

## Pastagens no Cerrado: Baixa Produtividade pelo Uso Limitado de Fertilizantes





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-5111

Dezembro, 2002

## ***Documentos 50***

# **Pastagens no Cerrado: Baixa Produtividade pelo Uso Limitado de Fertilizantes**

**Geraldo Bueno Martha Júnior  
Lourival Vilela**

Planaltina, DF  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73301-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Ronaldo Pereira de Andrade*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Membros: *Leide Rovênia Miranda de Andrade, Carlos Roberto Spehar, José Luiz Fernandes Zoby*

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira /  
Jaime Arbués Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Dauí Antunes Corrêa*

Capa: *Wellington Cavalcanti*

Tratamento das ilustrações: *Wellington Cavalcanti*

Fotos da capa: *Embrapa*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

**1ª edição**

1ª impressão (2002): tiragem 4000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Cerrados.

---

M377 Martha Júnior, Geraldo Bueno.

Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes / Geraldo Bueno Martha Júnior, Lourival Vilela. — Planaltina : Embrapa Cerrados, 2002.

32 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 50)

1. Pecuária bovina - cerrado. 2. Cerrado - pecuária bovina.  
3. Cerrado - pastagem. I. Vilela, Lourival. II. Título. III. Série.

633.2088 - CDD 21

---

# **Autores**

**Geraldo Bueno Martha Júnior**

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados

[gbmartha@cpac.embrapa.br](mailto:gbmartha@cpac.embrapa.br)

**Lourival Vilela**

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados

[lvilela@cpac.embrapa.br](mailto:lvilela@cpac.embrapa.br)

# Apresentação

Nas últimas três décadas, o Cerrado brasileiro tornou-se a mais importante região produtora de carne bovina no país. Quase a totalidade dessa produção é proveniente de sistemas extensivos de criação, caracterizados por baixa produtividade animal e baixo retorno econômico. Esses índices desfavoráveis refletem o manejo inadequado do sistema solo-planta-animal praticado em grande parte das propriedades de pecuária, o que, conseqüentemente, predispõe à degradação das pastagens. Atualmente, a degradação das pastagens é o maior obstáculo para o estabelecimento de uma pecuária bovina sustentável em termos agronômicos, econômicos e ambientais no Cerrado.

Entre os fatores que explicam a degradação dos pastos na Região, a baixa fertilidade do solo assume posição de destaque. Embora a necessidade de adubação do solo seja tecnicamente comprovada para a sustentabilidade das pastagens, apenas nos últimos anos tem aumentado o interesse de técnicos e produtores pela adubação de pastagens no Cerrado. E, mesmo assim, o esforço para melhorar a nutrição e a produtividade da planta forrageira por meio da adubação ainda é muito limitado. Considerando a importância da adubação de pastagens para a sustentabilidade dos empreendimentos de pecuária no Cerrado, neste trabalho discutem-se algumas das possíveis razões que explicam o uso limitado de corretivos e fertilizantes nesses ecossistemas.

*Carlos Magno Campos da Rocha*  
Chefe-Geral

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
Fertilidade do Solo .....	12
Valor econômico das plantas forrageiras .....	16
Redução na produção de forragem .....	17
Manejo da pastagem .....	22
Retorno econômico do fertilizante .....	24
<b>Considerações Finais</b> .....	27
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	28
<b>Abstract</b> .....	32

# Pastagens no Cerrado: Baixa Produtividade pelo Uso Limitado de Fertilizantes

*Geraldo Bueno Martha Júnior*  
*Lourival Vilela*

## Introdução

Historicamente, as pastagens têm sido a principal fonte de alimento para os bovinos no Brasil. Até a década de 1970, as pastagens nativas e "naturalizadas" respondiam pela maior proporção da área total de pastagens no País. Todavia, a partir da década de 1960, em especial, nas décadas de 1970 e 1980, a área ocupada por cultivares de plantas forrageiras selecionadas no Brasil e na Austrália aumentou de maneira considerável. Atualmente, estima-se que a área total de pastagens no País esteja ao redor de 180 milhões de hectares dos quais cerca de 56% são representados por espécies forrageiras cultivadas, principalmente, por plantas do gênero *Brachiaria* (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Efetivo bovino, áreas de pastagem nativa e cultivada, nas diferentes regiões geográficas do País, e a participação relativa da Região Centro-Oeste em relação ao Brasil<sup>1</sup>.

Região	Bovinos  (milhões de cabeças)	Área de pastagem		Total
		Nativa	Cultivada (milhões de hectares)	
Brasil	153.058.875	78.048.463	99.652.009	177.700.472
Norte	17.276.621	9.623.763	14.762.858	24.386.621
Nordeste	22.841.728	19.976.700	12.099.639	32.076.339
Sudeste	35.953.897	17.324.514	20.452.535	37.777.049
Sul	26.219.533	13.679.844	7.016.705	20.696.549
Centro-Oeste	50.776.496	17.443.641	45.320.271	62.763.912
Participação (%)	33,2	22,3	45,5	35,3

<sup>1</sup> A Região Centro-Oeste, composta pelos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás e pelo Distrito Federal representa cerca de 80% da Região do Cerrado.

Fonte: [Anuário... \(1996\)](#).

Tabela 2. Estimativa da distribuição relativa dos principais gêneros e espécies de gramíneas forrageiras cultivadas na Região do Cerrado do Brasil.

Gênero ou Espécie	Área (10 <sup>3</sup> ha)	Distribuição relativa (%)
<b><i>Brachiaria spp.</i></b>	42,5	85
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	27,5	55
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	10,5	21
<i>B. humidicola</i> cv. comum	4,0	8
<i>B. ruziziensis</i> cv. comum, <i>B. dictyoneura</i> cv. comum	0,5	1
<b><i>Panicum maximum</i></b>	5,5	11
<i>P. maximum</i> cv. Colônia comum	3,5	7
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia, Tobiatã, Mombaça etc.	2,0	4
<b>Outros gêneros</b>	2,0	4
<i>Andropogon</i> , <i>Hyparrheria</i> , <i>Melinis</i> , <i>Cynodon</i>		
<b>Total</b>	<b>50,0</b>	<b>100</b>

Fonte: Zimmer et al. (1998), adaptado por [Macedo \(2000\)](#).

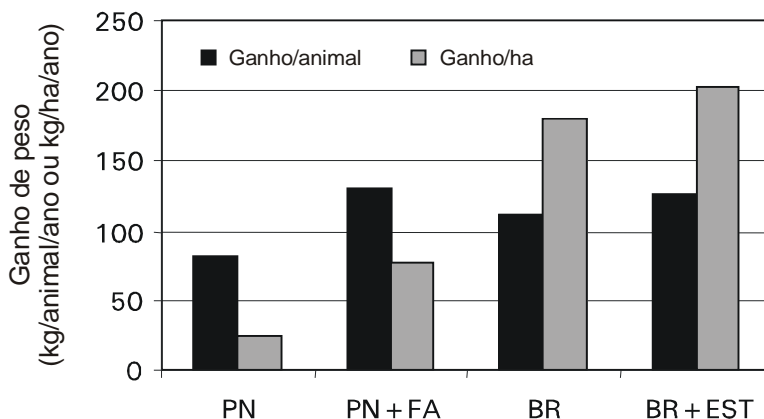
No Cerrado, a introdução de cultivares de plantas forrageiras selecionadas, em comparação com as pastagens formadas por espécies nativas, permitiu ganhos expressivos na taxa de lotação animal<sup>2</sup>, no desempenho e na produtividade animal ([Figura 1](#)). Esses resultados, em associação com os significativos investimentos do governo em infra-estrutura e programas de desenvolvimento para ocupar esse ecossistema e a seleção de plantas forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas da região, nortearam a tomada de decisão dos produtores, visando a implantar pastagens com essas cultivares em larga escala em suas fazendas.

