

## Resposta do Milheto (*Pennisetum glaucum* L.) a diferentes doses de fósforo <sup>(1)</sup>.

**Watilla Pereira Covre <sup>(2)</sup>; Nilvan Carvalho Melo <sup>(3)</sup>; Antonio Rodrigues Fernandes <sup>(4)</sup>; Deborah Luciany Pires Costa <sup>(2)</sup>; Gleciane da Silva Mascarenhas <sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Procad NF/CAPEES.

<sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia; Belém, Pará; [watillacovre@hotmail.com](mailto:watillacovre@hotmail.com); <sup>(3)</sup> Estudante de Pós-graduação em Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>(4)</sup> Dr. Professor Associado; Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>(5)</sup> Mestre em Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia.

**RESUMO:** A cultura do milheto (*Pennisetum glaucum* L.) tem sido bastante utilizada na agricultura brasileira como planta forrageira e de cobertura do solo. O objetivo foi avaliar o potencial de crescimento de cultivares de milheto forrageiro, em função de doses de fósforo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com delineamento experimental inteiramente casualizado sendo os tratamentos constituídos do tratamento controle e de três doses de fósforo. A altura de plantas de milheto aumentou com as doses de P. A dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> de P não foi suficiente para o milheto atingir o crescimento máximo.

**Termos de indexação:** Forrageira, nutrição mineral, adubação fosfatada.

### INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* L.) é uma gramínea de origem africana, anual de verão. Possui boa adaptabilidade a solos de baixa fertilidade e resistência à seca, caracterizando-se por sua precocidade, alto potencial de produção e elevada qualidade nutritiva (Embrapa, 2009).

Na região subtropical e tropical do Brasil, o milheto é indicado como forrageira para sucessão ao cultivo de verão (Negreiros Neto et al., 2010), podendo ser cultivado no período de menor precipitação pluviométrica. O uso do milheto na agricultura brasileira vem aumentando significativamente (Pires et al., 2007), principalmente no sistema de integração lavoura-pecuária. Por sua importância na ciclagem de nutrientes e conservação do solo (Silva et al., 2003), vem sendo utilizado como formador de palha para plantio direto (Spehar & Trecenti, 2011), forragem para pastejo, além do plantio convencional para produção de grãos (Costa et al., 2011). Diante de tais qualidades, tem ganhado destaque nos últimos anos, sobretudo com cultivares precoces e de alto potencial produtivo, oriundos do melhoramento genético (Dan et al., 2009). Dentre estes, pode se

citar as cultivares BN2 e ADR500 cultivadas no Brasil.

O fósforo (P) está entre os elementos mais importantes para o vigor e desenvolvimento das plantas (Cecato et al., 2007) e é, frequentemente, o fator que mais restringe crescimento (Hinsinger, 2001). Os níveis extremamente baixos de P disponível e total e a alta capacidade de adsorção desse elemento representa um dos maiores problemas no estabelecimento e manutenção de pastagens (Cecato et al., 2004). Essas características fazem com que a adubação fosfatada assumam papel fundamental para o estabelecimento e a manutenção das pastagens (Cecato et al., 2007).

O objetivo foi avaliar o crescimento em altura e diâmetro do colmo de cultivares de milheto forrageiro, em função de doses de fósforo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias/ICA da Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA. Foram coletadas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade, em área de floresta remanescente de um Latossolo Amarelo Distrófico (Embrapa, 2006).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo os tratamentos constituídos do tratamento controle (sem adubação com P) e de três doses de fósforo (50, 100 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de P) correspondente a 0,0; 0,291; 0,581 e 1,163 g de superfosfato simples/vaso e duas variedades de milheto (BN-2 e ADR 500), com quatro repetições, perfazendo um total de 32 parcelas experimentais. As parcelas foram constituídas de vasos plásticos contendo 5 dm<sup>3</sup> de solo.

A correção da acidez do solo foi realizada 30 dias antes da semeadura do milheto, utilizando calcário dolomítico, com 32% de CaO, 15% de MgO e PRNT de 91%, para elevar a saturação por bases a 50% (Raj et al., 1997). A adubação básica foi

efetuada com macro e micronutrientes, constituídos de 200 mg de N, 500 mg de K; 5 mg de Zn; 1,5 mg de Cu; 0,5 mg de B e 0,1 mg de Mo por  $\text{dm}^{-3}$  de solo, na forma de úrea, KCl,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  e  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , respectivamente; conforme recomendação proposta por Embrapa (2003) e Malavolta (1980).

