

# EFEITOS QUALITATIVO E QUANTITATIVO DA APLICAÇÃO DE FÓSFORO NO CAPIM TANZÂNIA-1<sup>1</sup>

Itamar Pereira de Oliveira,<sup>2</sup> Flávio Geraldo Ferreira Castro,<sup>3</sup> Fábio Pires Moreira,<sup>4</sup>  
Vilma Vieira da Paixão,<sup>4</sup> Daniel Pettersen Custódio,<sup>4</sup> Renato Sérgio Mota dos Santos,<sup>5</sup>  
Cideon Donizete Faria<sup>5</sup> e Kátia Aparecida de Pinho Costa<sup>5</sup>

## ABSTRACT

### QUALITATIVE AND QUANTITATIVE EFFECTS OF PHOSPHORUS APPLICATION ON TANZÂNIA-1 GRASS

The amendment of phosphorus shortage is indispensable to elevate the capacity of animal support capacity of a pasture. To improve P status of these soils and to know the qualitative and quantitative effect of phosphorus fertilizer on the forage Tanzânia-1, an experiment was conducted in one dark red latosol, at Santo Antônio de Goiás - GO. The soil was prepared by using a harrow and one ploughing, and sowing was done after a week. The plots were fertilized by using 0; 50 and 100 kg of P ha<sup>-1</sup> of commercial thermo-phosphate in previously amended soil with 3 t ha<sup>-1</sup> of dolomite lime. The mean values of plant height, budding, green mass and dry matter increased but decreased the gross protein and increased the fiber contents. The phosphorus fertilizer didn't influence potassium, calcium, zinc and manganese contents in the leaf tissue of plants. However, it reduced phosphorus, copper and iron contents but increased the magnesium contents.

KEY WORDS: Savana, mineral nutricion, *Panicum maximum*, pasture.

## RESUMO

Para a correção das carências de fósforo do solo, e considerada imprescindível para elevar a capacidade de suporte animal de uma pastagem, para conhecimento do efeito qualitativo e quantitativo do fósforo na forrageira Tanzânia-1, foi realizado um experimento em um latossolo vermelho-escuro, em Santo Antônio de Goiás, no Estado de Goiás. Para isso, preparou-se o solo com uma gradagem e uma aração e, após uma semana, realizou-se a semeadura. Os tratamentos incluíram 0,50 e 100 kg de P ha<sup>-1</sup> de termofosfato comercial, em cobertura, em terreno previamente corrigido com 3 t ha<sup>-1</sup> calcário dolomítico.

Com o incremento de fósforo, houve um aumento dos valores médios de altura das plantas, número de perfilhos, massa verde e matéria seca, mas uma diminuição dos teores de proteína bruta, como também um aumento das concentrações de fibra. O fósforo não interferiu nos teores de potássio, cálcio, zinco e manganês no tecido foliar das plantas, contudo reduziu os teores de fósforo, cobre e ferro e aumentou os teores de magnésio.

PALAVRAS-CHAVE: Cerrado, nutrição animal, *Panicum maximum*, pastagem.

## INTRODUÇÃO

O fósforo é considerado um dos nutrientes mais importantes no desenvolvimento das forrageiras, porque melhora a produção de massa verde e, conseqüentemente, a qualidade da forragem.

Os solos de cerrados, no entanto, carecem desse nutriente. Mais da metade de suas pastagens não consegue manter um rebanho em boas condições nutricionais, devido à baixa qualidade da forrageira

produzida, que, dentre vários fatores importantes, sofre a influência do fósforo. Assim, essas pastagens apresentam plantas de tamanho reduzido, com baixa capacidade de manutenção animal e forragem de baixo valor nutritivo. Por isso, é necessário corrigir essa carência, quando se deseja elevar a capacidade de suporte animal, principalmente considerando-se que o Centro-Oeste apresenta baixo suporte animal, que varia entre 0,3 e 0,5 UA ha<sup>-1</sup>. No entanto, é a região que ocupa uma posição privilegiada na

1. Entregue para publicação em abril de 2000.

2. Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP. 75375-000 - Santo Antônio de Goiás, GO.

