

## Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo

EDSON MARCOS VIANA PORTO<sup>1\*</sup>, DORISMAR DAVID ALVES<sup>2</sup>, CLÁUDIO MANOEL TEIXEIRA VITOR<sup>3</sup>, VIRGILIO MESQUITA GOMES<sup>4</sup>, MARCOS FERREIRA DA SILVA<sup>5</sup>, ANDRÉIA MÁRCIA SANTOS DE SOUZA DAVID<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Professor do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). E-mail: [edson.porto@unimontes.br](mailto:edson.porto@unimontes.br). \*Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Professor do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES. E-mail: [dorismar.alves@unimontes.br](mailto:dorismar.alves@unimontes.br)

<sup>3</sup>Professor Adjunto I da Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ). E-mail: [claudio@ufsj.edu.br](mailto:claudio@ufsj.edu.br)

<sup>4</sup>Professor do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES. E-mail: [virgilio.gomes@unimontes.br](mailto:virgilio.gomes@unimontes.br)

<sup>5</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UNIMONTES. E-mail:

[silvamarcosferreira@yahoo.com.br](mailto:silvamarcosferreira@yahoo.com.br)

<sup>6</sup>Professora do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES. E-mail: [andrea.david@unimontes.br](mailto:andrea.david@unimontes.br)

### RESUMO

O rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilizada com doses crescentes de fósforo (P) foi avaliado visando a obtenção de subsídios para aumentar a precisão das recomendações de adubação fosfatada. O experimento foi conduzido entre os anos 2006/2007 em casa de vegetação. As unidades experimentais utilizadas foram vasos plásticos com capacidade para 6 dm<sup>3</sup> de solo. O experimento foi arranjado com seis doses de P (0, 30, 60, 90, 120, 150 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) aplicado na forma de superfosfato simples, em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os parâmetros avaliados foram a produção de matéria seca, o número de perfilho/vaso, produção de raízes, produção de folhas e pseudocolmo e a eficiência de utilização do fósforo pela *B. brizantha* cv. Marandu. Destes parâmetros apenas a produção da matéria seca das raízes não apresentou significância ao nível de 10% pelo teste “F”. A adubação fosfatada influenciou positivamente a produção da matéria seca total, das folhas e dos pseudocolmos e o número de perfilhos. *B. brizantha* cv. Marandu aumenta sua produção e no de perfilhos a medida que aumenta a quantidade de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado. A produção máxima de matéria seca das folhas e pseudocolmo é obtida com as doses de 75,5 e 147 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para o solo utilizado. A eficiência de utilização do fósforo pela *B. brizantha* cv. Marandu é crescente até a dose máxima avaliada (150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), sendo observados incrementos com maior magnitude até 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** adubação fosfatada, matéria seca, perfilhamento.

## ABSTRACT

### Forage yield of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu subjected to increasing levels of phosphorus

The forage yield of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilized with increasing doses of phosphorus (P) was evaluated in order to obtain grants to improve the accuracy of the recommendations of P fertilization. The experiment was conducted between the years 2006/2007 in a greenhouse. The experimental units used were plastic pots with a capacity of 6 kg of soil. The experiment was arranged with six P levels (0, 30, 60, 90, 120, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) applied as single superphosphate, in a completely randomized design with five replicates. The parameters evaluated were dry matter production, number of tillers per pot, production of roots, leaves and pseudostem production and utilization efficiency of phosphorus for *B. brizantha* cv Marandu. Of these parameters only the production of root dry matter showed no significance at the 10% test "F". Phosphorus fertilization positively influenced the production of total dry matter of leaves and pseudostem and number of tillers. *B. brizantha* cv. Marandu increases its production and the tiller at increasing the quantity of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> applied. The maximum yield of leaves and pseudostem were obtained with doses of 75.5 and 147 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, respectively, to the soil used. The efficiency of utilization of phosphorus for *B. brizantha* cv Marandu was increased until the maximum dose evaluated (150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), being observed with greater magnitude increments up to 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** phosphorus, dry matter, tillering.