Assim, em menos de três décadas, o Cerrado transformou-se na principal área de produção de carne bovina do Brasil. Atualmente, a região do Cerrado, com 49,6 milhões de hectares de pastagem cultivada ([Sano et al., 1999](#)), detém 41% do rebanho bovino nacional ([Embrapa Cerrados, 1999](#)) e responde por cerca de 55% da produção de carne bovina do País ([Macedo, 2000](#)). Desse modo, é possível calcular que a pecuária bovina de corte a pasto, no Cerrado, representou cerca de 10,5% da receita bruta agropecuária do Brasil em 2000<sup>3</sup>, ratificando a importância econômica desse segmento para a Região do Cerrado e para o País.

<sup>2</sup> A taxa de lotação animal é definida como o número de animais por unidade de área de toda a unidade de pastejo para um dado período de tempo ([Terminology..., 1992](#)).

<sup>3</sup> Considerando 19% da receita bruta agropecuária do país sendo proveniente de sistemas de produção de bovinos de corte em pastejo (Martha Júnior - Tese de Doutorado) e 55% da produção de carne bovina do país sendo proveniente da região do Cerrado ([Macedo, 2000](#)).





**Figura 1.** Ganho por animal (kg/animal/ano) e por área (kg/ha/ano) em pastagens nativas e cultivadas no Cerrado (Planaltina-DF).

PN- pastagem nativa, FA- faixa de *Andropogon*, BR- *Brachiaria ruziziensis*, EST- estilosantes.

Fonte: [Zoby et al. \(1987\)](#).

No entanto, mesmo com essa melhora na capacidade de suporte<sup>4</sup> e na produtividade dos sistemas de produção animal em pastejo, comumente observa-se que esses empreendimentos operam com baixas produtividades (kg de carne ou leite/ha/ano) e rentabilidades (R\$/ha). Essas baixas produtividades e rentabilidades podem ser explicadas pelo gerenciamento deficiente do empreendimento ([Boin, 1998](#)) e pelo manejo inadequado do sistema solo-planta forrageira-animal em pastejo ([Martha Júnior & Corsi, 2001](#)) que geralmente determinam a degradação da pastagem.

Atualmente, o declínio da produtividade das pastagens com o tempo (i.e. degradação do pasto) constitui o maior obstáculo para o estabelecimento de uma pecuária bovina sustentável em termos agrônômicos, econômicos e ambientais no Cerrado. Entre os fatores que explicam a degradação das pastagens nessa região, a falta de cuidados para com a fertilidade do solo assume posição de destaque. Nesse documento, foram discutidas algumas das possíveis razões que têm restringido a adubação de pastagens no Cerrado.

<sup>4</sup> A capacidade de suporte é definida como a máxima taxa de lotação animal para atingir um nível esperado de desempenho animal, num dado método de pastejo, que pode ser aplicada em um período de tempo determinado sem que haja risco de deterioração do ecossistema ([Terminology..., 1992](#)).

## Fertilidade do solo

“O papel da fertilidade do solo no processo de degradação de pastagens no Cerrado”

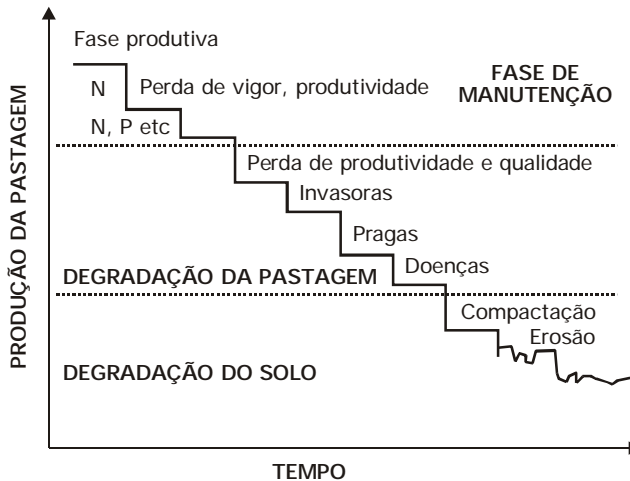
A degradação das pastagens<sup>5</sup>, na Região do Cerrado, é particularmente evidente quando se considera a abrangência desse processo, haja vista que algumas estimativas indicaram que entre 50% e 80% das áreas ocupadas com pastagens cultivadas, nessa Região, apresentam algum grau de degradação ([Vieira & Kichel, 1995](#); [Barcellos, 1996](#)).

Na [Figura 2](#), observa-se que o processo de degradação das pastagens pode ser comparado a uma escada em que, no topo, estariam as condições que garantiriam maiores produtividades de forragem e, na base, os níveis mais elevados de degradação. Até determinado ponto ou até certo degrau, haveria condições de se conter a queda na produção de forragem e manter a produtividade do pasto por meio de ações de manejo mais simples, diretas e com menores custos operacionais. A partir desse ponto, estabelece-se o processo de degradação propriamente dito em que apenas ações de recuperação ou renovação, muitas vezes mais drásticas e dispendiosas, apresentariam respostas adequadas. O final do processo culminaria com a ruptura dos recursos naturais, representado pela degradação do solo com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a conseqüente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento de nascentes, lagos e rios ([Macedo, 2000](#)).

Esse cenário de degradação das pastagens é preocupante e deve servir de estímulo ao desenvolvimento de alternativas rentáveis e sustentáveis para a produção de bovinos em pastejo. Na verdade, essa assertiva reveste-se de importância tendo em vista que o panorama pecuário na Região do Cerrado pode ser alterado rapidamente, uma vez que a recuperação ou renovação da área de pastagem degradada oferece oportunidades para a adoção de tecnologias com potencial para modificar significativamente a produtividade, lucratividade e sustentabilidade desses empreendimentos pecuários ([Barcellos, 1996](#)).

---

<sup>5</sup> A degradação das pastagens pode ser definida como “um processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e 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](#)).



**Figura 2.** Representação esquemática do processo de degradação de pastagens em suas diferentes etapas no tempo.

Fonte: [Macedo \(2000\)](#).

