



Revista Ceres

ISSN: 0034-737X

Universidade Federal de Viçosa

Teixeira, Soraia Olivastro; Teixeira, Rudi Olivastro; Santos, Vanessa Bezerra dos; Carvalho, Marco Antonio Camillo de; Yamashita, Oscar Mitsuo Doses de fósforo e nitrogênio na produção de Brachiaria híbrida cv. Mulato II  
Revista Ceres, vol. 65, núm. 1, Janeiro-Fevereiro, 2018, pp. 28-34  
Universidade Federal de Viçosa

DOI: 10.1590/0034-737X201865010005

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305257944005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos academia projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso aberto



## Doses de fósforo e nitrogênio na produção de *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II

Soraia Olivastro Teixeira<sup>1</sup>\*, Rudi Olivastro Teixeira<sup>1</sup>, Vanessa Bezerra dos Santos<sup>1</sup>,  
Marco Antonio Camillo de Carvalho<sup>2</sup>, Oscar Mitsuo Yamashita<sup>2</sup>

10.1590/0034-737X201865010005

### RESUMO

A deficiência nutricional dos solos brasileiros é um dos principais fatores que limitam a produção de forragens, sendo o nitrogênio e o fósforo os nutrientes que mais influenciam a produção de matéria seca. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II, sob diferentes doses de fósforo com e sem nitrogênio, na região norte de Mato Grosso. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial  $5 \times 2 \times 3$ , com três repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de cinco doses de fósforo (0; 45; 90; 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), presença e ausência de nitrogênio (0 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N) e três cortes, com intervalos de 30 dias. Foram realizados cortes da parte aérea, a 20 cm do solo, para a determinação da produção de matéria seca de folhas, colmos e total. Para a produção de matéria seca de folhas, ocorreram diferenças significativas para doses de fósforo, isoladamente, e para a interação entre doses de nitrogênio e cortes. Para a matéria seca total, ocorreram diferenças significativas para as interações duplas de doses de nitrogênio e cortes, fósforo e nitrogênio e fósforo e cortes, enquanto, para a produção de matéria seca de colmos, houve interação tripla significativa para doses de fósforo, de nitrogênio e cortes. As produções de matérias secas de folhas, colmo e total responderam positivamente à aplicação de 180 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo com a presença de nitrogênio.

**Palavras-chave:** adubação fosfatada; forrageira; matéria seca folha; matéria seca colmo; ureia.

### ABSTRACT

#### Phosphorus and nitrogen doses in the production of *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II

The nutritional deficiency of Brazilian soils is one of the main factors limiting the production of fodder, and nitrogen and phosphorus are the nutrients which influence biomass production the most. The objective was to evaluate the vegetative growth of *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II under different phosphorus levels with and without nitrogen, in northern Mato Grosso. The experimental design was in completely randomized block in a factorial  $5 \times 2 \times 3$  with three replications. The treatments consisted of application of five phosphorus doses (0, 45, 90, 135, and 180 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), presence and absence of nitrogen (0 and 100 kg ha<sup>-1</sup> of N), and three cuts with 30-day intervals. Shoot cuts were performed at a height of 20 cm from the ground to determine leaf, stem, and total dry mass. For leaf dry mass production, there were significant differences for phosphorus levels in isolation and interaction of nitrogen and cuts. For total dry mass, there were significant differences for the double interactions of nitrogen and cuts, phosphorus and nitrogen, and phosphorus and cuts. As for the stem dry mass production, there was a significant triple interaction for levels of phosphorus, nitrogen, and cuts. The leaf, stem, and total dry mass productions responded positively to the application of 180 kg ha<sup>-1</sup> phosphorus in the presence of nitrogen.

**Key words:** stem dry mass; leaf dry mass; forage; phosphate fertilizer; urea.

Submetido em 29/06/2015 e aprovado em 26/01/2018.

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. soraia\_olivastro@hotmail.com; rudi@supremaagro.com.br; vanessabezerra.af@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Agronomia, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. marcocarvalho@unemat.br; yama@unemat.br

\*Autora para correspondência: soraia\_olivastro@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O Brasil, cuja área de pastagem é de aproximadamente 172 milhões de hectares, detém a posse do maior rebanho bovino comercial do mundo, com 212,8 milhões de cabeças (Drum, 2014), e grande quantidade de áreas destinadas a pastagens. A maior parte delas, porém, encontra-se em diferentes níveis de degradação (MAPA, 2014).

