

# MASSA DE RAÍZES DE CULTIVARES DE PANICUM MAXIMUM SUBMETIDAS A DOSES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

*Emizael Menezes de Almeida<sup>1</sup>, Denise Baptaglin Montagner<sup>2</sup>, Alexandre Romeiro de Araujo<sup>2</sup>, Manuel Claudio Motta Macedo<sup>2</sup>, Daniel Paulo Ferreira<sup>3</sup>, Gelson dos Santos Difante<sup>1</sup>, Norair Dias Pedroso Filho<sup>4</sup>*

(1) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

(2) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte.

(3) Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT.

(4) Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - Uniderp.

*ROOT MASS OF Panicum maximum CULTIVARS SUBMITTED TO PHOSPHORUS AND NITROGEN doses IN Sandy soils*

## Introdução

O conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao crescimento das gramíneas forrageiras é de grande importância para a formação, manejo e persistência das pastagens (Belarmino et al., 2003). O fósforo e o nitrogênio são nutrientes indispensáveis no estabelecimento e manutenção da produção de gramíneas forrageiras (Rodrigues et al., 2012).

Os solos do Cerrado brasileiro, naturalmente apresentam baixos níveis de fósforo (P) total e disponível e alta capacidade de adsorção desse elemento, o que constitui um dos maiores problemas no estabelecimento e na manutenção das pastagens (Cecato et al., 2004). Assim, é importante criar estratégias de manejo da fertilidade do solo para garantir o processo produtivo das pastagens (Costa et al., 2010).

Na implantação das pastagens, o fósforo contribui para o desenvolvimento do sistema radicular, pois devido à sua baixa

mobilidade no solo, sua absorção é limitada pelo sistema radicular inicial das plantas (Santos et al., 2002). Na fase de manutenção, o fósforo garante o desenvolvimento da parte aérea e das raízes (Belarmino et al., 2003).

Em espécies com elevado potencial produtivo, o nitrogênio é o principal responsável pelo aumento da produção de forragem (Sarmiento et al., 2008), desde que os demais nutrientes estejam em níveis adequados. O crescimento do sistema radicular e o acúmulo de carboidratos são estimulados pelo nitrogênio (Garnett et al., 2009).

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a massa seca de raízes de seis cultivares de *Panicum maximum*, submetidas a duas doses de fósforo (P) e de nitrogênio (N).

## Materiais e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande – MS, dentre as coordenadas 20° 45” de latitude sul e 54° 72” de longitude oeste, no período de maio a outubro de 2018, com duração de 165 dias.

O solo utilizado foi o Neossolo Quartzarênico órtico típico, coletado na bacia do córrego Guariroba, em Campo Grande-MS, na camada de 0-20 cm, sob pastagem extensiva, sem adubações de manutenção. As características químicas do solo antes do início do experimento foram: pH em  $\text{CaCl}_2$ : 4,34; Ca:  $0,19 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; Mg:  $0,12 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; Al:  $0,40 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; H+Al:  $3,20 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; K:  $0,03 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; P:  $4,96 \text{ mg dm}^{-3}$ ; CTC:  $3,54 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; V: 9,60 %; M.O: 1,29 %.

Antes da semeadura o solo recebeu a aplicação de  $1.250 \text{ mg dm}^{-3}$  de calcário;  $25 \text{ mg dm}^{-3}$  de potássio (K);  $40 \text{ mg dm}^{-3}$  de enxofre (S);  $4,0 \text{ mg dm}^{-3}$  de zinco (Zn);  $4,0 \text{ mg dm}^{-3}$  de cobre (Cu);  $2,5 \text{ mg dm}^{-3}$  de boro (B) e  $0,25 \text{ mg dm}^{-3}$  de molibdênio (Mo), utilizando como fontes calcário dolomítico, cloreto de potássio, enxofre elementar, sulfato de zinco, sulfato de cobre, borato de sódio e molibdato de amônio, respectivamente. Após receber a adubação, o solo foi incubado por 40

dias com umidade próxima à capacidade de campo para reação do calcário.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 x 2, sendo seis cultivares de *Panicum maximum* (BRS Quênia, BRS Zuri, BRS Tamani, Massai Mombaça e Tanzânia), duas doses de P, alta (52,32 mg dm<sup>-3</sup>) e baixa (4,36 mg dm<sup>-3</sup>) e duas doses de N, alta (450 mg dm<sup>-3</sup>) e baixa (150 mg dm<sup>-3</sup>) com três repetições. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso, contendo 3,0 dm<sup>3</sup> de solo.

