

RECOMENDAÇÕES PARA O USO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES EM MINAS GERAIS - 5ª Aproximação CFSEMG

PASTAGENS

A adubação de pastagens tem por objetivo atender à demanda nutricional das plantas para o estabelecimento e manutenção das forrageiras. A adubação de estabelecimento deverá propiciar a rápida formação da pastagem com elevada produção inicial. Entende-se por pasto estabelecido quando a forrageira atinge a máxima cobertura do solo e há acúmulo de matéria vegetal suficiente para se iniciar o pastejo, sendo estes fatores importantes para a sustentabilidade da pastagem. A adubação de manutenção deve atender à demanda da forrageira durante a fase de utilização do pasto, que por meio do pastejo animal que por meio de corte.



Durante o estabelecimento sobre tudo nos primeiros 30 a 40 dias, a demanda externa de fósforo pela forrageira é alta, enquanto a de nitrogênio e a de potássio são menores. À medida que a forrageira se desenvolve, sobre tudo na fase de utilização sobre pastejo,. A demanda externa de fósforo diminuem e a de nitrogênio e potássio aumenta. Estes aspectos são fundamentais na orientação do manejo da adubação das pastagens.

As doses de adubo são definidas com base na análise de solo, levando em consideração o nível tecnológico ou a intensidade de uso do sistema de produção, o que se relaciona com características da

forrageira, tais como produtividade, valor forrageiro e requerimento nutricional. Neste sentido, as forrageiras foram agrupadas quanto à sua adaptabilidade as sistemas de alto nível tecnológico ou intensivo, médio e baixo ou extensivo. Caracteriza-se como sistemas de alto nível tecnológico em que as pastagens são divididas em piquetes, com manejo rotacionado, recebendo insumos (fertilizantes, calcário e água), possibilitando o aumento na taxa de locação, de acordo com a forrageira utilizada.

Quadro 1. Gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas a sistemas de produção de diferentes níveis tecnológicos ou intensidade de utilização.

Nível tecnológico	Gramíneas	Sat.Bases (%)	Leguminosas	Sat.Bases (%)
Alto ou Intensivo	Grupo de Capim-elefante: Cameron, Napier, Pennisetum híbrido (<i>Pennisetum purpureum</i>); Coast-cross, Tiftons (<i>Cynodon</i>); Colonião, Vencedor, Centenário, Tobiata, Tanzânia e outros (<i>panicum maximum</i>); Braquiara ou Marandú (<i>Brachiaria brizantha</i>)	50	Leucena (<i>Leucena leucocephala</i>); Soja perene (<i>Neonotonia Wightii</i>); Centrosema (<i>Centrosema pubescens</i>); Siratro (<i>Macroptilium atropurpureum</i>); Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>); Calopogônio (<i>Calopogonio mucunoides</i>); Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)Alfafa (<i>Medicago sativa</i>); Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	60
Médio	Colonião, Tanzânia, Mombaça (<i>Panicum maximum</i>); Braquiara ou Marandú (<i>brachiaria brizantha</i>); Braquiaria australiana (<i>Bracharia decumbens</i>); Setária (<i>Setaria sphacelata</i>); Andropogon (<i>andropogon gayanus</i>); Jaraguá (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	45		
Baixo ou extensivo	Braquiaria IPEAN, Braquiaria australiana (<i>Brachiaria decumbens</i>); Brachiaria humidicola; Brachiaria dectioneura; Andropogon (<i>Andropogon gayanus</i>); Jaraguá (<i>Hyparrhenia rufa</i>) Gordura (<i>melinis minutiflora</i>); Grama batatais, Pensacola (<i>Paspalum notatum</i>)	40	Estilosantes Mineirão e Bandeirantes (<i>Stylosanthes guianensis</i>); Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>); Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>); Galactia (<i>Galactia striata</i>); Calopogônio (<i>Calopogonio mucunoides</i>)	40

Assim, em sistemas de alto nível tecnológico aqueles em que as pastagens são divididas em piquetes, com manejo rotacionado recebendo insumos (fertilizantes, calcário e água), possibilitando o aumento na taxa de lotação, de acordo com a forrageira utilizada. Assim, em sistemas onde a pastagens constitui o principal alimento na dieta do animais, podem se considerar as seguintes taxas de lotação: Pennisetum purpureum, Cynodon dactylon e C. lentfluensis (5 a 7 UA/ha/ano), Pannicum maximum (4 a 6 UA/ha), Brachiaria brizantha (4 a 5 UA/ha), B. decumbens, B. ruziziensios e Setaria sphacelata (3 a 4 UA/ha/ano). Os sistemas de baixo nível tecnológico caraterizam-se pelo manejo com taxas de lotação menores que 1 UA/ha/ano, variando com a sazonalidade regional. Os sistema de médio nível tecnológico caraterizam-se por intensidade de pastejo e taxas de lotação, intermediárias.

