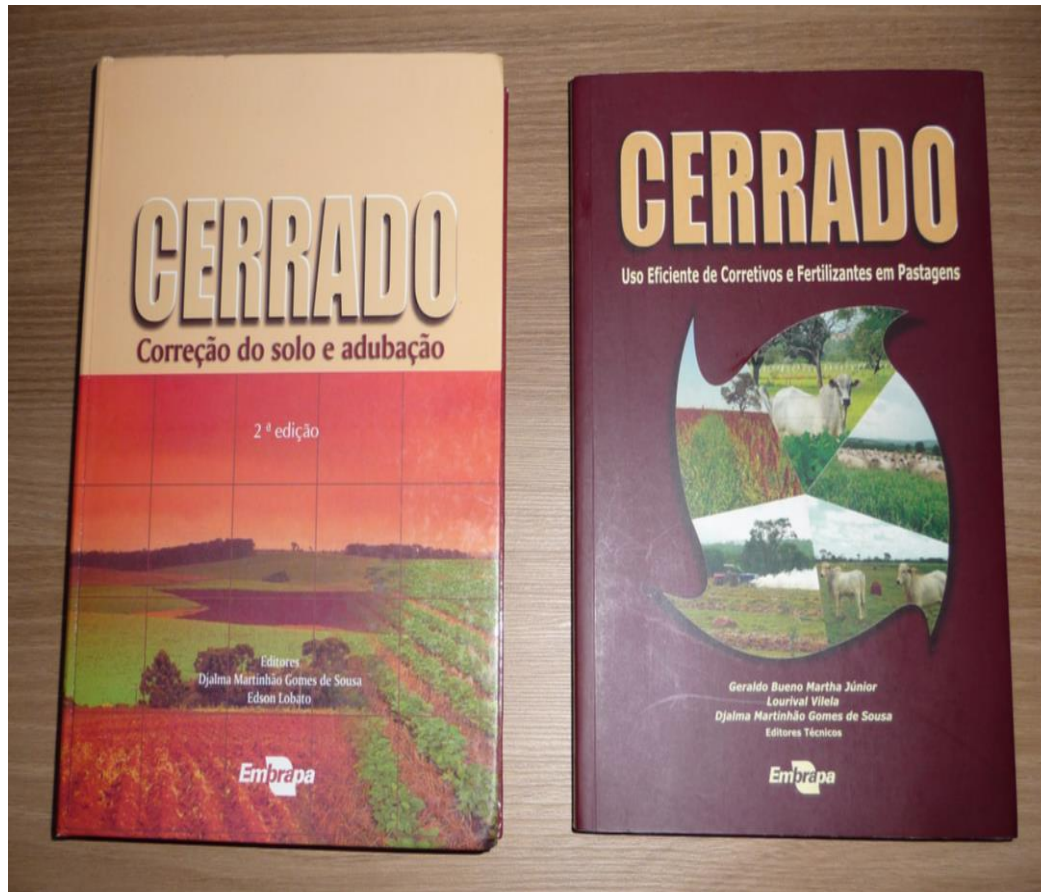
Brachiaria brizantha v. Marandu
LE argiloso - Cerrados, MS





Resposta da *Brachiaria decumbens* cv Basilisk à adubação fosfatada em um LR dos Cerrados, na fase de estabelecimento e na fase de manutenção e respectivos níveis críticos.

LIVROS TEXTOS



CALAGEM

Critérios de calagem mais utilizados na correção de acidez e/ou fornecimento de Ca + Mg para forrageiras tropicais nos Cerrados

1 – Correção do alumínio, do Ca e Mg

$$NC^* = 2 \times Al + [2 - (Ca + Mg)]$$

2 – Fornecimento de cálcio e magnésio

Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ meq./100 ml	Dose de calcário (kg/ha)
< 1	2.000 - 3.000
1 - 2	1.000 - 2.000
> 2	500 - 1.000

3 - Saturação por bases **

$$NC^* = \{ [(V_2 - V_1) / 100] * T \} * f$$

Onde:

V₂ = 30% a 55% (dependendo da espécie);

V₁ = Saturação por bases atual (%);

f = Fator de correção do calcário (PRNT);

T = CTC do solo (pH = 7,0);

NC = Necessidade de calagem (t/ha)

ROTEIRO PARA SELEÇÃO DE CRITÉRIO DE CALAGEM



Fonte: Adaptado de Macedo (1993).

Faixas de recomendação de saturação por bases no solo para forrageiras

30 a 35%	para as pouco exigentes;
40 a 45%	para as exigentes,
50 a 60%	para as muito exigentes.

Critérios de correção da acidez de subsuperfície, 40 a 60 cm:

Saturação de alumínio > 30% ou $\text{Ca}^{2+} < 0,5 \text{ cmol}_c / \text{dm}^3$,

Aplicação de gesso, para correção de Ca e S ,segundo a seguinte fórmula:

$$\text{NG}_{\text{kg/ha}} = \% \text{ argila} \times 50$$

Graus de adaptação das principais gramíneas forrageiras para a região dos Cerrados

Saturações por bases recomendadas
0 a 20 cm de profundidade

Espécies	Grau de adaptação à baixa fertilidade	Saturação por bases %
Grupo 1 - Espécies pouco exigentes		
<i>Brachiaria humidicola</i>	Alto	
<i>Andropogon gayanus</i>	Alto	30 - 35
<i>Brachiaria decumbens</i>	Alto	
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Médio	
<i>Paspalum atratum</i> cv. <i>Pojuca</i>	Médio	

*Tabela de recomendação elaborada de acordo com a experimentação e consenso entre pesquisadores da Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados.