## INTRODUÇÃO

Em 2009, do total de bovinos abatidos no Brasil, apenas 7,24% foram alimentados em sistemas confinados (ANUALPEC, 2010). A utilização de pastagens constitui, desse modo, a principal fonte de alimentação do rebanho bovino nacional. Isso ocorre, possivelmente, em função da praticidade de exploração das pastagens e do baixo custo de produção desse tipo de alimento comparativamente aos alimentos concentrados.

De acordo com os dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011), em 2006 o Brasil possuía aproximadamente 159 milhões de hectares de pastagens, sendo que aproximadamente 64% dessa área eram de pastagens cultivadas. De acordo com Macedo *et al.* (2004) a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu representa cerca 21% da área de pastagens cultivadas, destacando-se como recordista na venda de sementes em 2004, de acordo com a Associação Brasileira de Sementes (ABRASEM, 2006).

Os solos brasileiros destinados às pastagens apresentam baixa disponibilidade de fósforo, associada à alta capacidade de adsorção deste nutriente. Neste sentido, a limitação de fósforo em solos sob pastagens, aliada à alta retenção do íon fosfato pelos óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, faz com que esse nutriente seja o fator limitante mais preponderante na implantação e estabelecimento das forrageiras, comprometendo a capacidade de suporte das pastagens, assim como o desenvolvimento normal das culturas em geral.

Com o elevado custo dos fertilizantes fosfatados e com as evidências de que as espécies forrageiras apresentam acentuadas variações na exigência em fósforo, trabalhos têm sido conduzidos no sentido de determinar o requerimento desse elemento para espécies forrageiras, para se obter subsídios para uma recomendação mais adequada da adubação.

Face às considerações feitas, avaliou-se o rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo em solo da região semiárida de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente à Universidade Estadual de Montes Claros na cidade de Janaúba, estado de Minas Gerais, no período de janeiro a maio de 2006.

As unidades experimentais utilizadas foram vasos plásticos com capacidade para 6 dm<sup>3</sup> de solo, preenchidos com, coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade, sob vegetação característica da região, situada no perímetro do município de Janaúba, e com os seguintes resultados analíticos: Al<sup>3+</sup> = 0,4; Ca<sup>2+</sup> = 2,1 e Mg<sup>2+</sup> = 0,7 Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 195 e P = 4,2 mg dm<sup>-3</sup>; argila = 21; silte = 35 e areia = 44 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, e pH (água) = 5,1; matéria orgânica (dag kg<sup>-1</sup>) = 1,2 e saturação por bases (V) = 56 %.

Todo solo coletado passou pelo processo de secagem à sombra, destorroamento e peneiramento em malha de 6 mm, sendo em seguida feita a calagem, aplicando-se a dose de 0,6 g de calcário calcinado (Poder Relativo de Neutralização Total - PRNT = 123,38%) por vaso, necessária para elevar a saturação por bases para 60%, segundo recomendação de Werner et al., (1994), permanecendo por 30 dias em incubação.

Após o período de incubação, foram aplicadas as doses de fósforo na forma de superfosfato simples, juntamente com a adubação de implantação da forrageira, nas dosagens de 2,25 g por vaso de sulfato de amônio e 0,15 g por vaso de FTE Br-12, que corresponderam a 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 50 kg ha<sup>-1</sup> de micronutrientes, respectivamente segundo (CFSEMG, 1999), seguida da semeadura do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram semeadas 30 sementes por vaso, na profundidade de 1 cm.

O controle hídrico foi realizado diariamente, através da pesagem dos vasos, mantendo o solo em 80% da sua capacidade de campo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constando de seis tratamentos, que foram as doses de 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 g por vaso que corresponderam a 0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e cinco repetições, totalizando 30 vasos. Após a germinação foram efetuados três desbastes a cada cinco dias até restarem cinco plantas por vaso, os parâmetros utilizados para seleção das plantas foram homogeneidade, posição dentro do vaso e tamanho. Aos quarenta e cinco dias após o plantio foi realizado o corte de uniformização a 10 cm de altura do solo.