A tecnologia a ser adotada na fazenda, com o intuito de evitar a degradação da pastagem, deve considerar as causas desse processo, citando-se, entre outros fatores:

- o estabelecimento inadequado da espécie forrageira na área;
- o manejo inadequado da pastagem (principalmente em relação à taxa de lotação animal excessiva, acima da capacidade de suporte do pasto);
- a correção inadequada da fertilidade do solo no momento do estabelecimento da pastagem; e
- a falta de cuidados para com a manutenção e reposição da fertilidade do solo em pastagens estabelecidas.

Assim, pode-se dizer que esses fatores responsáveis pela produtividade e sustentabilidade da pastagem, em adição aos cuidados com o manejo dos animais (reprodução, sanidade e nutrição), são importantes e indispensáveis para o sucesso dos empreendimentos de pecuária de corte a pasto no Cerrado.

A importância relativa de cada um desses fatores, no tocante à sustentabilidade e à produtividade das pastagens, irá, obviamente, variar com as condições ecológicas e de manejo específicas a cada propriedade e, também, com os aspectos econômicos, sociais e culturais intrínsecos a cada sistema de produção. Todavia, a baixa fertilidade dos solos do Cerrado, em associação com o uso limitado de corretivos e fertilizantes, na fase de estabelecimento e manutenção da pastagem, são, certamente, um dos principais fatores que explicam a baixa produção de forragem e a degradação das pastagens nas propriedades da Região. Nessas situações, observa-se o desbalanço entre a exigência nutricional da planta forrageira e a capacidade de fornecimento de nutrientes (e outras condições favoráveis ao crescimento vegetal) pelo solo.

Em outras palavras, por um lado, a exigência de nutrientes das plantas forrageiras tropicais é elevada. Apenas para exemplificar a necessidade de extração de nutrientes pela parte aérea da planta forrageira, considere uma situação na qual a produção de forragem é da ordem de 8.000 kg/ha de matéria seca. Nesse caso, a exigência em nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), considerando os limites inferiores indicados na Tabela 3, seria de 96, 6,4 e 96 kg/ha, respectivamente. Se os limites superiores de nutrientes fossem utilizados, a demanda por NPK seria de 160, 24 e 240 kg/ha, respectivamente.

**Tabela 3.** Faixa de teores de nutrientes para algumas forrageiras tropicais.

Espécie forrageira	N	P	K	Ca	Mg	S
	g/kg de MS					
<i>B. brizantha</i> , <i>B. decumbens</i>	12-20	0,8-3	12-30	2-6	1,5-4	0,8-2,5
<i>P. maximum</i> , <i>P. purpureum</i>	15-25	1,0-3	15-30	3-8	1,5-5	1,0-3,0
<i>A. gayanus</i>	12-25	1,1-3	12-25	2-6	1,5-4	0,8-2,5
<i>P. notatum</i> , <i>M. minutiflora</i>	12-22	1,0-3	12-30	3-7	1,5-4	0,8-2,5
<i>Cynodon</i> spp.	15-26	1,5-3	15-30	3-8	1,5-4	1,0-3,0

Fonte: Adaptado de [Werner et al. \(1996\)](#).

Por outro lado, a baixa fertilidade química da grande maioria dos solos do Cerrado (latossolos, podzólicos distróficos e/ou álicos, areias quartzosas) restringe o crescimento vegetal, devido não só à acidez elevada e aos níveis tóxicos de alumínio e manganês, como também pela baixa capacidade de fornecimento de nutrientes (baixos teores de bases trocáveis, P, enxofre, micronutrientes e N) ([Tabela 4](#)).

**Tabela 4.** Características químicas dos principais solos da Região do Cerrado.

Variáveis	Classe de Solos – (Ordens)		
	Latossolos (Oxisols)	Podzólicos (Ultisols)	Areias Quartzosas (Entisols)
pH H <sub>2</sub> O	4,5 - 5,2	5,0	5,2
<sup>1</sup> C	0,5 - 2,4	0,9	0,5
<sup>2</sup> Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	0,2 - 5,7	0,7	0,4
<sup>2</sup> K <sup>+</sup>	0,02 - 0,4	0,1	0,1
<sup>2</sup> Al <sup>3+</sup>	0,7 - 1,4	1,1	0,7
<sup>3</sup> P (Mehlich-1)	0,5 - 3,4	1,0	1,6
<sup>2</sup> CTC (pH 7)	3,9 - 13,9	5,8	3,7
<sup>1</sup> Saturação por bases	5,9 - 43,9	13,8	13,5
<sup>1</sup> Saturação de Al	16,4 - 85,9	57,0	57,4

<sup>1</sup> %.<sup>2</sup> meq/100 cm<sup>3</sup>.<sup>3</sup> mg/L.Fonte: Adaptado de [Adámoli et al. \(1985\)](#).

Portanto, na ausência do uso de corretivos e fertilizantes, as características químicas (restritivas) dos solos tropicais determinam a redução substancial no potencial de produção da planta forrageira e, conseqüentemente, na produtividade animal ([Martha Júnior & Corsi, 2001](#)). Essa constatação, bem como a conscientização da necessidade de maior profissionalização dos empreendimentos da pecuária a pasto, justificam o crescente interesse de técnicos e produtores pela adubação de pastagens. Infelizmente, o esforço para melhorar a nutrição e a produtividade da planta forrageira no País, por meio da adubação, ainda é muito limitado. Estimativas recentes indicaram que apenas 6,3 kg/ha de fertilizantes são aplicados anualmente em áreas de pastagens ([Anuário..., 1999](#)).

Possivelmente, as razões que determinam o uso limitado de fertilizantes em pastagens seriam, segundo [Mays et al. \(1980\)](#):

- as plantas forrageiras são consideradas culturas de baixo valor e, portanto, não justificam o uso de corretivos e fertilizantes;
- as perdas na produção de forragem em razão da baixa fertilidade do solo não são sempre óbvias, particularmente, em condições de pastejo;
- o manejo da pastagem praticado em muitas propriedades não contempla a utilização eficiente da forragem extra produzida pela adubação; e,

- é difícil para o pecuarista mensurar o retorno econômico do fertilizante aplicado ao pasto (R\$ de lucro advindo do uso do fertilizante por hectare).

Algumas considerações sobre esses paradigmas para o não-uso de fertilizantes em pastagens são discutidas a seguir.

## Valor econômico das plantas forrageiras

“As plantas forrageiras são consideradas culturas de baixo valor e, portanto, não justificam o uso de corretivos e fertilizantes”

A idéia de que “pasto é pasto e aguenta qualquer coisa”, bastante comum no País, reflete a concepção extrativista e tradicionalista na qual a maioria dos empreendimentos de pecuária no Brasil estão alicerçados ([Martha Júnior & Corsi, 2001](#)). Esse tipo de raciocínio pode ser explicado, pelo menos em parte, pela experiência dos pecuaristas em estabelecer pastagens em solos mais férteis e, portanto, com maior capacidade de sustentar, por maior período de tempo, essa estratégia extrativista de exploração de pastagens. Todavia, a pesquisa e a prática têm mostrado consistentemente que a reposição e a manutenção da fertilidade dos solos de pastagens são premissas básicas para garantir a sustentabilidade e a produtividade da planta forrageira ([Corsi & Martha Júnior, 1997](#); [Macedo, 2000](#)).