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

4. Acadêmicos da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás

5. Pós-Graduandos da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás

pecuária nacional, pois possui o maior rebanho efetivo de bovinos do país, com aproximadamente 52 milhões de cabeças (Pitombo 1996) nos seus 117 milhões de hectares de pastagens. Ressalte-se, por outro lado, o fato de boa parte dessas pastagens estimada em 42 milhões de hectares ter sido formada há cerca de vinte anos, o que já lhe confere um acentuado estágio de degradação. Com os ajustes necessários, a capacidade de suporte pode chegar a 2 UA ha<sup>-1</sup> (Oliveira *et al.* 1994).

Segundo Oliveira *et al.* (1996), a degradação do solo e da pastagem ocorre natural e concomitantemente. Macedo *et al.* (1993) definiram degradação de pastagens como o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, assim como o de superar os efeitos das pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. Na prática, a degradação se dá pela interação entre o pastejo excessivo e a insuficiente correção e adubação do solo. Visualmente, a degradação caracteriza-se pela má cobertura do solo em função da baixa produção de matéria seca, permitindo assim o aparecimento de cupins e invasoras e uma baixa capacidade de suporte.

Jank (1995) acredita que, utilizando-se pastejo intensivo e rotacionado, com reposição de nutrientes por adubação, podem-se conseguir produções de forrageiras do gênero *Panicum*, como a Tanzânia-1, superiores a 100 t ha<sup>-1</sup> ano, bastante próxima ao capim-elefante, com a vantagem de apresentar maior facilidade de manejo quando sob pastejo. Segundo Ramos-Santana & Rodrigues-Arroyo (1991), as forrageiras da espécie *Panicum maximum* desenvolvem-se em ampla variedade de clima e solo e complementam os diferentes sistemas de alimentação animal, como pastejo, forragem verde, feno e silagem. Nos cerrados, a baixa persistência de cultivares de *Panicum maximum* está relacionada com as exigências nutricionais da espécie, em que o fósforo é o nutriente mais limitante (Vieira & Kichel 1995). Contudo, o estabelecimento destas cultivares no cerrado não tem apresentado impedimentos sérios, tendo em vista que se trata de uma espécie bem adaptada ao clima e, em geral, é plantada em solos quimicamente corrigidos. Entretanto, alguns pontos passíveis de estudo referem-se à determinação detalhada das exigências nutricionais para os diversos cultivares comerciais.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade, a composição química e a qualidade da

forrageira Tanzânia-1 em resposta a níveis crescentes de fósforo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido um experimento na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, no Estado de Goiás, num latossolo vermelho-escuro, utilizando uma área de pastagem apresentando pH = 5,2 (2:1); 2 mg kg<sup>-1</sup> de fósforo (extrator de Mehlich); 1,7 cmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup> de Ca + Mg 0,3 cmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup> de Al.

O solo foi preparado com uma gradagem pesada no início da estação chuvosa e após dez dias foi realizada uma aração com arado de aivecas, variando de 30-40 cm de profundidade. Depois de uma semana foi feita a semeadura, em sulco, da semente do Tanzânia-1. Como adubação básica foram aplicados 20 kg de N, 30 kg de K<sub>2</sub>O e 30 kg de FTE BR 12 e 5 kg de Zn ha<sup>-1</sup> no momento do plantio. As fontes de N, K e Zn foram sulfato de amônio, cloreto de potássio e sulfato de zinco, respectivamente.

Os tratamentos foram 0, 50 e 100 kg de P ha<sup>-1</sup> com nove repetições. A fonte de fósforo foi o Yoorin comercial em cobertura, em terreno precisamente corrigido com 3 t ha<sup>-1</sup> calcário dolomítico antes da primeira gradagem.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. As parcelas foram de 4m<sup>2</sup>, com cinco linhas de 4m de plantio, com espaçamento de 20 cm entre cada uma delas.

