

AVALIAÇÃO DA CALAGEM SOBRE OS PARÂMETROS QUANTITATIVOS, QUALITATIVOS E NUTRICIONAIS DA FORRAGEIRA TANZÂNIA-1¹

Itamar Pereira de Oliveira², Flávio Geraldo Ferreira Castro³, Daniel Petersen Custódio⁴, Fábio Pires Moreira⁴, Vilma Vieira da Paixão⁴, Renato Sérgio Mota dos Santos⁵ e Cideon Donizete Faria

ABSTRACT

EVALUATION OF THE LIMING ON THE QUANTITATIVE, QUALITATIVE AND NUTRITIONAL PARAMETERS OF THE TANZÂNIA-1 GRASS

The soils of cerrado are acid and chemically poor, and the liming can increase the availability of most of the soil nutrients and mainly those supplied by the fertilizers through the soil fertilization, when reducing the surface soil acidity of the labor layer. In this experiment, three levels of liming were tested (0,3 and 6 t ha⁻¹ of dolomite lime) in Dark Red Latosol. The grass production didn't increase by the lime application, however the largest concentrations of K, Ca, Fe and Mn were observed in plant tissue developed in the limed areas. Detergent Neutral Fiber and Zn presented decreasing tendency while the Cu and P tended to increase with the increment of the liming. The plant height, the number of buds and the productions of dry matter and green mass decreased significantly in response to lime application. In terms of bromatologic aspect, the quality of the forage was improved with the correction of the soil; the largest amounts of gross protein were observed in plants developed in the areas where 3 t ha⁻¹ were applied.

KEY-WORDS: Forage, liming, savannal soil.

RESUMO

Os solos dos cerrados são ácidos e pobres quimicamente, e a calagem pode aumentar a disponibilidade da maior parte dos nutrientes do solo, principalmente daqueles fornecidos pelos fertilizantes através da adubação, ao reduzir a acidez superficial da camada arável. Nesta pesquisa foram testados dois níveis de calagem (3 e 6 t ha⁻¹ de calcário dolomítico) e uma testemunha em latossolo vermelho-escuro. A produção de forrageira não teve aumento pela aplicação da calagem, entretanto os maiores teores de K, Ca, Fe e Mn foram observados nos tecidos das plantas desenvolvidas nas áreas corrigidas. Fibra em detergente neutro e Zn apresentaram tendência de queda, enquanto o Cu e o P tenderam a aumentar com o incremento da calagem. A altura da planta, o número de perfilhos e as produções de matéria seca e verde diminuíram significativamente com o aumento da calagem. Sob o aspecto bromatológico, a qualidade da forragem foi melhorada com a correção do solo; os maiores teores de proteína bruta foram observados nas plantas desenvolvidas nas áreas onde foram aplicadas 3 t ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Calagem, solos, cerrado, Tanzânia.

INTRODUÇÃO

As principais finalidades da calagem para os solos destinados à pastagem são as de elevar o pH e fornecer cálcio e magnésio às plantas. Como consequência, esta elevação resulta no aumento da disponibilidade da maioria dos nutrientes contidos no ambiente para as plantas, seja de origem do solo, fertili-

zante ou corretivo. Ao mesmo tempo, a calagem, em excesso, pode resultar também na diminuição da disponibilidade de alguns nutrientes (Malavolta *et al.* 1985, Sanzonowicz 1985).

A partir do momento em que a recuperação de pastagem passou a ser uma necessidade, com vistas a melhorar os índices técnicos da agropecuária, a exploração dos pastos começou recentemente a ter uma

1. Entregue para publicação em maio de 2000.

2. Embrapa Arroz e Feijão. Cx. Postal 179. CEP 75 375 000. Santo Antônio de Goiás-GO. E-mail: itamar@cnpaf.embrapa.br

3. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.