Nesse sentido, a maior utilização de corretivos e fertilizantes, em áreas de pastagens, observada na última década<sup>6</sup>, bem como a perspectiva dessa quantidade se elevar nos próximos anos<sup>7</sup>, sinaliza que as pastagens estão, paulatinamente, sendo consideradas culturas de maior valor econômico e, como tal, justificam a utilização desses insumos. Além do aspecto econômico, a degradação ambiental (de pastagens) vem demandando medidas eficazes para eliminar o processo de degradação do pasto ([Figura 2](#)) e impulsiona, também, o uso de corretivos e fertilizantes em áreas de pastagens.

---

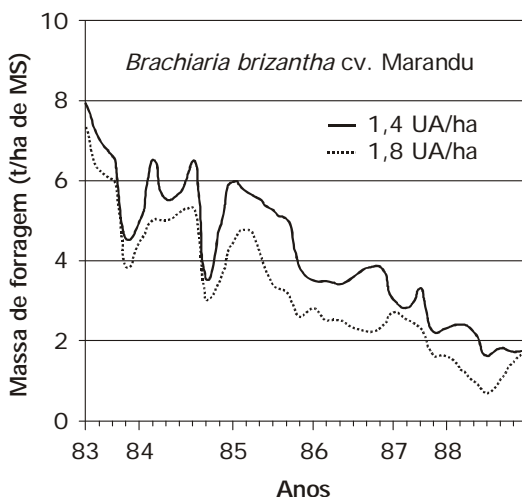
<sup>6</sup> Em 1990, cerca de 110 mil toneladas de fertilizantes foram utilizadas em pastagens; esse valor elevou-se para 570 mil toneladas em 1999 ([Anuário..., 1999](#)).

<sup>7</sup> A análise de algumas estimativas feitas por empresas de fertilizantes indica que as pastagens são consideradas um dos maiores mercados potenciais para a venda de fertilizantes num futuro próximo. ([Cresce..., 2001](#)). Essas estimativas também mostraram que o consumo de fertilizantes em pastagens é o segmento que mais cresce no País, algo ao redor de 10% ao ano.

## Redução na produção de forragem

“As reduções na produção de forragem, em razão da baixa fertilidade do solo não são sempre óbvias, particularmente, em condições de pastejo”

Essa maneira de se encarar o problema da “falta de adubação em pastagens” também está mudando, basicamente, por causa da constatação de que é inevitável a redução na capacidade de suporte do pasto ao longo do tempo em sistemas de produção que não prevêm algum programa de correção e adubação do solo na fase de estabelecimento e de manutenção da pastagem (Figura 3). Vale lembrar que a redução na capacidade de suporte da pastagem, em virtude do uso limitado de fertilizantes e corretivos, é evidente inclusive nas situações em que se utilizam espécies forrageiras mais adaptadas à baixa fertilidade do solo.



**Figura 3.** Redução na massa de forragem ao longo do tempo em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, pastejada com taxas de lotação animal fixas.

Fonte: [Bianchin \(1991\)](#).

Assim, a falta de cuidados com a fertilidade do solo certamente levará à degradação da pastagem ([Figura 2](#)). O período de tempo para que um quadro avançado de degradação da pastagem se instale, tornando a atividade pecuária inviável economicamente, é variável em função das condições ecológicas na qual a propriedade está inserida, bem como da espécie forrageira e do manejo da pastagem praticado na fazenda. De maneira geral, a recuperação (ou renovação)

do pasto torna-se necessária depois de quatro ou cinco anos do estabelecimento da planta forrageira na área ([Corsi & Martha Júnior, 1997](#)). Os resultados constantes da [Figura 3](#) dão suporte a essa assertiva.

Analogamente, tem sido demonstrado que o uso racional de corretivos e fertilizantes é efetivo na recuperação de pastagens degradadas, na prevenção da degradação do pasto e na manutenção da produtividade animal.

Na Tabela 5, indica-se que o uso de adubação proporcionou resultados bastante positivos na recuperação de pastagem degradada de *Brachiaria decumbens*, particularmente depois de dois anos da aplicação dos tratamentos. Nessa Tabela, ainda é possível perceber que ao final do segundo ano de experimento o tratamento completo de adubação (macro/micronutrientes + N) foi mais benéfico à produção de forragem do que a estratégia que não utilizou N ou que centrou exclusivamente no tratamento mecânico do solo ou no tratamento mecânico com adubação sem N.

**Tabela 5.** Produção de matéria seca (parte aérea e raízes; t/ha) em *Brachiaria decumbens*, submetida a diferentes tratamentos para recuperação do pasto.

Tratamento	Produção da parte aérea		Produção de
	Águas	Seca	Raízes
Primeiro ano			
Testemunha	4,40 a <sup>2</sup>	2,84 a	2,70 b
Macro/micronutrientes + N <sup>1</sup>	4,84 a	3,18 a	3,00 a
Gradagem	3,28 b	2,43 a	2,10 c
Gradagem + macro/micronutrientes <sup>1</sup>	5,33 a	3,32 a	2,70 b
Segundo ano			
Testemunha	8,31 b <sup>2</sup>	7,24 b	2,40 a
Macro/micronutrientes + N <sup>1</sup>	13,08 a	11,98 a	2,40 a
Gradagem	7,34 b	6,40 b	1,70 c
Gradagem + macro/micronutrientes <sup>1</sup>	8,54 b	7,53 b	2,00 b

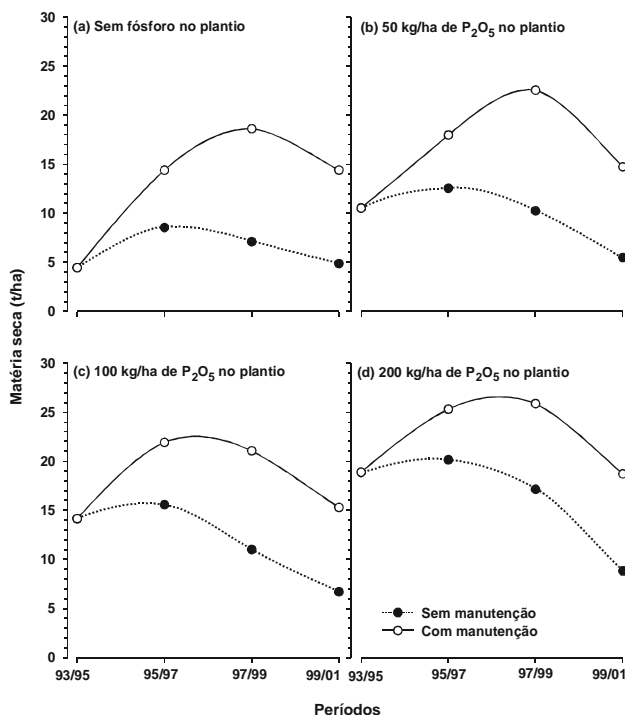
<sup>1</sup> Adubação com 200 kg/ha de superfosfato simples, 250 kg/ha de termofosfato Yoorin, 100 kg/ha de cloreto de potássio, 25 kg/ha de sulfato de zinco, 15 kg/ha de sulfato de cobre e 10 kg/ha de bórax. No tratamento macro/micronutrientes + N, adicionaram-se 200 kg/ha de sulfato de amônio na implantação do experimento e, no primeiro e segundo anos, no início (outubro) e no final das águas (março), repetiram-se as adubações nitrogenadas em doses de 200 kg/ha de sulfato de amônio.

