

## TEORES DE BASES NO CAPIM TANZÂNIA EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO, EM UM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO DA REGIÃO DO CERRADO

Jaqueline Fátima Rodrigues<sup>1</sup>, Janaíne Myrna Rodrigues Reis<sup>2</sup>.

1. Professora da Universidade Federal de Goiás, UFG-CAJ – Goiás – Brasil  
(jakerodrigues\_mg@yahoo.com.br)

2. Professora do Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM

### RESUMO

A adubação fosfatada em forrageira é de extrema importância para o desenvolvimento das plantas, além de influenciar na presença de outros nutrientes na massa seca. Este trabalho objetivou avaliar os teores de bases (cálcio, magnésio e potássio) presentes na massa seca da parte aérea do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) cultivado em um Latossolo Vermelho distroférico, adubado com doses crescentes de Fósforo (P). Para tanto, conduziu-se um experimento em casa de vegetação, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, sete doses de P (0; 75; 150; 300; 450; 600; 750 mg.dm<sup>-3</sup> de P) na forma de Superfosfato Triplo e três cortes da parte aérea com intervalos de 36 dias. Os materiais vegetais provenientes dos primeiro e terceiro cortes foram divididos em folhas, hastes e massa total e o do segundo corte, somente em massa total. Avaliou-se teores de K, Ca e Mg na massa seca da parte aérea. Para todas as características avaliadas, verificou-se efeito significativo (P<0,01) pelo teste de F, das doses de P e da interação doses x cortes. A adubação fosfatada aumentou o teor de Ca na massa seca da parte aérea.

**PALAVRAS-CHAVE:** teores de bases, adubação fosfatada, capim Tanzânia

### PHOSPHORUS FERTILIZATION EFFECTS ON BASE SATURATION OF TANZÂNIA GRASS IN LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRICO SOIL OF THE CERRADO

Phosphorus fertilization of forage is extremely important for plant growth and influences the presence of other nutrients in dry weight. The purpose of this study was to evaluate the base saturation (calcium, magnesium and potassium) in the shoot dry weight of Tanzânia grass (*Panicum maximum* Jacq.) grown in dystrophic Red Latosol soil fertilized with increasing application rates of P. To this end, an experiment was conducted in greenhouse and completely randomized with five repetitions, seven application rates of P (triple superphosphate form) at (0; 75; 150; 300; 450; 600; 750 mg.dm<sup>-3</sup>) and three cuts were taken at 36 day intervals. The plant material was separated into leaves, stems and total mass for the first and third cuts and only total mass for the second cut. K, Ca and Mg levels of the shoot dry weight were measured. P applications and the interaction of application rates and cuts were evaluated by the f-test (P<0.01) and it was concluded that phosphorus fertilization increased Ca levels in shoot dry weight.

**KEY WORDS:** base saturation, phosphorus fertilization, Tanzânia grass

## INTRODUÇÃO

A região de cerrado, com uma área de 1,8 milhão de ha é considerada a mais importante fronteira agrícola do Brasil e do mundo (EMBRAPA, 1978). A atividade agropecuária brasileira concentra-se nesta região, onde estima-se existir de 45 a 50 milhões de ha de pastagens (BRANCO & NASCIMENTO JÚNIOR, s.d.), sendo que grande parte dessas apresenta-se degradadas ou em degradação (TSUHAKO, s.d.), possivelmente pela não utilização das informações técnicas existentes, por agricultores e pecuaristas.

O conhecimento das exigências nutricionais das forrageiras é importante para se estabelecer recomendações de adubações que garantam aumento de produtividade e lucratividade na pecuária. No entanto, a adubação de estabelecimento e reposição não são práticas comuns nessa atividade, o que ocasiona uma queda da produtividade da pastagem após o estabelecimento (LOBATO et al., 1984).

Os solos brasileiros são, em geral, de baixa fertilidade principalmente os Latossolos da região dos Cerrados pelo elevado grau de intemperização. Nesses solos, o nutriente mais limitante é o fósforo (P), devido aos baixos teores deste nutriente no material de origem e à elevada capacidade de fixação do mesmo nos minerais predominantes. Segundo SOUSA et al. (2002), o P é um dos nutrientes que merecem mais atenção para a produção agrícola nestes solos.

