

Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido a doses de nitrogênio

João Paulo de Souza Quaresma^{1*}, Roberto Giolo de Almeida², Joadil Gonçalves de Abreu¹, Luciano da Silva Cabral¹, Marco Antônio de Oliveira³ e Daniel Marino Guedes de Carvalho¹

¹Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa da Costa, s/n, 78060-900, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. ³Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, Cacoal, Rondônia, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: joaopsq@hotmail.com

RESUMO. O experimento foi conduzido em Cáceres, Estado do Mato Grosso, com o objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de forragem e a composição química do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*). Utilizou-se o delineamento em blocos completos casualizados com cinco tratamentos (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha⁻¹ de N) e quatro repetições, em parcelas de 4,0 x 5,0 m. Foram realizados quatro cortes a intervalos de 30 dias, na altura de 5 cm do nível do solo, sendo as doses de N parceladas em quatro aplicações após cada corte, sob a forma de ureia, em cobertura. Foi observado, para cada kg ha⁻¹ de N aplicado, aumento, na produção de matéria seca total de 22,67 kg ha⁻¹, na produção de lâmina foliar verde de 11,37 kg ha⁻¹, na altura do relvado de 0,052 cm e no teor de proteína bruta da forragem de 0,00955 dag kg⁻¹, e diminuição no teor de FDN de 0,0142 dag kg⁻¹. Observou-se aumento na extração de N a uma taxa de 0,537 kg kg⁻¹ de N e diminuição acentuada da eficiência de utilização do N a partir da dose estimada de 155 kg ha⁻¹ de N.

Palavras-chave: eficiência de uso do N, forragem verde, valor nutritivo.

ABSTRACT. Forage yield and chemical composition of Tifton 85 bermudagrass (*Cynodon spp.*) subjected to nitrogen levels. The experiment was carried out in Cáceres, Mato Grosso State, Brazil, aiming to evaluate the effect of nitrogen (N) on forage production and chemical composition of Tifton 85 bermudagrass (*Cynodon spp.*). A randomized complete block design was used, with five treatments (0, 60, 120, 180 and 240 kg ha⁻¹) and four replications in 4.0 x 5.0 m plots. Four cuts were made at intervals of 30 days, at the height of 5 cm above ground level. N was applied after each cut, in the form of urea. For each kg ha⁻¹ of N applied, we observed increases of 22.67 kg ha⁻¹ in the production of total dry mass, 11.37 kg ha⁻¹ in the production of green leaf blade, 0.052 cm in sward height, and 0.00955 dag kg⁻¹ in crude protein content, and a reduction of 0.0142 dag kg⁻¹ in NDF content. There was an increase in the extraction of N at a rate of 0.537 kg kg⁻¹ of N, and sharp decline in the efficiency of N utilization from the estimated dose of 155 kg ha⁻¹ of N.

Keywords: efficiency of N use, green forage, nutritive value.

Introdução

Nos últimos anos, tem-se intensificada a busca por alternativas estratégicas que aumentem a produtividade dos sistemas de produção animal em pastagem, com destaque para forrageiras do gênero *Cynodon*, pela sua alta produtividade e valor nutritivo da forragem.

A hibridização intra e interespecífica em *Cynodon* sp. possibilitou o desenvolvimento de híbridos que apresentam boas respostas à fertilização nitrogenada e de melhor qualidade do que linhagens de bermuda comum. Em ensaios conduzidos nos Estados Unidos, a cultivar Tifton 85 (*Cynodon spp.*)

apresentou elevado potencial de produção de forragem de alta digestibilidade (HILL et al., 1993).

A adubação nitrogenada determina o ritmo de crescimento e interfere na qualidade da forragem produzida pelas gramíneas forrageiras. No entanto, para evitar perdas e aumentar a eficiência de utilização do N pelas gramíneas e, conseqüentemente, na produção animal, torna-se necessário manejar adequadamente a adubação nitrogenada (COSTA et al., 2006).