<sup>2</sup> Médias com a mesma letra na coluna, em cada ano, não diferem entre si (P> 0,05).

Fonte: [Soares Filho et al. \(1992\)](#).



[Soares et al. \(2001\)](#), em estudo realizado com pastagem de *Brachiaria decumbens* estabelecida na Região do Cerrado, mostraram a importância da adubação fosfatada, tanto na fase de estabelecimento quanto na de manutenção da pastagem (Figura 4). Apesar de a disponibilidade adequada de P no solo ser imprescindível para a obtenção de pastagens sustentáveis e produtivas, em experimentos recentes, têm-se enfatizado também a importância do suprimento adequado de outros nutrientes no solo, especialmente de N ([Tabela 6](#)). Quando o suprimento de N no solo é inadequado para atender às exigências da planta, a produção de forragem é substancialmente reduzida. Se esse déficit na disponibilidade de N persistir por um longo período de tempo, a pastagem eventualmente entrará em processo de degradação ([Robbins et al., 1989](#); [Myers & Robbins, 1991](#); [Boddey et al., 1996](#); [Oliveira et al., 2001](#)).



**Figura 4.** Produção acumulada de matéria seca de *B. decumbens*, a cada dois anos, em resposta a quatro doses de fósforo (a, b, c, d) aplicadas no plantio (dezembro/1993), sem e com manutenção bialenal de 30 kg/ha de  $P_2O_5$ , aplicada em novembro de 1995, 1997 e 1999.

Fonte: [Soares et al. \(2001\)](#).

**Tabela 6.** Produção acumulada de matéria seca de pastagens de *Brachiaria* spp. em função da adubação com nitrogênio na presença ou na ausência de fósforo<sup>1</sup>.

	Produção acumulada de matéria seca (kg/ha)		
	<i>B. decumbens</i> <sup>2</sup>	<i>B. decumbens</i> <sup>3</sup>	<i>B. ruziziensis</i> <sup>4</sup>
Sem N			
- P	1.890 c	3.715 b	667 c
+ P	1.903 c	3.383 b	641 c
Média	1.897 B	3.549 B	654 B
Com N			
- P	2.863 b	5.428 a	1.437 b
+ P	5.138 a	6.638 a	2.102 a
Média	4.001 A	6.033 A	1.770 A

Médias na coluna, seguidas por letras diferentes (minúsculas para "-P e + P" e maiúsculas para "médias de sem N e com N"), não diferem entre si (P < 0,05).

<sup>1</sup> As adubações com nitrogênio (100 kg/ha) foram feitas com nitrocálcio, e as adubações com fósforo (100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) foram feitas com superfosfato triplo.

<sup>2</sup> Piracanjuba - GO, 71 dias de rebrotação.

<sup>3</sup> Campo Grande - MS, 41 dias de rebrotação.

<sup>4</sup> Uberlândia - MG, 45 dias de rebrotação.

Fonte: [Oliveira et al. \(2001\)](#).

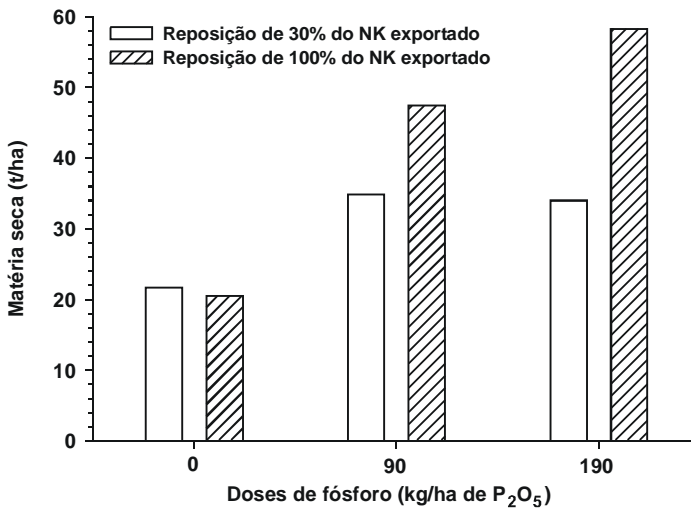
Ressalta-se, ainda, que o uso isolado de calagem ou a adubação com um único nutriente, apresenta respostas menos positivas do que o uso conjunto de calagem e adubação ou a adubação com mais de um nutriente. Por exemplo, na [Figura 5](#), evidencia-se a importância do suprimento conjunto de N, P e K sobre a produção de forragem.

Além da baixa fertilidade do solo, o manejo inadequado da pastagem, abordado de maneira mais detalhada a seguir, pode ser considerado o outro grande fator responsável pela degradação das pastagens. Assim, a perda do vigor da planta forrageira com o tempo, traduzida no exemplo da [Figura 3](#) pela redução na massa de forragem<sup>8</sup> da pastagem, indica que o processo de degradação está cada vez mais atuante e, conseqüentemente, isso irá trazer prejuízos à capacidade de suporte futura da pastagem.

A adoção do pastejo com lotação contínua com uma taxa de lotação animal fixa ao longo do ano, conforme ilustrado na [Figura 3](#), dificulta o adequado equacionamento entre suprimento e demanda de forragem. Sob esse manejo da

<sup>8</sup> A massa de forragem é definida como a massa total de forragem por unidade de área de solo acima de uma altura específica ([Terminology..., 1992](#)).

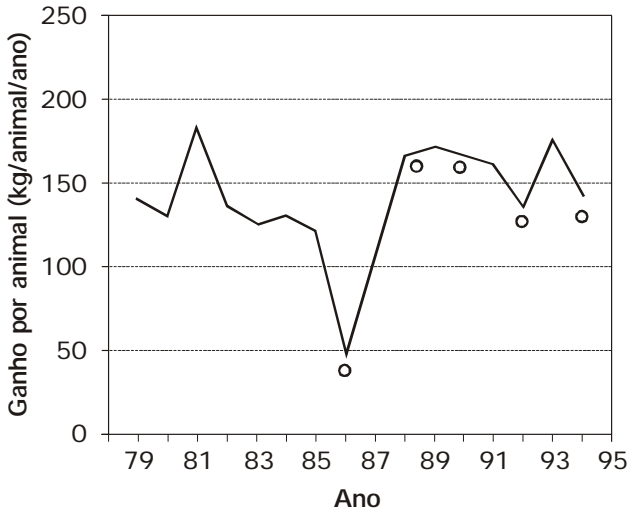
pastagem, a taxa de lotação animal é normalmente definida pelo período de menor produção de forragem. E mesmo com essa estratégia, freqüentemente, observa-se o superpastejo (falta de forragem, "pasto rapado") durante o período seco do ano. O subpastejo (sobra de forragem, "pasto passado"), em contrapartida, é o cenário mais provável para o período de verão.