Das pastagens cultivadas, mais de 70% foram formadas com forrageiras do gênero *Brachiaria*, o que permite estimar que em torno de 80 milhões de hectares são de pastagens desse gênero (Zimmer *et al.*, 2011). Assim, as Braquiárias ocupam extensas áreas na produção de forragem para a pecuária brasileira, apresentando, como nova opção para o sistema produtivo, a *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II, um híbrido tetraploide, resultado de três gerações de cruzamentos e de seleção.

Diversos fatores têm sido considerados como grandes entraves para a obtenção de elevadas produtividades do pasto, como seu manejo inadequado, mas o fator limitante para a produção bovina extensiva, em regiões tropicais são a baixa fertilidade natural e a elevada acidez (Zimmer *et al.*, 2011) dos solos, como os Latossolos (Souza *et al.*, 1985), sendo esse fator intensificado pela falta de investimento em fertilização dos solos.

Como na maioria das regiões tropicais, em geral, há predominância de solos com falta, principalmente, do nutriente fósforo, ocorre assim, a exigência da reposição desse nutriente por adubação fosfatada (Pinheiro *et al.*, 2014), para tornar as áreas produtivas.

As adubações fosfatadas e nitrogenadas assumem grande importância, pois seus nutrientes são os principais responsáveis pela manutenção da produtividade das gramíneas, e participam diretamente na estrutura vegetal, no tamanho das folhas e dos colmos, no aparecimento e no desenvolvimento dos perfilhos, na velocidade de crescimento e na produção da forrageira (Vasconcelos, 2006).

Em estudo de doses de nitrogênio e de enxofre, em pastagens de capim-braquiária em área degradada, Bonfim-Silva & Monteiro (2006) verificaram que as doses de nitrogênio foram determinantes para a produção de matéria seca das lâminas foliares e dos colmos, principalmente para o primeiro crescimento da forrageira. Assim, a adubação nitrogenada foi importante para o aumento do vigor da rebrota, uma vez que o nitrogênio promove o crescimento rápido da forrageira, quando em disponibilidade, logo após o corte ou pastejo.

Outro nutriente importante é o fósforo, pois favorece o crescimento de raízes e o perfilhamento e, assim, tem maior influência no estabelecimento da pastagem. Sua deficiência, portanto, reduz a taxa de crescimento e, consequentemente, a capacidade produtiva da forrageira (Santos *et al.*, 2006). Por isso, doses equilibradas de fós-

foro implicam maior produção e melhor qualidade de forragens (Bonfim-Silva & Monteiro, 2006), uma vez que o nutriente é crucial para o metabolismo das plantas, como a transferência de energia da célula, nos processos de respiração e fotossíntese (Taiz & Zeiger, 2009).

Com base no exposto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a contribuição da aplicação de doses de fósforo e de nitrogênio e diferentes cortes, na produtividade de matéria seca da *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II, no norte do Estado de Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de dezembro de 2011 a maio de 2012, em área experimental pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, MT, situada nas coordenadas 09°51'42" S e 56°04'07" O, na altitude de 283 metros.

O município é caracterizado por clima tropical chuvoso (tipo Am), com duas estações climáticas bem definidas, um período seco e outro chuvoso, precipitação anual de até 3.100 mm, sendo a média de 2.950 mm (Alvares *et al.*, 2014).

As informações das condições climáticas durante o período do experimento foram obtidas junto à estação meteorológica da Universidade do Estado de Mato Grosso, próxima à área experimental, sendo a precipitação registrada de 1.507 mm.

O solo do experimento foi classificado de acordo com a Embrapa (2013), como LATOSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (LVAd). Em junho de 2011, foram coletadas (à profundidade de 0,20 m) amostras de solo, para análise química, em que foram observadas as seguintes características: matéria orgânica = 13,45 g kg<sup>-1</sup>; CTC<sub>(pH 7,0)</sub> = 7,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V% = 49,71; pH (H<sub>2</sub>O) = 6,14; P (Mehlich<sup>-1</sup>) = 1,45 mg dm<sup>-3</sup>; K = 116,79 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 2,43 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,81 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 3,58 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. A análise física apresentou a seguinte composição granulométrica: areia = 476 g kg<sup>-1</sup>; silte = 116 g kg<sup>-1</sup>; argila = 408 g kg<sup>-1</sup>.

