



Revista
Técnico-Científica



EFEITO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA EM CULTIVARES DE CAPIM-ELEFANTE DURANTE A FASE DE ESTABELECIMENTO

Rodrigo da Silva Santos¹; João Virgínio Emerenciano Neto²; Carlos Victor de Castro Miranda³; Gelson dos Santos Difante⁴; Fabio Nunes Lista²; Breno Ramon de Souza Bonfim⁵; Jessica Daisy do Vale Bezerra⁵; Luciana Dantas Barbosa⁵

¹Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco; ²Drs. Zootecnistas e Professores da Universidade Federal do Vale do São Francisco; ³Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Vale do São Francisco; ⁴Dr. Zootecnista e Professor da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; ⁵Graduandos em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco.

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de cultivares de capim-elefante submetidas à adubação fosfatada. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos em arranjo fatorial 2 x 3, correspondendo à aplicação de superfosfato simples (0 e 30 kg/ha de P₂O₅) e às três cultivares de capim-elefante (Mott, Roxo e Napier), com três repetições. Não houve interação (P>0,05) entre a adubação fosfatada e as cultivares. A adubação fosfatada não influenciou (P>0,05) o desenvolvimento das plantas. As cultivares diferiram (P<0,05) quanto à altura da planta, diâmetro do colmo, número de folhas vivas, massa seca da parte aérea, porcentagem de folha, porcentagem de colmo e relação folha/colmo e não diferiram (P>0,05) quanto à massa fresca e massa seca da raiz. As cvs. Roxo e Napier foram mais produtivas que a cv. Mott, porém esta apresentou maior proporção de folhas em relação às demais.

Palavras-chave: desenvolvimento inicial, fósforo, massa de raiz, *Pennisetum purpureum*, relação folha/colmo.

EFFECT OF PHOSPHATE FERTILIZATION ON ELEPHANT GRASS CULTIVARS DURING THE ESTABLISHMENT PHASE

ABSTRACT: *The objective of this study was to evaluate the initial development of elephant grass cultivars submitted to phosphate fertilization. A completely randomized design with 2 x 3 factorial treatments was used, corresponding to the application of simple superphosphate (0 and 30 kg/ha of P₂O₅) and three cultivars of elephant grass (Mott, Roxo and Napier), with three repetitions. There was no interaction (P>0.05) between the phosphate fertilization and the cultivars. Phosphate fertilization did not influence (P>0.05) the development of plants. The cultivars differed (P<0.05) in relation to plant height, stem diameter, number of live leaves, dry mass of the aerial part, leaf percentage, stem percentage and leaf/stem ratio and did not differ (P>0.05) for the fresh mass and dry mass of the root. The cvs. Roxo and Napier were more productive than cv. Mott, but this one presented a greater leaf/stem ratio.*

Keywords: initial development, phosphorus, root mass, Pennisetum purpureum, leaf/stem ratio.

INTRODUÇÃO

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma das espécies forrageiras mais utilizadas em sistemas intensificados de produção de ruminantes, devido, principalmente, ao seu alto valor nutritivo e grande potencial de produção de matéria seca (MOTA et al., 2010). Essa espécie destaca-se, ainda, por ser bastante exigente em termos de fertilidade do solo (MATOS et al., 2011). Entretanto, na maioria das vezes, os cuidados com correção e adubação do solo durante a implantação das pastagens e capineiras não são tomados, afetando no rendimento e qualidade da forragem obtida. Segundo Peron e Evangelista (2004), são vários os fatores que podem levar uma pastagem à degradação, destacando-se o manejo inadequado, a má formação inicial e a falta de adubação de manutenção.

Dentre os nutrientes essenciais, o fósforo é um dos elementos mais importantes durante o início do ciclo vegetativo das plantas, exercendo grande influência no desenvolvimento do sistema radicular (SOUTO et al., 2009). Dessa forma, a deficiência desse nutriente durante a fase inicial pode limitar o crescimento da planta, acarretando em prejuízos irreversíveis ao seu desenvolvimento (RESENDE et al.,

2016). Cecato et al. (2008), estudando o perfilhamento e características estruturais do capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) adubado com fontes de fósforo, constataram que a adubação fosfatada proporciona perfilhos mais pesados, afetando significativamente na produção de matéria seca. Garcia et al. (2009), também verificaram que, na ausência de fósforo, as plantas não perfilharam e a produção de matéria seca foi muito baixa.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adubação fosfatada no desenvolvimento inicial de três cultivares de capim-elefante.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, situado no município de Petrolina – PE (09° 23' 55" S e 40° 30' 03" O, a uma altitude de 376m), no período de fevereiro a março de 2018. O clima da região é do tipo BSwH, segundo a classificação de Köppen, que corresponde a uma região quente e seca, com precipitação média anual de 431,8 mm (FERREIRA et al., 2012).