Primavesi et al. (2001) observaram que os maiores incrementos de produção (kg de MS kg⁻¹ de N) no capim-coastcross ocorreram quando foram aplicadas doses de 25 e 50 kg ha⁻¹ aplicação⁻¹ de N na

forma de ureia, obtendo uma amplitude de resposta de 18 a 27:1.

Conforme discutido por Costa et al. (2006), a dinâmica do N no ambiente é muito complexa e diferenciada em relação aos outros nutrientes, possuindo grande mobilidade no solo, além de sofrer inúmeras transformações mediadas por microrganismos, passando por formas gasosas passíveis de serem perdidas por volatilização. Assim, parte do N aplicado à pastagem é perdida do sistema, o que reduz a eficiência de seu uso.

A partir de uma perspectiva sustentável, a adubação nitrogenada pode evitar o processo de degradação das pastagens, garantindo maior persistência e produtividade às forrageiras. No entanto, sua utilização tem-se se tornado uma prática proibitiva em vários sistemas de produção pecuária pelos elevados custos dos fertilizantes nitrogenados (SOLLENBERGER, 2008).

Neste contexto, justificam-se estudos que viabilizem o manejo adequado da adubação nitrogenada para as diferentes espécies forrageiras em sistemas de produção regionais. Com isso, objetivou-se avaliar a produção e a composição química da forragem verde e do feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de N, na região Centro-Sul de Estado do Mato Grosso.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área do Centro de Pesquisa da Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer), em Cáceres, Estado do Mato Grosso, situado a 16°09'02" Sul e 57°38'07" Oeste, e altitude de 157 m. O clima no município, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, ou seja, clima tropical, megatérmico, caracterizado por duas estações bem definidas: seca (abril a outubro) e chuvosa (novembro a março). Os dados de precipitação e de temperatura, durante o período experimental, foram registrados na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), de Cáceres, Estado do Mato Grosso, e são apresentados na Figura 1.

Na área experimental, o capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) já havia sido implantado, e estava sendo manejado como área demonstrativa. Em novembro de 2007, realizou-se uma análise de solo para caracterização físico-química da camada de 0-20 cm de profundidade, com os seguintes resultados: pH em água = 6,1; pH em CaCl₂ = 5,1; V = 59%; H+Al = 2,3 cmol_c dm⁻³; Ca = 2,8 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,4 cmol_c dm⁻³; CTC a pH 7,0 = 5,65 cmol_c dm⁻³; K = 58 mg dm⁻³; P (Mehlich 1) =

20,8 mg dm⁻³; matéria orgânica = 27 g dm⁻³; argila = 120 g kg⁻¹; silte = 100 g kg⁻¹; areia = 780 g kg⁻¹.

Em dezembro de 2007, realizou-se o corte de uniformização do capim, na área experimental, a 5,0 cm do nível do solo e, em seguida, foram aplicados 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Durante o período experimental, foram aplicados 20 kg ha⁻¹ de K₂O, após cada corte, totalizando 80 kg ha⁻¹ de K₂O.

A área foi dividida em parcelas de 4,0 x 5,0 m, sendo utilizada como área útil a porção central de 6 m². As parcelas foram instaladas seguindo o delineamento experimental de blocos completos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de N (0, 60, 120, 180 e 240 kg ha⁻¹), divididas em quatro aplicações, uma após cada corte, sob a forma de ureia, em cobertura.

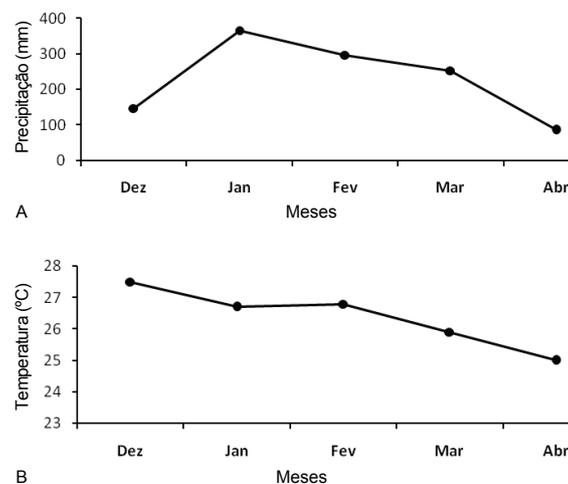


Figura 1. Precipitação pluviométrica (A) e temperatura média mensal (B) durante o período experimental em Cáceres, Estado do Mato Grosso.

