

# Fertilizantes fosfatados utilizados na sementeira da *Brachiaria decumbens*

Phosphate fertilizers utilized in the sowing of *Brachiaria decumbens*

*Hélio Henrique Vilela*<sup>1</sup>; *Amanda Elizandre Galheri*<sup>2</sup>; *Ronan Magalhães de Souza*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Professor no Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.  
E-mail: heliohv@unipam.edu.br

<sup>2</sup> Aluna do curso de Zootecnia - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

**Resumo:** O experimento foi conduzido no período de março a junho de 2012, em Patos de Minas, MG, com objetivo de avaliar a utilização de diferentes fontes de fósforo sobre o desenvolvimento inicial da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Para isso, foram utilizados três tratamentos: ausência de adubação fosfatada na sementeira, adubação fosfatada utilizando 100 mg/dm<sup>3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nas formas de superfosfato triplo e superfosfato triplo polimerizado, em blocos completamente casualizados, com quatro repetições. A avaliação do desenvolvimento inicial da braquiária foi realizada 60 dias após sua emergência e, para isso, avaliaram-se as seguintes características: comprimento e peso de perfilhos, comprimento de colmo, comprimento e massa seca de raízes, massa seca da parte aérea, número de folhas vivas e densidade populacional de perfilhos. Os dados foram submetidos à análise de variância e os resultados comparados pelo teste de Tukey a 5%. A densidade populacional de perfilhos (48 perfilhos/vaso), o peso de perfilho (0,68 gramas), o comprimento de perfilho (55,6 cm), o comprimento de colmo (22,2 cm) e o número de folhas vivas por perfilho (3,7) não foram influenciados (P>0,05) pelos tratamentos. No entanto, a massa seca da parte aérea e raízes foram maiores (P<0,05) nas plantas que receberam fósforo. Em relação ao comprimento das raízes, observaram-se valores mais elevados (56 cm) (P<0,05), utilizando-se o superfosfato triplo polimerizado. A adubação fosfatada na sementeira foi essencial para o desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, especialmente para o sistema radicular.

**Palavras-chave:** Adubação. Fósforo. Perfilho.

**Abstract:** The experiment was conducted over the period of March to June in 2012 in Patos de Minas, MG, with the purpose of evaluating the utilization of different sources of phosphorus on the initial development of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. For that, three treatments were utilized: absence of phosphate fertilization at sowing, phosphate fertilization utilizing 100 mg/dm<sup>3</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in the forms of triple superphosphate and polymerized triple superphosphate in and randomized blocks with four replications. The evaluation of the initial treatment of brachiaria was performed 60 days after its emergence and for that purpose, the following traits were evaluated: tiller length and weight, stem length, length and dry matter of toots, shoot dry matter, number of living leaves and stand of tillers. The data were submitted to the analysis of variance and the results compared by the Tukey test at 5%. The stand of tillers (48 tillers/pot), the tiller weight (0.68 g), the length of tiller (55.6 cm), the stem length (22.2 cm) and the number of living per tiller (3.7) were not influenced (P>0.05) by the treatments. Nevertheless, the dry

mass of the shoot and roots were greater ( $P < 0.05$ ) in the plants which were given phosphorus. Relative to the root length, higher values (56 cm) ( $P < 0.05$ ) were found utilizing polymerized triple superphosphate. Phosphate fertilization at sowing was essential to the initial development of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, particularly to the root system.

**Keywords:** Fertilization. Phosphorus. Tiller.

## Introdução

O Brasil atingiu o posto de maior exportador de carne bovina do mundo graças à utilização do pasto como fonte de alimento, uma vez que, segundo Ferraz e Felício (2010), a maior parte do rebanho brasileiro é criada em pastagem. Esta constitui a forma mais barata e prática de produzir e oferecer alimentos aos bovinos, uma vez que a colheita da forragem é feita predominantemente pelo bovino (DIAS-FILHO, 2011), fazendo com que o país tenha um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo. (CARVALHO; ZEN; TAVARES, 2009; DEBLITZ, 2012).

No entanto, para que essa produção seja satisfatória, é necessário que tenhamos pastagens de boa qualidade. Segundo dados do Censo Agropecuário Brasileiro (IBGE, 2006), o Brasil possui 172,3 milhões de hectares de pastagens, das quais boa parte se encontra em algum estágio de degradação.