O solo utilizado no experimento foi classificado como Argissolo Amarelo, com textura arenosa/média (EMBRAPA, 2006), coletado na camada de 0-20 cm, cujos atributos químicos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo na camada de 0-20 cm.
Table 1. Soil chemical characteristics in the 0-20 cm layer.

pH H ₂ O	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	CTC	V
	mg/dm ³	----- cmol _c /dm ³ -----						%
5,7	20,22	1,5	0,8	0,36	2,17	1,16	5,98	81

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos em arranjo fatorial 2 x 3, correspondendo à aplicação de superfosfato simples no momento do plantio (0 e 30 kg/ha de P₂O₅) e às cultivares de capim-elefante (Mott, Roxo e Napier), com três repetições. A dose de fósforo foi definida a

partir dos resultados da análise de solo, segundo o manual de recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (IPA, 1998).

O plantio foi feito em vasos cônicos de 6,3 dm³ e 18 cm de altura, com pequenos orifícios ao fundo que permitiam a drenagem do excesso de água. Os vasos foram enchidos com uma mistura de solo e esterco bovino curtido, numa proporção de 3:1. No plantio foram utilizadas duas estacas (com dois nós cada) de cada cultivar por vaso (unidade experimental).

Após o plantio, os vasos foram mantidos sobre estrados plásticos em ambiente com tela do tipo sombrite, com 50% de sombra. A irrigação foi feita manualmente de segunda à sexta-feira, durante toda a condução do experimento, aplicando-se lâmina média de 4,0 mm/dia, determinada a partir do cálculo de evapotranspiração da cultura (PEREIRA et al., 2002). Aos 30 dias após o plantio foi realizada uma adubação nitrogenada em todos os vasos, utilizando-se 75 kg/ha de N (IPA, 1998), sob a forma de ureia.

O material foi coletado 42 dias após o plantio (estabelecimento) para avaliação dos parâmetros. A altura da planta foi mensurada com uma régua graduada, desde o nível do solo até a curvatura média das folhas. O número de folhas vivas foi a contagem das folhas completamente expandidas de cada perfilho. O diâmetro do colmo foi determinado próximo ao nível do solo (5 cm), utilizando-se um paquímetro digital.

As plantas foram cortadas rente ao solo, logo foi feita a separação manual dos colmos e lâminas foliares e determinadas suas respectivas massas. As raízes foram extraídas dos vasos e separadas do solo através da lavagem em jato de água corrente em peneira com malha de 5 mm, para determinação da massa fresca.

Em seguida, todo o material foi colocado em estufa com circulação forçada de ar, à 55°C por 72 horas (SILVA; QUEIROZ, 2002), para determinação da massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. A partir disso, foram calculadas as proporções de folha e de colmo e determinada a relação folha/colmo.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias da interação e da adubação foram comparadas pelo teste de Fisher, enquanto que o efeito das

cultivares pelo teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS

Não houve interação entre a adubação fosfata e as cultivares ($P > 0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas. O efeito isolado da adubação fosfatada também não foi significativo ($P > 0,05$) para nenhum dos parâmetros (Tabela 2).

Quando comparadas as cultivares (Tabela 2), a maior altura foi obtida pela cv. Napier em relação à cv. Mott (valor de P). As cultivares Roxo e Napier apresentaram os maiores valores para os parâmetros: diâmetro de colmo, porcentagem de colmo e massa seca da parte aérea. O número de folhas vivas foi maior para a cv. Napier em comparação às demais cultivares. A cv. Mott apresentou maior porcentagem de folhas e maior relação folha/colmo.

Tabela 2. Variáveis estruturais e produtivas da parte aérea do capim-elefante, em função da adubação fosfatada e das cultivares.

Table 2. Structural and productive variables of the aerial part of the elephant grass, as a function of the phosphate fertilization and cultivars.

Fontes de Variação	ALT (cm)	DC (mm)	NFV	MSPA (g/vaso)	PF (%)	PC (%)	RFC
Adubação fosfatada							
0 kg de P ₂ O ₅	59,52 a	7,72 a	7,50 a	2,56 a	59,21 a	36,11 a	1,79 a
30 kg de P ₂ O ₅	61,02 a	6,98 a	7,80 a	2,92 a	63,98 a	40,68 a	2,08 a
Cultivar							
Mott	47,07 b	5,01 b	6,66 b	1,60 b	75,69 a	24,30 b	3,22 a
Roxo	60,59 ab	7,92 a	7,12 b	3,38 a	55,40 b	43,31 a	1,35 b
Napier	73,19 a	8,59 a	9,40 a	3,41 a	56,68 b	44,59 a	1,44 b
CV (%)	17,95	17,23	14,30	33,04	7,77	11,09	16,81

ALT: altura da planta; DC: diâmetro do colmo; NFV: número de folhas vivas; MSPA: massa seca da parte aérea; PF: porcentagem de folha; PC: porcentagem de colmo; RFC: relação folha/colmo; CV: Coeficiente de variação. Médias seguidas por letras distintas, em cada coluna, diferem entre si pelos testes de Fisher e Tukey ($p > 0,05$).

Os parâmetros relacionados ao sistema radicular das plantas não foram afetados ($P > 0,05$) por nenhuma das fontes de variação (Tabela 3).

Tabela 3. Massa fresca e massa seca de raiz do capim-elefante em função da adubação fosfatada e das cultivares.
 Table 3. Fresh mass and dry mass of elephant grass root as a function of phosphate fertilization and cultivars.

Fontes de variação	MFR (g/vaso)	MSR (g/vaso)
Adubação fosfatada		
0 kg de P ₂ O ₅	16,10 a	2,10 a
30 kg de P ₂ O ₅	20,33 a	3,53 a
Cultivar		
Mott	15,28 a	1,88 a
Roxo	18,77 a	3,40 a
Napier	21,86 a	3,60 a
CV (%)	24,78	29,70

MFR: massa fresca da raiz; MSR: massa seca da raiz; CV: Coeficiente de variação. Médias seguidas por uma mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelos testes de Fisher e Tukey ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

A ausência de resposta das plantas à adubação fosfatada sugere que o teor de fósforo no solo padrão (20,22 mg/dm³) encontrava-se próximo ao seu nível crítico para o capim-elefante. Corroborando com os resultados, Moreira et al. (2006), trabalhando com níveis críticos de fósforo no solo para o capim-elefante, verificaram valores variando entre 17 e 23 mg/dm³. Nível crítico refere-se ao teor de determinado nutriente que permite a produção máxima de eficiência econômica da cultura, entretanto estes valores variam em função da espécie de planta, do tipo de solo, da sucessão de cortes, do período de incubação e da forma de aplicação do fertilizante, entre outros (MARTUSCELLO et al., 2009). Portanto, na condição deste experimento, não se justificaria a adubação fosfatada, pois irá impactar apenas no custo de produção.

Confirmando o que foi verificado neste estudo, Dias et al. (2015), utilizando um solo padrão com baixo teor de fósforo (3,3 mg/dm³), constataram que a aplicação de superfosfato simples promoveu incrementos na altura do capim-piatã (*Brachiaria*

brizantha Stapf. cv. Piatã). Martuscello et al. (2009) observaram que a matéria seca da parte aérea durante o estabelecimento do capim-elefante aumentou com as doses de fósforo, ao utilizarem um solo com teor de fósforo de 0,6 mg/dm³. Em outro estudo, Patês et al. (2008) verificaram que, na ausência de fósforo, a produção de raízes foi inferior à obtida na presença de fósforo para o capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), entretanto também utilizaram um solo padrão com baixo teor de P (1,0 mg/dm³).

Resultados semelhantes para o número de folhas vivas foram obtidos por Lopes et al. (2011) para o capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Xaraés) e por Patês et al. (2007) para o capim-tanzânia, ambos verificaram que o número de folhas não foi influenciado pela aplicação de doses fósforo. Dessa forma, ainda que os nutrientes possam afetar o número de folhas, esta característica é influenciada, principalmente, pelas condições ambientais, como a temperatura e a luminosidade (FAGUNDES et al., 2006).

Independentemente da adubação fosfatada, observou-se que todas as variáveis da parte aérea das plantas se relacionou com o porte das cultivares. De acordo com Silva et al. (2009), a cv. Mott pertence ao grupo de cultivares de capim-elefante de baixo porte, o que confere menor altura e desenvolvimento de colmo em relação aos demais grupos.

