

NÍVEIS DE CALAGEM E FONTES DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO DO CAPIM TANZÂNIA (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia)¹

Jorge Luiz do Nascimento², Rogério de Araújo Almeida²,
Rossana Serrato Mendonça Silva³ e Luiz Augusto Fonseca Magalhães²

ABSTRACT

EFFECTS OF LIMING LEVELS AND PHOSPHORUS SOURCES ON TANZANIA GRASS YIELDS (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania)

The phosphorus deficiency and the natural acidity of Brazilian savannah soils contribute to the low productivity of Brazilian livestock raising. This research evaluated the effects of liming levels and phosphorus sources and levels in dry matter production of Tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzania). The treatments were divided into groups 1 (G1) and 2 (G2). G1 evaluated three liming levels - no liming and liming to reach 30% and 60% base saturation (0, 1.12, and 2.64 t/ha, respectively) – and three phosphorus sources – single superphosphate, Yoorin thermophosphate and Arad hyperphosphate. G2 evaluated the same liming levels and five phosphorus levels – 0, 30, 60, 120, and 240 kg/ha of P. In G1 no interactions were observed between phosphorus sources and liming, nor were liming effects. Significant differences were found for phosphorus sources: grass yield was higher under single superphosphate than under Yoorin thermophosphate or Arad hyperphosphate. Dry matter production in G2 didn't differ between liming levels and no interactions were observed between phosphorus and liming levels. However, there were significant differences among phosphorus levels, with maximum dry matter production for 172.8 kg/ha of P. This result confirms the importance of phosphorus fertilization to achieve high yields in Brazilian soils.

KEY WORDS: Phosphorus, liming, forages, tanzania grass.

RESUMO

A deficiência de fósforo nos solos brasileiros, aliada à acidez natural dos solos de cerrado, contribuem para os baixos índices produtivos da pecuária nacional. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da calagem e de diferentes fontes e dosagens de fósforo na produção de matéria seca do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia). O experimento foi dividido em dois grupos, G1 e G2. No grupo G1 avaliaram-se três níveis de calagem (sem correção e com correções para elevar a saturação de bases para 30 e 60%, com doses de calcário de 1,12 e 2,64 t/ha, respectivamente) e três fontes de fósforo (superfosfato simples, termofosfato Yoorin e hiperfosfato de Arad). No grupo G2 foram avaliados os mesmos três níveis de calagem e cinco doses de fósforo (0, 30, 60, 120 e 240 kg/ha de P). No G1 não houve interação entre as fontes de fósforo e a calagem, nem ocorreu efeito da calagem. Houve, contudo, diferenças significativas entre as fontes de fósforo, sendo o superfosfato simples superior ao termofosfato Yoorin e ao hiperfosfato de Arad. A produção de matéria seca no grupo G2 não foi influenciada pelos níveis de calagem. Contudo, houve diferença significativa entre os níveis de fósforo, com a máxima produção de matéria seca obtida com 172,8 kg/ha de P (395,6 kg/ha de P_2O_5). Não houve interação significativa entre calagem e dosagens de fósforo. Esse resultado reafirma a importância da adubação fosfatada para a produção, nos solos dos cerrados.

PALAVRAS-CHAVE: Fósforo, calagem, forragem, tanzânia.

INTRODUÇÃO

A produção pecuária brasileira está fundamentada em pastagens, sendo estas responsáveis por grande parte dos 6,65 milhões de toneladas de carne e 20,1 bilhões de litros de leite produzidos no

ano 2000 (Anualpec 2001). Contudo, dos 42 milhões de hectares de pastagens implantadas, 34 milhões estão degradados ou em processo de degradação.