CALAGEM

As forrageiras tropicais sobretudo as gramíneas, caracterizam-se pela considerável tolerância à acidez. Para estimar a necessidade para o estabelecimento e manutenção do pasto, devem-se observar os valores apresentados no Quadro 1. No cálculo da quantidade de calcário, chama-se a atenção para considerar a profundidade efetiva de incorporação do corretivo. Para os estabelecimento da pastagem, com preparo do solo, deve-se incorporar o calcário nos 20cm superficiais.

GESSAGEM

Apesar da tolerância das espécies forrageiras tropicais à acidez, a melhoria radicular com o aumento dos teores de cálcio, sobretudo em camadas inferiores a arável, é recomendável. Isto é fundamental para o crescimento do sistema radicular, que explora o maior volume de solo ao aprofundar-se mais, favorecendo o aproveitamento da água do solo. O uso do gesso é recomendável para proporcionar esta melhoria do ambiente radicular.

ADUBAÇÃO DE ESTABELECIMENTO

O primeiro e decisivo passo, quando se pensa em intensificar a exploração pecuária é o conhecimento da fertilidade do solo para isso é necessário que seja feita uma correta amostragem do solo, bem como o encaminhamento da amostra para análise em laboratório idôneo.

Pede-se orientação especial à adubação fosfatada, cujas doses, para os diferentes sistemas de



produção, são recomendadas em função das disponibilidade de P e de acordo com a textura ou com o teor de P remanescente (Quadro 3). Recomenda-se a utilização de fontes solúveis, devendo-se ser feita, para maior eficiência, a aplicação localizada, próxima a semente, ou à muda, sugerindo-se, portanto, o plantio em sulco ou em cova. No plantio a hço, a aplicação deve ser superficial ou leve incorporação.

Os nossos solos atendem, em geral, à demanda de K dos pastos explorados sob

baixo nível tecnológico. No entanto, à medida que se intensifica o manejo, a adubação K torna-se imprescindível, no Quadro 3 são apresentadas as doses de K_2O recomendáveis para a fase de estabelecimento, considerando a classe de disponibilidade de K no solo e o nível tecnológico adotado. É recomendável, sobretudo para solos de textura media a arenosos, que a fertilização K seja realizada em cobertura, quando a forrageira cobrir 60 a 70% do solo, possibilitando maior absorção e conseqüentemente menores perdas por lixiviação. A adubação com K torna-se imprescindível no estabelecimento de pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas.

Embora as gramíneas tropicais respondam intensamente a doses de N, a adubação nitrogenada de estabelecimento deve ser restrita à implantação de pastagens que atendem a sistemas mais

intensivos. Para sistemas de baixo nível tecnológico a demanda de N para o estabelecimento da forrageira pode ser atendida pela mineralização da matéria orgânica do solo, que é estimulada pelo preparo do solo, pela aplicação de corretivos e pela adubação fosfatada, bem como pela reserva de carboidratos presentes no colmo ou nas sementes.

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

ARGILA	P-rem	Disponibilidade de P ¹		
		Baixa	Média	Boa
%	Mg/L	----- kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ -----		
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
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

Quadro 4. Recomendação de adubação K para o **estabelecimento** de pastagens em sistemas de diferentes nível tecnológico, considerando a disponibilidade de potássio

NÍVEL TECNOLÓGICO	Disponibilidade de P ^{1/}		
	Baixa	Média	Alta
	----- kg ha ⁻¹ de K ₂ O -----		
BAIXO	20	0	0
MÉDIO	40	20	0
ALTO	60	30	0

Para os pastos manejados sob sistemas de **médio** nível tecnológico, recomenda-se a aplicação de 50kg ha⁻¹ de N. Para os sistemas de nível tecnológico **elevado**, recomenda-se a aplicação de 100 a 150kg ha⁻¹ de N, parcelados de modo que não se ultrapasse 50kg ha⁻¹/aplicação. A exemplo da adubação potássica, a nitrogenada também deve ser aplicada em cobertura, quando a forrageira cobrir de 60 a 70% do solo, visando ao maior aproveitamento do fertilizante. Aplicações anteriores podem ser feitas se a forrageira apresentar sintoma de deficiência, caracterizado pelo amarelecimento das folhas mais velhas, caso em que se recomenda a aplicação de, no máximo, 50kg ha⁻¹ de N. O sulfato de amônio é o mais recomendável para aplicações a lanço em cobertura. O emprego da uréia é possível, desde que sejam observadas condições que reduzam as perdas, tais como: aplicação quando o solo apresentar-se com adequada umidade e aplicação em dias não muito quentes.