4. Aluno de Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás

5. Pós-graduandos da Escola de agronomia de Universidade Federal de Goiás.

atenção semelhante à dispensada às grandes culturas. Embora originalmente pouco produtivo, o cerrado possui o maior efetivo de bovinos do país, com aproximadamente 52 milhões de cabeças (Pitombo 1996) em seus 117 milhões de hectares de pastagens nativas e cultivadas. As nativas encontram-se carentes de cuidados, enquanto as cultivadas, aproximadamente 42 milhões de hectares, foram formadas há cerca de vinte anos; cerca de 34 milhões de hectares encontram-se em diferentes estádios de degradação (Oliveira *et al.* 1996, 1998a, 1998b), com a maior parte de seus solos apresentando pH abaixo de 5,5.

Cerca de 56% de seus solos são constituídos de latossolos e podzólicos, altamente intemperizados, de textura média a argilosa, com participação significativa de solos arenosos, com sérias limitações à produção de alimentos, devido à sua baixa fertilidade natural, o que pode ser explicado pela grande lixiviação ocorrida durante o processo pedogenético. A fração de argila predominante é composta por caulinita, gibsitita e óxidos de ferro e alumínio, de baixa capacidade de troca catiônica e com altas taxas de retenção de água e adsorção de fosfatos (Lopes 1992).

O rebanho bovino da região do cerrado sofre problemas nutricionais decorrentes da baixa qualidade das forragens produzidas em solos de baixa fertilidade natural e do rápido definhamento das forrageiras, em função da alta lotação animal e da ausência de reposição de nutrientes exportados pelas pastagens. A concentração das chuvas monomodais apenas no período chuvoso dificulta ainda o desenvolvimento das forrageiras na época das secas, resultando assim nos baixos índices zootécnicos.

O *Panicum* é o gênero de forrageiras que melhor se adapta à região dos cerrados e se reproduz em várias condições de clima e solo, adaptando-se bem aos diferentes sistemas de manejo animal, podendo ser usado em pastejo, na produção de forragem verde, feno ou silagem (Santana & Arroyo 1991). Constitui, assim, um bom material para diversificação de forrageiras (Vieira & Kichel 1995), diminuindo, desta forma, os problemas com doenças ou pragas das pastagens e aumentando a eficiência de produção e a maximização da receita líquida por unidade de área utilizada (Nabinger 1997). Os cultivares que merecem maior atenção são o Tanzânia-1 e o Mombaça – ambos lançados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em 1990 e 1993 – com produção de massa verde em torno de 132 e 156 t ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente (Jank 1995). É um capim de hábito de

crescimento cespitoso, com 1,30m de altura e com folhas decumbentes, com 2,6cm de largura. Apresenta grande variabilidade genética, o que propicia excelentes oportunidades para a seleção de germoplasmas adaptados às mais variadas condições ambientais dos trópicos.

Vieira & Kichel (1995) observaram baixa persistência do *Panicum maximum* em solos ácidos e pobres em bases (Ca, Mg, K), fósforo e enxofre, entre outros, com elevados teores de hidrogênio e de alumínio trocável. Ferrari Neto (1991) não observou efeito de aplicações de Ca e Mg, na produção de matéria seca do capim-colonião, em um latossolo vermelho-escuro do nordeste do Estado do Paraná, ao aplicar corretivos para elevar a saturação de base a 60%. Mitidieri (1995), trabalhando no mesmo solo, obteve resultados semelhantes com as forrageiras IZ-1, Vencedor e Centenário, do gênero *Panicum*, atribuindo uma necessidade apenas de 30% de saturação de base. Werner *et al.* (1967) não verificaram resposta à calagem na produção do capim-colonião em um solo de noroeste do estado de São Paulo, cujo pH era 5,8 e Ca + Mg trocáveis igual a 1,2 cmol kg⁻¹.

Gomide *et al.* (1986) estudaram os efeitos da calagem num solo arenoso de cerrado, com pH de 5,4; Ca + Mg trocáveis de 0,9 e 0,7 cmol kg⁻¹, respectivamente. Utilizaram capim-colonião e obtiveram redução de matéria seca no primeiro corte do primeiro ano, mas tiveram efeito benéfico no segundo ano experimental, quando o corretivo foi incorporado ao solo três meses antes do plantio. No terceiro ano do experimento, a calagem não resultou em variação significativa na produção do capim. Cruz *et al.* (1994) também estudaram o efeito da calagem sobre a produção de matéria seca de três gramíneas forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Panicum maximum* cv. Aruanã). Os autores verificaram que a calagem aumentou significativamente a produção de matéria seca do nível 0 para 5 t.ha⁻¹ de todas as forrageiras estudadas. O *Panicum* foi o gênero que apresentou maior resposta à calagem, observando-se o inverso com relação ao *Andropogon*.