Foram realizados quatro cortes da forragem, em intervalos de 30 dias, que ocorreram em 19/1/2008, 18/2/2008, 19/3/2008 e 18/4/2008. Nas respectivas datas, antes do corte da forragem, foi efetuada a avaliação da altura das plantas, medindo-se do nível do solo até a inflexão da última folha, em cinco pontos representativos de cada parcela.

Os cortes do capim foram efetuados na altura de 5,0 cm do nível do solo, usando-se cutelo, e colhendo-se a forragem presente em um quadro de 0,5 x 0,5 m, sendo uma amostra destinada à avaliação da produtividade de forragem e outra para avaliação dos componentes da forragem e valor nutritivo.

A massa de forragem foi pesada em balança tipo dinamômetro, imediatamente após o corte, sendo, em seguida, colocada em sacos de papel para posterior avaliação em laboratório. A segunda amostra era

separada nas frações lâmina foliar, pseudocolmo e material morto.

Para a determinação dos teores de matéria seca (MS) foi realizada uma pré-secagem das amostras, em estufa de circulação forçada de ar, em temperatura de 55 a 60°C por 72h. Em seguida, foi realizada a moagem do material em moinho de facas com peneira de 1 mm de diâmetro.

Posteriormente, foram tomadas amostras (3 g) deste material, as quais foram levadas à estufa a 105°C por 8h (AOAC, 1990). Os resultados de produção de forragem e os das análises bromatológicas foram corrigidos para base seca.

Para as análises bromatológicas, foram considerados os três últimos cortes realizados. A determinação dos teores de proteína bruta (PB) foi realizada de acordo com AOAC (1990), enquanto os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados, segundo metodologia descrita por Van Soest et al. (1991).

Para a estimativa do nitrogênio extraído (N ext) e do nitrogênio recuperado (N rec), utilizaram-se as seguintes fórmulas:

$$N \text{ ext (kg ha}^{-1}\text{)} = [\text{Produção de MS (kg ha}^{-1}\text{)} \times \text{PB (\%)/6,25}]/100$$

$$N \text{ rec (\%)} = 100 \times [(N \text{ ext da parcela adubada} - N \text{ ext da testemunha})/\text{dose aplicada de N}]$$

A eficiência de utilização do N para o capim-tifton 85 (kg de MS kg⁻¹ de N) foi estimada pelo modelo da dupla inversão, com o uso da transformação de Lineweaver-Burk, de acordo com metodologia descrita por Fernandes et al. (2007).

Utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$\hat{y}_{ij} = m + t_i + B_j + e_{ij}$$

em que:

\hat{y}_{ij} : valor observado no tratamento i ($i = 1, \dots, 5$) no bloco j ($j = 1, \dots, 4$);

m : constante inerente a todas as observações;

t_i : efeito i -ésima dose de N;

b_j : efeito do Bloco j ;

e_{ij} : erro experimental associado à observação \hat{y}_{ij} .

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o aplicativo estatístico SAEG versão 5.0 (SAEG, 1995).

Resultados e discussão

Não houve efeito das doses de N no teor de matéria seca da forragem verde ($p > 0,05$), obtendo-se valor médio de 21,18%.

A aplicação de N aumentou linearmente a produtividade de massa seca total ($p < 0,05$), sendo estimado rendimento de 22,67 kg de MS kg⁻¹ de N aplicado. Comportamento semelhante ao observado por Primavesi et al. (2001) com capim-coastcross. Em relação ao tratamento sem adubação, houve acréscimo de 86,45% na produtividade de massa seca de forragem quando foram aplicados 240 kg ha⁻¹ de N (Figura 2).