Em regiões de comprovada deficiência de micronutrientes, especialmente zinco, cobre e boro, recomendam-se sua aplicação por ocasião do plantio.

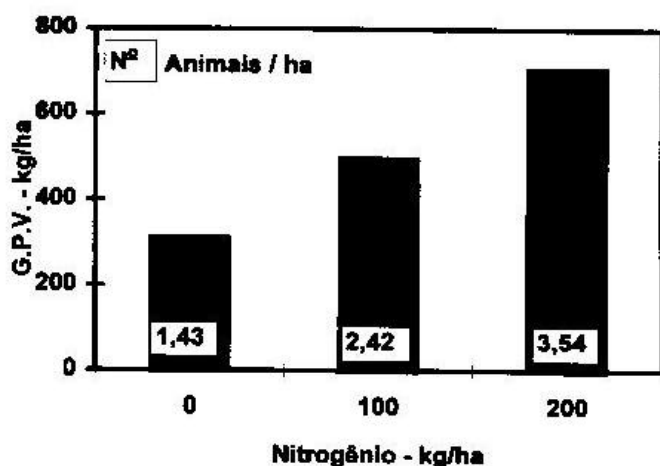
As deficiências de Zn são comuns em áreas de cerrado, havendo, pois, necessidade de adubação. Nesse caso, recomenda-se a aplicação de 2kg ha⁻¹ de Zn, equivalente a 10kg ha⁻¹ de sulfato de zinco, juntamente com a adubação fosfatada por ocasião do plantio.

De forma geral, os micronutrientes têm sido aplicados em pastagens por meio do emprego de FTE (*Fritted Trace Elements*) nas formulações BR – 10 (contendo 2,5% de B; 0,1% de Co; 1,0% de Cu; 4,0% de Fe; 4,0% de Mn; 0,1% Mo; 7,0% de Zn) ou BR – 16 (contendo 1,5% de B; 3,5% de Cu; 0,4% de Mo e 3,5% de Zn), recomendando-se de 30 a 50 kg ha⁻¹ junto com a adubação fosfatada.

Além dos nutrientes mencionados, também merece destaque o S. Esse passa assumir grande importância, na medida em que fontes de outros nutrientes que contêm S, como é o caso do sulfato de amônio, superfosfato simples ou sulfato de potássio, são substituídas por fontes mais concentradas que não contêm esse nutriente. Nesses casos, para solos com comprovada deficiência de S, recomenda-se aplicar de 20 a 40 kg ha⁻¹ de S, utilizando gesso como fonte.

CALAGEM E ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

As recomendações de correção da acidez e de adubação para a manutenção, ou seja, pós-estabelecimento, devem ser baseadas na análise de solo de amostras coletadas nos 10cm superficiais. Para fins de correção, quando houver suspeita de problemas relacionados com a acidez em camadas mais profundas, recomendam-se amostragens mais profundas.



No cálculo da calagem é importante levar em consideração a profundidade efetiva de incorporação natural de aproximadamente 5cm. Para a incorporação até camadas mais profundas, deve-se associar a aplicação de gesso à calagem, observando as orientações previstas.

Quanto a adubação fosfatada e potássica de manutenção, recomenda-se como doses anuais aquelas apresentadas nos dois quadros que vem a seguir. A adubação fosfatada de manutenção deve ser aplicada a laço em cobertura em uma única dose no

início da estação chuvosa. A mesma orientação se aplica à adubação potássica desde que a dose seja igual ou inferior a 40 Kg/há de K₂O. Doses superiores devem ser parceladas em pelo menos três aplicações com intervalos de 30 dias.