De acordo com essa análise, não houve a necessidade de correção com calcário e de aplicação de adubação potássica, com base nas recomendações de Cantarutti *et al.* (1999). Realizou-se apenas adubação fosfatada de plantio, nas dosagens de cada tratamento, na forma de termofosfato com micronutrientes silicatados (Yoorin – 18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e adubação nitrogenada, ou não, na forma de ureia (45% de N) em cobertura (100 kg ha<sup>-1</sup> de N), após 60 dias da semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial de 5 x 2 x 3, com dez tratamentos e três repetições para cada corte, compreendendo 30 parcelas de 5,0 x 5,0 metros. Os tratamentos

foram constituídos de cinco doses de  $P_2O_5$  (0, 45, 90, 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup>), duas doses de nitrogênio (0 e 100 kg ha<sup>-1</sup>) e três cortes.

A semeadura foi realizada no mês de novembro, manualmente, a lanço e incorporada com rastelos. A quantidade de sementes utilizadas para a *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II foi de 8,0 kg ha<sup>-1</sup>.

Ao longo do desenvolvimento da forrageira, foram avaliadas as variáveis: matéria seca de colmos, de folhas e total, em cada corte. Após noventa dias da emergência da forrageira, iniciaram-se as coletas para determinação da matéria seca. Os cortes foram realizados a 20 cm do solo, em intervalos de 30 dias (três cortes no total). As coletas foram realizadas por meio do lançamento, aleatório, de quadrado de metal, com dimensão de 0,50 x 0,50 metros, no centro das parcelas, por três vezes.

Ao término de cada corte, foi realizada a uniformização de toda a área, à altura média de 0,20 m, com roçadeira motorizada costal. Após o corte de uniformização, procedeu-se à limpeza da área experimental, com a remoção do material cortado.

As amostras colhidas de cada parcela foram submetidas à separação de colmos e folhas, sendo o material acondicionado em sacos de papel, nas dependências do Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM), da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. As amostras foram, em seguida, colocadas em estufa de ventilação forçada, a 65 °C, até atingirem massa constante. Após a secagem, foram novamente pesadas em balança semianalítica, para a obtenção das matérias secas de colmos (MSC) e de folhas (MSF), expressas em kg ha<sup>-1</sup>.

Para determinar a produção de matéria seca total (MST) por parcela, utilizou-se da soma acumulada da produção de matéria seca de folhas e colmos de cada corte.

Os resultados referentes à comparação dos cortes e nitrogênio foram submetidos à análise de variância e ao teste F, adotando-se, pelo teste de Tukey, a significância de 5% de probabilidade. Os dados referentes aos níveis de nitrogênio foram submetidos à análise de regressão, sendo a escolha dos modelos baseada na significância dos parâmetros de regressão, utilizando-se o SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a produção de matéria seca de folhas (PMSF) e total (PMST), foi constatada interação significativa entre doses de nitrogênio e cortes ( $p < 0,01$ ), com as médias de produção apresentadas na Tabela 1.

Em todos os cortes, a presença da adubação nitrogenada incrementou a produção de matéria seca de folhas e total, pelo fato de o nitrogênio influenciar a aceleração da formação de novas folhas e colmos, facilitando

assim, a recuperação após os cortes. Bennett *et al.* (2008), trabalhando com adubação nitrogenada na *Brachiaria brizantha*, também observaram incremento da produção de matéria seca. Possivelmente, quando há disponibilidade de nitrogênio, ocorre uma rápida expansão das folhas, repondo rapidamente os tecidos fotossintéticos, promovendo, assim, a recuperação da planta forrageira e, consequentemente, o vigor de rebrota (Rezende *et al.*, 2011).

Aos 90 dias após a semeadura, momento do primeiro corte, nos tratamentos sem e com adubação nitrogenada, a quantidade de matérias secas de folhas e total produzidas apresentaram efeito maior que os dos demais cortes simultâneos; porém, o segundo corte não apresentou diferença para a produção de matéria seca de folhas em relação à do terceiro, embora tenha apresentado maior produção de matéria seca total do que a deste.