Graus de adaptação das principais gramíneas forrageiras para a região dos Cerrados

Saturações por bases recomendadas 0 a 20 cm de profundidade

Espécies	Grau de adaptação à fertilidade	Saturação por bases %
Grupo 2 – Espécies exigentes		
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	Médio	
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés	Médio	
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã	Médio	
<i>Hyparrhenia rufa</i> - Jaraguá	Baixo	
<i>Setaria anceps</i>	Baixo	
<i>Panicum maximum</i>		
cv. Vencedor	Baixo	40- 45
cv. Centenário	Baixo	
cv. Tobiata	Baixo	
cv. Massai	Baixo	
cv. Mombaça	Muito baixo	
cv. Colônia	Muito baixo	
cv. Tanzânia-1	Muito baixo	

*Tabela de recomendação elaborada de acordo com a experimentação e consenso entre pesquisadores da Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados.

Graus de adaptação das principais gramíneas forrageiras para a região dos Cerrados

Saturações por bases recomendadas
0 a 20 cm de profundidade

Grupo 3 - Espécies muito exigentes

Pennisetum purpureum:

Saturação por
bases
%

Napier, Taiwan A -146

Muito baixo

Cynodum spp.:

50 - 60

Coast-Cross, Tifton

Muito baixo

*Tabela de recomendação elaborada de acordo com a experimentação e consenso entre pesquisadores da Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados.

Esclarecimentos quanto a recomendação da calagem

Divergências quanto à recomendação de calagem baseada na **neutralização do alumínio e correção do $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ e SB**. Alguns pesquisadores consideram que o primeiro método subestimaria a necessidade de calagem e limitaria o potencial de produção, etc.

Solos $\pm 4,0 \text{ cmol}_c / \text{dm}^3$ de CTC, $>15\%$ de argila pode-se considerar:

$$\text{NC} = (2 \times \text{Al}^{3+}) + 2 - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) \times (100/\text{PRNT})$$

se $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} > 2$ considerar apenas a correção do Al^{3+} .

Caso $<15\%$ argila) considerar ou a neutralização do Al ou a correção do $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ e ficar com a que indicar maior quantidade de calcário.

Segundo Sousa e Lobato (2002) **esse método eleva a saturação por bases** dos solos para valores médios de **49%**, tendência de se recomendar **mais calcário** do que o necessário para solos com **CTC $<4,0 \text{ cmol}_c / \text{dm}^3$** e **menos** para solos com **CTC $> 12,0 \text{ cmol}_c / \text{dm}^3$** .

Entretanto, a maioria dos solos da região dos Cerrados, em especial os cultivados com pastagem, apresentam CTC entre $4,0$ e $12,0 \text{ cmol}_c / \text{dm}^3$.

Esclarecimentos quanto a recomendação da calagem

Raij (2004) afirma que "há muito é discutido que, **na região dos Cerrados**, a meta de **saturação por bases** a ser atingida pela calagem **deve ser inferior** à preconizada para o Sul ou para **São Paulo**".

Latossolos dos Cerrados têm predominância de óxidos hidratados de ferro e alumínio na mineralogia da fração argila, e estes conferem um caráter eletro positivo superior quando comparados a outros solos.

Esta propriedade faz com que esses solos apresentem, para um mesmo valor de saturação por bases, um pH mais elevado.

Esta característica é acentuada com a profundidade do solo, ou com a diminuição da matéria orgânica, existindo extremos de saturação por bases praticamente zero no horizonte B, apresentando pH em água em torno de 6,0 e ausência de alumínio trocável (Raij, 2004).

Interpretação da análise do solo do Cerrado e de São Paulo, na camada de 0 a 20 cm, para pH CaCl_2 e correspondente saturação por bases

