

Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés à Adubação Fosfatada

N. de L. COSTA¹, V. T. PAULINO², A. N. A. RODRIGUES³, J. A. MAGALHÃES⁴, A. C. ANDRADE⁵,
R. C. F. F. POMPEU⁶

Resumo: Neste trabalho foram avaliados os efeitos da fertilização fosfatada sobre a produção de forragem e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de fósforo (0, 30, 60, 90 e 120 mg/dm³ de P), aplicados sob a forma de superfosfato triplo. A adubação fosfatada incrementou significativamente os rendimentos de MS e teores de fósforo, contudo não afetou os de cálcio, magnésio e potássio. A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 112,7 mg/dm³ de P e o nível crítico interno de fósforo relacionado com 80% do rendimento máximo de MS de 0,127%. A eficiência de utilização de fósforo foi diretamente proporcional às doses aplicadas.

Palavras-chave: forragem, matéria seca, minerais, proteína bruta

Response of Brachiaria brizantha cv. Xaraés to Phosphate fertilization

Abstract: The effect of phosphorus levels (0, 30, 60, 90 and 120 mg of P/dm³) on dry matter (DM) yield and chemical composition of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, was evaluated under greenhouse conditions. P fertilization significantly increased DM yields and phosphorus contents, however did not affect calcium, magnesium and potassium contents. Maximum DM yield and crude protein, and phosphorus contents were obtained with the application of 112.7; 87.4; and 76.3 mg/dm³ of P, respectively. Internal phosphorus requirement for 80% maximum DM yield was estimated at 0.127%, corresponding to application of 61.8 mg/dm³ of P. The phosphorus efficiency utilization was directly proportional to phosphorus levels.

Keywords: crude protein, dry matter, forage, minerals

Introdução

Em Rondônia, a maioria dos solos apresentam baixa fertilidade natural, caracterizados por elevada acidez, baixa capacidade de troca catiônica e altos teores de alumínio trocável, limitando a produtividade e persistência das pastagens cultivadas, o que implica em fraco desempenho zootécnico dos rebanhos. Na formação e manejo de pastagens cultivadas, o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao crescimento de gramíneas forrageiras é de grande importância (PASTRANA, 1994). Em ensaios exploratórios de fertilidade do solo realizados no Estado, constatou-se que o fósforo foi o nutriente mais limitante ao crescimento de *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum*, reduzindo significativamente seus rendimentos de forragem, teores e quantidades absorvidas de fósforo e nitrogênio (COSTA et al., 1988, 1997, 2004). No entanto, considerando-se o alto custo unitário dos fertilizantes fosfatados, torna-se necessário assegurar sua máxima eficiência, através da determinação das

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, Amapá

² Eng. Agrôn., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Escola Agrotécnica Federal de Colorado do Oeste, Rondônia

⁴ Med. Vet., M.Sc., Embrapa Meio Norte, Parnaíba, Piauí. Doutorando em Zootecnia/UFC, Fortaleza, Ceará.

⁵ Zootecnista, D. Sc. CNPQ/FAPEPI/Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, Piauí.

⁶ Eng. Agrôn., M.Sc., Doutorando em Zootecnia/UFC, Fortaleza, Ceará.

doses mais adequadas para o estabelecimento e manutenção das pastagens (SOUZA FILHO, DUTRA, 1991; VALLEJOS, 1985). Neste trabalho foram avaliados os efeitos da fertilização fosfatada sobre a produção de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH = 5,4; Al = 1,7 cmol_c/dm³; Ca + Mg = 2,1 cmol_c/dm³; P = 2 mg/kg e K = 69 mg/kg. O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e passado em peneira com malha de 6 mm e posto para secar ao ar. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de fósforo (0, 30, 60, 90 e 120 mg/dm³ de P), aplicados sob a forma de superfosfato triplo, quando do plantio e uniformemente misturados com o solo. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 40 mg/kg de N (uréia) e 30 mg/kg de K (cloreto de potássio). Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3 dm³ de solo seco. Dez dias após a emergência das plantas, executou-se o desbaste, deixando-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo. Durante o período experimental foram realizados três cortes a intervalos de 35 dias e a 10 cm acima do solo. Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca (MS) e teores de proteína bruta (PB), fósforo, cálcio, magnésio e potássio. A eficiência de utilização de fósforo foi calculada pelo índice proposto por Siddiqui e Glass (1981):

$E = W/C$, onde $C = Q/W$, sendo: E = eficiência de utilização, W = matéria seca da parte aérea, C = concentração do nutriente no tecido e, Q = quantidade do nutriente na biomassa.

Foram ajustadas as equações de regressão para rendimento de MS (variável dependente) e níveis de fósforo (variável independente) (equação 1) e para teor de fósforo como variável dependente dos níveis de fósforo aplicados (equação 2). Através da equação 1 calculou-se a dose de fósforo aplicada de fósforo relativa a 80% do rendimento máximo de MS, sendo este valor substituído na equação 2 para determinação do nível crítico interno de fósforo.

Resultados e Discussão

A adubação fosfatada promoveu acréscimos significativos ($P < 0,05$) nos rendimentos de MS da gramínea, sendo os maiores valores obtidos com a aplicação de 120 (11,93 g/vaso) ou 90 mg/dm³ de P (11,48 g/vaso). No entanto, a aplicação de 30 mg/dm³ de P já proporcionou um incremento de 96%, em relação ao tratamento testemunha (Tabela 1). Os rendimentos de forragem ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão ($y = 3,71 + 0,1402109 P - 0,0006219 P^2$; $R^2 = 0,96$) (Tabela 2). A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 112,7 mg/dm³ de P, a qual foi superior à relatada por Paulino et al. (1994) para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (108 mg/dm³ de P) e inferior a reportada por Costa et al. (1998) para *Panicum maximum* cv. Centenário (118,7 mg/dm³ de P). A eficiência de utilização de fósforo foi diretamente proporcional às doses aplicadas (Tabela 1). Dias Filho et al. (1989), em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu reportaram incrementos de 145 e 247% na produção de forragem, respectivamente com a aplicação de 22 e 44 kg e P/ha, demonstrando a alta responsividade da gramínea à fertilização fosfatada. Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2002a,b; 2004) e Dias Filho (1994) para diversas cultivares de *P. maximum*, Souza Filho e Dutra (1991) com *Brachiaria humidicola* e Vallejos (1985) com *B. decumbens*, fertilizadas com diferentes níveis de fósforo.

Tabela 1. Rendimento de matéria seca (MS), eficiência de utilização de fósforo (EUP), teores de proteína bruta (PB), fósforo, cálcio, magnésio e potássio de *B. brizantha* cv. Xaraés, em função da adubação fosfatada.

Níveis de P Mg/dm ³	MS (g/vaso)	EUP*	PB	Fósforo	Cálcio %	Magnésio	Potássio
0	3,82 d	3,97 d	11,23 a	0,096 c	0,64 a	0,39 a	1,73 a
30	7,48 c	6,08 c	9,02 b	0,123 b	0,57 a	0,42 a	1,66 a
60	10,03 b	6,47 c	9,68 b	0,155 a	0,61 a	0,46 a	1,59 a
90	11,48 a	7,70 b	8,74 b	0,149 a	0,66 a	0,44 a	1,60 a
120	11,93 a	8,52 a	8,50 b	0,140 ab	0,60 a	0,41 a	1,64 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

* EUP = g MS/mg P

Os teores de cálcio, magnésio e potássio não foram afetados ($P > 0,05$) pela adubação fosfatada. No entanto, considerando-se que não houve diluição com o aumento dos rendimentos de MS, observa-se um efeito positivo da adubação fosfatada na manutenção dos teores destes nutrientes. Os teores de PB e fósforo ajustaram-se a uma curva quadrática, como consequência do efeito de diluição de suas concentrações, em função do maior acúmulo de MS. Os maiores teores foram obtidos com a aplicação de 87,4 e 76,3 mg/dm³ de P (Tabela 2). Em geral, os percentuais registrados neste trabalho são semelhantes ou superiores aos reportados por Costa e Paulino (1998) e Costa et al. (2002a,b; 2004) para diversos genótipos de *Paspalum* e *Panicum*, cultivados em diferentes localidades da região amazônica.

Tabela 2. Modelos ajustados pela análise de regressão para rendimento de MS, teores de proteína bruta e de fósforo de *B. brizantha* cv. Xaraés, em função da adubação fosfatada.