Em setembro de 2012, foram semeadas 15 sementes por vaso, e 10 dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste, mantendo-se duas plantas por vaso.

Para avaliar o ciclo vegetativo do milheto, foram coletados dados biométricos a cada sete dias após a semeadura. As variáveis avaliadas foram: diâmetro de colmo, com utilização de paquímetro digital e altura da planta, medida com uma fita métrica do colo da planta à extremidade final da última folha.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, quando significativo pelo teste F, as cultivares foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ) e o efeito das doses de P sobre as variáveis de estudo, nos períodos de avaliação, analisado por regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura e diâmetro do colmo de plantas de milheto foram influenciados ( $p < 0,01$ ) pelos períodos de avaliação, pelas doses de P e pela interação período de avaliação e doses de P (**Tabela 1**).

A altura de plantas de milheto aumentou ( $p < 0,01$ ) em todos os períodos de avaliação de forma linear, com as doses de P (**Figura 1a**). O P desempenha papel importante na fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, promove a rápida formação e crescimento das raízes, dentre outros processos que ocorrem na planta (Dechen & Nachtigall, 2007), diante disso, a sua deficiência causa a redução na taxa de crescimento e no estabelecimento das plantas forrageiras limitando seu desenvolvimento (Cecato et al., 2004). Fato ocorrido com o tratamento controle.

A altura foi influenciada pelo manejo da adubação fosfatada, uma vez que a dose mais elevada proporcionou maior crescimento e na ausência desse nutriente, houve uma significativa redução na altura das plantas, nas duas cultivares. O aumento da altura média de milheto com a utilização da adubação fosfatada proporcionou comportamento linear, com o incremento das doses P (Menezes Júnior et al., 2010).

A cultivar ADR500 que possui características como porte mais elevado e boa produção de massa (Embrapa, 2009), apresentou maior altura de plantas (**Figura 2a**), o que pode indicar maior produção de massa seca. De acordo com a Embrapa (2009) a cultivar ADR500 atinge uma produção de massa seca em torno de  $20 \text{ t ha}^{-1}$ . Com crescimento de 42,42 cm, diferiu ( $p < 0,05$ ) da cultivar BN2 (38,28 cm). Trabalhando com capim-xaraés (*Brachiaria brizantha*), Alencar et al. (2009) verificaram maiores alturas de planta na estação primavera/verão, com valores entre 40 e 71 cm.

Quanto ao diâmetro de colmo de milheto, os dados se ajustaram linearmente, em função das doses de fósforo, em todos os períodos de avaliação (**Figura 1b**). Na ausência de fósforo as plantas apresentaram baixo diâmetro. Na fase inicial de desenvolvimento a redução no crescimento pode desencadear sérios problemas às plantas, dos quais o vegetal não se recupera posteriormente, mesmo com o suprimento adequado de fósforo. A carência de fósforo provoca além da redução no diâmetro de colmo, redução de altura, atraso na emergência de folhas, menor brotação e desenvolvimento radicular (Malavolta, 1985; Grant et al., 2001).

A cultivar ADR500 proporcionou maior ( $p < 0,01$ ) diâmetro (6,11 mm) em comparação com a BN2 (5,43 mm) (**Figura 2b**). Estes valores foram inferiores aos encontrados por Alvarez & Castro (1999) e Oliveira et al. (2004), cujos diâmetros médios de colmos variaram entre 2,3-2,5 mm.

## CONCLUSÕES

A altura e diâmetro do colmo do milheto, independente da cultivar foi beneficiado com as doses de P.

A dose de  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  de P não foi suficiente para o milheto atingir o crescimento máximo.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo apoio financeiro e ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos. À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) pelo apoio logístico.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. A. B.; OLIVEIRA, R. A.; CÓSER, A. C.; et al. Cobertura do solo e altura de capins cultivados sob pastejo com distintas lâminas de irrigação e estações anuais. Bioscience Journal, v. 25, p. 113-121, 2009.



ALVAREZ, I. A. & CASTRO, P. R. C. Crescimento da parte aérea da cana crua e queimada. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1069-1079, 1999 (Suplemento).

CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; FONTES, L. A. et al. O. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a produção e característica da rebrota do capim-Marandu (*Brachiária Brizantha* Hochst Stapf cv Marandu). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 26, n. 3, p. 399-416, 2004.