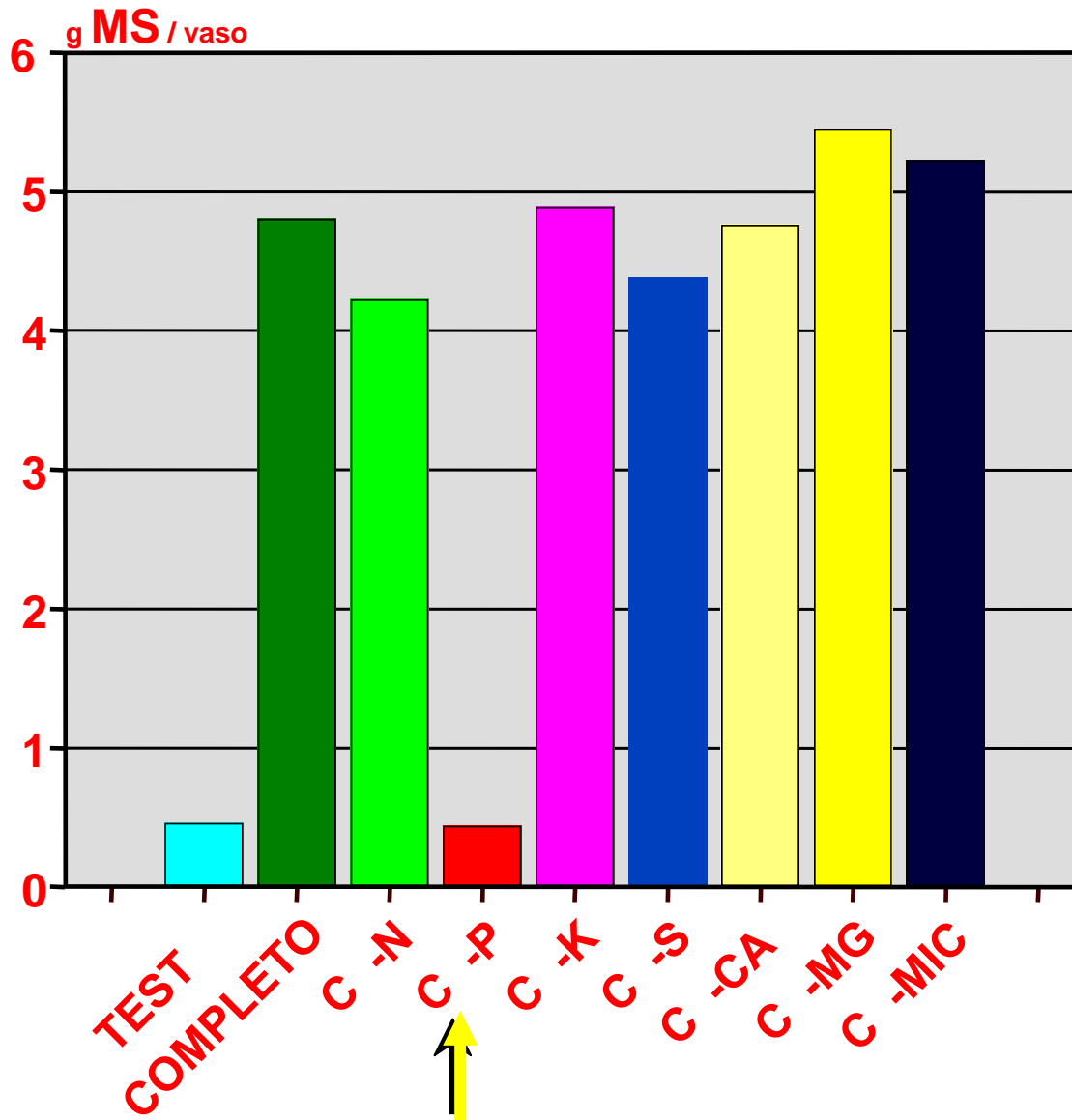
Interpretação	pH CaCl_2	Saturação por bases	
		Cerrados	São Paulo
		%	
Baixo (a)	< 4,4	<20	< 29
Médio (a)	4,5 a 4,8	21 a 35	30 a 40
Adequado (a)	4,9 a 5,5	36 a 60	45 a 70
Alto (a)	5,6 a 5,8	61 a 70	75 a 80
Muito Alto (a)	> 5,9	> 71	> 85

Fonte: Adaptado de Souza e Lobato, 2002 e Rajj et al 1996.

Adubação fosfatada



TESTE DO ELEMENTO FALTANTE EM UMA AQ DO MS PASTAGEM DEGRADADA DE *Brachiaria decumbens*



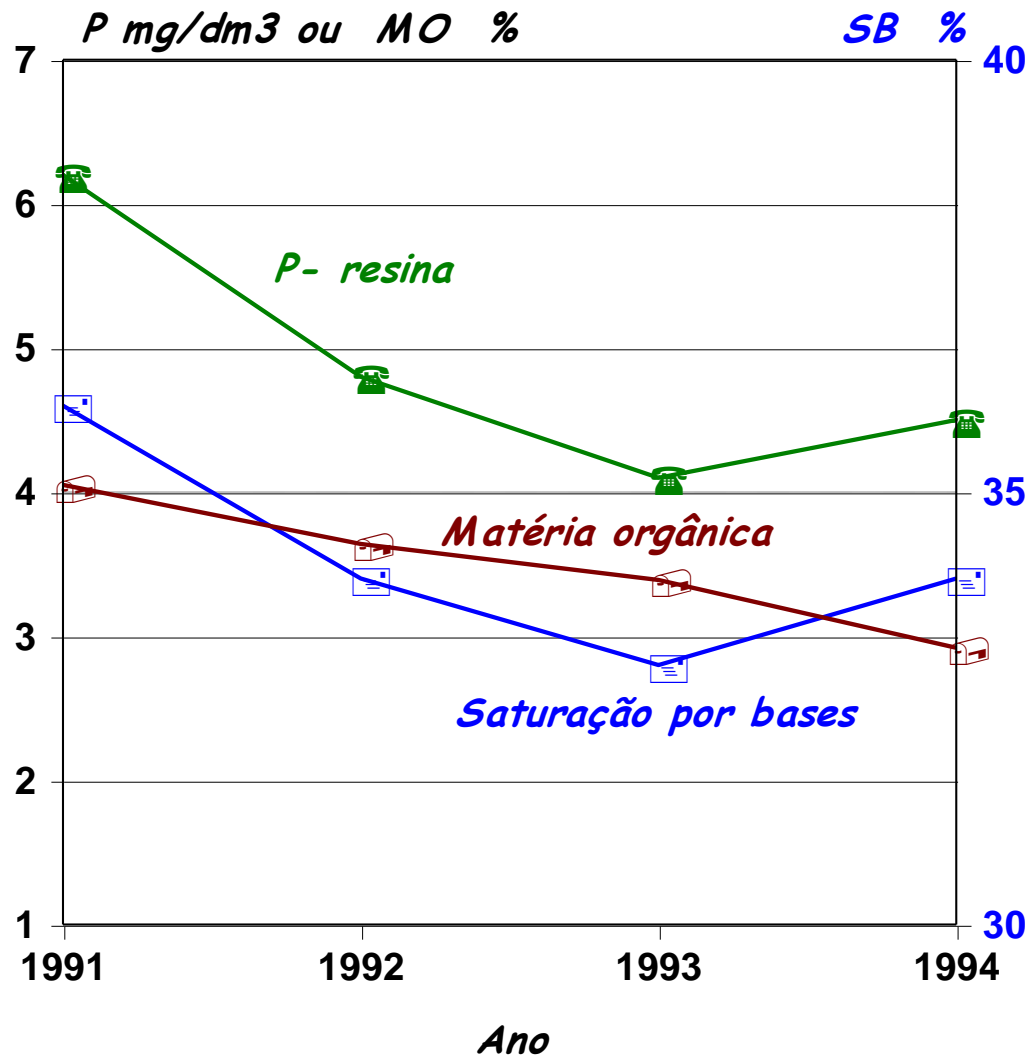
Níveis críticos de fósforo no solo para pastagens de acordo com as recomendações de SP, MG e EMB