Em vista da acentuada importância do P nas pastagens, como aumento de produtividade e nutrição das plantas (GOMIDE & GOMIDE, 2000), maior ênfase deve ser dado aos estudos que possam contribuir para melhor conhecimento da relação P-forrageira. Portanto, um manejo adequado se faz necessário, como a escolha da dose e a fonte de P (SANZONOWICZ & GOEDERT, 1984). No entanto, de acordo com OLIVEIRA et al. (2010), na produção de massa seca o ideal é a adubação com P independente da fonte.

Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar os teores de bases (cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K)) na massa seca da parte aérea do capim Tanzânia, em um Latossolo vermelho distroférico da região do Cerrado adubado com doses crescentes de fósforo.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara/GO (ILES/ULBRA). O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho Distroférico, amostrado na profundidade de 0 a 20 cm em área com vegetação de Cerrado. O mesmo foi seco ao ar, destorroado e passado em peneira com malha de 2,00 mm, caracterizando Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) e analisado química e fisicamente (textura).

Utilizaram-se vasos plásticos, com capacidade para 11 kg de solo e a espécie forrageira semeada foi o *Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia.

Foram utilizados sete tratamentos (0, 75, 150, 300, 450, 600, 750 mg dm<sup>-3</sup> de P) na forma de Superfosfato Triplo, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições, num total de 35 vasos. Foram realizados três cortes da parte aérea com intervalo de 36 dias.

Acondicionou-se nos vasos um volume de 9,927 dm<sup>-3</sup> de solo que recebeu calcário dolomítico (PRNT = 92,81%) para elevar a saturação por bases à 45% (VILELA et al., 1998). Após a calagem, o solo foi incubado por 64 dias, mantendo-se

a umidade com água destilada, a 60% do volume total de poros (VTP) (FREIRE et al., 1980).

Após o período de incubação, foram aplicadas as doses de P correspondentes aos tratamentos e a adubação básica com 1,81 g vaso<sup>-1</sup> de Uréia, 2,45 g vaso<sup>-1</sup> de KCl e 0,16 g vaso<sup>-1</sup> de FTE Br-12, de acordo com RIBEIRO et al. (1999).

Após o período de incubação, em cada vaso, com diâmetro de 24 cm, delimitou-se com um pote plástico, um círculo de 14 cm de diâmetro, distando cinco cm da lateral do vaso. Marcou-se, dentro deste, quatro linhas paralelas com um cm de profundidade, onde foi realizada a semeadura.

Após a emergência das plantas foram realizados três desbastes até restarem cinco plantas por vaso. Aos 60 dias após a emergência foi realizado um corte de uniformização a 10 cm de altura do solo, realizando-se, em seguida, a adubação de cobertura com N e K<sub>2</sub>O.

O período de crescimento das plantas entre cortes, incluindo o de uniformização, foi de 36 dias. Os dois primeiros cortes foram realizados a 10 cm da superfície do solo, após os quais realizou-se a adubação de cobertura com N e K<sub>2</sub>O. O último corte foi feito rente ao colo da planta.

O material vegetal resultante do primeiro e terceiro cortes foi separado em folhas e hastes (caule + inflorescência + bainha). O segundo corte não teve a separação das frações devido à baixa produção de matéria seca.

Os teores de K, Ca e Mg da parte aérea foram determinados à partir de extratos obtidos na digestão nitroperclórica (MALAVOLTA et al., 1997).

Realizou-se a análise de variância utilizando o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000), aplicando-se o teste de F.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de P influenciaram significativamente (P<0,01) os teores de K na massa seca total, nas folhas e nas hastes. A interação entre as doses e os cortes também se mostrou significativa (P<0,01) (Tabela 1). O modelo de regressão quadrático foi o que melhor se adequou aos teores de K na massa seca total, folhas e hastes

**TABELA 1** - Resumo da análise de variância para os teores (% na matéria seca) totais, nas folhas e nas hastes de K, Ca e Mg, no Capim Tanzânia, em função das doses de fósforo.

