

# Produtividade e composição bromatológica do capim-Tobiatã com adubação NPK

Juliano Alarcon Fabricio<sup>1</sup>, Salatiér Buzetti<sup>1\*</sup>, Antônio Fernando Bergamaschine<sup>2</sup> e Cleiton Gredson Sabin Benett<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Av. Brasil, 56, Cx. Postal 31, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. <sup>3</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: sbuzetti@agr.feis.unesp.br

**RESUMO.** O presente trabalho teve como objetivo estudar cinco doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>), duas doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (96 e 30 kg ha<sup>-1</sup>) e duas doses de K<sub>2</sub>O (170 e 143 kg ha<sup>-1</sup>), na forrageira *Panicum maximum* cv. Tobiatã irrigada. O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Na implantação do experimento foram aplicados fósforo e potássio, com base em doses teóricas para se atingir valor de P de 40 mg dm<sup>-3</sup> e K a 5% da CTC. Após três cortes, foi estimada a MS produzida pela forrageira, a fim de obter os valores dos nutrientes exportados pela planta. Somente após este procedimento, realizou-se a aplicação das doses de N. A produção de massa seca e os teores de PB, FDA e FDN foram influenciados pelos cortes; com a elevação da adubação nitrogenada houve aumento na produção de MS e nos teores de PB, além de menores teores de FDA e FDN, proporcionando melhor qualidade da forragem. A adubação fosfatada e potássica podem ser realizadas tanto com base na produção de massa seca produzida, quanto pelos teores dos elementos no solo.

**Palavras-chave:** fertilização, *Panicum maximum*, produção de massa seca, qualidade nutricional.

**ABSTRACT. Productivity and nutritional quality of Tobiatã grass as a function of NPK fertilization.** The present study had as objective to study five N rates (0, 50, 100, 150 and 200 kg ha<sup>-1</sup>), two P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rates (96 and 30 kg ha<sup>-1</sup>) as superphosphate triple, and two doses of K<sub>2</sub>O (170 and 143 kg ha<sup>-1</sup>) as potassium chloride, in the forage *Panicum maximum* cv. Tobiatã, with irrigation. The experiment was conducted using a randomized blocks design with four replicates. In the implantation of the experiment, P and K were applied based on theoretical doses required to reach values of 40 mg dm<sup>-3</sup> of P and K 5% of CTC. After three cuts, dry mass produced by the forage was estimated in order to obtain the values of the nutrients exported by the plant. Only after this procedure did the application of the doses of N take place. The production of dry mass - DM, crude protein - CP, neutral-detergent fiber - NDF, and acid-detergent fiber - ADF, were influenced by cuts; increasing N fertilization increased the production of DM, CP and decreased ADF and NDF, providing better forage quality. The fertilization with phosphorus and potassium can be done based on DM production or P and K content in soil.

**Key words:** fertilization, *Panicum maximum*, production of dry mass, nutritional quality.

## Introdução

As pastagens brasileiras são cultivadas em diversas áreas e estão sujeitas às variações de temperatura, radiação solar, índice pluviométrico e fertilidade do solo. A produtividade, na maioria das gramíneas tropicais, diminui quando algum desses fatores se torna limitante. A baixa produtividade das plantas forrageiras durante o período de seca e o mau manejo no período das chuvas são as principais causas da baixa produtividade dos rebanhos criados em pasto no Brasil.

O Brasil possui uma área de pastagem de aproximadamente 200 milhões de hectares e cerca de

200 milhões de animais, o que corresponde a uma taxa de lotação aproximada de 0,8 UA ha; além da baixa lotação, encontram-se baixos índices de produtividade: litros de leite por lactação e ganho de peso vivo (GPV).

Nos últimos anos, as exportações de carne e leite vêm-se expandindo, fato comprovado pela alta nas exportações de carne de 1996 a 2005, que aumentaram de 4,1 para 22,8% (ANUALPEC, 2005). Nesse contexto, o uso de adubação em pastagem tem sido intensificado recentemente.

O objetivo desta tecnologia é o aumento da taxa de lotação e, conseqüentemente, da produção por unidade

de área. Desse modo, a disponibilidade de N é um dos fatores mais importantes nos processos de crescimento e de desenvolvimento da planta (GARCEZ NETO et al., 2002), ocasionados, sobretudo, pela maior rapidez de formação das gemas axilares e de iniciação dos perfilhos (LAVRES JUNIOR; MONTEIRO, 2003), e sua deficiência resulta em queda acentuada na capacidade de suporte e no ganho de peso animal (ROCHA et al., 2002).