Quadro – 5 – Recomendação de adubação fosfatada para a **manutenção** de pastagens em sistemas de diferente nível tecnológico, considerando a disponibilidade de fósforo remanescente (P-rem)

ARGILA	P-rem	Disponibilidade de P ¹		
		Baixa	Média	Boa
%	Mg/L	----- kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ -----		
		Baixo nível tecnológico		
> 60	< 9	40	0	0

35 - 60	9 - 19	30	0	0
15 - 35	19 - 33	20	0	0
< 15	> 33	15	0	0
Médio nível tecnológico				
> 60	< 9	50	30	0
35 - 60	9 - 19	40	25	0
15 - 35	19 - 33	30	20	0
< 15	> 33	20	15	0
Alto nível tecnológico				
> 60	< 9	60	40	0
35 - 60	9 - 19	50	30	0
15 - 35	19 - 33	40	20	0
< 15	> 33	30	15	0

Quadro – 6 – Recomendação de adubação potássica para a **manutenção** de pastagens em sistemas de diferente nível tecnológico, considerando a disponibilidade de potássio

NÍVEL TECNOLÓGICO	Disponibilidade de K		
	Baixo	Médio	Alto
	----- kg ha ⁻¹ de K ₂ O -----		
BAIXO	40	0	0
MÉDIO	100	40	0
ALTO	200	100	0

A adubação nitrogenada é fundamental para a sustentabilidade das pastagens, desde que seja assegurada adequada disponibilidade de fósforo. Com frequência, aplicações inferiores a 50 Kg/há de n são inócuas. Para os sistemas com média intensidade de exploração, recomendam-se doses entre 100 e 150 kg/ha/ano, aplicadas em parcelas de 50kg, sendo a primeira aplicada logo após as primeiras chuvas e as demais a intervalos, de forma que a última ocorra antes do fim da estação chuvosa. Para os sistemas de alto nível tecnológicos, recomendam-se doses de 200 kg/ha/ano de N, também fracionadas de alto nível tecnológico, sob irrigação, recomenda-se a adição de 300 kg/ha/ano de N, fracionada em seis aplicações, acompanhada da dose recomendada para potássio.

Para sistemas extensivos, em situações especiais, sugere-se o uso de 50 kg/ha/ano de N, aplicado no início da estação chuvosa. No entanto, para estas condições, é mais recomendável a consorciação de leguminosa forrageira com gramínea como uma alternativa, economicamente viável, para suprir ao sistema de 50 a 80 kg/ha/ano de N.

O USO DE FOSFATO NATURAL DE BAIXA REATIVIDADE

A pastagem reúne condições favoráveis ao uso de fosfatos naturais de baixa reatividade. Em primeiro lugar, trata-se de um sistema perene ou pelo menos de longa duração, em que os requerimentos externos de P da forrageira após o estabelecimento são relativamente baixos. Além disso, diante da adaptação das espécies à acidez, os solos de pastagens podem ser mantidos em um nível de acidez que favorece a solubilização destes fosfatos. As espécies forrageiras, com maior potencial de acidificação da rizosfera, também favorecem o aproveitamento do P do fosfato natural.

O uso de fosfato natural aplicado a lanço e incorporado no plantio não é recomendável, sobretudo por não atender à alta demanda inicial de fósforo da forrageira, nem à baixa demanda de manutenção, diante da elevada capacidade de absorção de P dos solos tropicais, em geral. Para solos com baixa disponibilidade de P, onde se instalará pastagem em sistemas de baixo a médio nível

tecnológico, recomenda-se aplicação de 250 a 500kg ha⁻¹ de fosfato natural, incorporados nos primeiros 15cm. Em solos mais argilosos, maior eficiência pode ser conseguida aplicando o fosfato em sulcos espaçados de 30 a 50cm. Ressalta-se, no entanto, que não se elimina a necessidade de aplicar parte das doses como fonte solúvel.

Para as forrageiras em sistemas de produção de baixo e médio nível tecnológico, o fosfato natural pode ser utilizado com o propósito de atender à demanda de manutenção com aplicações em cobertura de 300 a 600kg ha⁻¹/ano. As menores doses são recomendadas para solos arenosos. As maiores doses são recomendadas para solos com baixa disponibilidade de P e para solos argilosos.

CAPINEIRA, MILHO E CANA-DE-AÇÚCAR PARA SILAGEM

Para o cultivo de milho e cana-de-açúcar com o propósito de corte para o consumo fresco ou para silagem, as recomendações de calagem e adubação constam das orientações específicas a estas culturas.

Para capineiras de forrageiras do grupo do capim-elefante, recomenda-se seguir as orientações de calagem e adubação para as forrageiras em sistema de alto nível tecnológico.