Procederam-se às medições da altura das plantas e contagem do número de perfilhos, tendo a colheita sido realizada 60 dias após o plantio, quando se observava a emissão das panículas. As plantas foram cortadas e pesadas para a avaliação da massa verde e de matéria seca obtida em estufa a 68 °C durante 72 horas. Retirou-se uma amostra de cada parcela, com a finalidade de analisar proteína bruta, fibra em detergente neutro e os minerais. A proteína bruta e os minerais foram analisados segundo métodos do AOAC (1984), e a fibra em detergente neutro, de acordo com Van Soest & Robertson (1985).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico do SAS (1986).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância para o efeito do fósforo sobre as características quantitativas de produção estão apresentados na Tabela 1.

Os valores médios obtidos para altura das plan-

tas, número de perfilhos, massa verde e matéria seca aumentaram ( $P < 0,05$ ), com o incremento de fósforo.

Estes resultados estão de acordo com as respostas obtidas por vários autores. Werner (1971), trabalhando com capim-colonião, fornecendo fósforo nos níveis de 2,5; 5,0; 10,0; 20,0 e 40,0 mg L<sup>-1</sup> de solução, verificou incrementos significativos na produção de matéria seca e no número de perfilhos, com elevação das doses de fósforo. Andrews & Robins (1971), trabalhando em um solo pobre em fósforo, aplicaram sete níveis de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (de 0 a 376 kg ha<sup>-1</sup>) para nove forrageiras, entre as quais estava o *Panicum maximum* var. trichoglume cv. Petrie, e verificaram um aumento significativo da produção de matéria seca com o aumento dos níveis de fósforo. Martinez (1980) trabalhou com os níveis de fósforo de 0,12; 0,48; 1,94; 7,75 e 31,0 mg L<sup>-1</sup> e constatou o aumento na produção de matéria seca de folhas, bainhas, caules e raízes do capim-colonião, com a melhoria no suprimento de fósforo. Adepettu *et al.* (1981) encontraram efeitos significativos no aumento na matéria seca produzida em resposta à aplicação de até 75 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, em solos com menos de 20mg P g<sup>-1</sup> solo. Singh (1985) verificou aumento na altura das plantas, no número de perfilhos e na produção de matéria seca do *Panicum maximum*, com incrementos nos níveis de fósforo. Corrêa (1991) cultivou o capim-colonião em um latossolo vermelho-amarelo com teor muito baixo de fósforo (P- resina de 2,5 kg cm<sup>-3</sup>), em experimentos em casa-de-vegetação e no campo. Em ambos os casos constatou respostas expressivas do capim à adubação fosfatada, em termos de produção de matéria seca e perfilhamento. Portanto, está evidenciada a importância da adubação fosfatada na produção de matéria seca, em virtude de um maior perfilhamento e aumento no número de folhas das plantas.

Monteiro (1995) relata que as recomendações de adubação fosfatada nas pastagens têm-se baseado nos teores de fósforo obtidos nas análises de solo. Para *Panicum maximum*, as quantidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma prontamente solúvel em água, oscilam entre 30 e 100 kg ha<sup>-1</sup>, para a formação de pastagens, e entre 20 e 60 kg ha<sup>-1</sup>, para pastagens já estabelecidas. Estes valores estão de acordo com os dados obtidos no presente trabalho, pois as melhores respostas em termos de produtividade foram obtidas com 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.

Houve diminuição nos teores de proteína bruta ( $P < 0,05$ ) e aumento nos teores de fibra em detergente neutro ( $P < 0,05$ ), com o incremento de fósforo (Tabela 2). De acordo com Garcia-Trujillo (1979), o conteúdo da proteína bruta é um componente determinante do

consumo de pasto pelos animais. De acordo com os resultados apresentados, a adubação fosfatada não teve efeito sobre a qualidade da forragem, pois o valor alimentício decresceu, observando-se um aumento da fibra e diminuição da proteína. Isto ocorreu, possivelmente, em virtude de o incremento no nível de fósforo acelerar o crescimento da planta, fazendo atingir a maturidade mais rápido. Estes resultados poderiam ser modificados, caso se aumentasse a quantidade de nitrogênio aplicado. De acordo com Minson, citado por Euclides (1995), a adubação fosfatada aumenta a produtividade, mas tem pouco efeito sobre o valor nutritivo da planta.