A semeadura foi realizada no dia 10 de maio de 2018, utilizando-se 50 sementes de cada forrageira por vaso. No 14º dia após o plantio foi realizado o desbaste seletivo, restando seis plantas por vaso. A irrigação foi feita sempre que necessário.

Na fase inicial (fase de estabelecimento) foram realizados dois cortes. O primeiro corte foi realizado aos 50 dias após a semeadura, e o segundo, 28 dias após o primeiro corte. O intervalo médio entre os cortes 3º, 4º e 5º foi de 29 dias. A altura de corte estabelecida para as plantas forrageiras foi de 20 cm do solo, para o 1º e 2º corte. No 3º e 4º corte a cultivar Massai foi cortada a 15 cm, as demais forrageiras foram cortadas a 20 cm do solo. O 5º e último corte foi realizado rente ao solo.

Na fase de implantação, as adubações de N e K foram iguais para todos os tratamentos. Após o segundo corte de avaliação (fase de manutenção), além das diferentes doses de P já estabelecidas no início do experimento, houve variações na dose de N, mantendo-se os níveis de K em cobertura iguais para todos os tratamentos. Como fonte de nitrogênio empregou-se a ureia e o cloreto de potássio como fonte de K.

Para determinação da massa seca das raízes, imediatamente após o quinto corte da parte aérea, as raízes foram separadas e lavadas em água corrente, utilizando-se de um conjunto de peneiras com malha de 2,00 e 1,00 mm. Em seguida, as raízes foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C por 72 horas ou até peso constante.

Para análise estatística utilizou-se um modelo matemático contendo os efeitos fixos de cultivares, de doses de P, de doses de N e as interações entre eles. Para todas as análises foi usado o procedimento GLM disponível no SAS (Statistical Analysis System, version 9.4). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

Foi observado efeito de interação entre cultivares x doses de P x doses de N para a massa seca de raízes ( $P > 0.05$ ) (Tabela 1). Na dose de  $4,36 \text{ mg dm}^{-3}$  de P com  $150 \text{ mg dm}^{-3}$  de N todas as cultivares apresentaram massa de seca de raízes semelhante. Para a dose de  $4,36 \text{ mg dm}^{-3}$  de P com  $450 \text{ mg dm}^{-3}$  de N a maior massa seca de raízes foi apresentada pela cultivar BRS Quênia e a menor, pela cultivar BRS Zuri. Já na dose de  $52,32 \text{ mg dm}^{-3}$  de P com  $150 \text{ mg dm}^{-3}$  de N foram observadas massa de seca de raízes semelhantes para todas as cultivares. Para a dose de  $52,32 \text{ mg dm}^{-3}$  de P com  $450 \text{ mg dm}^{-3}$  de N as maiores massas secas de raízes foram observadas para as cultivares BRS Quênia e Massai. Com a dose de  $4,36 \text{ mg dm}^{-3}$  de P somente as cultivares BRS Quênia e Mombaça apresentaram maiores massas secas de raízes, quando adubados com  $450 \text{ mg dm}^{-3}$  de N. Na dose de  $52,32 \text{ mg dm}^{-3}$  de P a aplicação de  $450 \text{ mg dm}^{-3}$  de N resultou em maiores massas secas de raízes para as cultivares BRS Quênia, Massai e Mombaça. Foi observado aumento na massa seca de raízes para todas as cultivares com as duas dose de N ( $150$  e  $450 \text{ mg dm}^{-3}$ ), quando adubadas com  $52,32 \text{ mg dm}^{-3}$  de P em relação a  $4,36 \text{ mg dm}^{-3}$  de P.

**Tabela 1.** Média da massa seca das raízes ( $\text{g vaso}^{-1}$ ) de forrageiras (*Brachiaria sp*) submetidas a duas doses de P e N.

Cultivares	Combinações				Valor p	CV (%)
	P1N1	P1N2	P2N1	P2N2		
BRS Quênia	29,03 <sup>Ab</sup> ,	47,60 <sup>Aa</sup> ,	66,64 <sup>Ab</sup> ,	127,06 <sup>Aa</sup> ,		
Mombaça	9,59 <sup>Ab</sup> ,	32,33 <sup>ABa</sup> ,	49,76 <sup>Ab</sup> ,	69,12 <sup>Ba</sup> ,		

BRS Tamani	21,12 <sup>Aa,</sup>	27,81 <sup>ABa,</sup>	54,25 <sup>Aa,,</sup>	59,05 <sup>Ba,,</sup>	<0,001	6,40
Massai	19,73 <sup>Aa,</sup>	25,22 <sup>ABa,</sup>	48,17 <sup>Ab,,</sup>	116,45 <sup>Aa,,</sup>		
Tanzânia	22,08 <sup>Aa,</sup>	25,21 <sup>ABa,</sup>	50,94 <sup>Aa,,</sup>	57,18 <sup>Ba,,</sup>		
BRS Zuri	20,76 <sup>Aa,</sup>	16,08 <sup>Ba,</sup>	58,16 <sup>Aa,,</sup>	71,25 <sup>Ba,,</sup>		