Resultados obtidos por Bhering et al. (2008) para a cv. Roxo e por Lima et al. (2007) para a cv. Napier, confirmam que essas duas cultivares podem atingir maiores crescimentos quando comparadas com a cv. Mott. Segundo Paciullo et al. (1998), o menor crescimento desta cultivar está associado aos seus entrenós bem mais curtos.

Foi possível verificar que a massa seca da parte aérea está relacionada com a altura da planta e o diâmetro do colmo. O mesmo foi observado por Mello et al. (2002), ao constatarem relações positivas entre o diâmetro do colmo, a altura da planta e a produção de matéria seca em clones de capim-elefante. Diante disto, fica evidente que cultivares de maior altura apresentam colmos mais espessos e são mais produtivas.

O número de folhas vivas também se relacionou diretamente com o porte das cultivares. De acordo com Mello et al. (2002), cultivares de capim-elefante mais

produtivas e com maior diâmetro de colmo tendem a apresentar um maior número de laminas foliares. Esta é uma característica genotípica, ou seja, depende do conjunto de genes de cada indivíduo e não é modificada naturalmente (Lopes et al., (2011).

As cultivares mais produtivas (Napier e Roxo) obtiveram as menores proporções de folhas, fato que se deve ao maior desenvolvimento de seus colmos em virtude do crescimento da planta. Botrel et al. (2000), ao avaliar o potencial forrageiro de clones de capim-elefante, também constataram que os clones com maiores produções de matéria seca foram os que obtiveram os menores valores para a relação folha/colmo. Dessa forma, ainda que as cvs. Roxo e Napier tenham sido mais produtivas, grande parte é referente à massa de seus colmos, o que não é desejável.

A relação folha/colmo obtida neste experimento foi superior à observada por Lima et al. (2007) aos 56 dias para a cv. Napier (0,95). Isto ocorreu, certamente, devido ao menor intervalo de corte adotado no presente estudo (42 dias). Para a cv. Roxo, a porcentagem de folhas e relação folha/colmo se assemelharam aos resultados obtidos por Bhering et al. (2008) na época seca.

A maior relação folha/colmo na cv. Mott também foi observada por Araújo et al. (2011), que constataram que essa cultivar apresenta uma alta proporção de folhas em relação a outros genótipos de capim-elefante. Santos et al. (2003), avaliando a produtividade e a composição química de gramíneas tropicais com intervalos de corte de 35 dias, evidenciaram uma proporção de folhas de 96,44% para a cv. Mott, valor bem superior ao observado no presente trabalho. Este fato pode ser justificado pela maior idade (42 dias) e menor altura de corte (rente ao solo) adotadas, o que resultou em maior participação de colmos. Nesse sentido, a cv. Mott apresentou características desejáveis em uma planta forrageira, uma vez que o colmo apresenta baixo valor nutritivo se comparado com a folha (BOTREL et al. 2000).

A ausência de efeito entre as cultivares para a massa fresca e a massa seca de raiz pode ser justificada pela idade de corte das plantas e pelo elevado teor de P no solo. De acordo com Lopes et al. (2003), quando ainda em fase de estabelecimento, a forrageira apresenta um sistema radicular pouco desenvolvido. Mesquita et al. (2004), avaliando o estabelecimento de capins tropicais, constataram que o alto teor

de P no solo favorece mais a produção da parte aérea em detrimento das raízes, observando-se comportamento inverso em solos com baixa disponibilidade de P.

CONCLUSÃO

A adubação fosfatada não influenciou no desenvolvimento inicial das cultivares, sendo desnecessário o seu uso em condições edáficas semelhantes a este estudo. Independentemente da adubação, as cvs. Roxo e Napier mostraram-se mais produtivas que a cv. Mott, entretanto esta foi superior em qualidade devido à maior relação folha/colmo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S.A.C.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C.; LIMA, E.S.; LISTA, F.N. DEMINICIS, B.B.; CAMPOS, P.R.S.S. Produção de matéria seca e composição bromatológica de genótipos de capim-elefante anão. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.229, p.83-91, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4321/S0004-05922011000100010>

BHERING, M.; CABRAL, L.S.; ABREU, J.G.; SOUZA, A.L.; ZERVOUDAKIS, J.T.; RODRIGUES, R.C.; PEREIRA, G.A.C.; REVERDITO, R.; OLIVEIRA, I.S. Características agronômicas do capim-elefante roxo em diferentes idades de corte na Depressão Cuiabana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.384-396, 2008.

