

# Pastagem cultivada

Eduardo do Valle Lima  
Bruno Giovany de Maria

As recomendações de adubação e calagem são definidas com base nos resultados da análise de solo, levando em consideração o nível tecnológico ou a intensidade de uso do sistema de produção, o que se relaciona com as características do próprio solo (tipo, granulometria, acidez e fertilidade), da forrageira e do método de pastejo. Nesse sentido, as forrageiras foram agrupadas quanto à sua adaptabilidade em três sistemas: 1) de alto nível tecnológico ou intensivo; 2) de médio nível tecnológico ou intermediário; 3) de baixo nível tecnológico ou extensivo.

Os sistemas são apresentados de acordo com a especialização e a introdução de tecnologias, sendo estes diferenciados pelos manejos de pastagem em lotação contínua ou rotacionada (piquetes ou faixas), pela intensidade no uso de insumos (fertilizantes, calcário e água de irrigação) e pelas características das forrageiras (morfologia, produtividade, valor forrageiro e requerimento nutricional), uma vez que os fatores citados alteram significativamente a taxa de lotação das pastagens, afetando diretamente a produtividade e a manutenção dos sistemas produtivos.

## Escolha da pastagem

A escolha da espécie forrageira deve ser adequada em relação à sua adaptabilidade ao sistema de produção ao qual se destina. A tabela 1 apresenta a classificação das gramíneas forrageiras de acordo com sua adequação em três níveis de intensificação de uso.

**Tabela 1.** Classificação das forrageiras de acordo com a adaptabilidade ao nível tecnológico aplicado.

Intensidade de uso do sistema/nível tecnológico	Espécie forrageira
<b>Sistema intensivo ou de alto nível tecnológico<sup>(1)</sup>:</b> uso de forrageiras exigentes em fertilidade de solo, de alta produtividade e bom valor nutritivo, com uso de práticas de calagem (quando necessário) e adubações constantes, buscando obter elevadas capacidades de suporte da área. Manejo de pastagem em geral rotacionado (1 a 3 dias de ocupação) com grande potencial para uso de irrigação. Lotação animal acima de 3 UA/ha na estação chuvosa ou em sistemas irrigados o ano todo	<i>Panicum maximum</i> (aruana, colômbio, mombaça, tanzânia, tobiatã, massai, tamani, quênia, zuri); <i>Penisetum Purpureum</i> (elefante, cameroon, napier, kurumi); <i>Cynodon</i> (coastcross, tiftons); <i>Cynodon plectostachyus</i> (estrelas); <i>Brachiaria brizantha</i> (marandu, piatã, xaraés)

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Intensidade de uso do sistema/nível tecnológico	Espécie forrageira
<p><b>Sistema intermediário ou de médio nível tecnológico:</b> uso de forrageiras de boa qualidade e produtividade, contudo com uso moderado de adubações e manejo de pastagem menos controlado (em geral 3 a 7 dias de ocupação), proporcionando menor lotação animal (1 a 3 UA/ha)</p>	<p><i>Panicum maximum</i> (aruana, colônia, mombaça, tanzânia, tobiatã, massai); <i>Cynodon</i> (coastcross, tiftons); <i>Cynodon plectostachyus</i> (estrelas); <i>Brachiaria brizantha</i> (marandu, piatã, xaraés); <i>Brachiaria decumbens</i>; <i>Andropogon gayanus</i>; <i>Hyparrhenia rufa</i> (jaraguá)</p>
<p><b>Sistema extensivo ou de baixo nível tecnológico:</b> uso de forrageiras mais adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, em geral de menor produtividade e valor nutritivo, submetidas a uso tradicional e/ou extrativista da pastagem, com pouca ou nenhuma adubação, manejo de pastagem em sistema contínuo e taxas de lotação baixas (menor que 1,0 UA/ha)</p>	<p><i>Brachiaria brizantha</i> (marandu); <i>Brachiaria decumbens</i>; <i>Brachiaria humidicola</i>; <i>Brachiaria dictioneura</i>; <i>Andropogon gayanus</i>; <i>Hyparrhenia rufa</i> (jaraguá); <i>Melinis minutiflora</i> (gordura); <i>Paspalum notatum</i></p>

<sup>(1)</sup> As forrageiras do sistema intensivo são exigentes em fertilidade do solo, havendo grande possibilidade de degradação da pastagem caso não haja adubações de manutenção frequentes em áreas de solos pobres.