Em trabalho conduzido em Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, Alvim et al. (1999), aplicando doses de zero, 100, 200, 400 e 600 kg ha⁻¹ de N, no capim-tifton 85, durante o período chuvoso, com cortes realizados a cada quatro semanas, observaram rendimento de 19,2 kg de MS kg⁻¹ de N. Cecato et al. (2001), avaliando o capim-tifton 85 em quatro cortes a cada 35 dias no verão, em Maringá, Estado do Paraná, encontraram produtividade acumulada de 7.464 kg ha⁻¹ de MS, sem adubação nitrogenada, e de 14.255 kg ha⁻¹ de MS, quando recebeu 400 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia em cobertura.

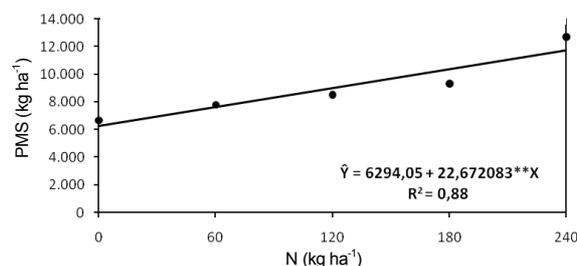


Figura 2. Produtividade de massa seca total (PMS, kg ha⁻¹) do capim-tifton 85 em função de doses de N (kg ha⁻¹), acumulado de quatro cortes (** $p < 0,01$).

A produtividade de massa seca de lâmina foliar aumentou linearmente ($p < 0,05$) com a aplicação de N, com um rendimento de 11,37 kg de MS kg⁻¹ de N aplicado (Figura 3).

Em avaliação conduzida por dois anos em Araçatuba, Estado de São Paulo, Soares Filho et al. (2002) observaram, para o capim-tifton 85 recebendo 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e cortes a cada 35 dias nas águas e 45 dias na seca, produtividade de lâmina foliar de 6.670 kg ha⁻¹ de MS no período das águas, com acúmulo anual de 7.510 kg ha⁻¹ de MS.

Comparando-se os dados de produtividade deste experimento com resultados obtidos nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, verifica-se grande potencial de produção desta forrageira no Estado de Mato Grosso, mesmo com menores quantidades aplicadas de N. Segundo Sinclair et al. (2004), o aumento na intensidade luminosa pode favorecer o

desenvolvimento da cultivar Tifton 85, revelando grande potencial desta forrageira em condições tropicais. No entanto, há que se destacar a alta fertilidade do solo na área experimental, demonstrando elevados teores de matéria orgânica e disponibilidade de fósforo, além das condições climáticas regionais favoráveis, durante a condução do experimento.

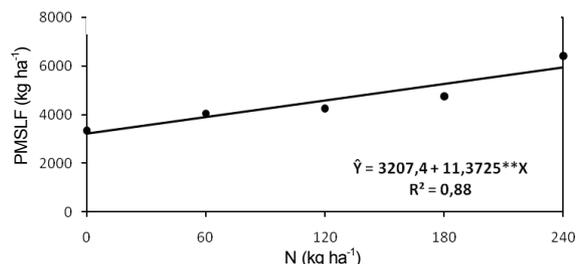


Figura 3. Produtividade de massa seca de lâmina foliar (PMSLF, kg ha⁻¹) do capim-tifton85 em função de doses de N (kg ha⁻¹), acumulado de quatro cortes (**p < 0,01).

Observou-se que a extração de N pelo capim-tifton 85 aumentou com a dose de N aplicado (p < 0,05), a uma taxa de 0,537 kg kg⁻¹ de N (Tabela 1). Entretanto, o N recuperado na forragem não variou (p > 0,05) em função das doses de N, com média de 46%. A ausência de efeito da dose de N sobre a sua recuperação na forragem também foi observada por Impithuksa e Blue (1985) e Martha Júnior et al. (2009). Impithuksa e Blue (1985), trabalhando com adubação nitrogenada em *Cynodon nlemfuensis*, determinaram a imobilização de N pelas raízes e pelos estolões de 13, e de 22% pela biomassa microbiana do solo, sendo 35% do N recuperado pela forragem. Primavesi et al. (2001), avaliando o capim-coastcross (*Cynodon dactylon*) submetido a doses de 0 a 200 kg ha⁻¹ de N por corte, sob a forma de ureia, observaram recuperações de N na forragem variando de 37 a 52%.