Braga et al. (2004), ao avaliarem a produção de forragem do capim-Mombaça, verificaram aumento linear crescente com o incremento das doses de N. Primavesi et al. (2006), trabalhando com doses e fontes de N no capim-Marandu, verificaram que as concentrações de K aumentaram com as doses de nitrogênio. Já Nascimento et al. (2002), avaliando níveis de calagem e doses de fósforo no capim-Tanzânia, observaram incrementos na produção da massa seca com o aumento das doses de P.

Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo estudar cinco doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) combinadas a duas doses de P (uma para elevar o teor de P a 40 mg dm<sup>-3</sup> e outra para repor o exportado pelas plantas, acompanhando o estado nutricional ao longo de três cortes) e duas doses de K (uma para elevar a 5% da CTC e outra para repor a retirada pelas plantas, como citado para fósforo), em três épocas de cortes, na produtividade de massa seca e qualidade do *Panicum maximum* cv. Tobiatã, em condições de irrigação por aspersão, no município de Monções, Estado de São Paulo.

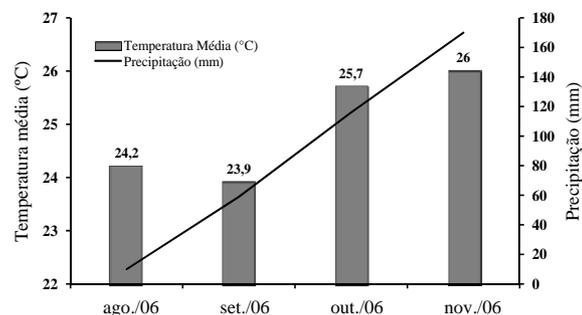
## Material e métodos

O experimento foi conduzido no Sítio Rancho Alegre em Monções, Estado de São Paulo, localizado no Oeste paulista, com coordenadas 20° 50' latitude Sul e 50° 10' longitude Oeste, com altitude média de 406 m, no período de 26/8/06 a 26/11/06. Os dados climáticos referentes ao período de condução do trabalho (meses de agosto/2006 a novembro/2006) encontram-se na Figura 1. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho eutrófico, textura arenosa (EMBRAPA, 1999) com os seguintes atributos químicos: P (resina) = 27 mg dm<sup>-3</sup>, Matéria Orgânica = 23 g dm<sup>-3</sup>, pH CaCl<sub>2</sub> = 5,6, K = 2,4 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Ca = 31,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Mg = 12,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, H+Al = 21 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

O experimento foi conduzido em área já existente com *Panicum maximum* cv. Tobiatã, com a aplicação de cinco doses de nitrogênio (ureia), duas de potássio (cloreto de potássio) e duas de fósforo (superfósforo triplo), três cortes, em irrigação, em um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema fatorial 5 x 2 x 2 x

3. Cada parcela teve área de 4,0 m<sup>2</sup> (2x2 m), com 1 m de espaçamento entre elas.

No dia 22/4/06, deu-se o rebaixamento da forragem (20 a 25 cm) com o uso de uma roçadeira manual, no qual foram aplicadas as doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) na forma de ureia, após cada corte. O P foi aplicado para elevar o teor a 40 mg dm<sup>-3</sup>, na forma de superfósforo simples, para fornecer enxofre a todos os tratamentos (60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); o K foi aplicado para elevar o seu teor a 5% da CTC, na forma de cloreto de potássio (94 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), na presença de irrigação. Em seguida, foram realizados três cortes da forragem, com intervalos de 42 dias entre eles (3/6/06, 15/7/06, 26/8/06); as coletas foram feitas para estimar a massa seca produzida pela forrageira, a fim de se obterem os valores dos nutrientes exportados na produção de massa seca; somente após este procedimento, realizou-se a aplicação dos tratamentos.



**Figura 1:** Valores médios de temperatura (°C) e precipitação (mm), durante o período experimental (ago. a nov./06).

Em agosto de 2006, foi realizada nova amostragem de solo na área experimental, a fim de verificar a fertilidade do solo após três coletas de forragem. O resultado apresentado na análise de solo foi: P (resina) = 19 mg dm<sup>-3</sup>, Matéria Orgânica = 23 g dm<sup>-3</sup>, pH CaCl<sub>2</sub> = 5,1, K, Ca, Mg, H+Al = 1,1; 22,0; 7,0 e 29,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, respectivamente. Com base nesses resultados, realizou-se a adubação de P e K para atingir os valores teóricos de 40 mg dm<sup>-3</sup> e 5% da CTC, respectivamente (96 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 170 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O). A outra adubação com P e K foi realizada com base na MS (7.000 kg ha<sup>-1</sup>) média produzida nos três primeiros cortes, com o objetivo de repor o exportado pelas plantas (30 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 143 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O).