## Calagem

Em princípio, a calagem não é indicada como forma de correção da acidez para as pastagens na Amazônia, considerando que as gramíneas forrageiras apresentam considerável tolerância à acidez e ao alumínio (Al) do solo, desde que a disponibilidade de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) seja suficiente. Além disso, estudos têm demonstrado que as baixas concentrações de óxido de alumínio e óxido de ferro em solos no bioma Amazônico não permitem respostas consistentes da calagem. Todavia, sempre que os teores de Ca+Mg no solo forem inferiores a 0,9 cmol/dm<sup>3</sup> e/ou os níveis para saturação de Al atingirem valores acima de 20%, considerados críticos para o estabelecimento e manutenção da pastagem, é sugerida a aplicação de calcário, utilizando-se a seguinte equação com os fatores apresentados na Tabela 2.

$NC = Y [Al^{3+} - (m.t/100)] + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$  em que:

NC = necessidade de calagem.

Y = fator de correção definido pelo teor de argila.

Y = 0,0 a 1,0 para teor de argila <15%.

Y = 1,0 a 2,0 para teor de argila de 15% a 35%.

Y = 2,0 a 3,0 para teor de argila de 35% a 60%.

Y = 3,0 a 4,0 para teor de argila >60%.

m = máxima saturação de alumínio (m%) tolerada pela cultura.

t = capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva.

X = exigência de cálcio e magnésio.

Ca + Mg = cmol/dm<sup>3</sup>.

**Tabela 2.** Valores referência para adaptação a solos ácidos de gramíneas em relação à saturação de alumínio (m%) e exigência de cálcio e magnésio (X) críticos para o estabelecimento da pastagem, para o cálculo da necessidade de calagem.

Adaptação a solos ácidos	Espécie	X (cmol./dm <sup>3</sup> )	m (%)
Elevada adaptação	<i>Brachiaria decumbens</i> , <i>Andropogon gayanus</i> , <i>Setaria anceps</i> , <i>Brachiaria humidicula</i>	1,5	30
Média adaptação	<i>Brachiaria brizantha</i> (marandu, piatã); <i>Panicum maximum</i> (green panic, mombaça)	1,5	25
Baixa adaptação	<i>Panicum maximum</i> (aruana, colonião tanzânia, tobiatã) <i>Penissetum purpureum</i> (elefante, cameroon, napier) <i>Cynodon</i> (tifton, coastcross)	2,0	20

A calagem é recomendada, também, na formação ou manutenção de pastagem em sistemas intensificados (gramíneas do grupo 1) com grande entrada de fertilizantes, em que se busca melhorar a eficiência de adubos químicos e orgânicos, elevando a taxa de lotação das pastagens a valores acima de 3 UA/ha, buscando-se elevar o pH para valores próximos a 6,0–6,5 e obter níveis de saturação por bases de 50% a 60%. Isto é particularmente importante em solos com baixa CTC, nos quais se pretende aplicar maiores níveis de adubação orgânica, e em solos com baixa CTC e baixos níveis de potássio (K), buscando-se elevar a saturação por bases e permitir maior disponibilidade de K pela liberação e aderência deste a sítios de ligação trocável do solo, reduzindo a lixiviação do K. Neste caso, sugere-se que seja utilizado o método de saturação de bases:

$$NC = \frac{CTC (V_2 - V_1)}{PRNT}$$

Em que:

$V_1$  = saturação por bases atual.

$V_2$  = saturação por base desejada (60% para estabelecimento e 50% para manutenção).