C.V.	GL	Quadrados Médios								
		K			Ca			Mg		
		Total	Folha	Haste	Total	Folha	Haste	Total	Folha	Haste
Dose (P)	6	2,767 **	1,735 **	5,176 **	0,160 **	0,525 **	0,036 **	0,001 **	0,0110 **	0,273 **
Erro 1	28	0,005	0,0057	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
Corte (C)	2	0,530 **	10,138 **	0,116 **	0,513 **	1,738 **	0,114 **	0,008 **	0,2629 **	0,0857 **
P X C	12	0,504 **	0,420 **	0,681 **	0,080 **	0,032 **	0,035 **	0,002 **	0,0105 **	0,074 **
Erro 2	56	0,004	0,004	0,005	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Média		1,47	1,35	1,45	0,73	0,97	0,58	0,56	0,56	0,66
C.V.1 (%)		5,25	5,60	4,92	7,36	4,63	4,46	4,24	4,00	1,89
C.V.2 (%)		4,42	4,74	5,00	5,41	1,46	4,51	3,70	3,02	2,37

\*\* = significativo pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade.

Os teores médios de K observados foram de 1,47 g/Kg, 1,35 g/Kg e de 1,45 g/Kg para as plantas inteiras, folhas e hastes, respectivamente. De acordo com RAIJ et al. (1996), os teores considerados ideais para o desenvolvimento do capim Tanzânia variam entre 1,5 e 3,0 g/Kg na massa seca. Portanto, os valores encontrados se apresentam abaixo desta faixa considerada ideal.

Verificou-se que os menores teores de K ocorreram na massa seca das folhas. O comportamento dos teores de K nas folhas e nas hastes pode ter relação com os teores de Ca nestas frações da planta. Segundo FAQUIN (1998), uma maior absorção de Ca e Mg poderiam conduzir a uma redução na absorção de K por inibição competitiva. Para os teores de Ca na massa seca total, nas folhas e nas hastes, pode-se verificar esta influência, mostrando teores inversamente proporcionais entre estes dois elementos. Já para o Mg não foi observado este tipo de comportamento.

Observou-se que a testemunha foi a que promoveu os maiores teores de K na massa seca total, folhas e hastes (2,06 g/Kg, 1,98 g/Kg e 2,43g/Kg, respectivamente), possivelmente explicados devido à um efeito de concentração.

Os menores teores de K na massa seca total, das folhas e das hastes foram determinados nas doses 676 mg/dm de P, 583 mg/dm de P e 516 mg/dm de P, respectivamente. Verificou-se uma diminuição nos teores deste nutriente na massa seca das três variáveis estudadas com o aumento das doses de P, evidenciando um efeito diluição deste nutriente. MALAVOLTA et al. (1997), relatam que os teores de K na massa seca diminuem, proporcionalmente ao aumento dos teores de P.

No entanto, BELARMINO (2001) ao estudar a influência de quatro doses de P na forma de Superfosfato Simples, não detectou efeito significativo das mesmas sobre o teor de K em capim Tanzânia. O mesmo foi constatado por MISTURA et al. (2002), em capim elefante anão.

As doses de P se mostraram significativas ( $P < 0,01$ ) sobre os teores médios de Ca (g/Kg) na massa seca total, folhas e hastes (Tabela 1). A interação entre as doses crescentes de P e os cortes realizados se mostrou também significativa. A equação quadrática explicou a distribuição dos teores de Ca na massa seca total, nas folhas e nas hastes.

SOUZA (1998), ao estudar doses de P sobre os teores de Ca na parte aérea das gramíneas *Andropogon*, *Brachiaria brizantha* e da leguminosa *Estilosantes*, verificou efeitos positivos significativos. Em campo natural, BITENCOURT JÚNIOR et al. (1995), encontraram efeito significativo na extração total de Ca pelas forrageiras com o aumento das doses de P aplicadas. No entanto, COSTA et al. (1999), perceberam que doses crescentes de P não alteraram o teor de Ca na massa seca do *Paspalum atratum* BRA-009610. O mesmo foi observado por MISTURA et al. (2001), em capim elefante anão.

Os teores médios encontrados foram de 0,73 g/Kg, 0,97 g/Kg e de 0,58 g/Kg para a massa seca total, folhas e hastes, respectivamente, estando estes teores dentro do considerado ideal para o desenvolvimento do capim Tanzânia, que se situa entre 0,3 e 0,8 g/Kg na massa seca (RAIJ et al., 1996). CECATO et al. (2001), encontraram teores médios de Ca nas folhas de Tanzânia entre 0,41 e 0,54 g/Kg.