Esse estudo teve como objetivo avaliar a produtividade, a qualidade e a composição química do Tanzânia-1, em resposta a diferentes níveis de calagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás (GO), utili-

zando um latossolo vermelho-escuro, em estágio avançado de degradação, apresentando pH = 5,2 (1:2,5); 2 mg kg⁻¹ de P; 0,1 cmol kg⁻¹ de K, 1,7 cmol kg⁻¹ de Ca + Mg, 4,8 cmol kg⁻¹ de H e 0,3 cmol kg⁻¹ de Al. A saturação inicial de base era 26% e as finais foram 44 e 55 %, com a aplicação de 3 e 6 t ha⁻¹ de calcário.

O solo foi preparado com uma gradagem pesada no início da estação chuvosa; após dez dias foi realizada uma aração com arado de aivecas, com profundidade variando entre 30 e 40 cm. Como adubação básica foram aplicados 20 kg de N, 30 kg de K₂O, 5 kg de Zn e 30 kg ha⁻¹ de uma mistura de micronutrientes, no momento da semeadura, como sulfato de amônio, cloreto de potássio, sulfato de zinco e FTE BR 12, respectivamente. A fonte de fósforo foi o Yoorin comercial (500 kg ha⁻¹ contendo 104 kg ha⁻¹ de P₂O₅ solúvel em ácido cítrico), aplicado em cobertura com aplicadora do tipo elicoidal, juntamente com o calcário dolomítico (PRNT de 80%), dois meses antes do plantio, nas doses de 0, 3 e 6 t ha⁻¹. Os fertilizantes e corretivos foram incorporados com as operações de preparo de solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com nove repetições, com parcelas de 4 m² com linhas de plantio espaçadas de 20 cm. A colheita foi realizada 80 dias após a germinação (emissão das primeiras panículas), sendo, então, realizada a contagem dos perfilhos e medição da altura de plantas. Posteriormente foi retirada uma amostra de cada parcela, com a finalidade de determinar massa verde e matéria seca, obtida em estufa a 68 °C durante 72 horas; proteína bruta e minerais, analisados segundo métodos do AOAC (1984), e fibra em detergente neutro, de acordo com Van Soest & Robertson (1985). Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias (Tukey a 5%), utilizando o pacote estatístico do SAS (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância para o efeito da calagem sobre as características quantitativas estão apresentados na Tabela 1.

Os valores médios obtidos para altura de plantas, número de perfilhos, massa verde e matéria seca apresentam diferenças significativas (P < 0,05) entre os níveis de calagem. Houve redução da altura de plantas, número de perfilhos, matéria verde e seca produzidas com o aumento da dose de calcário. Estes resultados concordam com os trabalhos realizados por Ferrari Neto (1991) e Mitidieri (1995).

Tabela 1. Efeito da calagem nos parâmetros quantitativos do *Panicum maximum*, cv. Tanzânia-1.

Variáveis	Níveis (t ha ⁻¹)			C. V %
	0	3	6	
AP ¹	26,267 a ²	25,413 ab	24,493 ab	14,472
NP	7,187 a	4,507 b	4,507 b	42,879
MV	24,641 a	19,336 b	14,070 c	21,298
MS	5,357 a	4,368 b	3,005 c	24,15

1- AP = altura de plantas (cm); NP = número de perfilhos (unidade); MV = massa verde (t ha⁻¹); MS = matéria seca (t ha⁻¹).

2- Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Os resultados da análise de variância para o efeito da calagem sobre as características qualitativas da matéria seca produzida (Tabela 2) mostraram que as médias obtidas para fibra em detergente neutro diminuíram, mas não significativamente (P < 0,05) com o aumento dos níveis de calagem. A dose de 3 t ha⁻¹ foi a que apresentou melhor resultado para a produção de proteína bruta.