A despeito das características físicas favoráveis, boa topografia e poucas limitações climáticas, a região do cerrado apresenta solos, em

1. Trabalho recebido em out./2001 e aceito para publicação em abr./2002.

2. Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, C. P. 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO. E-mail: jln@agro.ufg.br

3. Agência Rural do Estado de Goiás - Goiânia, GO. E-mail: pesquisa@agenciarural.go.gov.br

sua maioria, com sérias limitações quanto à fertilidade, sobressaindo-se entre elas os baixos valores de pH e teores de nutrientes, com destaque para o fósforo. Lobato *et al.* (1994) afirmam que um dos maiores problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens, nos oxissolos brasileiros, reside nos níveis extremamente baixos de fósforo disponível e total. Os autores acrescentam a essa pobreza natural em fósforo dos nossos solos a sua alta capacidade de adsorção desse elemento, em consequência de sua acidez e dos teores elevados de óxidos de ferro e alumínio. É natural que, em tais circunstâncias, a adubação fosfatada seja necessária. Daí a necessidade fundamental de se saber combinar as espécies forrageiras mais adequadas com as doses, fontes e maneiras mais convenientes de se proceder à adubação fosfatada.

Os fosfatos naturais brasileiros são de lenta dissolução, e a sua eficiência agronômica para pastagens tem sido motivo de pesquisa mais intensa nos últimos anos. Goedert *et al.* (1990), avaliando em condição de campo e a médio prazo a eficiência agronômica de fertilizantes fosfatados produzidos a partir de rochas fosfáticas de diferentes origens, sob diferentes tratamentos térmicos, acidulantes e níveis de acidulação, verificaram que, independentemente da origem da rocha, os fosfatos naturais apresentaram baixa eficiência agronômica. Observaram também que a eficiência dos fosfatos parcialmente acidulados foi diretamente proporcional à taxa de acidulação (reação molar H^+/P_2O_5) e que os termofosfatos apresentaram eficiência semelhante à dos superfosfatos, apesar de terem sido produzidos a partir de concentrados fosfáticos de baixa qualidade.

Com o objetivo de estudar a resposta da gramínea *Brachiaria decumbens* a doses e fontes de fósforo, na presença de três doses de calcário, Sanzonowicz *et al.* (1987) estabeleceram um experimento em latossolo vermelho escuro. Observaram-se aumentos de produção de matéria seca até o nível mais elevado de fósforo, sendo que os maiores acréscimos foram obtidos entre os dois níveis mais baixos, 38 e 150 kg/ha de P. As produções obtidas com a dose de 38 kg/ha de P, na forma de fosfato de Araxá, não diferiram daquelas obtidas em parcelas que não receberam adubação fosfatada. A calagem prejudicou a produção de matéria seca, no primeiro ano, nas parcelas que receberam fosfato de Araxá, mas, com o tempo, esse efeito desapareceu. No que concerne à produção total de matéria seca, o superfosfato simples e o termofosfato magnésiano (Yoorin) mostraram melhor desempenho do que o

hiperfosfato (fosfato natural de Gafsa, Tunísia) e o fosfato natural de Carolina do Norte (Estados Unidos), sendo as quatro primeiras fontes superiores ao fosfato natural de Araxá.

Werner *et al.* (1979), citados por Da Cruz *et al.* (1994), verificaram, em solo de cerrado com pH inicial de 4,6 em água, no segundo ano, que doses de calcário de 1,5 e 3,375 t/ha, respectivamente, para neutralizar o alumínio trocável e para elevar o pH a 6,5, apresentaram efeito depressivo na produção de matéria seca de capim-colônia.

Da Cruz *et al.* (1994), estudando em casa de vegetação o efeito da calagem na produção de matéria seca (MS) das gramíneas *Brachiaria brizantha*, *Andropogon gayanus* e *Panicum maximum*, em Latossolo Vermelho Escuro textura média, coletado no município de Jaboticabal, SP, observaram aumento significativo nessa produção para todas as forrageiras, sendo o *Panicum maximum* a espécie que apresentou maior resposta à calagem. Os mesmos autores concluíram que, em caso de formação de pastagem e quando a saturação de bases do solo for menor que 50%, deve-se fazer calagem, de forma a elevá-la a 70%.