CECATO, U.; SKROBOT, V.D.; FAKIR, G.M.; et al. Características morfológicas do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) adubado com fontes de fósforo, sob pastejo. *Rev Bras Zootecn*, 36: 1699-1706, 2007.

COSTA, V.G.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milho e papua. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.251-259, 2011.

DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; GOMES, L.; et al. Seletividade de herbicidas aplicados na pós-emergência da cultura do milho (*Pennisetum Glaucum*). *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v.8, n.3, p.297-306, 2009.

DECHEN, A.R. & NACHTIGALL, G.R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R.F. de; VENEGAS, V.H.A. BARROS, N.F. de; FONTES, R.L.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. Fertilidade do solo. Viçosa: UFV, 2007. p.91-132.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manejo da Cultura do Milho. Embrapa Milho e Sorgo: Sete Lagoas - MG, Circular técnica 29, 2003. 65p. Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/16182/1/Circ\\_29.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/16182/1/Circ_29.pdf)>. Acesso em: 01 jan. 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

EMBRAPA. Sistema de produção, 3: cultivo de milho. Versão Eletrônica: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHT/ML/Milho/CultivadoMilho/index.htm>>. Acesso em 10 jan. 2013.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J. & SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. In: YAMADA, T. Fósforo na Agricultura Brasileira. Piracicaba: POTAFÓS, n. 95, p.1-5, 2001.

HINSINGER, P. Biology availability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: A review. *Plant and Soil*, v.237, p.173-195, 2001.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. 215 p.

MALAVOLTA, E. Nutrição mineral. In: FERRI, M. G. (Ed.). Fisiologia vegetal. v. 1. São Paulo: EPU, 1985. p. 97-116.

MENEZES JÚNIOR, J. C. de; SANTOS, R. V. dos; WLADIMIR, N. S. & SOUTO, J. S. Emprego de corretivos químicos, fontes e doses de fósforo em solo degradado por saís na produção do milho (*Pennisetum glaucum* L.). *Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 39-45, jan./mar. 2010.

NEGREIROS NETO, J.V.; SANTOS, A.C.; LEITE, R.L.L. & CRUZ, R.S. Análise de diferentes doses de nitrogênio e espaçamento em milho no norte do Tocantins. *Revista Biotemas*, v.23, n.4, dez. 2010.

OLIVEIRA, R. A.; DAROS, E.; ZAMBON, J. L. C.; et al. Crescimento e desenvolvimento de três cultivares de cana-de-açúcar, em cana-planta, no estado do Paraná. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 5, n. 1-2, p. 87-94, 2004.

PIRES; F.R.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P.; et al. Desempenho agrônomo de variedades de milho em razão da fenologia em pré-safra. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 41-49, 2007.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. & FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285p.

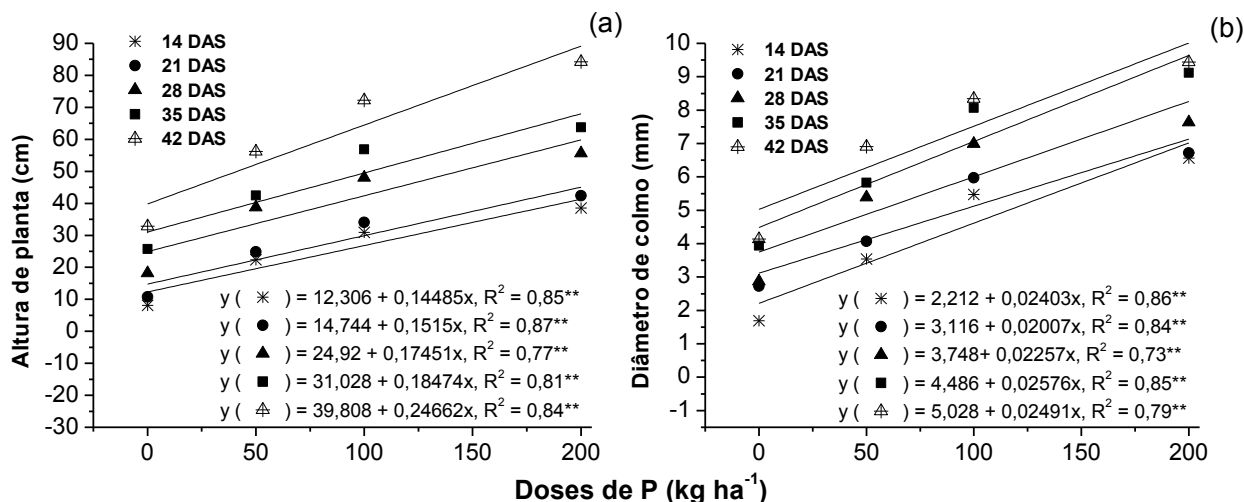
SILVA, G.F.; ERASMO, E.A.L.; SARMENTO, R.A.; et al. Potencial de produção de biomassa e matéria seca de milho (*Pennisetum americanum* Schum.), em diferentes épocas no sul do Tocantins. *Bioscience Journal*, Uberlândia. v.19, n.3, p.31-34, 2003.