Após a implantação dos tratamentos (27/8/06), foram realizados três cortes da forrageira com intervalo de 34, 29 e 29 dias, respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro corte. Para as coletas de amostras, foi utilizado um quadrado de ferro com área de 1 m<sup>2</sup>, sendo a forragem cortada

manualmente com um cutelo, a uma altura de 20 – 25 cm do solo. Após a coleta das amostras, a bordadura e o restante de cada parcela foram cortadas com roçadeira costal, e o material vegetal retirado da área; realizou-se a adubação nitrogenada após cada corte, de acordo com os tratamentos.

A área foi irrigada por um sistema de aspersão fixa, as parcelas foram instaladas de forma que os aspersores cobriam toda a área, sendo fornecida uma lâmina de 150 mm por mês, desde que não ocorresse chuva no período.

O material vegetal coletado foi quantificado obtendo-se a massa fresca e, logo após, foi retirada uma amostra de cada parcela de aproximadamente 500 g, que foi acondicionada em saco de papel e levada à estufa com ventilação forçada, com temperatura de 65°C, por 72h, para determinação da massa seca de cada corte. As amostras foram trituradas em moinho tipo Wiley equipado com peneira com crivo de 1 mm e, em seguida, acondicionadas em sacos de polietileno devidamente identificados.

As análises químico-bromatológicas da massa seca foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia de FE/Unesp-Campus de Ilha Solteira. As amostras foram analisadas para matéria seca a 105°C (2ª MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme a metodologia descrita em Silva e Queiroz (2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para P, K e épocas de corte. Para as doses de nitrogênio, foi realizada análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software SANEST.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1, encontram-se as médias gerais, significância e coeficientes de variação referentes à produtividade de massa seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), para os três cortes do capim-Tobiatã. Com relação à MS, houve significância para cortes e adubação nitrogenada, bem como para os teores de PB. Quanto à FDN houve significância para cortes, doses de N e efeito da interação cortes x N (Tabela 2) e N x K (Tabela 3). Já para FDA, houve apenas significância para os cortes.

Quando se analisa a produtividade de MS em relação às épocas de corte (Tabela 1), verifica-se que

ela aumentou ( $p < 0,05$ ) a cada corte. Este resultado pode estar relacionado ao aumento da temperatura média (Figura 1) ao longo das épocas de corte e também ao aumento do comprimento do dia, já que aparentemente a umidade não foi limitante.

**Tabela 1.** Médias referentes à produtividade de massa seca (MS), teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função dos tratamentos. Monções, Estado de São Paulo, 2006.

Cortes	MS (kg ha <sup>-1</sup> )	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
29/9/06	1.972 c	11,15 a	58,89 c	35,78 b
28/10/06	2.825 b	10,16 b	60,69 a	37,99 a
26/11/06	3.023 a	11,60 a	59,76 b	37,07 a
DMS	182	0,46	0,66	0,94
Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> )				
0	1.163 <sup>(1)</sup>	9,04 <sup>(2)</sup>	61,03	37,37 <sup>(3)</sup>
50	2.202	9,94	59,98	37,47
100	2.871	11,55	59,33	36,64
150	3.309	11,97	59,46	36,67
200	3.491	12,33	59,06	36,59
Doses de P (kg ha <sup>-1</sup> )				
40 mg dm <sup>-3</sup>	2.648 a	10,99 a	59,85 a	37,28 a
Reposição	2.566 a	10,94 a	59,70 a	36,62 a
DMS	144	0,3	0,45	0,68
Doses de K (kg ha <sup>-1</sup> )				
5% da CTC	2.674 a	11,00 a	59,64	37,21a
Reposição	2.540 a	10,92 a	59,91	36,68 a
CV %	18,87	10,93	2,97	6,8

Obs. Médias seguidas por mesma letra minúscula, nas colunas, não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; <sup>1</sup>y = 1176,8000 + 22,2700x - 0,05557x<sup>2</sup>; R<sup>2</sup> = 0,99; PM = 200 kg ha<sup>-1</sup> de N; <sup>2</sup>y = 9,4790 + 0,01719x; R<sup>2</sup> = 0,93; <sup>(3)</sup>y = 37,4160 - 0,0047x; R<sup>2</sup> = 0,74.