Macedo (1985), comparando a efetividade de três fontes e seis níveis de P_2O_5 , em presença e ausência de calcário, na produção de matéria seca da parte aérea, de uma gramínea (*Festuca*) consorciada com duas leguminosas (Trevo-Vermelho e Cornichão), em quatro tipos de solo da região de Bagé, RS, concluiu: a) o superfosfato triplo foi o mais efetivo no rendimento de matéria seca em um dos solos; nos demais, as fontes de fósforo equivaleceram-se quanto a esse rendimento de matéria seca; b) no total dos quatro anos, não houve diferença entre os fosfatos naturais e o solúvel quanto ao rendimento de matéria seca; c) a quantidade de fósforo nativo disponível dos solos aumentou pela ação do calcário; e d) a calagem não foi efetiva no primeiro ano, todavia, proporcionou aumentos no rendimento de matéria seca, para todos os solos, no total de anos.

Corrêa *et al.* (1996), avaliando quatro cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia, Mombaça, Vencedor e T21) e seis doses de fósforo (0, 50, 100, 200, 400 e 800 kg/ha de P_2O_5), na forma de superfosfato triplo, observaram que as quatro cultivares responderam igualmente à adubação fosfatada, aumentando de forma significativa a produção de matéria seca. Os teores de fósforo na matéria seca aumentaram significativamente com as doses, e os seus níveis críticos no solo e na planta, para atingir 80% da máxima produção, foram 21

mg de P/dm³ de solo (correspondendo a 223 kg/ha de P₂O₅) e 2,3 g de P/kg de matéria seca, respectivamente. Posteriormente, Corrêa *et al.* (1997) testaram o efeito de seis doses de fósforo na parcela principal e de três fontes de fósforo em subparcelas, sobre a produção de capim Tanzânia. O capim respondeu ao fósforo independentemente da fonte e, com doses maiores de 200 kg/ha de P₂O₅, não houve aumento significativo de produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da calagem e das fontes de fósforo sobre a produção de matéria seca de capim Tanzânia, bem como a resposta à aplicação de diferentes doses de fósforo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em vasos, em casa de vegetação, na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás em Goiânia, GO. Utilizou-se um Latossolo vermelho-amarelo cujas características químicas e físicas são apresentadas na Tabela 1.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, constituído de dois grupos (G1 e G2) experimentais: G1) num esquema fatorial 3 x 3, com três repetições, sendo três níveis de calagem (sem calcário e com doses de calcário necessárias para elevar a saturação de bases para 30% e 60%, estimadas em 1,12 e 2,64 t/ha de calcário, respectivamente) e três fontes de fósforo (superfosfato simples, termofosfato Yoorin e hiperfosfato de Arad); G2) num esquema fatorial 3 x 5, com três repetições,

sendo três níveis de calagem (os mesmos empregados no grupo G1) e cinco doses de fósforo (0, 30, 60, 120 e 240 kg/ha de P), tendo como fonte o superfosfato triplo. A calagem foi feita 25 dias antes da semeadura, com o solo mantido incubado, apresentando umidade próxima da capacidade de campo.

Para o cálculo da calagem e adubação considerou-se um volume de solo de 2x10⁶ litros/ha, sendo a adubação empregada, por vaso, três vezes maior que a recomendada. As doses de fósforo e de potássio, para as parcelas de G1, em todo o experimento, foram, respectivamente, 6,6 g/vaso de superfosfato simples, 7,33 g/vaso de termofosfato Yoorin, 4,0 g/vaso de fosfato reativo de Arad, o que corresponde a 80 kg/ha de P₂O₅ e 0,83 g/vaso de cloreto de potássio, valores, por sua vez, equivalentes a 70 kg/ha de K₂O, de acordo com a Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988). A adubação nitrogenada foi feita em cobertura com 50 mg/g de N (sulfato de amônio), o que equivale a 100 kg/ha de N, sendo dividida em duas parcelas, aos 45 e 60 dias após a semeadura.