Detectou-se que as hastes foram as que apresentaram os menores teores de Ca. Ao estudarem doses crescentes de P sobre o teor de Ca em hastes de Tanzânia, CECATO et al. (2001) verificaram que com a sucessão de cortes a cada 28 dias, os teores de Ca nas hastes diminuíram caracterizando esta fração como a pior em termos nutricionais.

Embora verificando se uma resposta quadrática, observou-se um aumento nos teores de Ca na massa seca das três frações com a aplicação das doses crescentes de P. BELARMINO (2001) verificou efeito significativo das doses de P sobre os teores de Ca na massa seca do Tanzânia, nos três cortes realizados, com um aumento linear nos teores de Ca no primeiro corte. MIRANDA (1982) ao estudar o fornecimento de NPK para o *P. maximum* Jacq. cv. Makueni, constatou que a aplicação de P aumentou as concentrações Ca nos tecidos, com dependência das aplicações de N e K.

Este aumento verificado nos teores de Ca nas frações avaliadas se deve possivelmente, ao fornecimento deste nutriente juntamente com o P, uma vez que o fertilizante utilizado contém Ca na sua composição. Ao estudarem a composição mineral do capim Tanzânia em função da aplicação do Superfosfato Simples, PINTO et al. (2002) constataram que a adubação fosfatada promoveu aumentos no teor de Ca na massa seca. CECATO et al. (2001) verificaram que os teores de Ca das lâminas foliares de Tanzânia apresentaram comportamento linear e crescente.

Os teores médios de Mg (g/Kg) na massa seca total, folhas e hastes se mostraram significativos ( $P < 0,01$ ) tanto para as doses como para a interação doses x cortes (Tabela 1). Neste sentido, SOUZA (1998) verificou que o aumento nas doses de P influenciou o teor de Mg na parte aérea das gramíneas *Andropogon*, *Brachiaria brizantha* e da leguminosa *Estilosantes*. No entanto, BELARMINO (2001) ao estudar quatro doses de P na forma de Superfosfato Simples, não observou efeito significativo das mesmas sobre os teores de Mg no Tanzânia. O mesmo foi constatado por MISTURA et al. (2002), em capim elefante anão.

Observou-se que os teores médios de Mg (g/Kg) na massa seca total e das folhas foram iguais (0,56 g/Kg), sendo que aos valores considerados ideais segundo RAIJ et al. (1996), que variam de 0,15 a 0,50 g/Kg .

Para a massa seca total observou-se que o maior teor (0,57 g/Kg) foi verificado na testemunha. O mesmo ocorreu para o teor de Mg na massa seca das hastes, que foi de 0,91 g/Kg. No entanto, para as folhas este comportamento não foi observado, já que a ausência de P promoveu o menor teor de Mg nesta fração.

Um comportamento linear crescente para os teores de Mg nas folhas do Tanzânia foi observado por CECATO et al. (2001). FAQUIN et al. (1997) verificaram que no primeiro corte realizado no Braquiarião e no capim *Andropogon*, o teor de Mg aumentou com a elevação das doses de Superfosfato Triplo aplicados, revelando um consumo de luxo.

Segundo MALAVOLTA et al. (1997) existe uma relação sinérgica entre P e Mg, ou seja, o aumento do teor de P levaria a um aumento do teor de Mg na massa seca das plantas. Este comportamento não foi verificado, supondo um efeito diluição nos teores de Mg nestas duas frações com o aumento das doses de P.

## CONCLUSÕES

A adubação fosfatada influenciou positivamente o teor Ca na massa seca da parte aérea do capim Tanzânia. A adubação fosfatada reduziu os teores de K e Mg, possivelmente devido ao efeito de diluição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELARMINO, M. C. J. **Rendimento e qualidade de forragem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1 em função da aplicação de superfosfato**

**simples e sulfato de amônio.** 2001. 94 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Forragicultura e Pastagem), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BITENCOURT JÚNIOR, D.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E. P. Efeitos de doses de fósforo, potássio e calcário e suas interações na extração de macronutrientes por forrageiras do campo natural de planossolo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília, 1995. p. 119-120.

