



## VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

### Resposta de *Panicum maximum* cv. Massai à fertilização fosfatada

Newton de Lucena Costa<sup>1</sup>, Claudio Ramalho Townsend<sup>2</sup>, João Avelar Magalhães<sup>3</sup>, Valdinei Tadeu Paulino<sup>4</sup>, Antônio Neri Azevedo Rodrigues<sup>5</sup>, Ricardo Gomes de Araújo Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engro. Agrôn., M. Sc. Embrapa Roraima. Doutorando UFPR. E-mail: [newton@cpafrr.embrapa.br](mailto:newton@cpafrr.embrapa.br)

<sup>2</sup> Zootecnista, D.Sc., Embrapa Rondônia. E-mail: [claudio@cpafro.embrapa.br](mailto:claudio@cpafro.embrapa.br); [ricardo@cpafro.embrapa.br](mailto:ricardo@cpafro.embrapa.br)

<sup>3</sup> Médico Veterinário, D.Sc. Embrapa Meio-Norte/Parnaíba. E-mail: [avelar@cpamn.embrapa.br](mailto:avelar@cpamn.embrapa.br)

<sup>4</sup> Engro. Agrôn., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo. E-mail: [paulino@iz.sp.gov.br](mailto:paulino@iz.sp.gov.br)

<sup>5</sup> Eng. Agr., M.Sc., Escola Técnica Federal, Colorado do Oeste, Rondônia

**RESUMO:** O efeito de níveis de fósforo (0, 30, 60, 90 e 120 mg/dm<sup>3</sup> de P) sobre o rendimento de matéria seca (MS) e composição química de *Panicum maximum* cv. Massai foi avaliado sob condições de casa-de-vegetação. A adubação fosfatada incrementou significativamente os rendimentos de MS e teores de proteína bruta e fósforo, contudo não afetou os de cálcio, magnésio e potássio. O máximo rendimento de MS foi obtido com a aplicação de 169,9 mg/dm<sup>3</sup> de P, enquanto que os maiores teores de proteína bruta e fósforo foram registrados com a aplicação de 86,4 e 175,5 mg/dm<sup>3</sup> de P, respectivamente. O nível crítico interno de fósforo, relacionado a 80% da produção máxima de MS, foi estimado em 0,227%, o qual foi obtido com a aplicação de 199,1 mg/dm<sup>3</sup>. A eficiência de utilização de fósforo foi inversamente proporcional às doses aplicadas.

**Palavras-chave:** cálcio, fósforo, magnésio, matéria seca, potássio, proteína bruta

### Response of *Panicum maximum* cv. Massai to phosphate fertilization

**ABSTRACT:** The effect of phosphorus levels (0, 30, 60, 90 and 120 mg/dm<sup>3</sup> of P) on dry matter (DM) yield and chemical composition of *Panicum maximum* var. Massai, was evaluated under greenhouse conditions. P fertilization significantly increased DM yields and nitrogen, 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 169.9; 86.4 and 175.5 mg/dm<sup>3</sup> of P, respectively. Internal phosphorus requirement for 80% maximum DM yield was estimated at 0.227%, corresponding to application of 199.1 mg/dm<sup>3</sup> of P. The phosphorus efficiency utilization was inversely proportional to phosphorus levels.

**Keywords:** calcium, crude protein, dry matter, magnesium, phosphorus, potassium

### 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 torna-se imprescindível para a formulação de práticas adequadas de adubação. 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., 1998, 2002; Costa e Paulino, 1998). Considerando-se o alto custo unitário dos fertilizantes fosfatados, torna-se necessário assegurar sua máxima eficiência, através da determinação das doses mais adequadas para o estabelecimento e manutenção das pastagens. Neste trabalho avaliaram-se os efeitos da fertilização fosfatada sobre a produção de forragem e composição química do *Panicum maximum* cv. Massai.



## VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

### Material e métodos

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média, o qual apresentava as seguintes características químicas: pH = 5,6; Ca + Mg = 2,7 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P = 2 mg/kg e K = 58 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 três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de fósforo (0, 50, 100, 200 e 300 mg/dm<sup>3</sup> 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 dm<sup>3</sup> 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. 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 relativa a 80% do rendimento máximo de MS, sendo este valor substituído na equação 2 para determinação do nível crítico interno de fósforo. 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.