Resultado semelhante foi verificado com o crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cuja produção foi maior no primeiro corte, do que a rebrota (Silva *et al.*, 2005). A maior produção de folhas observadas no primeiro corte deve-se ao maior período (90 dias) que a forrageira teve para o seu desenvolvimento antes desse procedimento. Posteriormente, os cortes foram realizados com intervalos de 30 dias. Além disso, a produção de matéria seca de folhas e total, com adubações nitrogenadas, apresentaram decréscimos ao longo dos cortes, por causa da redução da disponibilidade de nitrogênio no solo, ocasionando uma menor produção por parte da forrageira, após o primeiro corte.

Na Figura 1, observa-se que a produção de matéria seca de folhas, em função da dose de fósforo, isoladamente, apresentou regressão significativa, com comportamento linear. Nota-se que o aumento de fósforo proporcionou maiores produções de matéria seca de folhas, com aproximadamente 41% a mais do que na ausência de adubação fosfatada. Esse comportamento é devido ao fato de o nutriente encontrar-se deficiente nos solos brasileiros e ser um elemento essencial para o crescimento da forrageira, a qual não atinge seu máximo potencial produtivo sem um adequado suprimento nutricional.

De acordo com os resultados obtidos por Porto *et al.* (2012), o aumento das doses de fósforo na forma de superfosfato simples ocasionou a maior produção de matéria seca das folhas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, atingindo o ponto máximo na dose de 147 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ , com incremento produtivo de aproximadamente 24% em relação à ausência de adubação fosfatada.

Para a variável produção de matéria seca de colmos (PMSC), foi constatada interação entre doses de fósforo, doses de nitrogênio e cortes ( $p < 0,01$ ). As médias da produção de matéria seca para as doses nitrogenadas em resposta às doses de fósforo e aos cortes estão apresen-

tadas na Tabela 2. As curvas de resposta das doses de fósforo às doses nitrogenadas e aos cortes estão apresentadas na Figura 2.

No primeiro corte e em todas as doses de fósforo, a presença da adubação nitrogenada proporcionou aumento da produção de matéria seca de colmos, enquanto, para o segundo corte, com as doses de 0, 45 e 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a adubação nitrogenada não promoveu incremento da produção de matéria seca, o que foi verificado com as maiores doses 135 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo. No terceiro corte e com todas as doses de fósforo, a presença de nitrogênio não incrementou a produção de matéria seca.

Quando há disponibilidade de nitrogênio para a forrageira, ocorre intensificação de seu crescimento vegetativo, promovendo-se, assim, o alongamento das plantas, rápida rebrota e aumento do número e do peso de perfilhos por unidade de área e, consequentemente, o aumento da produção de matéria seca de colmos (Vitor *et al.*, 2009), principalmente, para o primeiro corte da forrageira (Carvalho *et al.*, 1994), justificando-se os resultados obtidos neste trabalho.

Para todas as doses de fósforo e com ausência da adubação nitrogenada, o primeiro corte proporcionou maiores produções que os demais, com exceção da ausência de fósforo, em que a produção não teve diferença

significativa com o corte posterior. O segundo e o terceiro cortes, com todas as doses de fósforo, apresentaram produção de matéria seca de colmos semelhantes, com exceção da dose de fósforo de 45 kg ha<sup>-1</sup>, observando-se decréscimo da produção de colmo de 273,0 kg ha<sup>-1</sup>.