Cada parcela experimental foi constituída por um vaso com um volume de solo de 12,5 litros. Fez-se a semeadura com um número maior de sementes e, treze dias após, um desbaste deixando-se três plantas por vaso. O efeito dos tratamentos foi avaliado pelas variáveis matéria seca da parte aérea, aos cem dias após a semeadura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No grupo G1, em que foram comparadas diferentes fontes de fósforo, sob diferentes níveis de calagem, não houve interação significativa entre as fontes e os níveis estudados ($F = 2,20^{ns}$), nem efeito significativo dos níveis de calagem (Tabela 2). Com relação às fontes de fósforo, houve diferença significativa entre as três fontes. A maior produção de matéria seca foi obtida com o superfosfato simples, seguido do termofosfato Yoorin e do hiperfosfato de Arad. Houve semelhança dos resultados com os observados por Sanzonowicz *et al.* (1987). Esses autores, avaliando a eficiência de diferentes fontes de fósforo na produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens*, verificaram que o superfosfato simples e o termofosfato (Yoorin) não diferem entre si e que mostraram melhor desempenho do que o hiperfosfato natural de Gafsa, Tunísia, e o fosfato natural de Carolina do Norte (Estados Unidos). Estes também não diferiram entre si, e todos se mostraram superiores ao fosfato natural de Araxá.

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento – Latossolo Vermelho-Amarelo (Goiânia, Goiás)

Característica	Valor médio
pH (H ₂ O)	5,60
Ca + Mg (mE/100 ml)	0,30
P (µg/ml) (Melich)	1,30
K (µg/ml)	25,00
CTC (mE/100 ml)	4,56
Saturação de Bases (%)	7,89
Matéria Orgânica (%)	3,90
-----	-----
Argila (%)	63,00
Limo (%)	17,00
Areia (%)	20,00

Tabela 2. Produção de matéria seca (g/vaso) do capim Tanzânia em função de doses de calcário e fontes de fósforo

Fontes de fósforo	Doses de calcário (t/ha)		
	0	1,12	2,64
Superfosfato simples	37,62 a ¹	35,68 a	39,09 a
Termofosfato Yoorin	27,68 b	25,66 b	22,53 b
Hiperfosfato de Arad	22,64 c	22,99 c	24,13 c

¹- Valores seguidos da mesma letra, na linha ou na coluna, não diferem significativamente, pelo teste de F a 1% de probabilidade.

A produção de matéria seca obtida com os diferentes tratamentos, no grupo G2, não apresentou diferenças significativas entre os níveis de calagem empregados e nem interação significativa entre os níveis de calagem e doses de fósforo. Considerando que o período do experimento foi de apenas cem dias, os resultados concordam com os de Macedo (1985), em que a calagem não foi efetiva na produção de matéria seca, no primeiro ano; porém, nos anos subsequentes, gerou resposta. Da Cruz *et al.* (1994) afirmam que o efeito da calagem em forrageiras é contraditório, e a literatura registra resultados positivos, negativos e também ausência de resposta à aplicação de calcário.

Com relação às doses de fósforo, houve efeito significativo. A Figura 1 mostra a curva de resposta da produção de matéria seca (g/vaso), em função dos níveis de adubação fosfatada (kg/ha de P), obtida por análise de regressão. A produção máxima foi de 49 g de matéria seca/vaso, o que corresponde à dose de 172,8 kg/ha de P, equivalente a 395,6 kg/ha de P₂O₅.