**Figura 5.** Produção acumulada de matéria seca de *B. decumbens* em doze cortes com a aplicação de doses de  $P_2O_5$  (0, 0+90 e 100+90, no estabelecimento mais manutenção) e dois níveis de reposição de N e K depois de cada corte, expressas em porcentagem do N e K exportados na colheita.

Fonte: [Soares et al. \(2001\)](#).

Dessa maneira, conclui-se que a adubação e o manejo adequados da pastagem são premissas básicas para garantir a manutenção da produtividade animal em sistemas de produção animal em pastejo. Consoante com essa idéia, observa-se, na [Figura 6](#), que a adoção de uma taxa de lotação animal variável ao longo do ano (1 cabeça/ha no período seco e 2 cabeças/ha na estação das águas), em associação com adubações de 10 kg/ha de P (i.e. 23 kg/ha de  $P_2O_5$ ), 13 kg/ha de K, 16 kg/ha de enxofre e 10 kg/ha de magnésio, a cada dois anos, foram medidas de manejo efetivas para assegurar a manutenção do desempenho animal em pastagem de *B. decumbens*.



**Figura 6.** Desempenho (kg/cabeça/ano) de animais em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Os anos assinalados com o símbolo "o" indicam o ataque da cigarrinha-das-pastagens.

Fonte: [Lascano & Euclides \(1996\)](#).

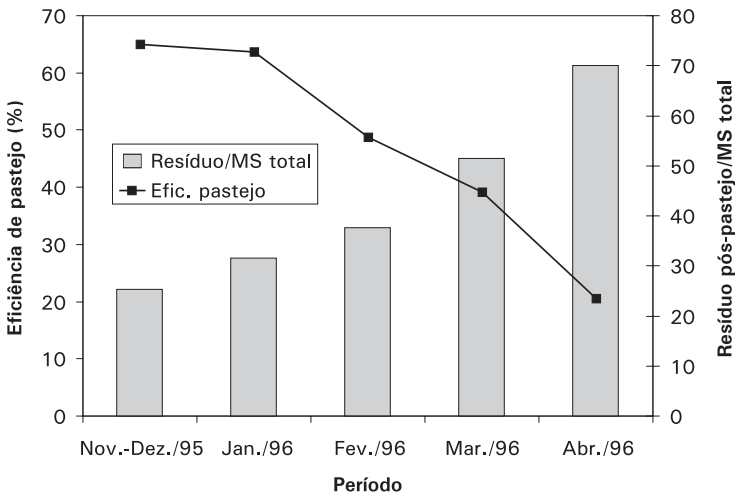
Durante os primeiros nove anos do experimento (Figura 6), os ganhos médios por animal e por área foram de 125 kg/cabeça e 225 kg/ha, respectivamente. Os baixos ganhos de peso, observados em 1986 (48 kg/cabeça e 86 kg/ha), foram consequência de um forte ataque de cigarrinha-das-pastagens que determinou perda acentuada na produção de forragem ([Lascano & Euclides, 1996](#)).

## Manejo da pastagem

“O manejo da pastagem praticado por muitos pecuaristas não contempla a utilização eficiente da forragem extra produzida pela adubação”

Em muitas situações, justifica-se a não-utilização ou o uso limitado de corretivos e fertilizantes em pastagens, principalmente de adubações com N, pelo retorno econômico pouco satisfatório advindo da adoção dessa prática ([Macedo, 2000](#)). Todavia, essa assertiva pode ou não ser verdadeira, pois ela irá depender de uma série de fatores. Por exemplo, quanto pior a eficiência com que o recurso forrageiro, produzido pela adubação, for colhido (subpastejo), mais difícil será a obtenção de lucro com a adubação do pasto. Na situação ilustrada na [Figura 7](#), a

economicidade da adubação de pastagens seria provavelmente mais positiva no início da estação das chuvas, quando a eficiência de pastejo esteve ao redor de 65% do que no final do período das águas, momento em que a eficiência de pastejo foi substancialmente reduzida, atingindo valores de aproximadamente 20%.

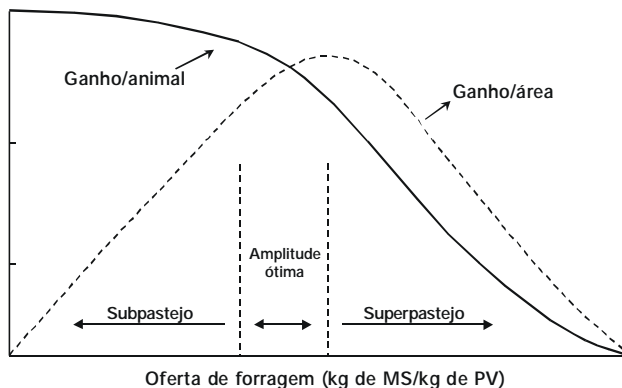


**Figura 7.** Redução da eficiência de pastejo e aumento na relação resíduo pós-pastejo/matéria seca (MS) total com o avançar da estação de crescimento.

Fonte: Adaptado de [Teixeira \(1999\)](#).

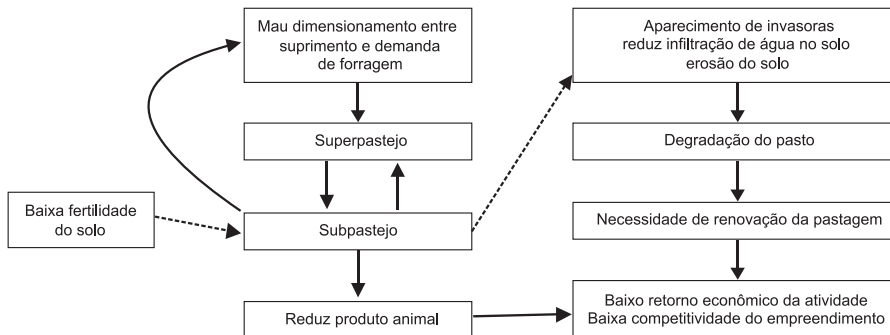
Com o subpastejo, o desempenho por animal pode ser elevado, porém, o desempenho por área será provavelmente reduzido, pois a taxa de lotação animal é pequena. Além disso, se a eficiência de colheita da forragem for elevada ao ponto de determinar o superpastejo, a taxa de lotação animal poderá ser alta, mas o desempenho individual do animal em pastejo será reduzido a patamares pouco satisfatórios ([Figura 8](#)).

A continuidade dessa condição faz com que a perenidade da pastagem fique comprometida ao longo do tempo ([Figuras 2 e 9](#)). Em outras palavras, tanto o subpastejo quanto o superpastejo são indesejáveis, pois, em ambos os casos, a produtividade animal tende a ser baixa e, conseqüentemente, a adubação de pastagens passa a ser economicamente pouco interessante.