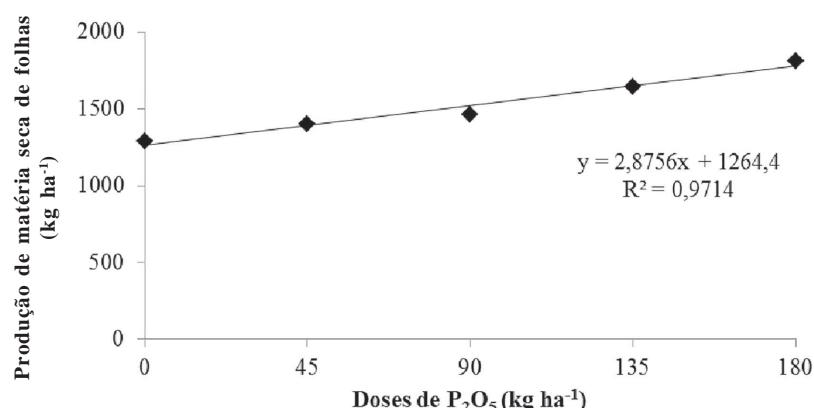
A maior produção de matéria seca de colmos no primeiro corte deve-se ao maior período de tempo para a efetuação do procedimento, isto é, a permanência de 90 dias da forrageira para seu estabelecimento e desenvolvimento inicial, até atingir cobertura vegetal e altura de pastejo satisfatória, com isso, promoveu o maior acúmulo de matéria verde no campo, sendo, os demais cortes, posteriormente, realizados com intervalos regulares de 30 dias, ocasionando, assim, a estabilização da produção de matéria seca de colmos no segundo e terceiro cortes.

Com todas as doses de fósforo, com a presença da adubação nitrogenada, o primeiro corte foi superior aos demais e o segundo corte apresentou maior produção de matéria seca de colmos do que o terceiro. Esse comportamento decrescente ao longo dos cortes demonstra o correto manejo da pastagem, em que, no primeiro corte, em virtude do maior período antes de sua realização e da grande quantidade de nitrogênio inicialmente disponível para a forrageira, obteve-se aumento da produção de colmos.

**Tabela 1:** Produção de matéria seca de folhas e total da forrageira *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II, em relação às doses de nitrogênio e cortes

Cortes	Matéria seca (kg ha <sup>-1</sup> )			
	Folha		Total	
	Sem N	Com N	Sem N	Com N
1	1.565 b A*	2.304 a A	1.946 b A	3.399 a A
2	1.187 b B	1.561 a B	1.352 b B	1.856 a B
3	1.083 b B	1.442 a B	1.096 b C	1.488 a C
CV (%)	10,03		8,89	

\* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1:** Produção de matéria seca de folha da forrageira *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II, em função das doses de fósforo.

No entanto, nos cortes seguintes, ocorreu diminuição da produção de colmos por causa dos intervalos regulares para os cortes e da redução da quantidade de nitrogênio disponível para as plantas, pois, esse nutriente apresenta diversas maneiras de ser liberado para o ambiente, principalmente por meio da lixiviação e da volatilização (Cunha & Ribeiro, 2014).

Segundo Silva *et al.* (2005), a produção de matéria seca da haste da forrageira Marandu apresentou um comportamento linear decrescente em função de doses de nitrogênio, isto é, a maior produção de haste ocorreu no primeiro corte, diminuindo com os cortes sucessivos.

**Tabela 2.** Produção de matéria seca de colmos da forrageira *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II, em relação às doses de fósforo, cortes e doses de nitrogênio

$P_2O_5$ (kg ha <sup>-1</sup> )	Cortes	Matéria seca colmo (kg ha <sup>-1</sup> )	
		Sem N	Com N
0	1	245 b A*	971 a A
	2	152 a AB	267 a B
	3	12 a B	28 a C
45	1	471 b A	878 a A
	2	255 a B	249 a B
	3	18 a C	16 a C
90	1	432 b A	945 a A
	2	168 a B	265 a B
	3	14 a B	27 a C
135	1	404 b A	1.009 a A
	2	129 b B	317 a B
	3	10 a B	52 a C
180	1	353 b A	1.671 a A
	2	120 b B	377 a B
	3	9 a B	108 a C
CV (%)		26,63	

\* Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

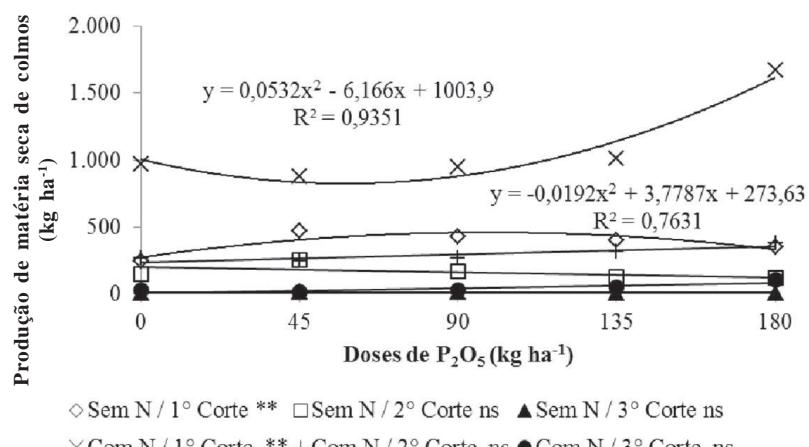
Na Figura 2, observa-se interação tripla entre os fatores doses de fósforo, de nitrogênio e número de cortes, sendo que, para ambas as doses nitrogenadas, no primeiro corte, houve comportamento quadrático. A maior produção de matéria seca de colmos (460 kg ha<sup>-1</sup>), na ausência de adubação nitrogenada, no primeiro corte, foi observada com a dose de 98 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ , o qual mostrou produtividade de 186,40 kg ha<sup>-1</sup>, maior que a do tratamento controle (273,63 kg ha<sup>-1</sup>). Após essa dose de fósforo, a produção de matéria seca de colmos sofreu decréscimo com o aumento da adubação fosfatada.

A produção de matéria seca de colmos, com adubação nitrogenada, no primeiro corte, apresentou comportamento diferente daquela com ausência de nitrogênio, isto é, à medida que ocorreu a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, juntamente com doses maiores de fósforo, houve incremento da produção de matéria seca de colmos, sendo que a menor produtividade de matéria seca ocorreu com a dose de 58 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo.

Pereira & Cecato (1997) afirmam que, quando se aplica o nitrogênio, ele é assimilado rapidamente pela planta, associa-se às cadeias carbonadas e, sob condições edafoclimáticas favoráveis, promove o aumento dos constituintes celulares e, consequentemente, o aumento do vigor de rebrota e a produção das plantas.

Resultados semelhantes foram observados por Patêis *et al.* (2007), em cujo trabalho a taxa de alongamento do colmo da forrageira Tanzânia apresentou influência da adubação nitrogenada (100 kg ha<sup>-1</sup>), havendo acréscimo da produção para as doses de 0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ , enquanto os tratamentos que não receberam adubação nitrogenada apresentaram valores inferiores, além de não responderem às doses de fósforo.

Para a variável produção de matéria seca total, foi constatada interação significativa entre doses de fósforo com nitrogênio ( $p < 0,01$ ) e doses de fósforo com cortes ( $p < 0,01$ ). As médias da produção de matéria seca para as do-



**Figura 2:** Produção de matéria seca de colmo da forrageira *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II, em função das doses de fósforo, doses de nitrogênio e cortes.

ses nitrogenadas em relação às doses de fósforo estão expressas na Tabela 3 e, as médias de doses de fósforo com cortes, na Tabela 4.

As curvas das respostas das doses de fósforo em relação às doses de nitrogênio e doses de fósforo em relação aos cortes estão apresentadas na Figura 3.

A adubação nitrogenada, em todas as doses de fósforo, proporcionou incrementos da produção de matéria

seca total da forrageira. Provavelmente, a disponibilidade de nitrogênio influenciou os processos metabólicos, ocasionando intensificação do crescimento tanto da matéria de folhas como da de colmos; consequentemente, houve acréscimo da produção de matéria seca total. O nitrogênio é o nutriente que mais influencia as gramíneas forrageiras, pois é um elemento que proporciona aumento imediato do rendimento de MS.

Conforme a interação de cortes e doses de fósforo, a produção de matéria seca total com todas as doses de fósforo apresentou decréscimo ao longo dos cortes, com exceção da dose de fósforo de 180 kg ha<sup>-1</sup>, com a qual o segundo corte e o terceiro não apresentaram diferença significativa entre si, com produções de 1.824 e 1.639 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os fertilizantes fosfatados proporcionam produções significativas de matéria seca, principalmente no primeiro corte, desaparecendo o efeito do nutriente com o tempo (Carvalho *et al.*, 1994).