Para os efeitos das doses de N sobre a produtividade de MS, os dados se ajustaram à regressão quadrática com um ponto de máxima estimada de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N. Resultado também encontrado por Primavesi et al. (2006), que observaram incremento na produção de massa seca quando utilizaram doses e fontes de nitrogênio no capim *Brachiaria brizantha*. Cunha et al. (2008), trabalhando com o capim-Tanzânia em diferentes níveis e frequências de irrigação, em Viçosa, Estado de Minas Gerais, observaram incremento na produção de massa seca. Não houve diferença significativa para a produtividade de MS em relação às doses de P, o mesmo ocorrendo para doses de K.

Quando se analisa em termos de eficiência de N (kg de MS por kg de N), os valores foram: 21,8; 17,1; 14,3 e 11,6, respectivamente, para as doses de 50, 100, 150 e 200 kg ha<sup>-1</sup> de N. Verifica-se, assim, que a eficiência vai diminuindo com o aumento das doses, o que era de se esperar, já que ocorre um incremento decrescente na produtividade de massa seca com o aumento das doses aplicadas.

Na Tabela 1, constam os teores de PB, que diferiram significativamente somente no mês de outubro, segundo corte, sendo, assim, os maiores valores alcançados no mês de setembro e novembro. Os dados de proteína bruta se ajustaram à equação

linear crescente em relação às doses de N, sendo estimado ganho de 0,018% para cada kg de N aplicado. Isto demonstra que a absorção de N foi crescente e mais rápida que o crescimento das plantas, avaliado por meio da quantidade de MS produzida.

Com a elevação das doses de N houve aumento nos teores de PB, a testemunha foi de 9,04%, chegando até 12,33% com a aplicação de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N. Salienta-se, também, que os aumentos estão relacionados com a produtividade de massa seca. Menegatti et al. (2002), ao avaliarem a composição química de três gramíneas do gênero *Cynodon* sob adubação, observaram aumento no teor de PB com as doses de N, indo de 13,55 a 18,49% de PB, nas doses de 100 a 400 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente. Cecato et al. (2004) verificaram comportamento linear crescente do teor de PB, de acordo com as doses de N. Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes et al. (2005) e Mistura et al. (2006) em Viçosa, Estado de Minas Gerais, quando trabalharam com capim-Elefante, com e sem irrigação, e doses de N e K (110-80; 200-160; 300-240; 400-320 kg ha<sup>-1</sup>). Quando foram analisadas as doses de P e de K, não houve diferença no teor de proteína bruta.

Para os teores de FDN (Tabela 1), não houve diferença significativa quando analisados em relação à adubação fosfatada. Por outro lado, houve efeito significativo para as interações: cortes x N e N x K, cujos desdobramentos constam nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Pela equação  $y = 60,4132 - 0,0153x$ , constatou-se redução dos teores FDN quando utilizadas doses maiores de N, já que os dados (Tabela 2) se ajustaram a equação linear decrescente no primeiro corte. Para os outros dois cortes, não houve ajuste matemático. Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes et al. (2005) e Machado et al. (1998) ao trabalharem com cultivares e acessos de *Panicum maximum*. De acordo com os resultados encontrados por Dias et al. (2000), maiores doses de nitrogênio aplicadas em determinada época (meses do ano e/ou dias após o pastejo), dependendo das condições ambientais (chuvas e temperatura elevada), podem alterar o teor de FDN das forrageiras.

O desdobramento da interação N x K, para os teores de FDN (Tabela 3), permitiu estimar equações lineares decrescentes para doses de N, em ambos os casos, dentro da reposição ou para atingir 5% da CTC.

**Tabela 2.** Desdobramento da interação cortes x doses de N para os teores de fibra em detergente neutro no capim-Tobiatã. Monções, Estado de São Paulo, 2006.

Doses de N kg ha <sup>-1</sup>	Cortes		
	29/9/06	28/10/06	26/11/06
0	60,60 <sup>(1)</sup>	61,16	61,34
50	59,83	60,61	59,51
100	58,16	60,83	59,01
150	58,26	60,77	59,35
200	57,55	60,07	59,57

<sup>(1)</sup>y = 60,4132 - 0,0153x; R<sup>2</sup> = 0,90.