Aos trinta e cinco dias após o corte de uniformização, foi efetuado o primeiro dos três cortes avaliativos, todos com o mesmo intervalo e a 10 cm de altura do solo. Após cada corte avaliativo realizou-se a adubação de cobertura com 0,75 g por vaso de sulfato de amônio, que foi equivalente a 50 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio por aplicação, sempre seguidas da irrigação para um melhor aproveitamento dos nutrientes.

O material vegetal resultante dos cortes avaliativos foi separado em folhas e pseudocolmo (colmo + bainha). Posteriormente as frações foram levadas para estufa de circulação de ar forçada a 65 °C por 48 horas, para determinação da matéria parcialmente seca.

Após o período de 48 horas as frações foram retiradas da estufa e trituradas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm, sendo levadas para a estufa a 105 °C por 8 horas para determinação da matéria seca definitiva.

Por ocasião do último corte, foi realizada a contagem de perfilhos por vaso, bem como se realizou a extração e lavagem das raízes em peneira de 2 mm, para posterior determinação da produção de matéria seca de raízes.

A eficiência de utilização do fósforo (EUP) foi determinada a partir da diferença entre a produção de matéria seca da parcela adubada e a produção de matéria seca da testemunha (0 mg dm<sup>-3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dividida pela dose de fósforo aplicada.

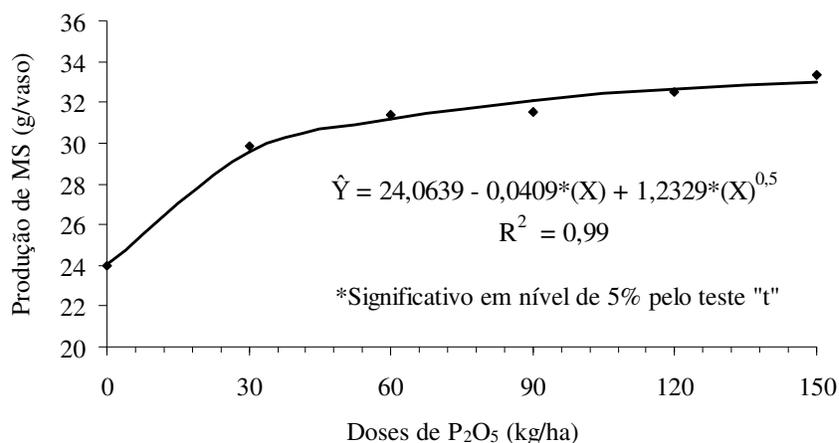
Os valores médios obtidos nas determinações do número de perfilhos, produção de matéria seca da raiz, produção da matéria seca das folhas e pseudocolmos, e o acumulado da produção da matéria seca total de três cortes realizados a cada 35 dias, foram submetidos a análise de

variância e regressão em nível de 10% pelo teste “F”. As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliados pelo teste “t” em nível de 5%. Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2000) para avaliação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção de matéria seca total

Verifica-se que houve incremento na produção de matéria seca total com o aumento das doses de P (Figura 1), o que reafirma a importância deste nutriente no desenvolvimento e produção de forragem em solos sob pastagem, naturalmente deficientes em fósforo (ZIMMER & EUCLIDES, 2000).



**Figura 1.** Produção de matéria seca total (g por vaso) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função de doses de fósforo.

A partir da equação de regressão estimou-se a produção máxima de matéria seca total de 33,2 g por vaso com a aplicação da dosagem equivalente a 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, proporcionando um incremento produtivo de 27% em relação à ausência de adubação fosfatada.

Nascimento *et al.* (2002) utilizando vasos de 12,5 litros e conservando três plantas por unidade experimental, encontraram produção máxima de matéria seca total de *Panicum maximum* cv. Tanzânia (49 g por vaso) trabalhando com níveis de 395,6 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. Para dosagem de 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, a produção do capim Tanzânia foi de 36,56 g de matéria seca total/vaso e o incremento na produção de matéria seca foi de 66%, quando se aplicou dosagem de 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.

Mesquita *et al.* (2004) verificando os teores críticos de fósforo para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu também observaram aumento médio de 54% na produção de matéria seca de 0 para 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Sousa *et al.* (2000) avaliando rendimento de matéria seca do *Andropogon gayanus* e Gheri *et al.* (2000), trabalhando com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, verificaram aumentos significativos na produção de matéria seca das espécies estudadas em função do aumento nas doses de fósforo, corroborando assim os resultados encontrados no presente trabalho e evidenciando a importância da adubação fosfatada na sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinos a pasto.