Os resultados da análise de variância para o efeito da calagem sobre a composição mineral do *Panicum maximum*, cv. Tanzânia-1, são apresentados na Tabela 3.

Os valores médios obtidos para os teores de fósforo, zinco e cobre não apresentaram diferenças significativas estatisticamente (P < 0,05) entre os níveis de calagem, contudo o P e o Cu aumentaram e o Zn reduziu com o aumento dos níveis de calagem. Isso ocorreu porque houve ajustamento no balanço de nutrientes favorecendo o P e o Cu e desfavorecendo o Zn. A disponibilidade do P no solo é crescente em pH a partir de 5,5 e chegando a níveis máximos na faixa de pH entre 6,0 e 6,5. Os valores médios para os teores de K, Ca, Mg, Mn e Fe apresentaram diferenças significativas, com o aumento de calagem; todos aumentaram, exceto o Mg. Os teores de Mg podem variar dependendo da concentração deste nutriente no calcário utilizado; quando a concentração de Ca é muito alta no calcário, a absorção deste nutriente é dificultada.

Sanches & Salinas (1987), Premazzi (1991) e Ferrari Neto (1991) constataram aumentos significativos nos teores de Mg e diminuição no teor de Mn mediante a calagem. Esses resultados divergem dos encontrados no presente trabalho, possivelmente pelo uso de outra fonte de calcário que difere quanto aos

teores de Ca e Mg. Resultados semelhantes aos destes autores foram observados em relação à absorção de Fe e Mn (Tabela 3), também concordantes com a literatura, sendo que a disponibilidade do Fe caía em pH crescente mais rápido que a do manganês, embora ambos apresentassem disponibilidade reduzida em pH elevado.

Tabela 2. Efeito da calagem nos parâmetros qualitativos da avaliação do *Panicum maximum*, cv. Tanzânia-1.

Variáveis	Níveis (t ha ⁻¹)			C. V. %
	0	3	6	
PB ¹	15,160 ab ²	16,413 a	14,733 b	11,025
FDN	65,673a	62,607ab	62,42ab	5,713

1- PB = Proteína Bruta e FDN = Fibra em Detergente Neutro.
2- Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 3. Efeito da calagem na composição mineral da planta do *Panicum maximum*, cv. Tanzânia-1.

Variáveis	Níveis (t ha ⁻¹)			C. V. %
	0	3	6	
P (g 100g ⁻¹)	0,078 ^{a1}	0,078a	0,81a	9,98
K (g 100g ⁻¹)	2,060 b	2,113 ab	2,287 a	9,97
Ca (g 100g ⁻¹)	0,463 b	0,494 a	0,476 ab	5,19
Mg (g 100g ⁻¹)	0,371 a	0,357 ab	0,347 b5,22	
Zn (mg kg ⁻¹)	24,267a	23,667a	23,667a	11,71
Cu (mg kg ⁻¹)	7,133 ^a	7,267a	7,533a	12,49
Mn (mg kg ⁻¹)	74,667 b	74,333 b	84,000 a	10,99
Fe (mg kg ⁻¹)	208,00 b	373,67 a	276,67 ab	38,20

1- Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÕES

A calagem não teve influência sobre a produção da forrageira, entretanto aumentou significativamente os teores de K, Ca, Fe e Mn. Os teores de fibras em detergente neutro e Zn apresentaram tendência de queda, enquanto o Cu e o P tenderam a aumentar com o incremento da calagem. A altura da planta, o número de perfilhos e as produções de matéria seca e verde diminuíram significativamente. Sob o aspecto bromatológico, a qualidade da forragem foi melhorada; maiores teores de proteína bruta foram observadas em plantas desenvolvidas em solo que receberam 3 t ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- Association of Official Analytical of Chemists. 1984. Official methods of analysis. 14th ed. Washington: AOAC., n.p.
- Cruz, M. C. P., M. E. Ferreira & S. Luchetta. 1994. Efeito da calagem sobre a produção de matéria seca de três gramíneas forrageiras. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 29 (8):1303-12.
- Ferrari Neto, J. 1991. Limitações nutricionais para o colônio (*Panicum maximum* Jacq.) e braquiária (*Brachiaria decumbens* Stpaf.) em latossolos da região noroeste do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. ESAL, Lavras, MG. 126p.
- Gomide, J. A., C. P. Zago, A. C. Ribeiro, J. M. Braga & O. Martins 1986. Calagem, fontes e níveis de fósforo no estabelecimento do capim-colônio no cerrado. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 15 (3):241-46.
- Jank, L. 1995. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Fealq. Piracicaba, SP. 21-58. Anais.
- Lopes, A. S. & L. R. G. Guilherme. 1992. Solos de cerrado: Manejo da fertilidade para a produção agropecuária. ANDA. São Paulo, SP. 50p. (Boletim Técnico 5).
- Malavolta, E. & H. J. Kliemann. 1985. Desordens nutricionais no cerrado. Potafos. Piracicaba, SP. 136p.
- Mitidieri, F. J. 1995. Respostas de cinco gramíneas forrageiras a níveis de calcário em latossolo vermelho-escuro. Dissertação de Mestrado. Esalq/USP. Piracicaba, SP. 137p.
- Nabinger, C. 1997. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 13. Fealq. Piracicaba, SP. p. 15-96. Anais.
- Oliveira, I. P., J. Kluthcouski, L. P. Yokoyama, L. G. Dutra, T. A. Portes, A. E. Silva, B. S. Pinheiro, E. Ferreira & E. M. Castro. 1996. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. CNPAF, Embrapa. 90p. (Documentos, 64).
- Oliveira, I. P., J. Kluthcouski, L. P. Yokoyama, L. C. Balbino, M. P. Faria, C. de U. Magnabosco, M. T. V. Scarpati, T. A. Portes & L. H. Buso, 1998a. Sistema Barreirão: utilização de fosfatagem na recuperação de pastagem degradada. CNPAF-Embrapa. Santo Antônio de Goiás, GO. 51p. (Circular Técnica 31).
- Oliveira, I. P., J. Kluthcouski, L. C. Balbino, L. H.

- Buso, L. P. Yokoyama, C. U. Magnabosco & M. T. V. Scarpati, 1998b. Sistema Barreirão: emprego de micronutrientes na recuperação de pastagens. CNPAF-Embrapa. Santo Antônio de Goiás, GO. 36p. (Circular Técnica, 30).
- Pitombo, L. H. 1996. Números da Pecuária de Corte Brasileira. DBO Rural, 14 (185-A): 12-27.
- Premazzi, L. M. 1991. Saturação por bases como critério para a recomendação de calagem em cinco forrageiras tropicais. Dissertação de Mestrado. Esalq/USP. Piracicaba, SP. 215p.
- Sanches, J. F. O & J. G. Salinas. 1987. Comportamiento de ocho accesiones de *Panicum maximum* Jacq. em um oxisol de Carimagua – Colombia fertilizado com fósforo y calcio. Acta Agronomica, 37 (2): 36-46.
- Santana, R. & R. J. E. Arroyo. 1991. Season production of 11 *Panicum maximum* cultivares harvested at a 45-day interval. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 75 (1):61-6.
- Sanzonowicz, C. 1985. Recomendação e prática de adubação e calagem na Região Centro Oeste do Brasil. In Simpósio sobre Calagem e Adubação de Pastagens, 309-334. Nova Odessa, SP. Anais.
- SAS Institute Inc. 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Formth Edition, Volume 1, Cary, NC:SAS Institute Inc. 943p
- Van Soest, P. & J. B. Robertson. 1985. Analysis of forrage and fibrous foods: A laboratory manual for animal science. Cornell University. 613p.
- Vieira, J. M. & A. N. Kichel. 1995. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Panicum maximum*. In Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 21-58. Fealq. Piracicaba, SP. Anais.
- Werner, J. C., J. L. Quagliato & D. Martinelli. 1967. Ensaio de fertilização do colônio com solo do Noroeste. Boletim de Indústria Animal, 24 (1):159-67.