Recomendação	Métodos de extração			
	Resina trocadora		Mehlich-1	
Regional	Nível crítico pastagens	Faixa adequada culturas ⁽⁴⁾	Nível crítico pastagens	Faixa adequada culturas ⁽⁴⁾
	----- mg P / dm ³ -----			
SP	15	13 a 30	----	----
EMB	8 ⁽¹⁾ 11 18	9 a 20	3 a 9 ⁽²⁾ 4 a 15 5 a 21	6 a 25
MG	---	---	6 a 30 ⁽³⁾	8 a 30

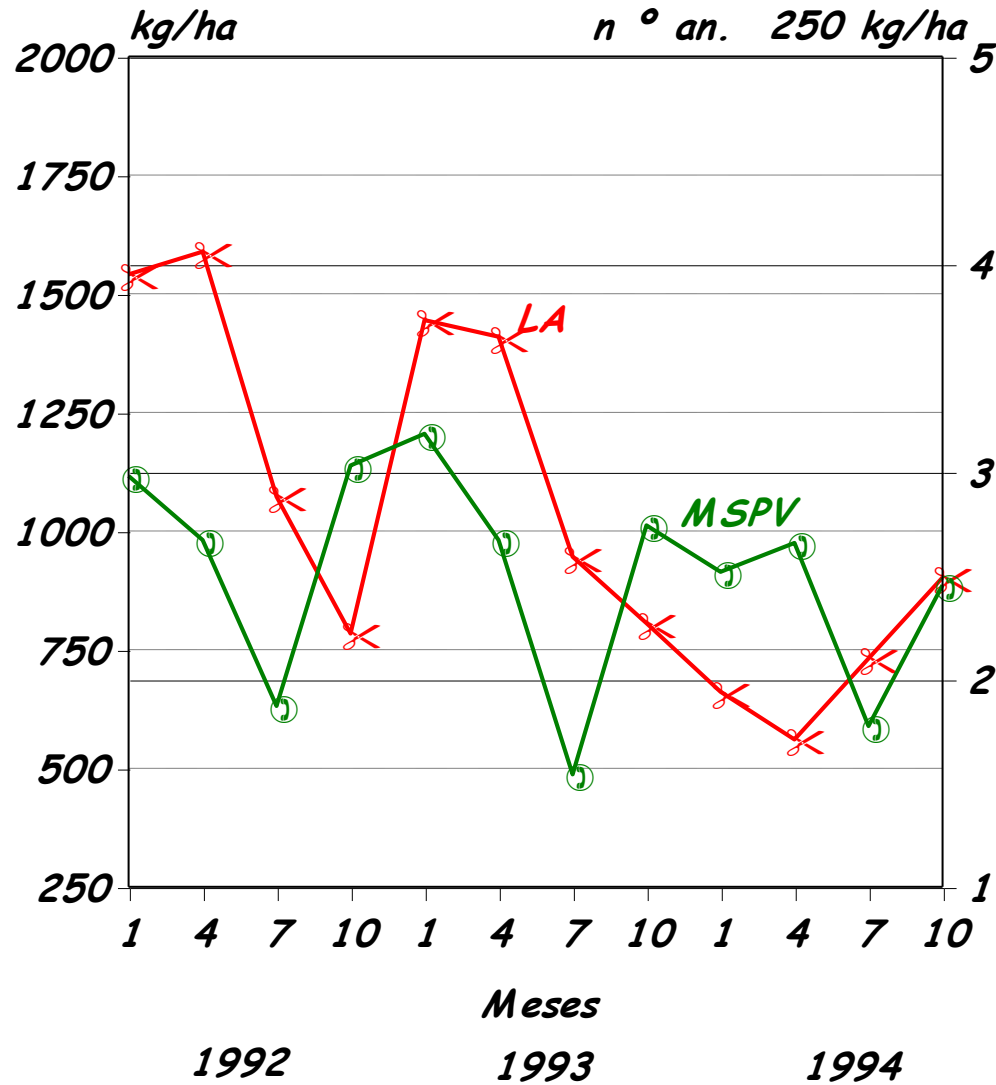
- (1) de acordo com grupo de exigência nutricional ; (2) de acordo com grupo de exigência nutricional e textura do solo (Vilela et al 2002); (3) de acordo com nível tecnológico do sistema de produção (Cantarutti, 1999); (4) sugestão para solos da região e culturas em geral: SP (Raij, 1996); EMB (Sousa e Lobato, 2002); MG (Alvarez et al, 1999).