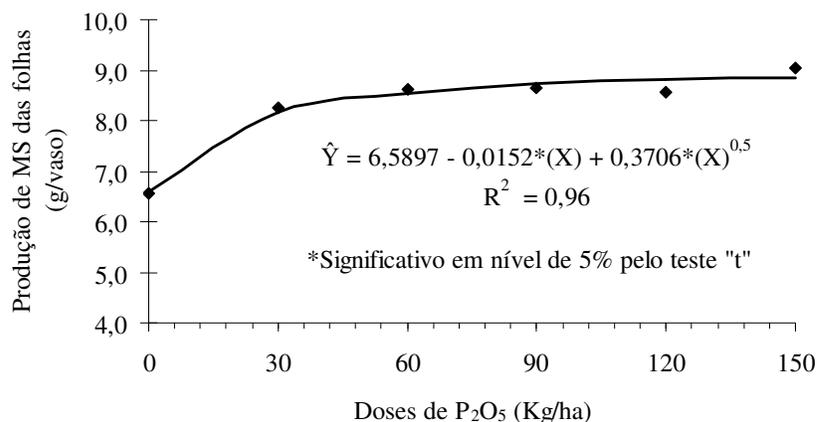
Ensaio de campo são necessários para avaliar a rentabilidade da adubação com esses níveis, sendo que Novais *et al.* (1991) ressaltam que depois de definir um modelo de adubação

em condições de cultivo controlado, este deverá ser experimentado em condições de campo, onde deverá ser definitivamente avaliado e retocado.

### Produção de matéria seca das folhas e pseudocolmos

Verifica-se que houve aumento na produção de matéria seca das folhas em função das doses (Figura 2), até atingirem um ponto máximo (8,84 g por vaso) para a dose de 147 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

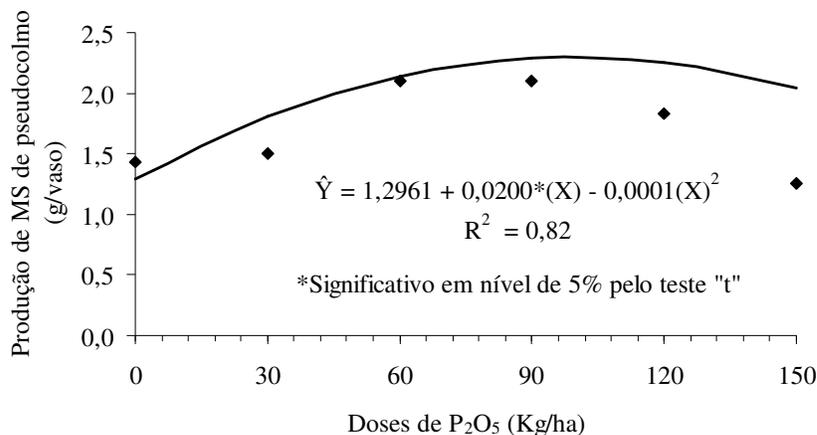
Esta dose proporcionou incremento produtivo de aproximadamente 24% em relação à ausência de adubação fosfatada. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Rodrigues & Rosa (2004), os quais observaram que a ausência de P acarretou menor produção de pseudocolmos e folhas, sendo que as doses crescentes promoveram aumento nas matérias secas até atingirem um ponto máximo de produção, o que reafirma a importância da adubação fosfatada para produção das forrageiras.



**Figura 2.** Produção de matéria seca das folhas (g por vaso) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função de doses de fósforo.

Verifica-se que a ausência de fósforo acarretou menor produção de pseudocolmos (Figura 3), sendo que as doses crescentes de P promoveram aumento na produção de matéria seca dos pseudocolmos, até atingirem um ponto máximo (2,05 g por vaso) para a dose de 75,5 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, proporcionando incremento produtivo de aproximadamente 37% na produção de matéria seca de pseudocolmos em relação à ausência de adubação fosfatada.