**Figura 8.** Relação entre a oferta de forragem, modificada pela variação na taxa de lotação animal, com o desempenho por animal e por área. Os valores à esquerda no eixo das abscissas correspondem a elevadas ofertas de forragem e baixas taxas de lotação animal (subpastejo). Os valores à direita refletem as situações de baixa oferta de forragem e alta taxa de lotação animal (superpastejo).

Fonte: (Mott 1961, citado por [Pedreira, 2002](#)).



**Figura 9.** “Ciclo vicioso” da baixa produtividade da pastagem e do animal em pastejo.

Fonte: [Martha Júnior & Balsalobre \(2001\)](#).

## Retorno econômico do fertilizante

“É difícil para o pecuarista mensurar o retorno econômico do fertilizante aplicado no pasto”

A dificuldade de dar valor econômico à adubação da pastagem, na maioria das vezes, prende-se ao fato de que o produto comercializado em sistemas de

produção animal em pastejo não é a forragem propriamente dita, mas sim, a carne e o leite. No entanto, o ciclo vicioso de baixa produtividade animal e necessidade de recuperação e renovação periódica do pasto oneram os custos de produção do empreendimento e podem, inclusive, inviabilizar a exploração econômica das pastagens ([Figura 9](#)).

Dessa maneira, seria interessante que, futuramente, a avaliação econômica da adubação de pastagens, em adição à relação entre o desempenho animal e o quilograma do nutriente do fertilizante aplicado (por exemplo, quilograma de ganho/kg de N aplicado), considerasse outros aspectos, citando-se, entre outros, o aumento na longevidade de pastagens mais produtivas, o que eliminaria o problema da degradação das pastagens e garantiria o retorno financeiro da atividade pecuária ao longo do tempo ([Figura 6](#)). Adicionalmente, nos últimos anos, pelos resultados de pesquisa, têm-se observado que as pastagens desempenham papel fundamental na produtividade de culturas de grãos em sistemas de integração lavoura-pecuária ([Vilela et al., 1999; 2002](#)).

Em contrapartida, o aproveitamento da adubação residual empregada na pastagem anual ou lavoura de grãos favorece o restabelecimento da capacidade produtiva da forrageira. Portanto, esses benefícios também devem ser contemplados em avaliações econômicas futuras.

Também é interessante notar que melhores retornos econômicos na atividade de pecuária a pasto e melhores produtividades da planta forrageira e do animal, em pastejo, demandam conhecimentos, difusão de tecnologia, integração de técnicas no sistema de produção e sensibilidade dos técnicos e produtores para avaliar qual a estratégia de manejo será mais adequada, em termos agrônômicos, econômicos e ambientais para determinada situação ([Corsi et al., 2001](#)).

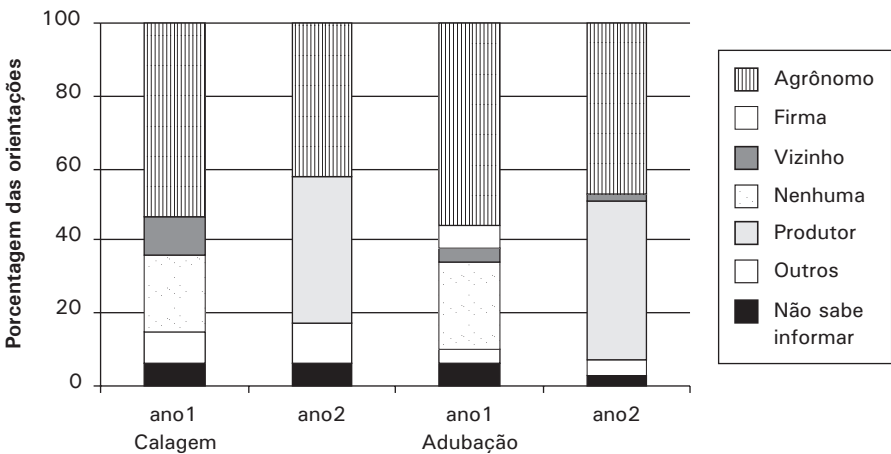
A utilização limitada de assistência/assessoria técnica por parte dos fazendeiros ([Tabela 7](#)), pelo menos em algumas situações, pode ser explicada pelo fato de o produtor dispensar o aconselhamento técnico em sua fazenda depois da adoção da tecnologia ([Figura 10](#)), indicando, possivelmente, que ele acredita que já domina as tecnologias que estão sendo adotadas na propriedade. Embora não se possa negligenciar o conhecimento prático dos produtores rurais ([Cezar, 2000](#)), a degradação das pastagens, os baixos índices de produtividade observados nos sistemas de produção animal em pastejo e o baixo retorno econômico da atividade pecuária no País sinalizam, claramente, a necessidade

imediate de aumentar a atuação da assistência e assessoria técnicas nas propriedades rurais. Essa ação buscaria contemplar, de maneira mais satisfatória, a obtenção de maior produtividade vegetal/animal de modo sustentável, o que poderia determinar, conseqüentemente, maior retorno econômico na atividade de pecuária bovina em pastejo.

**Tabela 7.** Situação da atividade agropecuária no Estado de São Paulo em relação à assistência técnica.

Propriedades que recebem assistência técnica	%
Rede oficial	31
Rede particular	15
Rede oficial/particular	15
Nenhuma assistência	39

Fonte: [São Paulo \(1997\)](#).



**Figura 10.** Orientação na introdução e no acompanhamento da calagem e da adubação de pastagens no sudoeste de Goiás.

Fonte: [IBGE/Embrapa \(1982\)](#).

Finalmente, é oportuno lembrar que o baixo desempenho bioeconômico dos sistemas de produção animal em pastejo não resulta apenas do uso limitado da assistência técnica pelos fazendeiros. A dificuldade dos pesquisadores e



extensionistas rurais em traduzir e transferir o conhecimento existente e as respectivas recomendações em linguagem que possa ser absorvida pelos produtores, também é um importante fator que contribui para a condição atual da pecuária bovina no País.

## Considerações finais

Na literatura, existem informações atualizadas sobre a exigência das plantas forrageiras quanto à fertilidade do solo e à adubação de pastagens propriamente dita ([Vilela et al., 2000](#); [Sousa et al., 2001](#); [Penati et al., 2002](#)). Esses trabalhos podem e devem ser utilizados como guias para um programa de correção e manutenção da fertilidade do solo em propriedades de pecuária.

Entretanto, é interessante notar que a adubação de pastagens deve ser considerada dentro de uma abordagem sistêmica, em que se subentende que o gerenciamento do empreendimento é adequado. Assim, a decisão pela adubação de pastagens e o sucesso dessa prática dependerão do perfeito entendimento das inter-relações entre recursos, atividades e influências externas que compõem e determinam o sistema de produção animal em pastejo (i.e componentes físico, vegetal, animal, de manejo, econômico, político e sociocultural). Esse aspecto é particularmente importante em propriedades localizadas em regiões de elevado custo da terra, onde a expansão da produção pecuária provavelmente ocorrerá por meio da verticalização (ganhos em produtividade) e não da horizontalização do sistema (aquisição de novas áreas).