**Tabela 3.** Desdobramento da interação N x K para os teores de fibra em detergente neutro no capim-Tobiatã. Monções, Estado de São Paulo, 2006.

Doses de N kg ha <sup>-1</sup>	K	
	Reposição	5% da CTC
0	61,24 <sup>(1)</sup>	60,83 <sup>(2)</sup>
50	59,52	60,44
100	58,93	59,74
150	60,11	58,81
200	58,38	59,75

<sup>(1)</sup>y = 60,6630 - 0,0103x; R<sup>2</sup> = 0,54; <sup>(2)</sup>y = 60,6717 - 0,00762x; R<sup>2</sup> = 0,60.

Os teores de FDA (Tabela 1) foram semelhantes para o segundo e terceiro corte, e menor para o primeiro. Esse aumento no teor de FDA pode ser explicado porque nos meses de outubro e novembro havia condições climáticas favoráveis ao crescimento das plantas, o que pode ter afetado a sua composição química, pelo acúmulo de material morto e pela maior atividade metabólica, convertendo os produtos da fotossíntese em tecidos estruturais. O aumento da adubação nitrogenada proporcionou menores teores de FDA. Rocha et al. (2001), quando trabalharam com gramíneas do gênero *Cynodon* em Lavras, Estado de Minas Gerais, relataram que, com o aumento da adubação nitrogenada, não houve diminuição nos teores de FDA para doses de 0, 100, 200, 400 kg ha<sup>-1</sup> de N, com intervalos de cortes de 42 dias. Brâncio et al. (2002), trabalhando com o capim-Mombaça, obtiveram teores de FDA em torno de 46,8% no período das águas, e esses teores não foram influenciados pela adubação nitrogenada. Com relação às doses de P e de K, não foram encontradas diferenças significativas.

## Conclusão

As adubações nitrogenada de até 200 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou incremento na produção de massa seca e nos teores de proteína bruta, com diminuição nos teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, no capim-Tobiatã.

A adubação fosfatada e a potássica podem ser realizadas com base na análise do solo ou na quantidade exportada pelas plantas.

## Referências

- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP, 2005.
- BRAGA, G. J.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R.; LIMA, C. G. Resposta do capim-Mombaça a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 1, p. 123-128, 2004.
- BRÂNCIO, P. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; REGAZZI, A. J.; ALMEIDA, R. G.; FONSECA, D. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1605-1613, 2002.
- CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C.; MARTINS, E. N.; BRANCO, A. F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A. O. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha*) (Hochst) Stapf cv. Marandu. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 3, p. 409-416, 2004.
- CUNHA, F. F.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C.; PEREIRA, O. G.; ABREU, F. V. S. Produtividade do capim Tanzânia em diferentes níveis e frequências de irrigação. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 103-108, 2008.
- DIAS, P. F.; ROCHA, G. P.; ROCHA FILHO, R. R.; LEAL, M. A. A.; ALMEIDA, D. L.; SOUTO, S. M. Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, avaliadas no período das águas, sob diferentes doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 260-271, 2000.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-CNPQ, 1999.
- GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.
- LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F. A. Perfilamento, 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.
- LOPES, R. S.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, R. A.; ANDRADE, A. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MASCARENHAS, A. G. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-efeleante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 20-29, 2005.
- MACHADO, A. O.; CECATO, U.; MIRA, R. T.; PEREIRA, L. A. F.; DAMASCENO, J. C. 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.
- MENEGATTI, D. P.; ROCHA, G. P.; FURTINI NETO, A. E.; MUNIZ, J. A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 3, p. 633-642, 2002.
- MISTURA, C.; FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MOREIRA, L. M.; VITOR, C. M. T.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Disponibilidade e qualidade do capim-efeleante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 372-379, 2006.
- PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-Marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.
- NASCIMENTO, J. L.; ALMEIDA, R. A.; SILVA, R. S. M.; MAGALHÃES, L. A. F. Níveis de calagem e fontes de fósforo na produção do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 32, n. 1, p. 7-11, 2002.
- ROCHA, G. P.; EVANGELISTA, A. R.; PAIVA, P. C. A.; FREITAS, R. T. F.; SOUZA, A. F.; GARCIA, R. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 2, p. 396-407, 2001.
- ROCHA, G. P.; EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A.; ROSA, B. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2002.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

Received on April 6, 2008.

Accepted on September 13, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.