Observou-se maiores valores estimados de produção de matéria seca de folhas em relação à produção de matéria seca de pseudocolmos, para todas as doses avaliadas (Figuras 2 e 3). Neste sentido, deve-se ressaltar que as folhas apresentam melhor valor nutritivo, razão pela qual os ruminantes consomem as folhas em preferência aos caules. Considerando os valores estimados de produção de matéria seca de folhas e de pseudocolmos, as relações folha:pseudocolmo foram de 5,08; 4,52; 4,00; 3,82; 3,91 e 4,32; para as doses de 0; 30; 60; 90; 120 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

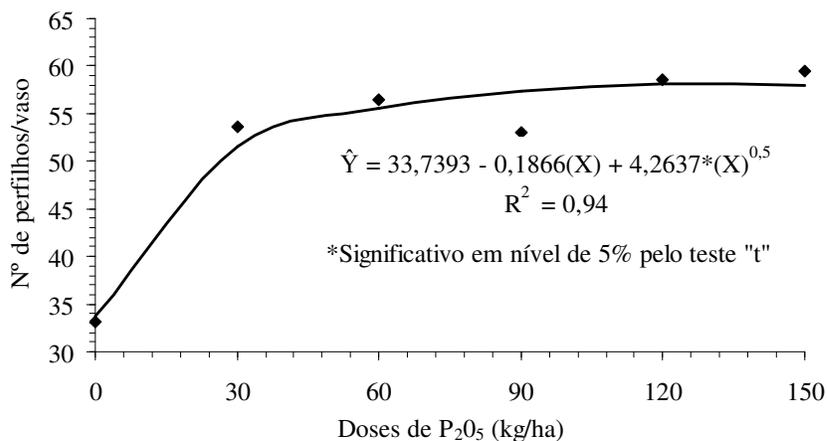


**Figura 3.** Produção de matéria seca dos pseudocolmos (g por vaso) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função de doses de fósforo.

### Perfilamento

Na Figura 4 constam os resultados da contagem de perfilhos (nº de perfilhos por vaso) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de fósforo.

Houve um incremento no número de perfilhos por vaso em resposta aos níveis crescentes de fósforo, chegando a um valor máximo (58 perfilhos por vaso) na dose de 130,5 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, proporcionando um aumento no perfilhamento de aproximadamente 40% em relação à ausência de adubação fosfatada. Segundo Werner (1986) o fósforo afeta o desenvolvimento inicial das plantas recém-germinadas, favorecendo o crescimento das raízes, estimulando o perfilhamento e emissão de estolões. Este nutriente ainda é essencial para divisão celular, devido ao seu papel na estrutura dos ácidos nucléicos (WHITEBEAD, 2000).



**Figura 4.** Número de perfilhos por vaso da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de fósforo.

Mesquita *et al.* (2004) verificando os teores críticos de fósforo para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu encontrou o número máximo de 29 perfilhos por vaso, com 361,8 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Esta elevada dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> utilizada para máxima produção de perfilhos, em contraste com a dose

que proporcionou máxima produção de perfilhos no presente trabalho, possivelmente pode ser explicada pelo alto teor de argila e nível do P próximo de zero do solo utilizado por aqueles autores. Neste sentido, Lopes (1984) salientou que associado a esses fatores, a presença elevada de óxidos de ferro e alumínio favorece a adsorção e ou precipitação do fósforo aplicado, necessitando assim, de maiores níveis de adubação fosfatada para a obtenção da máxima produção.

O fato do P estar ligado diretamente a divisão celular reflete a sua importância nos processos morfogênicos das plantas forrageiras, sobretudo na sua fase de inicial de formação do dossel, visto que estes processos influenciam diretamente as características estruturais do pasto, formando seu índice de área foliar, que representará o componente disponível diretamente para o pastejo.

Os resultados observados confirmam pesquisas desenvolvidas por Corrêa (1993) e Oliveira *et al.* (2004), que avaliaram o perfilhamento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e do capim-raíz (*Chloris orthoton* Doell) e verificaram aumento no número de perfilhos por vaso em função das doses de fósforo. Cantarutti *et al.* (2002) também ressaltaram a importância da adubação fosfatada para a estimulação do perfilhamento, e por consequência, para garantir a persistência e vigor do estande forrageiro.