Alterações na fertilidade do solo em um Latossolo argiloso do Cerrado sob 5 diferentes forrageiras em 3 anos pós recuperação. Média de 2 níveis de fertilização e 3 repetições.



*Dinâmica da matéria seca da porção verde (MSPV)
e da lotação animal (LA) pós recuperação
de pastagens no Cerrado.
Média de 5 gramíneas e 2 níveis de fertilização.*



Critérios de recomendação de adubação fosfatada para a fase de manutenção de pastagens

1. Análise de solo -

Utilizar como limite mínimo: 80% dos valores sugeridos como adequados (nível crítico) das tabelas de interpretação de resultados de análise de solo para implantação de pastagens .

Usar como referência a camada de solo de 0-20 cm de profundidade, até que experimentos em andamento calibrem a correspondência a 0-10 cm, a qual aparenta ser mais sensível ao monitoramento da fertilidade em pastagens com adubação superficial de manutenção.

Critérios de recomendação de adubação fosfatada para a fase de manutenção de pastagens

2. Níveis de produção almejados -

Nível de produção *	kg PV** ha / ano	kg P ₂ O ₅ / ha /ano
Extensiva	350 a 550	20 a 30
Semi- intensiva	550 a 850	30 a 50
Intensiva	> 850	50 a 70

- Valores referentes às fases de recria e engorda;
- ** PV = Peso vivo;

Estimativas de adubação fosfatada anual em solos com níveis adequados de fósforo em função da produtividade animal na fase de recria e engorda

Espécies	Produtividade kg/ha PV					
	200	350	500	650	800	950
	Kg/ha/ano de P ₂ O ₅					
Pouco exigentes	12	20	30	40	*	*
Exigentes	14	25	35	50	60	70
Muito exigentes	17	30	40	60	70	80

Valores médios de peso vivo de 200 a 450 kg, ganhos de 100 a 700 g/dia;
NDT de 55% e eficiência de pastejo de 50%;

Adubação nitrogenada



Interpretação resultados-análise de solo

Matéria orgânica

Solos de Cerrado, camada 0 a 20 cm

Textura	Matéria Orgânica			
	Baixa	Média	Adequada	Alta
	----- dag/ kg -----			
Arenosa	< 0,8	0,8 a 1,0	1,1 a 1,5	> 1,5 (0,8)
Média	< 1,6	1,6 a 2,0	2,1 a 3,0	> 3,0 (1,7)
Argilosa	< 2,4	2,4 a 3,0	3,1 a 4,5	> 4,5 (2,6)
Muito argilosa	< 2,8	2,8 a 3,5	3,6 a 5,2	> 5,2 (3,1)

Fonte: Sousa e Lobato, 2002.

Sugestões de aplicação de N para o estabelecimento e manutenção de pastagens de acordo com SP, MG e EMB

Recomendação regional	Fases							
	Estabelecimento				Manutenção			
	Faixa aplicação		Critério aplicação		Faixa aplicação		Critério aplicação	
	----	kg N / ha	----		----	kg N /ha/ano	----	
SP	40	- 20 a 40 dias germinação.			40 a 80 50	EN (1) Por ciclo pastejo intensivo, chuvas		
EMB	40 a 50	- MO \leq 1,6 dag/kg - 75% cobertura			40	NT extensivo		
MG	0 a 150	- NT (2) - 60% cobertura			50 100-150 200-300	NT extensivo NT médio NT intensivo		

(1) EN =de acordo com grupo de exigência nutricional da forrageira;

(2) NT =de acordo com nível tecnológico do sistema de produção;

Fonte: Adaptado de Werner,1996; Cantarutti et al 1999; e Vilela et al 2002.

Necessidade de N fertilizante para elevar 1 UA no período das águas (kg N//UA, 220 dias) acima do nível base

Manejo geral da fazenda	Manejo		Necessidade de N
	Kg MS/kg N	Efic. pastejo %	Kg N /ha
Ruim	< 35	< 45	130
Razoável	35-45	45-50	85
Bom	45-50	50-60	70
Muito bom	> 50	> 60	60

Quantidades variam de 40 a 200 kg N/ha, comercialmente amplitude seria de 60 a 170

Adubação com o potássio

Interpretação de análise do solo e níveis críticos de potássio no solo para pastagens no extrator Mehlich-1

Interpretação	Recomendação regional				Pastagens
	SP	MG	-----	EMB -----	
	----- Critério regional geral -----				
			CTC _{pH7,0} < 4,0	cmol _c /dm ³ >4,0	
			----- mg K /dm ³ -----		
Muito baixo	≤ 30	≤ 15	≤ 15	≤ 25	---
Baixo	31 - 58	16 - 40	16 - 30	26 - 50	≤ 24
Médio	59 - 117	41 - 70	31 - 40	51 - 80	25 - 50
Alto	118 - 235	71 - 120	≥ 51	≥ 81	≥ 51
Muito alto	≥ 236	≥ 121	---	---	---
Nível crítico	117	70	40	80	50

Fonte: Adaptado de Raij, 1996; Alvarez et al 1999; Souza e Lobato, 2002 e Vilela et al 2002.