Tabela 1. Nitrogênio extraído (N extr, kg ha⁻¹) e nitrogênio recuperado (N rec, %) pelo capim-tifton 85, em função de doses de N (kg ha⁻¹).

Variáveis	N (kg ha ⁻¹)					Equação de regressão
	0	60	120	180	240	
N extr (kg ha ⁻¹)	99	127	145	173	237	Linear ¹
N rec (%)	---	47	38	42	58	Não-ajustada

¹ $\hat{Y} = 91,68 + 0,537X$ ($R^2 = 0,94$; p < 0,01).

Na Figura 4, pode-se observar a diminuição da eficiência de utilização do N para o capim-tifton 85. A partir da dose estimada de 155 kg ha⁻¹ de N, que corresponde a 80% da produtividade máxima de massa seca do capim-tifton 85, a resposta da forrageira em termos de produção de biomassa torna-se muito baixa, não se justificando a adubação

nitrogenada. Do ponto de vista ambiental, maiores quantidades de N aplicadas também acarretam em maiores perdas sob a forma de N-NH₃. Primavesi et al. (2001) observaram perdas de 15 a 40% quando as doses de N aplicadas aumentaram de 25 para 200 kg ha⁻¹ corte⁻¹, respectivamente.

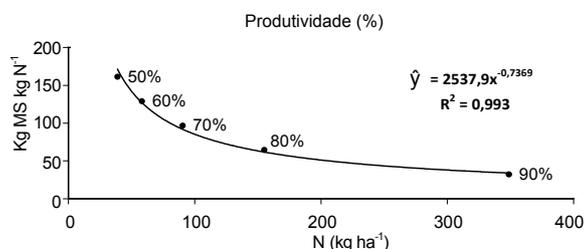


Figura 4. Eficiência de utilização do N (kg de MS kg⁻¹ de N) para o capim-tifton 85, em função de doses de N (kg ha⁻¹).

Não houve influência das doses de N na relação lâmina foliar:pseudocolmo da forragem (p > 0,05), com valor médio de 1,09, demonstrando maior participação de lâminas foliares na forragem.

Cecato et al. (2001), ao avaliarem gramíneas do gênero *Cynodon*, entre elas a cultivar Tifton 85, observaram que na estação de verão, a aplicação de 400 kg ha⁻¹ de N aumentou a participação de colmos na forragem, comportamento inverso foi observado no inverno. Os autores concluíram que esta característica é influenciada por outros fatores, como as condições climáticas e a fisiologia da planta.

A adubação nitrogenada aumentou linearmente (p < 0,05) a altura do relvado (Figura 5), ocorrendo valores estimados que variam de 36,85 a 49,40 cm, para as doses de 0 e 240 kg ha⁻¹ de N, respectivamente, observando-se incremento de 0,052 cm para cada kg ha⁻¹ de N aplicado.

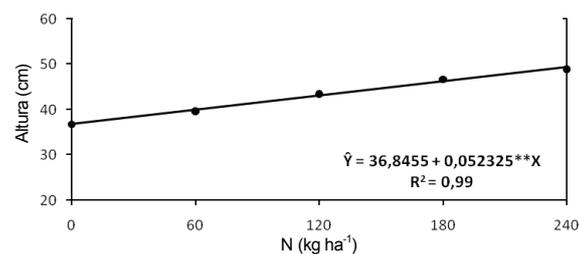


Figura 5. Altura do relvado do capim-tifton 85 em função de doses de N (kg ha⁻¹), média de quatro cortes (**p < 0,01).