### **Produção de matéria seca das raízes (PMSR)**

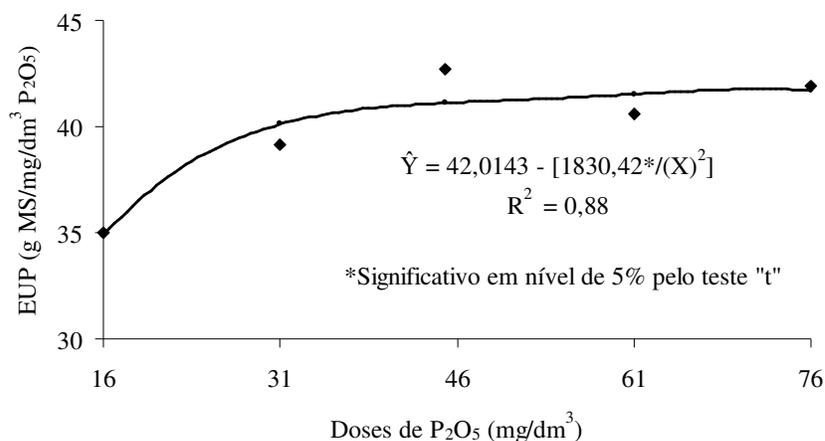
Não foi observada diferença significativa entre as produções de MSR em função da adubação fosfatada, obtendo-se uma média de 38 g por vaso. Resultados diferentes foram observados por Santos *et al.* (2001) e Mesquita *et al.* (2004), que verificaram aumento na produção de matéria seca da raiz em função da adubação fosfatada. Possivelmente o volume restrito do vaso pode ter influenciado nos resultados do presente trabalho, limitando o crescimento da raiz e consequentemente a produção de matéria seca desse componente. Pode-se supor também que o P disponível no solo tenha sido redirecionado para o desenvolvimento da parte aérea das plantas. Sendo que segundo Novais *et al.* (1991) resultados podem ser afetados pelo tamanho e pela geometria do recipiente utilizado, onde a relação entre a área superficial e a profundidade reflete na evaporação e disponibilidade de água, na profundidade de enraizamento e lixiviação de sais.

### **Eficiência de utilização do fósforo (EUP)**

Os valores de eficiência de utilização do fósforo pela *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram influenciados pelas doses aplicadas de  $P_2O_5$  (Figura 5).

*B. brizantha* cv. Marandu apresentou resposta crescente na eficiência de utilização do fósforo, com maior valor estimado ( $41,7 \text{ g MS mg}^{-1} \text{ dm}^{-3}$  de  $P_2O_5$ ) na maior dose aplicada de  $P_2O_5$  ( $76 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Vale ressaltar que o maior valor de eficiência de utilização de fósforo encontrado no presente trabalho equivale a aproximadamente 67% acima da dose de  $P_2O_5$  recomendada pela 5ª aproximação (CFSEMG, 1999).

A aplicação da dose de  $76 \text{ mg dm}^{-3}$  de  $P_2O_5$ , proporcionou incremento de 16% na eficiência de utilização de fósforo pela forrageira no presente experimento quando comparado a menor dose de fósforo avaliada. Podemos observar (Figura 5) que a eficiência de utilização do fósforo pelo capim-marandu ocorreu de forma mais acentuada nas doses menores, e à medida que se aumentou os valores de fósforo as respostas foram menores, o que sugere um melhor uso desse nutriente em doses abaixo da recomendada pela 5ª aproximação (CFSEMG, 1999), que equivale a  $46 \text{ mg dm}^{-3}$  ( $90 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ ).



**Figura 5.** Eficiência de utilização do fósforo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses fósforo.

## CONCLUSÕES

*Brachiaria brizantha* cv. Marandu aumenta sua produção e número de perfilhos a medida que aumenta a quantidade de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicado.

A produção máxima de matéria seca das folhas e pseudocolmo é obtida com as doses de 75,5 e 147 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para o solo utilizado.

A produção de matéria seca das raízes não é influenciada pela adubação fosfatada no solo utilizado.