CTC = capacidade de troca de cátion em pH 7,0.

PRNT = poder reativo de neutralização total do calcário.

Se houver a aplicação de calcário no estabelecimento da pastagem, esta deve ser feita de maneira uniforme sobre a superfície do solo, para posterior incorporação, o mais profunda possível. Para efeito prático de aplicação, não utilizar menos do que 1 t/ha de calcário dolomítico, em razão da dificuldade de homogeneização de aplicação na área.

Para pastos em processo de estabelecimento ou já estabelecidos (mais de 4 anos de implantação), pela dificuldade de incorporação, necessariamente o corretivo deverá ser aplicado sobre a superfície do solo, após rebaixamento do pasto, preferencialmente no fim da estação chuvosa. Como o calcário é um produto de baixa solubilidade em água, a sua ação neutralizante no perfil do solo será lenta e gradual, atingindo camadas não muito profundas ao longo do tempo.

## Gessagem

A aplicação de gesso agrícola pode ser usada conforme recomendação postada em capítulo específico deste livro. O gesso, apesar de não corrigir o pH, atua diretamente na diminuição da atividade do Al tóxico, principalmente em profundidade, permitindo pastagens com sistemas radiculares mais profundos. Isto é fundamental para o prolongamento produtivo dos pastos no período de estiagem. O gesso pode ser aplicado em superfície na pastagem.

De maneira indireta, a gessagem se constitui numa forma excelente de fornecimento de enxofre, na qual, em média, a dose de 1 t/ha é suficiente para garantir o suprimento desse macronutriente por um período de 3 a 5 anos.

Deve-se ressaltar que o único inconveniente que pode ocorrer com a aplicação do gesso é o perigo de lixiviação excessiva do Mg, causando desbalanço na relação Ca:Mg, que deve permanecer entre 3:1 e 6:1.

## Adubação de estabelecimento

As recomendações de adubação estão de acordo com as classes de interpretação da disponibilidade dos nutrientes no solo (baixo, médio, alto) apresentados em capítulo prévio deste livro.

### Fósforo

A recomendação de adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens, em função do resultado da análise de solo e da textura do solo, para diferentes níveis tecnológicos, é apresentada na Tabela 3. Para a implantação de pastagens, as doses recomendadas de fósforo (P), na forma de fertilizantes fosfatados solúveis (de preferência na forma granular), devem ser aplicadas totalmente no plantio, na ocasião da semeadura, para formação do pasto.

**Tabela 3.** Recomendação de adubação fosfatada para o estabelecimento de pastagens em sistemas de diferente nível tecnológico, considerando a disponibilidade de P, de acordo com a textura do solo ou com o valor de P remanescente (P-rem).

Argila (%)	P-rem (mg/L)	Disponibilidade de P <sup>(1)</sup>		
		Baixa	Média	Alta
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)		
Baixo nível tecnológico				
>60	<9	80	45	0
35-60	9-19	70	35	0
15-35	19-33	50	25	0
<15	>33	30	15	0
Médio nível tecnológico				
>60	<9	100	80	0
35-60	9-19	90	70	0
15-35	19-33	70	50	0
<15	>33	50	30	0

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Argila (%)	P-rem (mg/L)	Disponibilidade de P <sup>(1)</sup>		
		Baixa	Média	Alta
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)		
Alto nível tecnológico				
>60	<9	120	100	50
35-60	9-19	110	90	40
15-35	19-33	90	70	30
<15	>33	70	50	20

<sup>(1)</sup> Extrator Mehlich 1.

O uso de fontes de fósforo solúvel como fosfato monoamônio (MAP), superfosfato simples e superfosfato triplo é o mais indicado para a implantação da pastagem, haja vista sua melhor solubilidade e disponibilidade para as plantas em um momento de grande necessidade do nutriente. Fontes de P de origem rochosa têm liberação muito lenta, contribuindo muito pouco para a formação do pasto, mesmo que este seja reativo. Dessa forma, uma alternativa seria a aplicação conjunta de P solúvel e reativo, para produção de efeitos futuros de longo prazo. Contudo, a distribuição de P reativo deverá ser feita sem o uso prévio de calagem e com incorporação ao solo por uma gradagem profunda, uma vez que o contato com o solo e a condição ácida favorecem a liberação do P contido na rocha.