P1: dose de fósforo 4,36 mg dm<sup>-3</sup>; P2: dose de fósforo 52,32 mg dm<sup>-3</sup>; N1: dose de nitrogênio 150 mg dm<sup>-3</sup>; N2: dose de nitrogênio 450 mg dm<sup>-3</sup>. Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%. Médias seguidas de letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%, interação entre 150 e 450 mg dm<sup>-3</sup> de N. Médias seguidas de (') quando comparada com (") nas linhas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%, interação entre 4,36 e 52,32 mg dm<sup>-3</sup> de P. CV (%): Coeficiente de variação. Valor – p: probabilidade efeito significativo da interação.

O aumento na massa seca de raízes observado quando o solo foi adubado com a dose de 52,32 mg dm<sup>-3</sup> de P em relação à dose de 4,36 mg dm<sup>-3</sup> de P foi em média 179,2% (Tabela 1). Na condição de baixa disponibilidade de P as cultivares que responderam à adubação nitrogenada com o incremento na massa seca de raízes foram BRS Quênia e Mombaça. Com alta disponibilidade de P o mesmo comportamento foi verificado para as cultivares BRS Quênia, Massai e Mombaça. Este fato sugere que o sistema radicular dessas forrageiras é mais responsivo à adubação nitrogenada, quando comparado às demais cultivares avaliadas. Os resultados deste trabalho sugerem que o P é mais importante para o desenvolvimento do sistema radicular de forrageiras do gênero *Panicum maximum* que o N. Em concordância, Mesquita et al. (2004) verificaram aumento na produção de matéria seca das raízes de capim-mombaça em função da adubação fosfatada em três tipos de solo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho distroférico e Neossolo Quartzarênico. Oliveira et al. (2012) também observaram aumento na produção de massa seca de raízes de capim-mombaça com aumento na dose de P, sendo a máxima produção de massa seca de raízes alcançada na dose de 715 mg dm<sup>-3</sup> de P, em solo arenoso.

## Conclusões

A maior dose de P incrementou a quantidade de massa seca de raízes

das cultivares de *Panicum maximum*. A utilização de alta adubação nitrogenada promove aumento na massa seca de raízes das cultivares BRS Quênia, Massai e Mombaça.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e Embrapa Gado de Corte pelo apoio financeiro. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa PQ 2 do segundo e quinto autor.

## Referências

BELARMINO, M. C. J.; PINTO, J. C.; ROCHA, G. P.; NETO, A. E. F.; DE MORAIS, A. R. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim Tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciênc. agrotec.**, v.27, n.4, p.879-885, 2003.

CECATO, U.; JOBIM, C.C.; REGO, F.C.A. et al. Sistema radicular – componente esquecido das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.159-207.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; SEVERIANO, E. C.; SAMPAIO, F. M. T.; CARRIJO, M. S.; RODRIGUES, C. R. EXTRAÇÃO DE NUTRIENTES PELA FITOMASSA DE CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* SOB DOSES DE NITROGÊNIO. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.2, p.307-314, 2010.

GARNETT, T.; CONN, V.; KAISER, B. N. Root based approaches to improving nitrogen use efficiency in plants. **Plant, Cell and Environment**, v.32, p.1272-1283, 2009.

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**, v.33, n.2, p.290-301, 2004.

OLIVEIRA, P. S. R.; DEMINICIS, B. B.; CASTAGNARA, D. D.; GOMES, F. C. N. Efeito da adubação com fósforo do capim Mombaça em solos com texturas arenosa e argilosa. **Archivos de zootecnia**, v.61, n.235, p.397-406, 2012.

RODRIGUES, R. C.; LIMA, D. O. S.; CABRAL, L. S.; PLESE, L. P. M.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; UTSONOMYA, T. C. A.; SIQUEIRA, J. C.; JESUS, A. P. R. Produção e morfofisiológica do capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, n.1, p.124-131, 2012.

SARMENTO, P.; RODRIGUES, L. R. D. A.; LUGÃO, S. M. B.; CRUZ, M. C. P. D.; CAMPOS, F. P. D.; FERREIRA, M. E.; OLIVEIRA, R. F. D. Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-

86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.27-34, 2008.

SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O.; MORAIS, A. R.; SANTOS, C. L. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.605-616, 2002.