A eficiência de utilização do fósforo pela *B. brizantha* cv. Marandu é crescente até a dose máxima avaliada (150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), sendo observados incrementos com maior magnitude até 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM - **Associação Brasília de Sementes**. Disponível em: [www.abrasem.com.br](http://www.abrasem.com.br). Acesso em: 20/agosto/2006.

ANUALPEC 2010. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP Consultoria & Comércio, 2010. 360p.

CANTARUTTI, R.B; FONSECA, D.M. da; SANTOS, H.Q; ANDRADE, C.M.S. de. Adubação de pastagens - Uma análise crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG, 2002. p.43-84.

CORRÊA, L. de A. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em latossolo vermelho-amarelo, álico. I: Ensaio em casa de vegetação. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.50, n.1, p.99-108, fev./maio. 1993.

CFSEMG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação.** Viçosa: UFV, 1999. 359p.

GHERI, E. de O. Nível crítico de fósforo no solo para *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v.35, n.9, p.1809-1816, set. 2000.

HERLING, V. R.; BRAGA, G. J.; LUZ, P.H. de C.; OTANI, L. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, 2000, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP, 2000. p.21-64.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_imprensa.php?id\\_noticia=1064](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=1064)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2011.

LOPES, A.S. **Solos sob cerrado: características, propriedades e manejo**. 2 ed. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 162p.

MACEDO, M.C.M. Análise comparativa de recomendações de Adubação em pastagem. IN: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP, 2004. p.317-356.

MESQUITA; E.E.; PINTO, J.C.; FURTINI NETO, A.E.; SANTOS, T.P.A. dos; TAVARES, V. B. Teores críticos de fósforo em três solos para o estabelecimento de capim-Mombaça, capim-Marandu e capim-Andropogon em vasos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.2, p.290-301, 2004.

NASCIMENTO, J.L. do.; ALMEIDA, R. de A. ; MENDONSA SILVA, R.S.; MAGALHÃES, L.A.F. Níveis de calagem e fontes de fósforo na produção do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.32, n.1, p.7-12. 2002.

NOVAIS; R.F. de; NEVES, J.C.L.; BARROS, N. F.de. Ensaio em ambiente controlado. In: **Métodos de Pesquisa em Fertilidade do Solo**. Brasília, DF, EMBRAPA - SEA, 1991, 392p.

OLIVEIRA, T.N. de; PAZ, L.G. da; SANTOS, M.V.F. dos; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; FERREIRA, R.L.C.; PIRES, A.J.V.; SILVA, M. da C. Influência do fósforo e de diferentes regimes de corte na produtividade e no perfilhamento do capim-de-raíz (*Chloris orthonoton* Doell). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, p. 60-67. 2004.

RODRIGUES, J. F; ROSA, B. Participação da massa seca de folhas e hastes do capim-Tanzânia quando adubado com doses crescentes de fósforo em um Latossolo Vermelho Distrófico. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.5, n.4, p.187-194. 2004.

SANTOS, T.P.A. DOS; PINTO, J.C.; SIQUEIRA, J.O.; MORAIS, A.R. de; CURTI, N.; EVANGELISTA, A.R. Resposta a fósforo, micorriza e nitrogênio de Braquiara e amendoim forrageiro consorciados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.25, n.5, p.1206-1215, set/out. 2001.

SOUZA, A.R. de; PINTO, J.C.; SIQUEIRA, J.Q; CURTI, N.; MORAIS A.R. de. Influência de micorriza e fósforo sobre o rendimento de matéria seca e qualidade de *Andropogon gayanus* e

*Stylosanthes guianensis* cultivado em um latossolo. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.2, n.2. p.34-41. 2000.

SAEG - **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 8.0. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, Viçosa, MG, 2000.

WERNER, J.C. **Adubação de Pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p.

WERNER, J.C. Adubação de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP, 1994. p.209-222.

WHITEBEAD, D.C. **Nutrient elements in grasslands: Soil-plant-animal relationships**. Wallingford: CAB International, 2000. p.369.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2000, Lavras, MG. **Anais...** Lavras, MG, 2000. p.1-50.