Variáveis	Equação de Regressão Ajustada
Matéria Seca	$Y = 3,71 + 0,1402109 P - 0,0006219 P^2$ ($R^2 = 0,95^{**}$)
Teor de Proteína Bruta	$Y = 11,32 - 0,0716719 P + 0,0004098 P^2$ ($R^2 = 0,94^{**}$)
Teor de Fósforo	$Y = 0,087 + 0,0010993 P - 0,0000072 P^2$ ($R^2 = 0,98^{**}$)

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F

O nível crítico interno de fósforo, determinado através da equação que relacionou a dose de fósforo necessária para a obtenção de 80% do rendimento máximo de MS, foi estimado em 0,127%, o qual correspondeu à aplicação de 61,8 mg/dm³ de P. Este valor é inferior aos reportados por Arosemena et al. (1996) para *B. brizantha* cv. Marandu (0,190%), Costa et al. (2002) para *P. maximum* cv. Centenário (0,178%) e por Monteiro (2005) para *B. decumbens* (0,150 a 0,165%).

Conclusões

- A adubação fosfatada incrementou significativamente os rendimentos de MS e teores de fósforo, contudo não afetou os de cálcio, magnésio e potássio;
- A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 112,7 mg/dm³ de P e o nível crítico interno de fósforo relacionado com 80% do rendimento máximo de MS de 0,127%;
- A eficiência de utilização de fósforo foi diretamente proporcional às doses aplicadas.

Referências

1. AROSEMENA, E.; PEZO, D.A.; KASS, D.I.; ARGEL, P.J. Requerimientos externos e internos de fósforo de en pasto ratana (*Ischaemum indicum* (Houtt.)Merrill) y *Brachiaria brizantha* (A. Rich.)Stapf. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.18, n.1, p.34-40, 1996.

2. COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; OLIVEIRA, J.R. da C. **Nutrientes limitantes ao crescimento de *Brachiaria humidicola* consorciada com leguminosas em Porto Velho - RO.** Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1988. 4p. (Com. Técnico, 70)
3. COSTA, N. de L.; GONÇALVES, C.A.; RODRIGUES, A.N.A. Nutrientes limitantes ao crescimento de *Brachiaria decumbens* em Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., Rio de Janeiro, 1997. **Anais...** Rio de Janeiro: SBSC, 1997. p.328-330.
4. COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T. Produção de forragem e composição mineral de *Paspalum atratum* BRA-009610 em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.336-338.
5. COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A. **Resposta de *Panicum maximum* cv. Centenário à níveis de fósforo.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2002a. 3p. (Com. Técnico, 226)
6. COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A. **Resposta de *Paspalum atratum* cv. Pojuca à níveis de fósforo.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2002b. 3p. (Comunicado Técnico, 224)
7. COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T.; RODRIGUES, A.N.A.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A. Calagem e adubação de pastagens. In: COSTA, N de L. (Ed.) **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. p.81-115.
8. COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A. Avaliação agrônômica de genótipos de *Paspalum* em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.33-335.
9. DIAS FILHO, M.B. Níveis críticos internos de fósforo de três acessos de *Panicum maximum*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.17, n.2, p.9-11, 1994.
10. DIAS FILHO, M.B.; NETO, M.S.; SERRÃO, E.A.S. Utilización de roca fosfórica parcialmente acidulada y superfosfato simple en el establecimiento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.11, n.2, p.25-28, 1989.
11. MONTEIRO, F.A. Amostragem de solo e de planta para fins de análises químicas: métodos e interpretação de resultados. In: SIMPÓSIO SOBRE ANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** FEALQ: Piracicaba, 2005, p.151-179.
12. PASTRANA, L. Respuesta de *Brachiaria decumbens* a la aplicación de dos fuentes de fósforo en un suelo ácido. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.16, n.1, p.32-35, 1994.
13. PAULINO, V.T.; COSTA, N. de L.; LUCENA, M.A.C.; SCHAMMAS, E.A.; FERRARI JÚNIOR, E. Resposta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a calagem e a fertilização fosfatada em um solo ácido. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.16, n.2, p.34-41, 1994.
14. SIDDIQUI, M.Y.; GLASS, A.D.M. Utilization index: a modified approach to the estimation and comparison of nutrient utilization efficiency in plants. **The Journal of Plant Nutrition**, New York, v.4, p.289-302, 1981.
15. SOUZA FILHO, A.P.; DUTRA, S. Resposta do *Brachiaria humidicola* à adubação em campo cerrado do Estado do Amapá, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.13, n.2, p.42-45, 1991.
16. VALLEJOS, A. Niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en la producción de forraje de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.8, n.1, p.15-17, 1985.