BRANCO, R. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. **Degradação de pastagens:** diminuição da produtividade com o tempo – conceito de sustentabilidade. s.d. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/vermat.asp?codmat=11-31K>>. Acesso em: 20 nov. 2001.

CEGATO, U.; REGO, F. C. A.; CANTO, M. W. do; RIBAS, N. P.; ALMEIDA JÚNIOR, J.; PETERNELLI, M. Conteúdo de minerais do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p. 120.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. de A. Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria Decumbens* cv. Marandú a fontes e doses de fósforo. In: PENZ JÚNIOR et al. (Eds.). REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Gnosis Sistema Editorial, 1999. Resumo 181.

EMBRAPA. **Centro de pesquisa agropecuária dos cerrados.** Planaltina: EMBRAPA, 1978. 183 p. (Relatório técnico anual 1977-1978).

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 227 p.

FAQUIN, V.; PASSOS, R. R.; VILLA, M. R.; CURTI, N.; EVANGELISTA, A. R. Absorção e acumulação de nutrientes por gramíneas forrageiras sob influência de fontes de fósforo e correção do solo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p.219-226, 1997.

FERREIRA, D. F. **Sistemas para análises estatísticas.** SISVAR. Versão 4.3. Lavras: DEX/UFLA, 2000.

FREIRE, J. C.; RIBEIRO, M. A. V.; BAHIA, V. G.; LOPES, A. S.; AQUINO, L. H. Resposta do milho cultivado em casa de vegetação a níveis de água em solo da região de Lavras (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 5-8, 1980.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWICZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. SIMPÓSIO SOBE O MANEJO DA PASTAGEM, 7., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1984. p.145-74.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.

MIRANDA, M. T. de. **Crescimento e concentração de nutrientes em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. "Makueni", em função do fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio**. 1982. 108 p. Tese (Doutorado em Agronomia, Solos e Nutrição de Plantas), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MISTURA, C.; KROLOW, R. H.; COELHO, R. W.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E. P. Efeito de doses crescentes de nitrogênio e fósforo na área foliar, percentagem de folha e peso de perfilhos em três cortes do capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 160.

MISTURA, C.; KROLOW, R.; COELHO, R. W.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E. P. Doses de nitrogênio e fósforo na composição mineral do capim-elefante anão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Olinda. **Anais...** Olinda: UFRPE, 2002. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, A.L.R. de; MORAES, S.R.P.de; SANTOS, D.G.; GILL NETO, A.G.; CURI, T.V. Eficácia de fertilizante organo-mineral na cultura da acariçoba (*Hydrocotyle umbellata* L.). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.6, n.9, 2010.

PINTO, J. C.; BELARMINO, M. C. J.; ROCHA, G. P. Composição mineral da forragem de capim Tanzânia em função da aplicação de superfosfato simples e sulfato de amônio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Olinda. **Anais...** Olinda: UFRPE, 2002. 1 CD-ROM.

RAIJ, B. VAN; SILVA, N. M.; BATAGLIA, O. C.; QUAGGIO, J. A.; HIROCE, R. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. **Boletim Técnico**, 100, Campinas: IAC, 1996. p. 263-273.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999.

SANZONOWICZ, C.; GOEDERT, W. J. Uso de fosfatos naturais em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 7., 1984. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1984. p. 235-267.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. **Adubação com fósforo**. In: SOUSA, D. M. G. de & LOBATO, E. eds. Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina, DF: Embrapa-Cerrados, 2002. P. 147-183.

SOUZA, R. F. de. **Micorriza e fósforo no crescimento de espécies forrageiras em solo de baixa fertilidade**. 1998. 145 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Forragicultura e Pastagens), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TSUHAKO, A. T. **Pastagem tropical**: seus problemas e soluções. s.d. Disponível em: <[http://www.matsuda.com.br/it\\_pasta.html-72K](http://www.matsuda.com.br/it_pasta.html-72K)>. Acesso em 20 nov. 2001.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G. de; MACEDO, M. C. M. **Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 16 p. (EMBRAPA-CPAC, Circular Técnica, 37).