Um dos motivos dessa ocorrência está relacionado à má formação inicial da pastagem. Nessa fase, para o ideal estabelecimento da planta forrageira, a adubação de plantio deve atender à demanda nutricional das plantas forrageiras com objetivo de proporcionar rápido crescimento e, conseqüentemente, rápida cobertura do solo.

O fósforo é um nutriente que possui funções importantes na planta, destacando-se a geração de energia, a síntese de ácidos nucléicos, a ativação/inativação de enzimas, a glicólise, a respiração, a síntese e estabilidade de membrana, o metabolismo de carboidratos e a fixação do nitrogênio. Sendo assim, está relacionado com o surgimento e a expansão das folhas, com a taxa de fotossíntese por unidade de área foliar (VANCE; UHDE-STONE; ALLAN, 2003), além de atuar no perfilhamento das forrageiras, no desenvolvimento radicular, na nodulação e no metabolismo da planta. (SKERMAN, 1977).

No entanto, devido a sua complexa dinâmica em solos ácidos e intemperizados, como os de Cerrado, o fósforo apresenta baixa disponibilidade e eficiência de utilização, tornando-se necessário aplicar elevadas quantidades de fertilizante fosfatado para atender à demanda das culturas. (FIGUEIREDO *et al.*, 2012).

Adicionalmente, a eficiência da adubação não depende apenas das doses ou quantidades a serem aplicadas. A disponibilidade de fósforo a partir da aplicação de fosfatos solúveis depende da reação que controla o suprimento do nutriente à solução do solo, do pH ao redor do grânulo do fertilizante e do tipo de precipitado de fósforo que predomina. (BARRETO; FERNANDES, 2002; LACERDA *et al.*, 2006). Nesse sentido, o uso de novas tecnologias que aumentem a eficiência de utilização do fósforo pelas plantas tem sido testado. Fontes de fertilizantes polimerizados representam uma dessas tecnologias e vêm sendo apresentadas como uma nova opção na redução da adsorção do fósforo pelos colóides do solo.

Além disso, as reservas mundiais de minério de fosfato não são inesgotáveis. Portanto, torna-se importante a avaliação de novas tecnologias que envolvam a utilização de adubos fosfatados, com intuito de permitir maior eficiência de utilização do fósforo pelas plantas. Dentro desse contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de diferentes fontes de fósforo utilizadas na semeadura da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de março a junho de 2012, em Patos de Minas, MG, com objetivo de avaliar os efeitos da ausência de adubação fosfatada (tratamento controle) e da adubação fosfatada utilizando  $100 \text{ mg dm}^{-3}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  nas formas de superfosfato triplo e superfosfato triplo polimerizado, sobre o desenvolvimento inicial da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, cultivada em vasos. Durante esse período, a temperatura máxima foi de  $30^\circ\text{C}$ , com média de  $26,9^\circ\text{C}$ , e a temperatura mínima foi de  $14,6^\circ\text{C}$ , com média de  $16^\circ\text{C}$ .

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições, totalizando 12 unidades experimentais, as quais foram constituídas por vasos plásticos com capacidade de  $5 \text{ dm}^3$ , os quais permaneceram em ambiente aberto durante todo o período experimental. Esses vasos foram preenchidos com solo retirado na camada de 0 a 20 cm e peneirado em peneira de 4 mm. Os resultados da análise química de fertilidade foram: pH em  $\text{H}_2\text{O}$  = 6,5; P =  $8,4 \text{ mg dm}^{-3}$  (Mehlich-1), P:  $7,7 \text{ mg dm}^{-3}$  (Rem), K =  $281,3 \text{ mg dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca}^{2+}$  = 4,2;  $\text{Mg}^{2+}$ : 0,8;  $\text{Al}^{3+}$ : 0,02 (KCl  $1 \text{ mol/L}$ );  $\text{H}^+$  +  $\text{Al}^{3+}$ : 2,2; SB: 5,7; t: 5,7; T:  $7,9 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  e V: 72%.

As quantidades correspondentes de superfosfato triplo, bem como a de cloreto de potássio ( $150 \text{ mg dm}^{-3}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ ), foram incorporadas ao solo correspondente ao volume de cada vaso, dentro de sacos plásticos, com objetivo de garantir as quantidades estipuladas de cada fertilizante. Após homogeneização do solo nos sacos plásticos, os vasos foram preenchidos e a semeadura realizada diretamente nos vasos, no dia 24 de março, utilizando 15 sementes por vaso. Decorridos 20 dias de emergência das plantas, foi realizado o desbaste, deixando-se apenas cinco plantas/vaso.

A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada utilizando  $150 \text{ mg dm}^{-3}$  de nitrogênio na forma de sulfato de amônio, diluído em água, dividido em três aplicações: aos 15, 30 e 45 dias pós-emergência das plantas. Cada vaso recebeu, em cada aplicação, 150 mL da solução contendo o sulfato de amônio. Adicionalmente, a cada três dias, cada vaso recebeu 500 mL de água.

Sessenta dias após a semeadura, o experimento foi encerrado e procederam-se as seguintes avaliações: massa seca de raízes – determinada por meio da colheita dos perfilhos com as raízes, as quais foram lavadas, separadas e secas em estufa a  $65^\circ\text{C}$ ; comprimento de raízes – medido desde a base do colmo até a ponta da maior raiz; massa seca da parte aérea – determinada por meio da colheita dos perfilhos e da separação da parte aérea, a qual foi seca em estufa a  $65^\circ\text{C}$ ; densidade populacional de perfilhos – determinada por meio da contagem de todos os perfilhos vivos existentes em cada vaso; peso de perfilhos – resultado da divisão do peso da massa seca da parte aérea pelo número de perfilhos correspondente; comprimento de perfilho – medido

desde sua base até a ponta da folha mais nova, em cinco perfilhos tomados aleatoriamente no vaso; comprimento de colmo – medido desde a base do perfilho até a inserção da última folha expandida, em cinco perfilhos tomados aleatoriamente no vaso; e número de folhas vivas – contagem das folhas vivas em cinco perfilhos tomados aleatoriamente no vaso.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software computacional SISVAR. (FERREIRA, 2010).

## Resultados e discussão

A densidade populacional de perfilhos, o peso de perfilho, o comprimento de perfilho, o comprimento de colmo e o número de folhas vivas por perfilho não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/vaso), peso de perfilho (g), comprimento de perfilho (cm), comprimento de colmo (cm) e número de folhas vivas por perfilho da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk semeada sem adubação fosfatada ou com diferentes fontes de fósforo

Variáveis	Resultados
Comprimento de colmo	22,2 cm – CV: 16,8%
Comprimento de perfilho	55,6 cm – CV: 10,2%
Densidade populacional de perfilhos	48 perfilhos/vaso – CV: 24,8%
Numero de folhas vivas por perfilho	3,7 – CV: 9,7%
Peso de perfilho	0,68 g – CV: 25,0%

Sabe-se que o nitrogênio é o principal nutriente que determina a produtividade das gramíneas forrageiras, sendo responsável pela determinação de características como o tamanho das folhas e dos colmos, bem como pelo aparecimento e desenvolvimento de perfilhos, fatores que estão diretamente relacionados com o desenvolvimento da parte aérea das plantas. (WERNER, 1986). Nesse sentido, como a adubação nitrogenada foi igual, o uso ou não da adubação fosfatada não apresentou efeito sobre as características da parte aérea das plantas. Em relação ao número de folhas vivas por perfilho, sabe-se que essa é uma característica determinada geneticamente e pouco influenciável por variáveis do meio, de maneira que esse resultado já era esperado, conforme observado também por Patês *et al.* (2007), os quais não observaram diferença no número de folhas do capim-tanzânia quando adubado com diferentes quantidades de fósforo.

O perfilhamento das gramíneas forrageiras também é uma característica determinada ou controlada geneticamente. Entretanto, geralmente, é influenciado por fatores do ambiente como temperatura, intensidade luminosa, fotoperíodo, solo e água. (LANGER, 1979). Nesse caso, como todos os fatores passíveis de influência eram os mesmos, somente o efeito da adubação fosfatada não foi capaz de aumentar o número de perfilhos.

Passos *et al.* (1997), avaliando o efeito de fontes de fósforo (termofosfato magnésiano e superfosfato triplo) em vasos, na presença ou ausência de gessagem e/ou calagem na produção de massa seca e perfilhamento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, verificaram que as fontes de fósforo também não tiveram efeito sobre o número de perfilhos por vaso.

No entanto, diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) foram observadas para as variáveis massa seca da parte aérea, massa seca de raiz e comprimento da raiz (Tabela 2).

**Tabela 2.** Massa seca da parte aérea e de raízes (g) e comprimento de raízes (cm) da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk semeada sem adubação fosfatada ou com diferentes fontes de fósforo

Tratamento	Variáveis		
	Massa seca (parte aérea - g)	Massa seca (raízes - g)	Comprimento de raízes (cm)
Controle	22,6 B	10,6 B	46,2 B
Superfosfato triplo	37,7 A	16,0 A	49,4 B
Superfosfato triplo polimerizado	36,0 A	17,4 A	56,0 A
CV (%)	7,12	14,65	3,18

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

SFT Comum: Superfosfato triplo comum; SFT Polimerizado: Superfosfato triplo polimerizado.

Na ausência de adubação fosfatada na semeadura, foi observado menor desenvolvimento das plantas, o que pode ser verificado pela menor massa seca da parte aérea e raízes, bem como pelo menor comprimento das raízes. Ao contrário, maior desenvolvimento das plantas foi observado nos tratamentos em que se utilizou alguma fonte de fósforo na adubação de estabelecimento, principalmente em relação à massa seca da parte aérea e raízes. Em relação ao comprimento de raízes, a utilização de superfosfato triplo polimerizado promoveu maior desenvolvimento radicular.

Embora o peso por perfilho tenha sido estatisticamente igual, o peso variou de 0,51 g para os perfilhos dos vasos sem adubação a 0,83 g para os perfilhos dos vasos que receberam adubação fosfatada. Logicamente, essa diferença de peso entre os perfilhos resultou em maior produção de massa seca da parte aérea. Cecato *et al.* (2008) também observaram efeito das fontes de fósforo sobre o peso dos perfilhos, em que as fontes mais solúveis (superfosfato simples e triplo) foram as que proporcionaram maior peso de perfilhos.

A massa seca de raízes foi maior ( $P < 0,05$ ) quando se utilizou alguma fonte de fósforo na semeadura. Segundo Werner e Hagg (1986), o fósforo desempenha papel importante no desenvolvimento do sistema radicular, promovendo incremento no volume de matéria seca das raízes.

Assim como observado neste trabalho, os resultados de Carvalho (1999) também evidenciaram o efeito benéfico da adubação no desenvolvimento do sistema radicular da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função do aumento da

disponibilidade de nutrientes. Embora sendo uma leguminosa, Bailey e Laidlan (1988) também obtiveram, em casa de vegetação, incremento de produção de matéria seca e peso de raízes, com doses crescentes de fósforo e potássio em trevo-branco (*Trifolium repens* L.).

O fósforo é um dos nutrientes essenciais para as plantas e, segundo Malavolta *et al.* (1974), após o nitrogênio, é o nutriente mais importante para as pastagens, desempenhando papel principal nos períodos iniciais da vida das plantas, quando estas necessitam de elevada disponibilidade no solo. Adicionalmente, é essencial para o desenvolvimento radicular e perfilhamento, passando a sua deficiência a limitar a capacidade produtiva das pastagens. (GUSS; GOMIDE; NOVAIS, 1990, MOREIRA; MALAVOLTA; MORAES, 2002).

Nesse sentido, o maior desenvolvimento das plantas que receberam adubação fosfatada na sementeira pode ser explicado pela maior disponibilidade de fósforo na fase inicial de estabelecimento. Além disso, quanto maior o sistema radicular de uma planta maior será sua capacidade de explorar o solo e, conseqüentemente, de aproveitar os nutrientes e a água disponível (KORNDÖRFER; PRIMAVESI; DEUBER, 1989), o que, provavelmente, também contribuiu para o maior desenvolvimento das plantas.

## Conclusão

O uso da adubação fosfatada na sementeira da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk é essencial ao seu desenvolvimento inicial, destacando-se o uso do superfosfato triplo polimerizado, o qual promoveu melhor desenvolvimento radicular.

## Referências

BAILEY, J.S.; LAIDLAW, A.S. Growth and development of white clover (*Trifolium repens* L.) as influenced by P and K Nutrition. *Annals of Botany*, v.81, p.783-786, 1988.

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Produtividade e absorção de fósforo por plantas de milho em função de doses e modos de aplicação de adubo fosfatado em solo de tabuleiro costeiro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 26, n. 02, p. 151-156, 2002.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E. C. N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SOBER, 2009.

CARVALHO, M.C.S. *Práticas de recuperação de uma pastagem degradada e seus impactos em atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo*. 1999. 101 p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz". Piracicaba.

CECATO, U.; SKROBOT, V.D.; FAKIR, G.R.; BRANCO, A.F.; GALBEIRO, S.; GOMES, J.A.N. Perfilamento e características estruturais do capim-Mombaça, adubado com fontes de fósforo, em pastejo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences.*, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2008.

DEBLITZ, C. 2012. *Beef and Sheep Report: understanding agriculture worldwide*. Disponível em: <<http://www.agribenchmark.org/beef-and-sheep/publications-and-projects/beef-and-sheep-report.html>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, p. 243-252, 2011. Suplemento.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - an example from Brazil. *Meat Science*, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FERREIRA, D.F. *SISVAR: Sistema de Análise de Variância*. Versão 5.3. Lavras – MG: UFLA, 2010.

FIGUEIREDO C. C.; BARBOSA, D.V.; OLIVEIRA, S.A.; FAGIOLI, M.; SATO, J.H. Adubo fosfatado revestido com polímero e calagem na produção e parâmetros morfológicos de milho. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 3, p. 446-452, 2012.

GUSS, A.; GOMIDE, J.A.; NOVAIS, R.F. Exigências de fósforo para estabelecimento de quatro leguminosas forrageiras em solos com distintas características físicoquímicas. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.19, p.450-458, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário, Rio de Janeiro, p. 1-777, 2006.

KORNDÖRFER, G.H.; PRIMAVESI, O.; DEUBER, R. *Crescimento e distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar em solo LVA*. Piracicaba: Coopersucar. 1989, n. 47, p. 32-36. (Boletim técnico 47).

LACERDA, C. F.; MORAIS, M. M. M.; PRISCO, J. T.; GOMES FILHO, E.; BEZERRA, M. A. Interação entre salinidade e fósforo em plantas de sorgo forrageiro. *Revista Ciência Agronômica*, v. 37, n. 02, p. 258-263, 2006.

LANGER, R.H.M. *How grasses grow*. 2. ed. London: Edward Arnold, 1979.

PASSOS, R.R.; FAQUIN, V.; CURTI, N.; EVANGELISTA, A.R.; VILLA, M.R. Fontes de fósforo, calcário e gesso na produção de matéria seca e perfilamento de duas gramíneas forrageiras em amostras de um latossolo ácido. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 26, p. 227-233, 1997.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. *Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas*. São Paulo: Pioneira, 1974. 727p.

MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E.; MORAES, L.A. C. Eficiência de fontes e doses de fósforo na alfafa e centrosema cultivadas em Latossolo Amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.10, p.1459-1466, 2002.

PATÊS, N.M.S.; PIRES, A.J.V.; SILVA, C.C.F.; SANTOS, L.C.; CARVALHO, G.G.P.; FREIRE, M.A.L. Características morfológicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1736-1741, 2007.

SKERMAN, P.J. *Tropical forage legumes*. Roma, FAO, 610 p., 1977.

VANCE, C. P.; UHDE-STONE, C.; ALLAN, D. L. Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. *New Phytologist*, n. 157, p. 423-447, 2003.

WERNER, J.C. *Adubação de pastagens*. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49 p. (Boletim Técnico, 18).

WERNER, J.C., HAGG, H.P. *Estudos sobre a Nutrição Mineral de Capins Tropicais*. Bol. Indústr. Anim. Nova Odessa, São Paulo: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (Boletim Técnico, 18).