SPEHAR, C.R. & TRECENI, R. Desempenho agrônomo de espécies tradicionais e inovadoras da agricultura em semeadura de sucessão e entressafra no cerrado do planalto central brasileiro. *Bioscience Journal*, v.27, n.1, p.102-111, 2011.

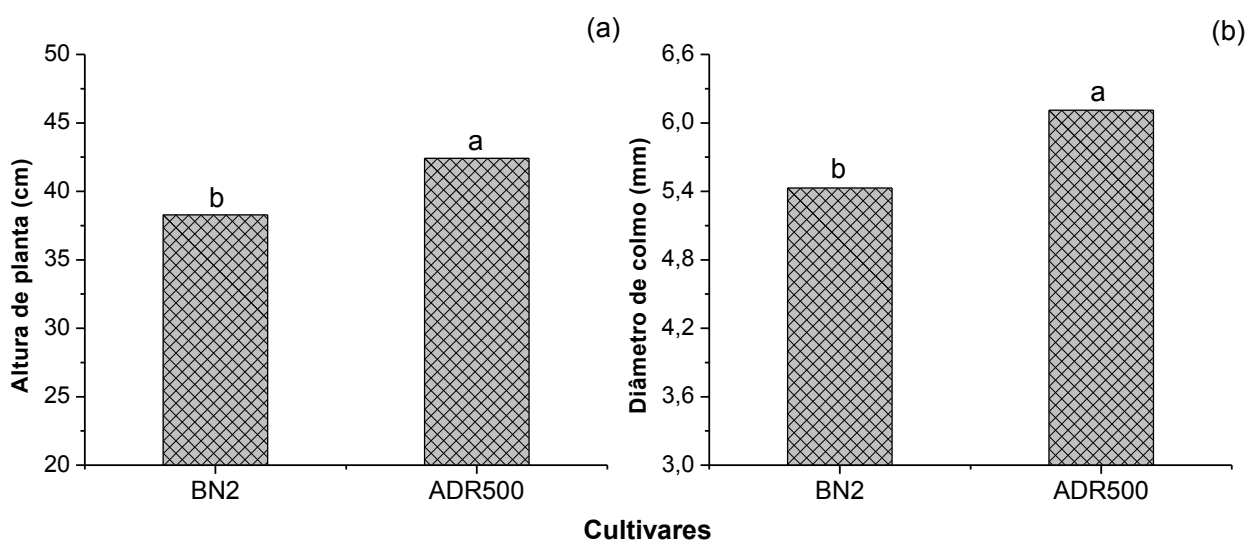
**Tabela 1** - Análise de variância para altura e diâmetro de colmo de cultivares de milho forrageiro em função da adubação fosfatada.

Fonte de variação	GL	Altura	Diâmetro
Períodos de avaliação (PA)	4	**	**
Doses de P (P)	3	**	**
Cultivares (C)	1	**	**
PA x P	12	**	**
PA x C	4	ns	ns
P x C	3	ns	ns
PA x P x C	12	ns	ns
Cv %	-	11,69	13,65

CV = coeficiente de variação; \* = significativo ( $p < 0,01$ ); \*\* = significativo ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.



**Figura 1** – Altura (a) e diâmetro (b) de milho forrageiro cultivado em Latossolo Amarelo, em função das doses de P e tempo (dias após semeadura - DAS). \*\*Significativo ( $p < 0,01$ ) pelo teste t.



**Figura 2** – Altura (a) e diâmetro (b) de cultivares de milho forrageiro, cultivadas em Latossolo Amarelo. Letras distintas indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ).