



Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo

Neusetete Maria da Silva Patês¹, Aureliano José Vieira Pires², Gleidson Giordano Pinto de Carvalho³, Aline Cardoso Oliveira⁴, Marcelle Pereira Foncêca⁵, Cristina Mattos Veloso²

¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, CEP: 45.700.000, Itapetinga-BA.

² DTRA/UESB, Campus Juvino Oliveira, Itapetinga-BA. Pesquisador do CNPq.

³ Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UFV, Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

⁴ Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UFV, Viçosa, MG.

⁵ Curso de graduação em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA.

RESUMO - O experimento foi realizado em casa de vegetação com o objetivo de avaliar o efeito da adubação nitrogenada e fosfatada sobre a produção de matéria seca (MS) da parte aérea e das raízes, o teor e a produção de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4×2 , composto de quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³) e duas doses de P₂O₅ (0 e 45 mg/dm³) com quatro repetições. As sementes da gramínea foram estabelecidas em vasos com capacidade de 6,3 L, de modo que, após desbaste, permaneceram três plantas por vaso. Observou-se interação entre doses de nitrogênio e a produção de MS da parte aérea e de raízes. As produções estimadas de MS da parte aérea obtidas com associação de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³) e P₂O₅ (45 mg/dm³) foram de 4,7; 18,5; 32,3 e 46,1 g/vaso e a produção de MS de raízes, de 6,3; 41,7; 77,1 e 112,5 g/vaso, respectivamente. As doses de nitrogênio e fósforo não influenciaram o teor de FDN, mas afetaram o de PB, que foi maior nas doses mais altas de nitrogênio sem adição de fósforo. A adubação com doses crescentes de nitrogênio associadas a P₂O₅ aumenta a produção e o valor nutritivo do capim-tanzânia.

Palavras-chave: gramínea, matéria seca, nutrientes, *Panicum maximum*, solo

Production and nutritive value of tanzaniagrass fertilized with nitrogen and phosphorus

ABSTRACT - The experiment was conducted in a greenhouse and aimed to evaluate the effect of N and P fertilization on dry matter (DM) production of shoots and roots, crude protein (CP) production and concentration, and neutral detergent fiber (NDF) concentration of Tanzania grass. It was used a completely randomized experimental design in a 4×2 factorial scheme, being four N doses (0, 50, 100, and 150 mg N/dm³) and two doses of P₂O₅ (0 and 45 mg P₂O₅/dm³), with four replicates. It was used pots with 6.3 L capacity, in which the grass seeds were sowed, leaving three plants in each pot. It was observed interaction among N and P doses for shoot and root DM production. Shoot DM production at the 45 mg of P₂O₅/dm³ dose were 4.7, 18.5, 32.3, and 46.1 g/pot whereas root production at the same P level were 6.3, 41.7, 77.1, and 112.5 g/pot, for 0, 50, 100, and 150 mg of N/dm³, respectively. There was no difference for NDF concentration as a function of N and P doses, but CP concentration increased with increasing N fertilization when P was not added. Increasing N fertilization in the presence of P fertilization increased the production and nutritive value of tanzaniagrass.

Key Words: dry matter, grass, nutrients, *Panicum maximum*, soil

Introdução

De modo geral, cultivares de *Panicum maximum* apresentam alta resposta à adubação com fósforo (Gheri et al., 2000). No entanto, Monteiro (1995) evidenciou que a recomendação de nitrogênio para aplicação em pastagens de *Panicum maximum* varia de 50 a 300 kg/ha/ano. Baixos

níveis desse nutriente têm sido aplicados para evitar a degradação desta forrageira na pastagem, enquanto níveis mais altos são aconselháveis quando o objetivo é aumentar a produtividade da pastagem e do animal, evidenciando que, à medida que se aumenta a fertilização nitrogenada, torna-se necessário o parcelamento dessa adubação.

A produção de matéria seca (MS) das gramíneas tropicais está diretamente relacionada à aplicação de níveis crescentes de nitrogênio (Quadros et al., 2002). Por outro lado, o rendimento forrageiro, em condições de baixos teores de fósforo disponível no solo, pode não responder à adubação com nitrogênio. Esse é um dos maiores problemas no estabelecimento e na manutenção de pastagens, pois, além da grande importância no estabelecimento inicial das espécies forrageiras, o fósforo favorece o desenvolvimento da parte aérea e das raízes (Belarmino et al., 2003).

Além da escolha de gramíneas forrageiras com potencial para produção de forragem e com bom valor nutritivo, é necessária também a compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente (Machado et al., 1998). Entre os cultivares do gênero *Panicum*, o capim-tanzânia possui essas características e constitui uma forrageira altamente promissora para utilização em pastejo (Cecato et al., 2001).

O manejo de corte da forrageira é um fator que modifica tanto a produção quanto a qualidade de forragem. Dantas Neto et al. (2000) relataram que, além da fertilidade, a época do primeiro corte e o número de cortes influenciam a produção e a qualidade da forrageira. Cortes em intervalos menores resultam em baixa produção de MS (Alvim et al., 1998), porém de valor nutritivo maior, em comparação a cortes a intervalos maiores, que resultam em produções mais elevadas e de qualidade inferior.

O conhecimento dos teores de MS, proteína bruta (PB), fibra e demais componentes é fundamental para avaliações preliminares de uma planta promissora (Gerdes et al., 2000), pois permite estimar o valor nutritivo da forrageira.

Este trabalho foi conduzido para avaliar a produção e a composição química do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no *Campus* Juvino Oliveira, na cidade de Itapetinga, Bahia, no período de setembro de 2004 a março de 2005. O solo utilizado, proveniente do *Campus* da UESB de Itapetinga, foi coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade e classificado como Latossolo vermelho – amarelo distrófico. Inicialmente, foi destorroado e cessado em peneira com malha de 4 mm, homogeneizado e, posteriormente, analisado quanto às características químicas, físicas e de matéria orgânica: pH = 5,8, P = 1 mg/dm³, K = 0,10 mg/dm³, H = 1,5 cmol_c/dm³, Al = 0,0 cmol_c/dm³, Ca = 5,0 cmol_c/dm³,

Mg = 2,5 cmol_c/dm³, t = 7,6 cmol_c/dm³, CTC = 9,1 cmol_c/dm³, SB = 7,6 cmol_c/dm³, V = 84%, MO = 29 dag/kg e argila = 230 g/kg.

O solo foi corrigido para o plantio com adubação potássica utilizando-se cloreto de potássio na quantidade de 32 mg/dm³ de K₂O por vaso, na forma de KCl, para garantir o perfeito crescimento das plantas durante o período experimental (Cantarutti et al., 1999).

Utilizou-se um esquema fatorial 4 × 2, composto de quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³ na forma de uréia) e duas doses de P₂O₅ (0 e 45 mg/dm³, na forma de superfosfato simples), em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Foram utilizados vasos de polietileno contendo 6 L de terra, onde foram semeadas no dia 13 de setembro de 2004 sementes de capim-tanzânia com valor cultural de 24%. Após desbaste, foram mantidas três plantas uniformes por vaso. As plantas foram irrigadas quatro vezes por semana, com 600 mL de água deionizada, mantendo-se o solo com aproximadamente 80% de sua capacidade de campo e garantindo boas condições de crescimento.

O superfosfato simples foi aplicado juntamente com o cloreto de potássio no plantio e a uréia, a cada corte, parcelada em três doses: a primeira no corte de uniformização; a segunda no primeiro corte; e a terceira no segundo corte. Os nutrientes foram diluídos em 1 L de água e aplicados nos vasos.

Aos 46 dias após o plantio, foi realizado o corte de uniformização à altura de 5 cm acima do solo e 35 dias após a uniformização, foi realizado o primeiro dos três cortes da parte aérea, todos com o mesmo intervalo e a uma altura média de 20 cm do solo.

A produção de MS foi determinada por meio da soma dos três cortes. As amostras da parte aérea foram coletadas, pesadas, processadas e posteriormente submetidas a análises para determinação dos teores de MS, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) (Silva & Queiroz, 2002). Com o auxílio de peneiras, as raízes foram lavadas em água corrente e secas em estufa com circulação forçada a 55°C.

Os resultados foram interpretados por meio de análise de variância (P < 0,05) utilizando-se o programa estatístico SAEG, versão 8.1 (Ribeiro Jr., 2001) para verificar a significância do efeito das doses de nitrogênio, de P₂O₅ ou de suas interações. O efeito do nitrogênio foi avaliado por análise de regressão, por meio de polinômios ortogonais, pela decomposição da soma de quadrado de nitrogênio em efeitos linear, quadrático e cúbico. As doses de P₂O₅ foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Verificou-se efeito da interação das doses de nitrogênio e de P_2O_5 sobre a produção de MS da parte aérea e de raízes. As doses crescentes de nitrogênio, sem aplicação de fósforo (0 mg de P_2O_5), tiveram efeito quadrático (Figura 1) sobre a produção de MS da parte aérea. Estimada pela equação, a produção máxima de MS foi de 26,6 g/vaso e foi obtida na dose de 134,8 mg/dm³, um indicativo de que não é necessário aplicar doses de nitrogênio superiores a 134,8 mg/dm³ quando o solo apresenta apenas 1,0 mg/kg. Contudo, produções superiores poderiam ser obtidas em solos com teor de fósforo superior a 1,0 mg/kg.

As produções estimadas de MS com a combinação de 45 mg de P_2O_5 foram de 4,7; 18,5; 32,3 e 46,1 g/vaso, respectivamente, nas doses de nitrogênio de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³, comprovando efeito linear positivo ($P < 0,05$) (Figura 1). Esses resultados corroboram os obtidos por Gheri et al. (2000), que observaram aumento na produção de MS do capim-tanzânia com a aplicação de fósforo, o que demonstra o grande potencial de resposta desse capim à adubação nitrogenada e fosfatada.

A aplicação de fósforo não afetou a produção de MS da parte aérea nas doses de nitrogênio de 0 e 50 mg/dm³, cujos valores foram de 5,3 e 16,8 g/vaso sem a aplicação de P_2O_5 e de 5,1 e 17,5 g/vaso com a aplicação de P_2O_5 (45 mg/dm³). Nas doses de nitrogênio de 100 e 150 mg/dm³, as duas doses de P_2O_5 diferiram entre si: com o aumento do suprimento de nitrogênio de 50 para 150 mg/dm³ combinado com P_2O_5 na dose de 45 mg/dm³, obteve-se acréscimo na produção de MS de 40,7 g/vaso, que corresponde a aumento de 754% em comparação à produção obtida sem aplicação de fósforo (5,4 g/vaso). Assim, o aumento da produtividade dessa

gramínea em resposta à adubação nitrogenada e fosfatada reforça a importância desses nutrientes para o aumento da produção de MS dessa forrageira. Segundo Ribeiro et al. (1999), entre os fatores que influenciam o valor nutritivo da planta forrageira, destaca-se a disponibilidade dos nutrientes no solo e suas interações. O nitrogênio, entre os nutrientes, é o principal responsável pelo aumento da produção de forragem (Sarmento et al., 2008).

O aumento da produção de MS observado neste trabalho com a aplicação de nitrogênio em combinação à maior dose de P_2O_5 (45 mg/dm³) corrobora os resultados obtidos por Lira et al. (1994), que avaliaram a influência da fertilização com três doses de P_2O_5 (0, 60 e 120 kg/ha) e quatro doses de nitrogênio (0, 20, 40 e 60 kg/ha) sobre a produção de MS de *Brachiaria decumbens* e observaram respostas significativas à adubação quando utilizaram 20 kg de nitrogênio associados a 60 kg de P_2O_5 . Esses autores observaram aumento de 82,6% na produção de MS, no entanto, a adubação com P_2O_5 (120 kg/ha) associado a nitrogênio (40 ou 60 kg/ha) aumentou para 5,5 e 6,6 kg/ha por corte, respectivamente.

Belarmino et al. (2003), em estudos sobre os efeitos da adubação com fósforo (0, 50, 100 e 150 kg/ha) e nitrogênio (0, 100 e 200 kg/ha) sobre a produção do capim-tanzânia, verificaram que a presença de fósforo aumentou o rendimento de MS nas três doses de nitrogênio. Nas doses 0 e 200 kg/ha, observaram rendimentos de MS de 2,86 e 12,70 kg/ha para cada kg de P_2O_5 aplicado.

Costa (1995), estudando a produção do capim-elefante fertilizado com doses de nitrogênio de 0, 50 e 100 kg/ha/ano, encontrou produções de MS de 20,62; 25,49 e 29,62 t/ha. Andrade et al. (2000) avaliaram sete doses de nitrogênio (20, 50, 100, 200, 300, 350 e 380 kg/ha) e observaram efeito significativo do nitrogênio sobre a produção de MS, que variou de 2.549 a 4.731 kg/ha e ocasionou aumento de 85,6% na produtividade.

Os resultados da análise de regressão revelaram efeito linear positivo das doses de nitrogênio sobre a produção de MS de raízes do capim-tanzânia, independentemente da dose de P_2O_5 (Figura 2). Na ausência de fósforo, a produção de raízes do capim-tanzânia foi inferior à obtida na presença de fósforo (Figura 2). Os valores encontrados foram de 12,2; 28,1; 33,0 e 47,5 g/vaso e com a adubação fosfatada, de 11,1; 35,5; 75,3 e 115,8 g/vaso, respectivamente, para as doses de nitrogênio de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³. As médias obtidas com a adição de fósforo diferiram somente nas doses de nitrogênio de 100 e 150 mg/dm³, o que comprova o comportamento benéfico da fertilização nitrogenada e fosfatada, que promoveu aumento de MS de raízes de 0,71 g para cada miligrama de

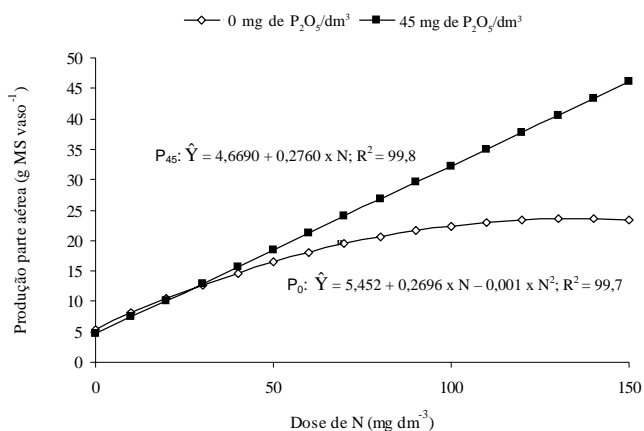


Figura 1 - Produção de matéria seca da parte aérea (g/vaso) do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo.

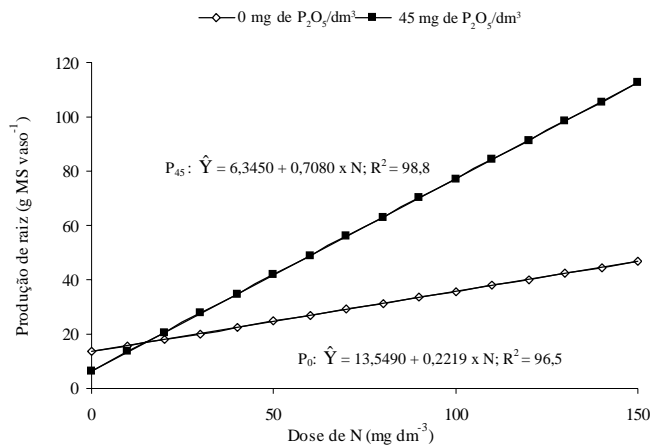


Figura 2 - Produção de matéria seca (MS) de raízes (g/vaso) do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e P_2O_5 .

nitrogênio aplicado, resultando em produção de MS de raízes 3,2 vezes maior que a obtida sem aplicação de fósforo, que promoveu aumento de 0,22 g.

As produções estimadas de MS de raízes sem a aplicação de P_2O_5 foram de 13,5; 24,6; 35,7 e 46,8 g/vaso e, com a associação de 45 mg de P_2O_5 , foram de 6,3; 41,7; 77,1 e 112,5 g/vaso, respectivamente, para as doses de nitrogênio de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³, o que comprova a importância do nutriente para a produção de raízes, uma vez que, com maior volume radicular, as plantas têm a capacidade de absorver maior quantidade de água e nutrientes. Além disso, a retomada do crescimento da parte aérea depende do suporte radicular da gramínea (Lavres Jr. & Monteiro, 2003; Sarmiento et al., 2008).

A aplicação de nitrogênio em gramíneas também foi estudada em sílica por Lavres Jr. & Monteiro (2003), que avaliaram o sistema radicular do capim-mombaça adubado com nitrogênio nas doses de 28, 112, 210, 336 e 462 mg/L e constataram que, para obtenção do máximo comprimento total das raízes, seria necessário o fornecimento das doses mais elevadas. Esses autores verificaram ainda que o nitrogênio foi o principal nutriente modulador de respostas de raízes no capim-mombaça.

Ferrari Neto et al. (1994) avaliaram as limitações nutricionais dos capins colômbio e braquiária e observaram que ausência de adubação com nitrogênio e fósforo reduziu o crescimento e afetou negativamente a produção de massa seca das raízes. A má distribuição do sistema radicular, concomitante ao pequeno volume, torna a planta mais suscetível a déficits hídricos, o que prejudica sua sustentação e restringe a exploração de nutrientes a um pequeno volume de solo. Entretanto, o fornecimento de

nutrientes para as plantas afeta positivamente o crescimento das raízes e sua morfologia (Marschner, 1995).

Os efeitos de nitrogênio, fósforo e da interação desses nutrientes sobre o teor de FDN não foram significativos. Os valores de FDN obtidos com as doses de nitrogênio de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³ foram de 73,2; 72,0; 70,2 e 71,0%, sem a aplicação de P_2O_5 e de 71,2, 71,8, 71,2 e 71,9% com a aplicação de P_2O_5 na dose de 45 mg/dm³.

Neste estudo, os valores de FDN observados para o capim-tanzânia foram de 73,2; 72,0; 70,2 e 71% nas doses de nitrogênio de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³, respectivamente, próximos aos obtidos por Gerdes et al. (2000), que analisando os teores de FDN de três forrageiras (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu; *Setaria sphacelata*; e *Panicum maximum*, cv. Tanzânia) amostradas aos 35 dias, aplicaram nitrogênio em cobertura (100 kg/ha) logo após o corte de rebaixamento e obtiveram concentrações médias de FDN de 68,8; 72,7; 57,9 e 62,3% para o capim-marandu, 70,7; 71,5; 58,7 e 62,9% para o cultivar Setária e 74,7; 78,8; 70,7 e 67,7% para o capim-tanzânia.

O baixo valor nutritivo das forrageiras tropicais é frequentemente mencionado na literatura e está associado ao reduzido teor de proteína bruta (PB) e de minerais e ao alto conteúdo de fibras. Com o amadurecimento da planta, a produção de componentes potencialmente digeríveis – carboidratos solúveis, proteínas, minerais e outros conteúdos celulares – tende a decrescer. Ao mesmo tempo, as frações menos digeríveis, como lignina, celulose, hemicelulose protegidas, cutícula e sílica, aumentam, promovendo decréscimos na digestibilidade (Euclides, 1995). Desse modo, plantas com maiores teores de FDN teriam menor potencial de consumo voluntário, em virtude do efeito do enchimento ruminal.

A interação nitrogênio × fósforo influenciou os teores de proteína bruta, que não foram afetados pela dose de 45 mg de P_2O_5 , no entanto, apresentaram efeito quadrático na ausência de P_2O_5 . Os teores de PB obtidos com adubação nitrogenada nas doses de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³ sem adubação fosfatada foram de 4,9; 5,1; 5,7 e 6,7%, respectivamente. Os valores encontrados sem adição de fósforo foram maiores que o valor médio estimado obtido com a aplicação de P_2O_5 na dose de 45 mg/dm³ (5% de PB). Esses resultados não têm uma causa isolada, ou seja, podem estar relacionados a uma combinação de fatores. Deve-se considerar inicialmente que a adubação nitrogenada sem a aplicação de P_2O_5 aumentou os teores de PB, no entanto, nas situações de elevadas produções de MS (Figura 1), os teores de PB reduziram, o que pode estar associado ao maior acúmulo de MS, que causou o efeito de diluição do nitrogênio (Faquin, 1997).

O rendimento de PB do capim-tanzânia foi influenciado pela interação nitrogênio \times fósforo. No desdobramento da interação, as doses de nitrogênio em cada dose de P_2O_5 tiveram efeito significativo sobre o rendimento de PB. As doses de nitrogênio, na ausência de P_2O_5 (Figura 3), tiveram efeito quadrático sobre o rendimento de PB e, de acordo com a equação, a dose de nitrogênio necessária para obtenção de rendimento de PB de 1.668 mg/vaso seria de 216 mg/m³. No entanto, na dose 45 mg de P_2O_5 , o aumento foi linear crescente, indicando aumento de 13,07 mg/dm³ no teor de proteína bruta para cada mg de nitrogênio aplicado. Esse resultado reforça a necessidade de associação de fósforo à adubação nitrogenada para o rendimento de PB do capim-tanzânia (Figura 3). A maior produção de PB (mg/vaso) obtida com a aplicação de fósforo foi ocasionada pelo aumento na produção de MS/vaso, uma vez que os teores de PB foram de aproximadamente 5%.

A aplicação de fósforo teve efeito somente quando combinada com nitrogênio na dose 150 mg/dm³, quando foram obtidos os melhores resultados de PB. Os teores de PB encontrados sem aplicação de fósforo foram de 262; 874; 1.236 e 1.548 mg/vaso, enquanto com adubação fosfatada, foram de 246; 714; 1.344 e 2.214 mg/vaso, respectivamente, para as doses de nitrogênio de 0, 50, 100 e 150 mg/dm³.

A influência positiva das doses de nitrogênio, sem aplicação de fósforo, sobre os teores de PB (% de MS) corrobora os resultados descritos por Cecato et al. (2004), que observaram que os teores de PB aumentaram de forma linear com a adubação nitrogenada, mas não foram afetados pela adubação com fósforo, que teve apenas pequena influência no aumento dos teores de proteína bruta. Ressalta-se, entretanto, que a produção de PB, em mg/vaso, aumenta com a maior produção de MS,

favorecida pela adição de fósforo em associação ao nitrogênio.

Conclusões

A adição de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³) combinado a 45 mg de fósforo aumenta a produção de MS da parte aérea e de raízes do capim-tanzânia. Na ausência de fósforo, a produção máxima de parte aérea do capim-tanzânia é obtida com a adubação nitrogenada na dose de 134,8 mg/dm³. A prática da adubação nitrogenada e fosfatada melhora a composição química do capim-tanzânia, aumentando positivamente o seu valor nutritivo.

Literatura Citada

- ALVIM, J.M.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A. et al. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.833-840, 1998.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1589-1595, 2000.
- BELARMINO, M.C.J.; PINTO, J.C.; ROCHA, G.P. et al. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim Tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciência Agrotecnologia**, v.27, n.4, p.879-885, 2003.
- CECATO, U.; CASTRO, C.R.C.; CANTO, M.W. et al. Perdas de forragem em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado sob diferentes alturas de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.295-301, 2001.
- CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C. et al. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.26, n.3, p.409-416, 2004.
- CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. et al. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Eds.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG/UFV, 1999, p.332-341.
- COSTA, N.L. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameroon) com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.3, p.401-408, 1995.
- DANTAS NETO, J.; SILVA, F.A.S.; FURTADO, D.A. et al. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim buffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1867-1874, 2000.
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995, p.245-247.
- FAQUIN, V.; ROSSI, C.; CURTI, N. et al. Nutrição mineral em fósforo, cálcio e magnésio do braquiarião em amostra de latossolo dos campos das vertentes sob influência de calagem e fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1074-1082, 1997.
- FERRARI NETO, J.; FAQUIN, V.; VALE, F.R. et al. Limitações nutricionais do Colômbio (*Panicum maximum* Jacq.) e da Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), em amostras de um

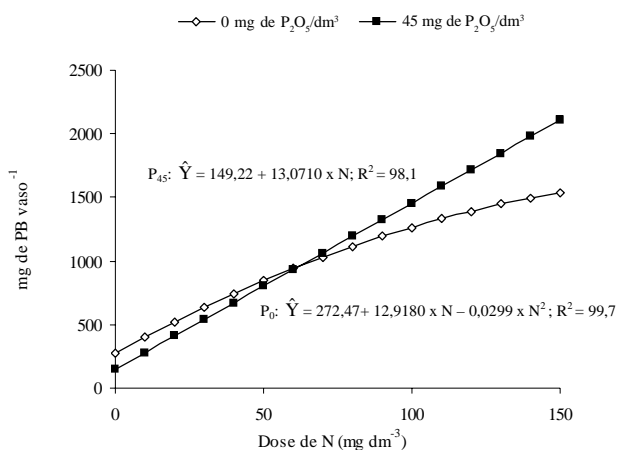


Figura 3 - Produção de proteína bruta (mg/vaso) do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo.

- latossolo do noroeste do Paraná: I. Produção de matéria seca e perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.538-551, 1994.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963, 2000.
- GHERI, E.O.; CRUZ, M.C.P.; FERREIRA, M.E. et al. Nível crítico de fósforo no solo para *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1809-1816, 2000.
- LAVRES JR., J.; MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.
- LIRA, M.A.; FARIAS, I.; FERNANDES, A.P.M. et al. Estabilidade de resposta do capim-braquiária (*Brachiaria decumbes*, Stapf.) sob níveis crescentes de nitrogênio e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.7, p.1151-1157, 1994.
- MACHADO, A.O.; CECATO, U.; MIRA, R.T. et al. Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.1057-1063, 1998.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic Press, 1995. 889p.
- MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: Fundação Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.219-244.
- QUADROS, D.G.; RODRIGUES, L.R.A.; FAVORETTO, V. et al. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.1333-1342, 2002.
- RIBEIRO JR., J. **Análises estatísticas no SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1. Viçosa, UFV, 2001. 301p.
- RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 2. valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.
- SARMENTO, P.; RODRIGUES, L.R.A.; LUGÃO, S.M.B. et al. 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.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 2002. 235p.