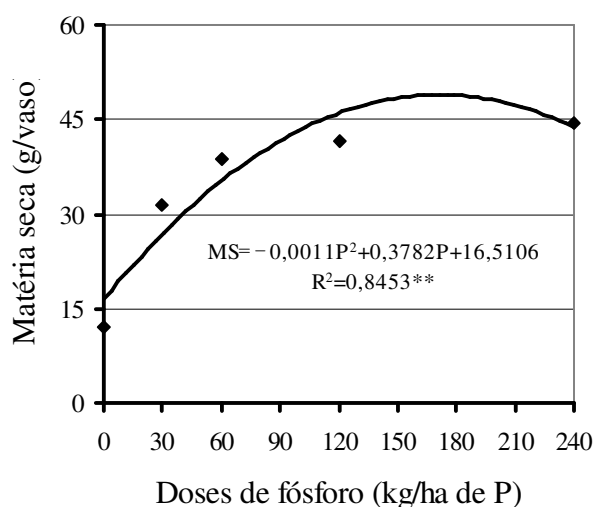


Figura 1. Produção de matéria seca (MS) do capim Tanzânia em função de doses de fósforo.

A produção máxima alcançada foi três vezes superior à produção obtida sem adubação. Esse resultado reafirma a importância da adubação fosfatada na produção agrícola em solos de cerrado. Drudi & Braga (1990) citam vários trabalhos que evidenciam a importância do fósforo na produção de forrageiras tropicais. Corrêa *et al.* (1997), testando o efeito de doses de fósforo sobre a produção de Tanzânia, verificaram respostas, independentemente da fonte. E com doses superiores a 200 kg/ha de P₂O₅ não observaram aumento significativo de produção. Corrêa *et al.* (1996), em quatro cultivares de *P. maximum*, verificaram respostas semelhantes às doses de fósforo aplicadas, com aumento significativo na produção de MS. Os teores de fósforo na MS aumentaram significativamente com as doses, e seus níveis críticos no solo e na planta para atingirem 80% da máxima produção, foram 21 mg de P/dm³ de solo (correspondendo a 223 kg/ha de P₂O₅) e 2,3 g de P/kg de matéria seca, respectivamente.

CONCLUSÕES

1. Não se verificou efeito da calagem sobre a produção de matéria seca do capim Tanzânia para o período estudado.
2. A adubação fosfatada é importante para a produção nos solos dos cerrados, sendo as fontes solúveis (superfosfato simples e termofosfato Yoorin) mais eficientes do que o hiperfosfato de Arad.

REFERÊNCIAS

- Anualpec - 2001. 2001. Anuário da pecuária brasileira. FNP Consultoria & Comércio. São Paulo, 17-28, 329p.
- Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás. 1988. Recomendação de corretivos e fertilizantes para Goiás, 5ª aproximação. UFG/EMGOPA, Goiânia. 101p.

- Corrêa, L. A., A. R. Freitas & V. P. B. Euclides. 1996. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de quatro cultivares de *Panicum maximum* em Latossolo vermelho - amarelo, álico. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33. SBZ, Fortaleza, Ceará. p.190-192. Anais.
- Corrêa, L. A., A. R. Freitas & G. C. Vitti. 1997. Respostas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia a fontes e doses de fósforo no estabelecimento. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34. SBZ, Fortaleza, Ceará. 490 p. Anais.
- Da 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): 1303-1312.
- Drudi, A. & A. F. Braga. 1990. Níveis de fósforo, enxofre e micronutrientes na recuperação de pastagens degradadas em solos arenosos na região norte do Tocantins. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 27(3): 1317-1322.
- Goedert, W. J., T. A. Rein & D. M. G. de Souza. 1990. Eficiência agronômica de fosfatos naturais, parcialmente acidulados e termofosfatos em solo de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 25(4): 521-530.
- Lobato, E., E. Kornelius & C. Sanzonowicz. 1994. Adubação fosfatada em pastagens. p. 155-188. In Peixoto, A. M., J. C. Moura & V. P. de Faria. 1994. Pastagens: fundamentos da exploração racional. 2.ed. FEALQ, Piracicaba. 908 p.
- Macedo, W. 1985. Efeito de fontes e níveis de fósforo e calcário na adubação de forrageiras em solos do Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 20(6): 644-657.
- Sanzonowicz, C., E. Lobato & W. J. Goedert. 1987. Efeito residual da calagem e de fontes de fósforo numa pastagem estabelecida em solo de cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 22(3): 233-243.