Na Figura 3, observa-se que, para a interação de doses de fósforo com nitrogênio, apenas a dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio apresentou regressão significativa, sendo expressa em comportamento linear. Portanto, à medida que houve aumento das doses de fósforo, ocorreu incremento de 45% na produção de matéria seca total. A aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> nitrogênio proporcionou, durante a fase de crescimento vegetativo, maior intensificação desse processo; consequentemente, apresentou incremento da produção de matéria seca, ao contrário, das parcelas que não receberam a adubação nitrogenada.

Além disso, o aumento da adubação fosfatada também influenciou a produção de matéria seca, por causa de esse nutriente interferir no aumento da área do sistema radicular, proporcionando, consequentemente, melhores condições de absorção de água e de nutriente pela forrageira.

**Tabela 3:** Produção de matéria seca total da forrageira *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II, em relação às doses de nitrogênio e de fósforo

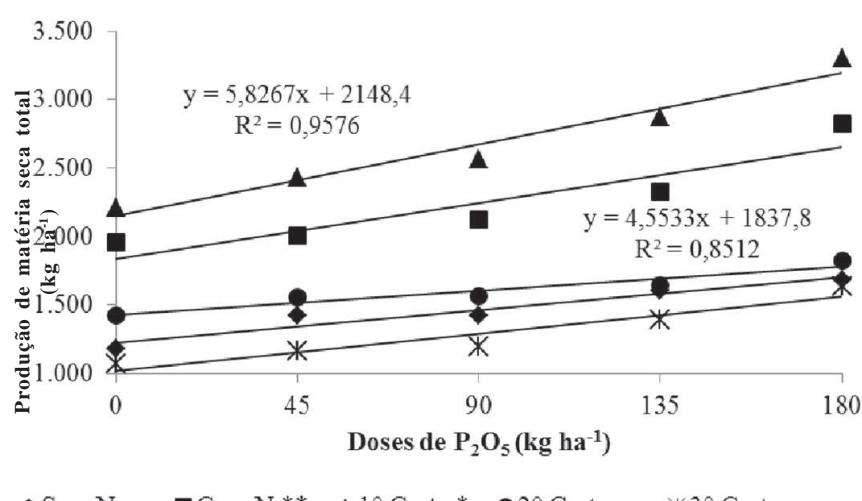
$P_2O_5$ (kg ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca total (kg ha <sup>-1</sup> )	
	Sem N	Com N
0	1.182 b	1.956 a
45	1.423 b	2.010 a
90	1.427 b	2.123 a
135	1.608 b	2.327 a
180	1.685 b	2.822 a
CV (%)	8,89	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 4:** Produção de matéria seca total da forrageira *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II, em relação aos cortes e às doses de fósforo

$P_2O_5$ (kg ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca total (kg ha <sup>-1</sup> )		
	1º Corte	2º Corte	3º Corte
0	2.207 a	1.427 b	1.073 c
45	2.428 a	1.557 b	1.165 c
90	2.563 a	1.569 b	1.194 c
135	2.868 a	1.644 b	1.391 c
180	3.298 a	1.824 b	1.639 b
CV (%)	8,89		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 3:** Produção de matéria seca de total da forrageira *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II, em função da interação de doses de fósforo com doses de nitrogênio e de doses de fósforo com cortes.

Pedreira (1995) testou diversas doses de nitrogênio e de fósforo e constatou que o resultado positivo da interação do N e do P na produção de matéria das forrageiras Florakirk e Tifton 85 está relacionado com o aumento da formação do sistema radicular e do perfilhamento, proporcionados pela adubação fosfatada, e com o incremento da produção da parte aérea, favorecido pela adubação nitrogenada.

Ydoyaga *et al.* (2006) relataram que o nitrogênio e o fósforo isoladamente ocasionaram incremento da produção de matéria seca total; porém, a aplicação conjunta desses dois nutrientes produziu 9.343 kg ha<sup>-1</sup>, acréscimo de 40% em relação à média.

Na interação de doses de fósforo com cortes, apenas o primeiro corte apresentou regressão significativa, com comportamento linear, conforme a equação expressa na Figura 3. Dessa forma, à medida que houve aumento das doses de fósforo ocorreu incremento da produção de matéria seca total.

Portanto, a maior produção de matéria seca total, observada no primeiro corte, deve-se ao maior período (90 dias) que a forrageira teve para o seu desenvolvimento antes desse procedimento. Os cortes posteriores foram realizados com intervalos regulares de 30 dias, mantendo-se, cada produção subsequente, menor que a dos cortes anteriores.