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

Variáveis <sup>1</sup>	Níveis de fósforo (kg ha <sup>-1</sup> )			C. V. %
	0	50	100	
AP (cm)	8,54c <sup>2</sup>	32,99b	34,67 a	16,55
NP	1,55c	5,83b	8,83 a	45,77
MV (t ha <sup>-1</sup> )	4,26c	23,59b	30,19 a	21,30
MS (t ha <sup>-1</sup> )	0,93c	5,14b	6,67 a	24,15

1 - AP = altura de plantas; NP= número de perfilhos; MV = massa verde; MS = matéria seca.

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

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

Variáveis <sup>1</sup>	Níveis de fósforo (kg ha <sup>-1</sup> )			C.V. %
	0	50	100	
PB (%)	16,98 a <sup>2</sup>	14,51 b	14,91 b	11,02
FDN (%)	61,11 b	64,74 a	64,85 a	5,71

1. PB = proteína bruta e FDN = fibra detergente neutro.

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

Os resultados das análises de variância para o efeito do fósforo sobre a composição mineral são apresentados na Tabela 3.

O fósforo não influenciou os teores de potássio, cálcio, zinco e manganês no tecido foliar das plantas, mas reduziu os teores de fósforo, cobre e ferro e aumentou os teores de magnésio ( $P < 0,05$ ). Nos trabalhos de Hernandez & Cardenas 1990, a concentração de fósforo na planta aumentou, com a

elevação das doses de fósforo, discordando com os resultados aqui obtidos. Assinale-se, contudo, que aqueles autores também discutiram a relação entre fósforo e nitrogênio, e verificaram que os teores de fósforo na planta podem aumentar quando se aumenta a quantidade de nitrogênio absorvido.

Tabela 3. Efeito da adubação fosfatada e composição mineral da avaliação do *Panicum maximum*, cv. Tanzânia 1.

Minerais	Níveis de fósforo (kg ha <sup>-1</sup> )			
	0	50	100	%C.V.
P (%)	0,08 a <sup>1</sup>	0,07 b	0,07 b	9,97
K (%)	2,17	2,17	2,11	9,97
Ca (%)	0,48	0,47	0,49	5,19
Mg (%)	0,34 b	0,37 a	0,36 ab	5,22
Zn (ppm)	25,27	23,47	22,87	11,71
Cu (ppm)	7,87 a	7,00 b	7,07 ab	12,49
Mn (ppm)	81,67	75,33	76,00	10,99
Fe (ppm)	364,33 a	253,33 b	240,70 b	38,20

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

Um esperado aumento no teor de fósforo no tecido vegetal, com a aplicação do fertilizante fosfatado, de acordo com Hernandez & Cardenas (1990), não ocorreu (Tabela 3). Em contrapartida, houve uma absorção maior do teor total de fósforo uma vez que a produção de matéria seca na testemunha foi de 0,93 t/ha e no nível mais alto de fósforo de 6,67 t/ha. Neste caso, houve um efeito de diluição do fósforo no tecido vegetal com o aumento de produção do capim Tanzânia-1. O mesmo efeito pode ser atribuído ao comportamento dos outros nutrientes.

### CONCLUSÕES

A aplicação de fertilizante fosfatado tem influência sobre os valores médios da altura das plantas, do número de perfilhos, da massa verde e da matéria seca. No entanto, não age em favor da qualidade da forrageira, uma vez que o valor alimentício decresce, devido ao aumento da fibra e à diminuição da proteína. Também não interfere nos teores de potássio, cálcio, zinco e manganês no tecido foliar das plantas; contudo, reduz os teores de fósforo, cobre e ferro e aumenta os teores de magnésio.