Outra fonte alternativa de P, especificamente no Pará, notadamente na região Bragantina, é a disponibilização no mercado de um fertilizante granulado fosfatado calcinado (23% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), produzido no município de Bonito.

## Potássio

Na Tabela 4, observam-se as recomendações para adubação potássica na implantação e estabelecimento da pastagem de gramíneas, com os seus diferentes níveis tecnológicos. Até a dose máxima de 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O, é possível fazer a aplicação de uma só vez, em geral aos 30 dias após o plantio. Se houver necessidade de dose superior a 60 kg/ha de K<sub>2</sub>O, o excedente deve ser parcelado em até três vezes com intervalo de 30 dias entre aplicações, juntamente com a adubação nitrogenada de cobertura.

**Tabela 4.** Recomendação de adubação potássica para o estabelecimento de pastagens em sistemas de diferente nível tecnológico, considerando a disponibilidade de potássio.

Nível tecnológico	Disponibilidade de K <sup>(1)</sup>		
	Baixa	Média	Alta
	K <sub>2</sub> O (kg/ha)		
Baixo	20	0	0
Médio	40	20	0
Alto	60	30	0

<sup>(1)</sup> Extrator Mehlich 1.

## Nitrogênio

Após a implantação do pasto, aplicar o nitrogênio (N) em cobertura, 30 dias após a emergência das plântulas, principalmente quando apresentarem sintomas visuais de deficiência, caracterizado pelo amarelecimento generalizado. Deve-se tomar por base, independentemente do nível tecnológico, a dose de 100 kg/ha de N para a adubação de plantio. Neste caso, com dose superior a 60 kg/ha de N, o excedente deve ser aplicado em cobertura, parcelado em intervalos de aproximadamente 30 dias no período chuvoso. Basicamente, pode-se utilizar como fonte nitrogenada tanto a ureia (44% de N) quanto o sulfato de amônio (20% de N), que apesar de menos concentrado, ainda fornece o enxofre (S) (22% a 24% de S). A adubação nitrogenada pode ser realizada junto com a potássica, misturando-se os fertilizantes em suas respectivas concentrações.

## Adubação de manutenção (N, P e K)

A partir do estabelecimento da pastagem, recomenda-se avaliar anualmente a fertilidade do solo, por meio de análise química da camada arável (0 cm a 20 cm) e recomendando a reposição de P e K, conforme as quantidades indicadas nas tabelas 5 e 6.

**Tabela 5.** Recomendação de adubação fosfatada para a manutenção de pastagens.

Argila (%)	Disponibilidade de P <sup>(1)</sup>		
	Baixa	Média	Alta
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)		
Baixo nível tecnológico			
>60	40	0	0
36-60	30	0	0
15-35	20	0	0
<15	15	0	0
Médio nível tecnológico			
>60	50	30	0
36-60	40	25	0
15-35	30	20	0
<15	20	15	0
Alto nível tecnológico			
>60	60	40	0
36-60	50	30	0
15-35	40	20	0
<15	30	15	0

<sup>(1)</sup> Extrator Mehlich 1.

**Tabela 6.** Recomendação de adubação potássica para a manutenção de pastagens.

Argila (%)	Disponibilidade de K <sup>(1)</sup>		
	Baixa	Média	Alta
	K <sub>2</sub> O (kg/ha)		
Baixo nível tecnológico	40	0	0
Médio nível tecnológico	100	40	0
Alto nível tecnológico	200	100	0

<sup>(1)</sup> Extrator Mehlich 1.