BOTREL, M.A.; PEREIRA, A.V.; FREITAS, V.P.; XAVIER, D.F. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.334-340, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000200003>

INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO – IPA. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. Recife: IPA, 1998. 212p.

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. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v30i1.3593>

DIAS, D.G.; PEGORARO, R.F.; ALVES, D.D.; PORTO, E.M.V.; SANTOS NETO, J.A.; ASPIAZÚ, I. Produção do capim Piatã submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.4, p.330-335, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p330-335>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100003>

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

FERREIRA, J.M.S.; FERREIRA, H.S.; SILVA, H.A.; SANTOS, A.M.; GALVÍNCIO, J.D. Análise espaço-temporal da dinâmica da vegetação de caatinga no município de Petrolina – PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.5, n.4, p.904-922, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20120049>

GARCIA, R.A.; GAZOLA, E.; MERLIN, A.; VILLAS BÔAS, R.L.; CRUSCIOL, C.A.C. Crescimento aéreo e radicular de arroz de terras altas em função da adubação fosfatada e bioestimulante. **Bioscience Journal**, v.25, n.4, p.65-72, 2009.

LIMA, E.S.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M.; ARAÚJO, S.A.C.; LISTA, F.N.; COSTA, D.P.B. Produção de matéria seca e proteína bruta e relação folha/colmo de genótipos de capim-elefante aos 56 dias de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1518-1523. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000700009>

LOPES, R.S.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ANDRADE, A.C.; STOCK, L.A.; MARTINS, C.E. Disponibilidade de matéria seca em pastagens de capim-elefante irrigadas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.6, p.1388-1394, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542003000600025>

LOPES, J.; EVANGELISTA, A.R.; PINTO, J.C.; QUEIROZ, D.S.; MUNIZ, J.A. Doses de fósforo no estabelecimento de capim-xaraés e estilosantes Mineirão em consórcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2658-2665, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011001200007>

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; MOREIRA, L.M.; RUPPIN, R.F.; CUNHA, D.N.F.V. Níveis críticos de fósforo no solo e na parte aérea no estabelecimento de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.1878-1885, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001000004>

MATOS, A.T.; ABRAHÃO, S.S.; PEREIRA, O.G. Desempenho agrônômico de capim Napier (*Pennisetum purpureum*) cultivado em sistemas alagados construídos. **Revista Engenharia na Agricultura**, v.19, n.5, p.469-477, 2011.

MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; FREITAS, E.V. Caracterização e seleção de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*

Schum.) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.30-42, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000100004>

MESQUITA, E.E.; PINTO, J.C.; FURTINI NETO, A.E.; SANTOS, I.P.A.; 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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000200004>

MOREIRA, L.M.; FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A.; NÓBREGA, E.B. Adubação fosfatada e níveis críticos de fósforo no solo para manutenção da produtividade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Napier). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.943-952, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000400002>

MOTA, V.J.G.; REIS, S.T.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; OLIVEIRA, F.G.; WALKER, S.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1191-1199, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000600005>

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1069-1075, 1998.

PATÊS, N.M.S.; PIRES, A.J.V.; SILVA, C.C.F.; SANTOS, L.C.; CARVALHO, G.G.P.; FREIRE, M.A.L. Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1736-1741, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000800005>

PATÊS, N.M.S.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; OLIVEIRA, A.C.; FONCÊCA, M.P.; VELOSO, C.M. Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1934-1939, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001100005>

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: Fundamentos e Aplicações Práticas**. Guaíba, RS: Agropecuária, 2002. 478p.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.655-661, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000300023>

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D.; YURI, J.E. Efeito de doses de fósforo na produtividade e armazenamento pós-colheita de dois cultivares de cebola. **Revista Ceres**, v.63, n.2 p.249-255, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663020017>

SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SILVA, M.C.; SANTOS, S.F.; FERREIRA, R.L.C.; MELLO, A.C.L.; FARIAS, I.; FREITAS, E.V. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.821-827, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000400006>

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.

SILVA, S.H.B.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; FREITAS, E.V.; FERREIRA, R.L.C. Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em clones de capim-elefante de porte baixo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1451-1459, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000800008>

SOUTO, J.S.; OLIVEIRA, F.T.; GOMES, M.M.S.; NASCIMENTO, J.P.; SOUTO, P.C. Efeito da aplicação de fósforo no desenvolvimento de plantas de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp). **Revista Verde**, v.4, n.1, p.135-140, 2009.