### REFERÊNCIAS

- Adepetu, J. A., A. Adepoju & A. Adegbola. 1982. Response of Guinea grass (*Panicum maximum*) to phosphorus and zinc fertilization in grassland soils of South Western Nigeria. *Beiträge Trop. Landwirtsch –Veterinärmed*, 20 (4) : 371-78.
- Andrew, C. S. & M. F. Robins. 1971. The effect of phosphorus on the growth, chemical composition and critical phosphorus percentages of some tropical pasture grasses. *Australian Journal of Agriculture Research*, 22 : 693-06.
- Association of Official Analytical of Chemists, 1984. *Official methods of analysis*. 14 ed. Washington: AOAC, no paging.
- Corrêa, L. A. 1991. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de *Brachiaria decumbens* Stapf. *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf. Cv. marandu e *Panicum maximum* Jacq. em latossolo vermelho-amarelo. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. 83p.
- Euclides, V. P. B. 1995. Valor nutritivo de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In *Anais do Simpósio sobre Manejo de Pastagem*, 12. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. p. 245-74. *Anais*.
- García-Trujillo, R. 1979. Calidad y valor nutritivo de los pastos y forrages. In *Manejo y utilization de pastos y forrages*. La Habana. MES, p. 1-25.
- Hernández, M. & M. Cárdenas. 1990. Estudio del residual del fertilizante fosfórico aplicado a la Guinea Likoni. *Pastos y Forrages*, 13 : 165-70.
- Jank, L. 1995. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In *Simpósio sobre Manejo da Pastagem*, 12. Fundação Escola de Agronomia Luiz de Queiroz - Fealq. Piracicaba, SP. p. 21-58. *Anais*.
- Macedo, M. C. M., V. P. B. Euclides & M. P. Oliveira, 1993. Seasonal changes in chemical composition of cultivated grasses in the savannahs of Brazil. In *International Grassland Congress*, 17. Palmerston North. New Zealand Grassland Association. p. 2000-2. *Proceedings*.
- Martinez, H. E. P. 1980. Níveis críticos de fósforo em *Brachiaria decumbens* (Stapf.) *Brachiaria humidicola* (Ness) Stapf, *Melinis minutiflora* Pal. de Beauv., *Panicum maximum* Jacq. e *Pennisetum Schum*. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. 90p.

- Monteiro, F. A. 1995. Nutrição mineral e adubação. In Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 12. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. p. 219-44. Anais.
- Oliveira, I. P., J. Kluthcouski, L. P. Yokoyama, L. G. Dutra, T. A. Portes, A. E. Silva, B. S. Pinheiro, P. Ferreira & E. M. Castro. 1996. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. CNPAF-APA, Embrapa. 90p. (Documento, 64).
- Oliveira, I. P., J. Kluthcouski, L. P. Yokoyama, L. H. Buso, L. G. Dutra, J. C. Gomide & T. A. Portes. 1994. Sistema Barreirão: uma opção de reforma de pastagens degradada utilizando associação cultura-forrageira. Revista dos Criadores, 64 (773) : 25-34.
- Pitombo, L. H. 1996. Números da pecuária de corte brasileira. DBO Rural, 14 (185-A) : 12-27.
- Ramos-Santana, R. & J. E. Rodrigues-Arroyo. 1991. Season production of 11 *Panicum maximum* cultivars harvested in a 45-day interval. Journal of Agriculture, 75 (1) : 61-6 .
- SAS Institute Inc. 1989. SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, v. 1. Cary, NC. SAS Institute Inc. 943p.
- Singh, K. A. 1985. Effect of phosphorus levels and summer sward seed rate on the productivity of guinea grass and summer stylo inter-cropping. Indian Journal Agronomy, 30 : 260-62.
- Van Soest, P. & J. B. Robertson. 1985. Analysis of forages and fibrous foods. A laboratory manual for animal science 613. Cornell University. Irregular pagination.
- Vieira, J. M. & A. N. Kichel. 1995. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Panicum maximum*. In Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 12. Fundação Escola de Agronomia Luiz de Queiroz - Fealq. Piracicaba, SP. p. 21-58. Anais.
- Werner, J. C. 1971. Estudos sobre a nutrição mineral de alguns caprins tropicais. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP. 95p.