FONTES DE FÓSFORO PARA PASTAGENS



Matéria seca total de *B. decumbens* em um LR com diferentes fontes P fase de estabelecimento e de manutenção

Fontes	Matéria seca (kg/ha)		
	Estab.*	Manut.*	Total
Testemunha	2.276	22.150	24.426
Superfosfato triplo	7.480	31.294	38.774
FPM - termofosfato	8.787	29.637	38.424
FPM - parcialmente acidulado	6.414	31.236	37.650
FPM - natural - rocha moída	4.315	32.261	36.576
DMS 5%	1266	n.s.	3.360

*Estabelecimento = cortes 1 e 2 ; Manutenção = cortes 3 a 11 - sem reaplicação de P;

FPM = Fosfato de Patos de Minas; Média de quatro doses e quatro repetições.

Janeiro de 1985 a Abril de 1988

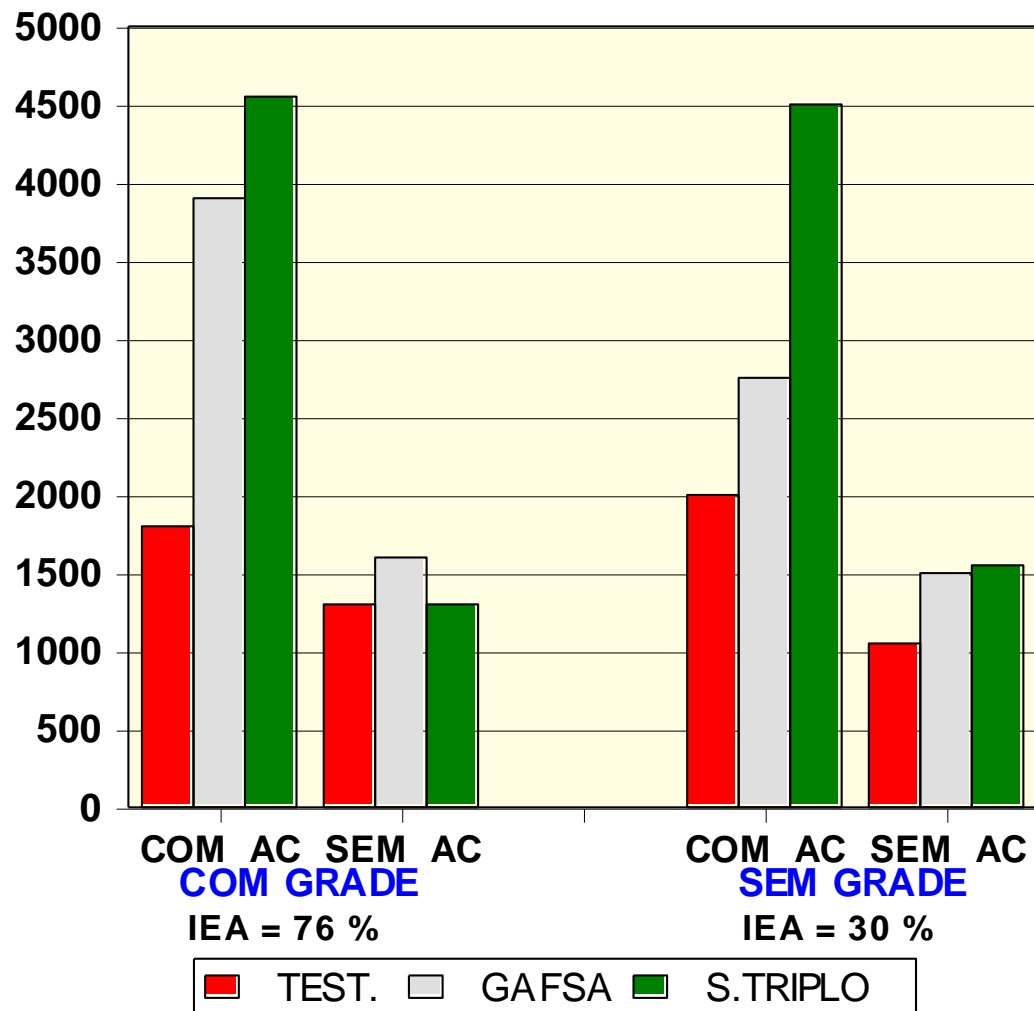
Fonte: Embrapa Gado de Corte (1988).

Índice de eficiência agrônômica de diferentes fontes de P na fase de estabelecimento e de manutenção *Brachiaria decumbens* - Solo LR

Fontes	IEA (IE%)		
	Estab.*	Manut.*	Total
FPM - termofosfato	125	82	98
FPM - parcialmente acidulado	80	99	92
FPM - natural - rocha moída	39	110	82

*Estabelecimento = cortes 1 e 2 ; Manutenção = cortes 3 a 11 - sem reaplicação de P;
Supertriplo - Test = fonte de referencia do IEA ;
Fonte: Embrapa Gado de Corte (1988).