### Resultados e discussão

A adubação fosfatada implicou em acréscimos significativos ( $P < 0,05$ ) dos rendimentos de MS da gramínea, sendo os maiores valores obtidos com a aplicação de 300 (19,02 g/vaso) ou 200 mg/dm<sup>3</sup> de P (18,27 g/vaso). No entanto, a aplicação de 30 mg/dm<sup>3</sup> de P já proporcionou um incremento de 31%, em relação ao tratamento testemunha (Tabela 1).

**Tabela 1.** Rendimento de matéria seca (MS), eficiência de utilização de fósforo (EUP), teores de proteína bruta (PB), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (MG) e potássio (K) de *P. maximum* cv. Massai, em função da adubação fosfatada.

Níveis de P (mg/dm <sup>3</sup> )	MS (g/vaso)	EUP*	PB	P	Ca	Mg	K
0	9,12 d	1,21	9,10 c	0,075 d	0,48	0,31	1,56
50	11,98 c	0,88	9,65 b	0,136 c	0,53	0,37	1,61
100	15,76 b	0,94	11,36 a	0,168 b	0,57	0,40	1,54
200	18,27 a	0,76	10,06 b	0,239 a	0,52	0,39	1,63
300	19,02 a	0,77	9,51 bc	0,248 a	0,55	0,35	1,60

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

\* EUP = g MS/mg P

Os rendimentos de forragem ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão ( $\hat{y} = 8,87 + 0,07243 P - 0,0002131 P^2$ ;  $R^2 = 0,97$ ). A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 169,9 mg/dm<sup>3</sup> de P, a qual foi superior às relatada por Paulino et al. (1994) para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (108 mg/dm<sup>3</sup> de P) e por Costa et al. (1998) para *Panicum maximum* cv. Centenário (118,7 mg/dm<sup>3</sup> de P). A eficiência de utilização de fósforo foi inversamente proporcional às doses aplicadas (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Paulino et al. (1994) para *B. brizantha* e por Dias Filho (1994) para diversas cultivares de *P. maximum* fertilizadas com diferentes níveis de fósforo. 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



## VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

maior acúmulo de MS. Os maiores teores foram obtidos com a aplicação de 86,4 e 175,5 mg/dm<sup>3</sup> de P (Tabela 2).

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

Variáveis	Equação de regressão ajustada
Matéria Seca	$\hat{y} = 8,87 + 0,07243 P - 0,0002131 P^2$ ( $R^2 = 0,97^{**}$ )
Teor de Proteína Bruta	$\hat{y} = 9,28 - 0,032359 P + 0,0001873 P^2$ ( $R^2 = 0,92^{**}$ )
Teor de Fósforo	$\hat{y} = 0,078 + 0,002187 P - 0,00000623 P^2$ ( $R^2 = 0,96^{**}$ )

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

Em geral, os percentuais registrados neste trabalho são semelhantes ou superiores aos reportados por Costa e Paulino (1998) e Costa et al. (2002) para diversos genótipos de *Paspalum* e *Panicum*, cultivados em diferentes localidades da região amazônica. 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 0,227%, o qual correspondeu à aplicação de 199,1 mg/dm<sup>3</sup> de P. Este valor é superior aos reportados por PAULINO et al. (1994) para *B. brizantha* cv. Marandu (0,162%) e por Costa et al. (2002) para *P. maximum* cv. Centenário (0,178%).

### Conclusões

Os rendimentos de MS, teores de P e PB foram significativamente incrementados pela adubação fosfatada, contudo as concentrações de Ca, Mg e K não foram afetadas. A dose de máxima eficiência técnica foi estimada em 169,9 mg/dm<sup>3</sup> de P e o nível crítico interno, relacionado com 80% do rendimento máximo de MS, de 0,227%. A eficiência de utilização de P foi inversamente proporcional às doses aplicadas.

### Literatura citada

- 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.
- 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, 2002. 3p. (Comunicado Técnico, 226)
- 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.33-35.
- DIAS FILHO, M.B.. Níveis críticos internos de fósforo de três acessos de *Panicum maximum*. **Pasturas Tropicais**, v.17, n.2, p.9-11, 1994.
- 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 Tropicais**, v.16, n.2, p.34-41, 1994.
- 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.