Ademais, na opção pela intensificação do sistema de produção, deve-se considerar o maior tempo de retorno do capital investido na pecuária em relação a culturas de grãos e a necessidade de investimentos na aquisição de animais (e na correspondente infra-estrutura necessária) para permitir o manejo eficiente da pastagem e a obtenção de ganhos marginais condizentes com o novo patamar de investimentos.

Por fim, a conscientização do produtor sobre a importância da adubação de pastagens, no contexto do sistema de produção, permitiria, ainda, assegurar a longevidade de pastagens mais produtivas e, portanto, potencialmente, eliminaria o problema da degradação do recurso forrageiro.

## Referências Bibliográficas

ADÂMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G.; MADEIRA NETTO, J. Caracterização da região dos Cerrados. In: GOEDERT, W. (Ed.) **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel, 1985. p. 33-74.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES. São Paulo: Anda, 1999. 152p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 55, 1996.

BARCELLOS, A. O. Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados: anais / Biodiversity and sustainable production of food and fibers in the tropical savannas: Proceedings**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 130-136. Editado por Roberto Carvalho Pereira e Luiz Carlos Bhering Nasser.

BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos em bezerras a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil**. 1991. 162 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

BODDEY, R. M.; RAO, I. M.; THOMAS, R. J. Nutrient cycling and environmental impact of Brachiaria pastures. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT; Campo Grande: Embrapa–CNPGC, 1996. p. 72-86.

BOIN, C. Produtividade em gado de corte: evolução e perspectivas. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, n. 138, p. 8-11, 1998.

CEZAR, I. M. **Fundamentos de uma nova abordagem de pesquisa e extensão para facilitar o processo de tomadas de decisão do produtor rural**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 48 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 87).

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A. PENATI, M. A.; PAGOTTO, D. S.; SANTOS, P. M.; BARIONI, L. G. Tendências e perspectivas

da produção de bovinos sob pastejo. In: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). A planta forrageira no sistema de produção. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 3-69.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-192.

CRESCER a demanda de adubos para pastagens. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 03 abr. 2001.

EMBRAPA CERRADOS. **Embrapa Cerrados: conhecimento, tecnologia e compromisso ambiental**. Planaltina, 1999. 34 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 4).

IBGE/Embrapa. **Modernização da agricultura no sudoeste de Goiás**. Rio de Janeiro, 1982. 164p.

LASCANO, C. EUCLIDES, V. P. B. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.; MAAS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). **Brachiaria – biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT ; Campo Grande: Embrapa-CNPQC, 1996. p. 106-123.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 28-62.

MACEDO, M. C. M. Sistemas de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: limitações à sustentabilidade. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 16.; CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 3., 2000, Montevideo. **Anales...** Montevideo: Alpa, 2000. 1 CD-ROM.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A. **Curso on-line sobre diferimento de pastagens e suplementação de bovinos de corte**. Piracicaba: Milkpoint: Beefpoint, 2001. 91 p.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; CORSI, M. Pastagens no Brasil: situação atual e perspectivas. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, n. 171, p. 3-6, 2001.

MAYS, D. A.; WILKINSON, S. R.; COLE, C. V. Phosphorus nutrition of forages. In: KHASAWNEH, F. E.; SAMPLE, E. C.; KAMPRATH, E. J. (Ed.). **The role of phosphorus in agriculture**. Madison: ASA: CSSA: SSSA, 1980. p. 805-846.

MYERS, R. J. K.; ROBBINS, G. B. Sustaining productive pastures in the tropics. 5. Maintaining productive sown grass pastures. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 25, p. 104-110, 1991.

OLIVEIRA, O. C.; OLIVEIRA, I. P.; FERREIRA, E.; ALVES, B.J.R.; MIRANDA, C.H.B.; VILELA, L.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M.. Response of degraded pastures in the Brazilian Cerrado to chemical fertilization. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 23, p. 14-18, 2001.

PEDREIRA, C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2000, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p. 100-150.

PENATI, M. A.; CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B. **Estabelecimento de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 60 p.

ROBBINS, G. B.; BUSHELL, J. J.; MCKEON, G. M. Nitrogen immobilization in decomposing litter contributes to productivity decline in ageing pastures of green panic (*Panicum maximum* var. *Trichoglume*). **Journal of Agricultural Science**, Oxford, v. 113, p. 401-406, 1989.

SANO, E. E.; BARCELLOS, A. O.; BEZERRA, H. S. **Área e distribuição espacial de pastagens cultivadas no Cerrado brasileiro**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 21 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa, 3).

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **LUPA: Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola**. São Paulo, 1997. 4 v.

SOARES FILHO, C. V., MONTEIRO, F. A., CORSI, M. Recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*. 1. Efeito de diferentes tratamentos de fertilização e manejo. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 14, p. 2-6, 1992.

SOARES, W. V.; LOBATO, E.; SOUSA, D. M. G.; VILELA, L. **Adubação fosfatada para manutenção de pastagem de *Brachiaria decumbens* no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 5 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 53).

SOUSA, D. M. G.; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W. V. **Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 22 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 12).

TEIXEIRA, E. I. **Avaliação de características morfofisiológicas e nutricionais do capim Tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) sob sistema de pastejo rotacionado**. 1999. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1999.

Terminology for grazing lands and grazing animals. **Journal of Production Agriculture**, v. 5, p. 191-201, 1992.

VIEIRA, J. M.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1995. p. 147-196.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; SOUSA, D. M. G. **Benefícios da integração lavoura-pecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. (Embrapa Cerrados. Documentos, 42).

VILELA, L.; MIRANDA, J. C. C.; SHARMA, R. D.; AYARZA, M. A. **Integração lavoura-pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 31p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 9).

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. **Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2000. 15 p. (Embrapa-CPAC. Circular Técnica, 37).

WERNER, J.C.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. de O.; QUAGGIO, J.A. Forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 1996. p. 261-273. (IAC. Boletim Técnico, 100).

ZOBY, J. L. F.; KORNELIUS, E.; SAUERESSIG, M. G. Pastagens nativas, melhoradas e cultivadas em áreas de Cerrado na criação de fêmeas de reposição. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.404-408.

## Pastures in the Cerrado: Low Productivity Due to the Limited Fertilizer Use

---

**Abstract** - *In the last three decades the Brazilian Cerrado became the most important area of beef production in Brazil. Most of the Brazilian beef production comes from extensive production systems, which are characterized by low animal performance, stocking rates and economic output. Low soil fertility coupled with no lime and fertilizer use is perceived as one of the most important constraints to the achievement of sustainable production systems in both economic and environmental terms. Possible reasons explaining the limited use of fertilizers on pastures are: 1) forages are considered to be low value crops and thus not worth fertilizing; 2) reduced yield due to low fertility are not obvious, particularly under grazing; 3) it is difficult for the farmer to measure a fertilizer response; 4) the level of management practiced by many farmers does not result in full utilization of the extra forage produced; and 5) the limited use of technical consultancy by most farmers. Given the complex interactions involved in grazing systems, it is suggested that a multidisciplinary approach is essential for addressing these issues.*

*Index terms: animal performance, pasture degradation, pasture fertilization, pasture productivity.*