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE *Brachiaria decumbens* EM FUNÇÃO DE FONTES DE P, COM E SEM INCORPORAÇÃO COM GRADE E ADUBAÇÃO COMPLEMENTAR - 100 kg P₂O₅ total



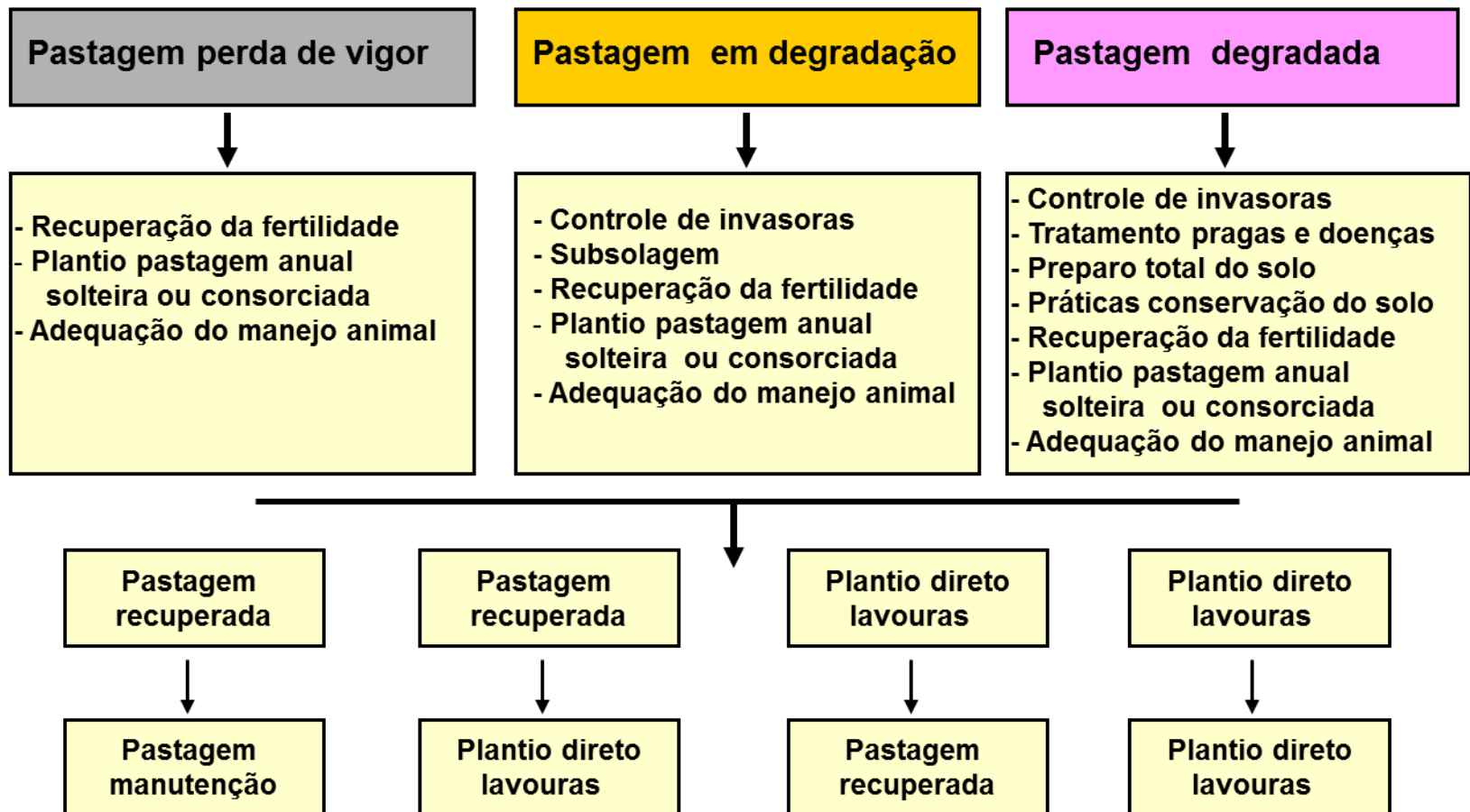
Viabilidade do uso de fosfatos naturais em pastagens

- **Espécie forrageira -**
Tolerância a acidez;
Eficiência na utilização de P;
Tipo de exploração: intensivo, extensivo;
- **Solo -**
Ácido, argiloso, capacidade fixação de P;
- **Dose -**
Acima de 40 kg P/ha ou 92 kg P₂O₅ / ha;
- **Natureza, granulometria do fosfato-**
Sedimentar, metamórfico;
Pó, farelado;
Reativo - 90% passa em 0,063mm
30% P total solúvel em ac. cítrico
2%(1:100);
- **Método de incorporação-**
Lanço e superficial (?) ; Lanço e incorporado;
- **Viabilidade econômica -**
Preço da unidade de P₂O₅ total e IEA .

SILPs

Sistemas de integração lavoura-pecuária

Alternativas gerais de recuperação de pastagens com a integração lavoura e pecuária