## CONCLUSÃO

A aplicação conjunta de 180 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo e de 100 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio proporcionou incremento da produção de matéria seca de folhas, colmos e total, da forrageira *Brachiaria hibrida* cv. Mulato II, nas condições deste experimento.

## REFERÊNCIAS

- Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM & Sparovek G (2014) Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22:711-728.
- Benett CGS, Buzetti S, Silva KS, Bergamachine AF & Fabricio JA (2008) Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, 32:1629-1636.
- Bonfim Silva EM & Monteiro FA (2006) Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagens em degradação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35:1289-1297.
- Cantarutti RB, Martins CE, Carvalho MM, Fonseca DM, Arruda ML, Vilela H & Oliveira FTT (1999) Pastagens. In: Ribeiro AC, Guimarães PTG & Alvarez V (Org.) Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º aproximação. Viçosa, Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. p.332-341.
- Carvalho MM, Freitas V & Cruz Filho AB (1994) Requerimento de fósforo para o estabelecimento de duas gramíneas tropicais em solo ácido. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 29:199-209.
- Cunha MK & Ribeiro JM (2014) Efeito de duas fontes de fertilizantes nitrogenados na produtividade de matéria seca do capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). *Revista Integralização Universitária*, 7:185-191.
- Drum M (2014) Anuário brasileiro da pecuária 2014. Santa Cruz do Sul, Editora Gazeta Santa Cruz. 64p.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2013) Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed. Brasília, Embrapa. 353p.
- Ferreira DF (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35:1039-1042.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2014) Plano mais pecuária. Brasília, MAPA/ACS. 32p.
- Patêis NMS, Pires AJV, Silva CCF, Santos LC, Carvalho GGP & Freire MAL (2007) Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36:1736-1741.
- Pedreira CGS (1995) Plant and animal responses on grazed pastures of "Florakirk" and "Tifton 85" bermudagrasses. Thesis de PhD. University of Florida, Florida. 152p.
- Pinheiro DP, Lima EV, Fernandes AR, Santos WM & Leitão-Lima OS (2014) Productivity of Marandu grass as a function of liming and phosphate fertilization in a Typic Hapludult from Amazonia. *Revista de Ciências Agrárias/Amazonian. Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 57:49-56.
- Porto EMV, Alves DD, Vitor CMT, Gomes VM, Silva MF & Vid AMSS (2012) Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo. *Scientia Agraria Paranaensis*, 11:25-34.
- Rezende AV, Lima JF, Rabelo CHS, Rabelo FHS, Nogueira DA, Carvalho M, Faria Junior DCNA & Barbosa LA (2011) Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. *Revista Agrarian*, 4:335-343.
- Santos IPA, Pinto JC, Furtini Neto AE, Moraes AR, Mesquita EE, Faria DJC & Rocha GP (2006) Frações de fósforo em gramíneas forrageiras tropicais sob fonte e doses de fósforo. *Ciência e Agrotecnologia*, 30:961-970.
- Silva TO, Santos AR, Santos JHS & Silva JO (2005) Produção do capim marandu submetido a doses de nitrogênio em um Latossolo Amarelo. *Agropecuária Técnica*, 26:29-35.
- Souza DMG, Carvalho LJCB & Miranda LN (1985) Correção da acidez do solo. In: Goedert WJ Solos de Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo, Nobel. p.90-127.
- Taiz L & Zeiger E (2009) Fisiologia vegetal. Porto Alegre, Artmed. 848p.
- Vasconcelos CN (2006) Pastagens: implantação e manejo. Salvador, EBDA. 117p.
- Vitor CMT, Fonseca DM, Cósar AC, Martins CE, Nascimento Júnior D & Ribeiro Júnior JI (2009) Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38:435-442.
- Ydoyaga DF, Lira MA, Santos MVF, Junior JCBD, Silva MC, Santos VF & Fernandes APM (2006) Métodos de recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. no Agreste Pernambucano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35:699-705.
- Zimmer AH, Macedo MCM, Kichel NA & Almeida RG (2011) Recuperação de pastagens degradadas. Brasília, MAPA & Embrapa. 47p.