Como referência para adubação nitrogenada de manutenção, recomenda-se anualmente 60 kg/ha de N. De modo geral, para pastagens estabelecidas em sistema de pastejo contínuo ou rotativo extensivo (com mais de 3 divisões), sugere-se aplicar 50 kg/ha de  $P_2O_5$ , sempre que o teor de P no solo for inferior a 10 mg/dm<sup>3</sup>, a cada 3 anos. Quanto à adubação potássica, não devem ser aplicadas de uma só vez doses maiores do que 60 kg/ha de  $K_2O$ .

## Sistemas intensivos de alto nível tecnológico

Em sistema de alto nível tecnológico com pastejo rotativo intensivo, o P é determinante na formação e na manutenção da pastagem, podendo limitar a produção de forragem e a produção animal. Porém, neste tipo de manejo, deve-se buscar a máxima produtividade da pastagem, usando-se uma forrageira de melhor valor nutritivo, com a aplicação conjunta de N, P e K.

O P deve ser aplicado sempre de uma só vez, em cobertura, no início do período chuvoso, após o rebaixamento do pasto pelos animais e seguido do controle das plantas invasoras. Juntamente com o P, o N e o K podem ser aplicados de uma única vez, no mesmo período. Se as doses de N e K a serem aplicadas na adubação de manutenção forem maiores do que 60 kg/ha, deve ser feito o parcelamento das aplicações. Em algumas situações, pode-se realizar uma adubação mais concentrada no final do período chuvoso, visando estender a quantidade e qualidade da forragem produzida já na estiagem. A adubação N, P e K de manutenção será superficial, de forma localizada ao lado da linha de semeadura ou a lanço na área toda.

Em solos arenosos e para os níveis mais elevados de adubação potássica (acima de 100 kg/ha de  $K_2O$ ), é necessário que esta seja feita com cautela. Nesses casos, recomenda-se que a adubação seja feita de forma parcelada em três vezes na estação chuvosa, uma vez que o K está presente como íon monovalente, de grande mobilidade no solo, podendo ocorrer lixiviação para camadas mais profundas do solo fora do alcance das raízes, ocasionando perdas econômicas e prejuízos ambientais. Portanto, é imperativo que haja um acompanhamento rigoroso nos níveis de K no solo e que seja verificada sua resposta à adubação anualmente.

A adubação nitrogenada varia muito de acordo com a intensificação do sistema implantado, uma vez que este nutriente é o mais eficientemente convertido em produção de forragem, melhorando o vigor de rebrota, promovendo o crescimento das folhas, aumentando a superfície fotossintética e elevando a capacidade de suporte das pastagens. Aumentos de produtividade entre 20 kg e 80 kg de MS por quilo de N aplicado são relatados na literatura, de forma que, para atingir elevadas taxas de lotação, é necessário que o produtor aplique o fertilizante de forma gradual e parcelada na estação chuvosa, época mais propícia ao seu uso. Níveis de adubação variando de 50 kg até 600 kg de N por hectare por ano podem ser aplicados, variando em eficiência de acordo com as condições climáticas e de manejo pré-estabelecidas.

Dessa forma, o uso de N em pastagens deve ser feito de forma racional, pois elevadas perdas do nutriente podem ocorrer por meio da lixiviação ou volatilização, sendo este o principal fator para reduzida resposta à adubação nitrogenada em diversos casos. De forma geral, é importante que a aplicação do

nutriente seja realizada em momentos de chuva constante (acima de 10 mm) e no momento em que a planta mais responde à adubação, que ocorre na rebrota, principalmente nos três primeiros dias após o pastejo.

## **Micronutrientes em pastagens**

Os níveis de adubação com micronutrientes em pastagens ainda não estão bem estabelecidos, de forma que tem sido recomendada a adubação com micronutrientes anualmente até uma vez a cada 3 anos, de acordo com os níveis de micronutrientes obtidos na análise de solo. Em geral, recomenda-se realizar adubações com aproximadamente 50 kg/ha de fontes de elementos traços fritados (FTE). As fritas mais recomendadas para pastagens são: FTE BR12, BR13 e BR15.