Plantio simultâneo de culturas anuais e forrageiras e os SILPs



Plantio simultâneo : milho+capim



Milho+capim: maturação do milho



Após colheita do milho



Colheita do milho

Plantio simultâneo de culturas anuais e forrageiras e os SILPs



Pastagem formada



Pastagem sendo dessecada



Lavoura formada

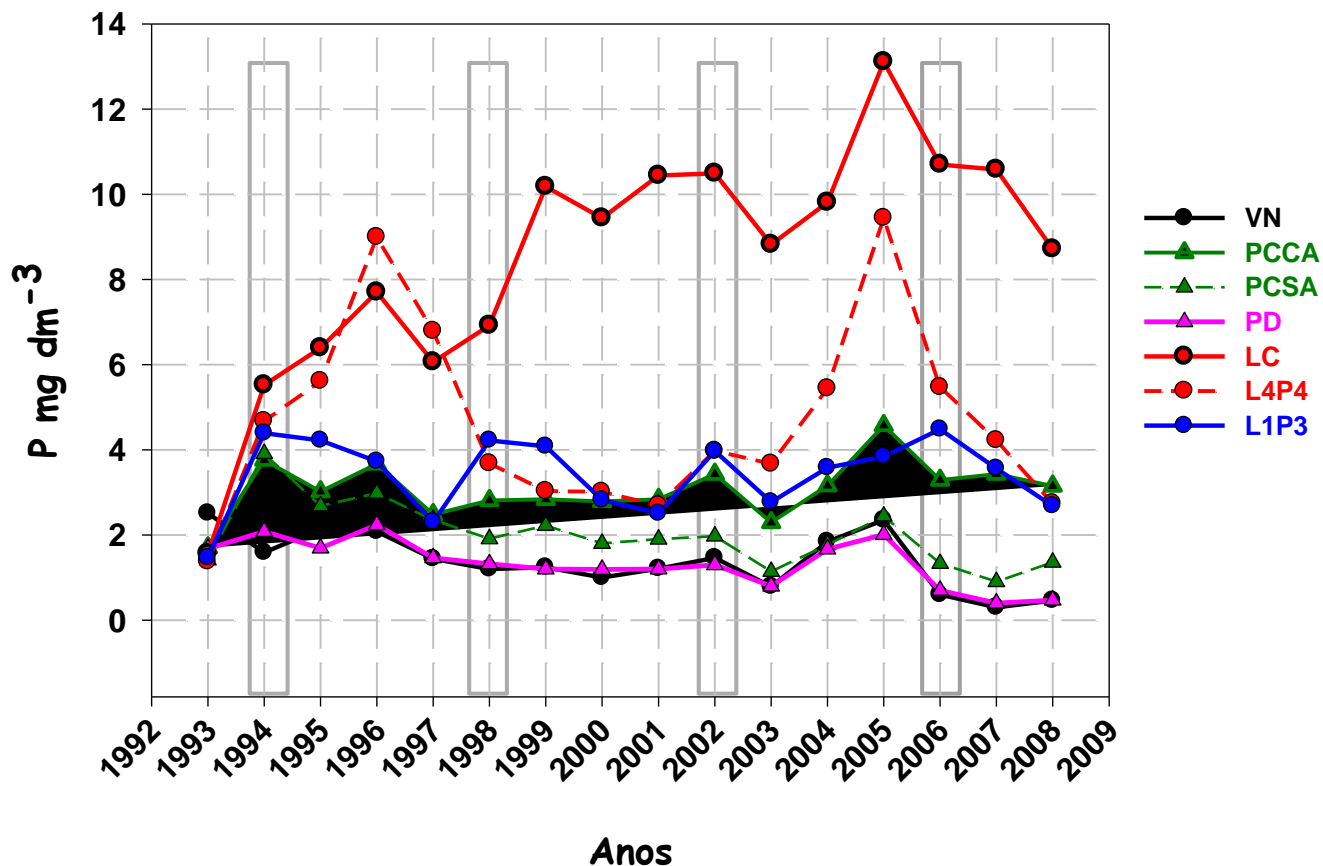


Plantio direto

Dinâmica da fertilidade do solo

Sistemas tradicionais e de lavoura-pecuária

P Mehlich 1- 0 a 20 cm



Fonte: Macedo, dados não publicados



Considerações finais



Degradação de pastagens é um processo;

As causas e as consequências imediatas podem variar por bioma;

Os diferentes gêneros e espécies forrageiras possuem características próprias para se definir estádios de degradação da pastagem;

Não existe uma linha demarcatória de valores fixos que delimitem os estádios de degradação, mas sim faixas que podem variar em função das forrageiras;

Boas práticas de manejo animal e vegetal são indispensáveis para o uso eficiente de corretivos e fertilizantes;

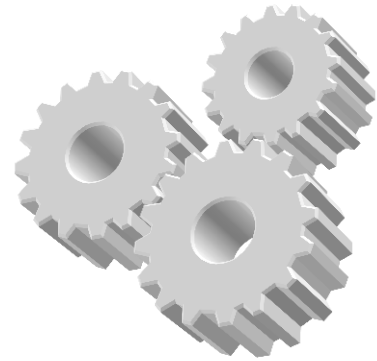
As **informações disponíveis** de calagem e adubação no Brasil Central Pecuário **são satisfatórias** para o **produtor estabelecer** adequadamente suas pastagens.

As **metodologias laboratoriais** utilizadas na determinação da **acidez potencial** e consequente efeito no cálculo da saturação por bases, **entre os diferentes Estados brasileiros**, precisa ser **esclarecida aos usuários** para facilitar o consenso nas recomendações de calagem.

Um grande problema, ainda, reside na **recomendação de adubação de manutenção**, pois nesse caso as informações que subsidiam o produtor na tomada de decisão **quanto aos níveis de adubação** em relação aos níveis de produção desejados, quer sejam carne, leite ou lã, **são limitadas**.



Ciclo virtuoso



- **Implantação e formação da pastagem**
- **Manutenção: manejo animal e reposição de nutrientes**
- **Uso adequado da forrageira e dos nutrientes**
- **Persistência, aumento da vida útil da pastagem**

Obrigado

Manuel Claudio Motta Macedo

Pesquisador Senior, PhD

Embrapa Gado de Corte

Avenida Rádio Maia, 830 - Zona Rural

CEP 79106-550 - Campo Grande, MS

Telefone: (67) 3368.2000 Fax: (67)

3368.2150

<https://www.embrapa.br/gado-de-corte>