A adubação nitrogenada promoveu aumento linear (p < 0,05) no teor de proteína bruta do capim-tifton 85 (Figura 6), ocorrendo acréscimo de 0,0095 dag kg⁻¹ para cada kg ha⁻¹ de N aplicado.

Os resultados obtidos foram superiores aos observados por Menegatti et al. (2002), que obtiveram aumento de 0,0073 dag kg⁻¹ no teor de proteína bruta do capim-tifton 85 para cada kg de N aplicado.

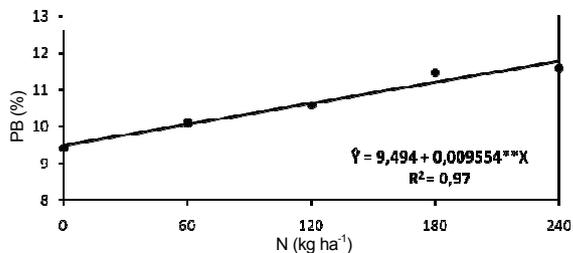


Figura 6. Teor de proteína bruta (PB, %) do capim-tifton 85 em função de doses de N (kg ha⁻¹), média de três cortes (**p < 0,01).

Quanto ao teor de FDN da forragem, observou-se redução linear ($p < 0,05$) de 0,0143 dag kg⁻¹ para cada kg ha⁻¹ de N aplicado (Figura 7). Os resultados obtidos neste trabalho estão em concordância com resultados encontrados em gramíneas do gênero *Cynodon* (CORRÊA et al., 2006; ROCHA et al., 2001). Cecato et al. (2001), em trabalho conduzido em Iguatemi, Estado do Paraná, encontraram efeito da adubação nitrogenada na redução do teor de FDN em gramíneas do gênero *Cynodon* recebendo doses de 0 e 400 kg ha⁻¹ de N, apenas no primeiro corte, e nos demais, os valores se mantiveram similares.

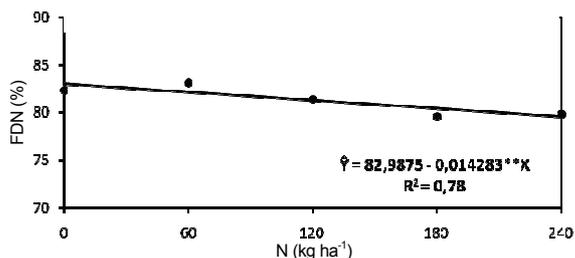


Figura 7. Teor de fibra em detergente neutro (FDN, %) do capim-tifton 85 em função de doses de N (kg ha⁻¹), média de três cortes (**p < 0,01).

Os teores de FDN encontrados no presente trabalho, de modo geral, podem ser considerados elevados, com médias estimadas que variam de 79,56 a 82,99%. Soares Filho et al. (2002) observaram maiores teores de FDN em forrageiras do gênero *Cynodon* em comparação às do gênero *Brachiaria*, enquanto que Mesquita e Neres (2008) observaram teores médios de 74,14% em cultivares de *Panicum maximum* sob adubação nitrogenada. No entanto, foi observado por Hill et al. (2001) elevado coeficiente de digestibilidade da FDN do capim-tifton 85. Da mesma forma, Mandebvu et al. (1999) observaram maior digestibilidade e desempenho animal com a utilização do capim-tifton 85, comportamento que pode ser explicado pela menor ocorrência de ferulatos éter ligados à lignina, além dos baixos teores de lignina e polissacarídeos interligados.

O teor de FDA da forragem não foi influenciado pelas doses de N ($p > 0,05$), obtendo-se teor médio de 44,37%.

Da mesma forma, Cecato et al. (2001) não encontraram diferenças no teor de FDA do capim-tifton 85 adubado com 400 kg ha⁻¹ de N e sem aplicação do nutriente. Soares Filho et al. (2002) observaram variação estacional nos teores de FDA, encontrando teores de 42,3%, no período das águas, e de 38,7%, no período seco.

Conclusão

O aumento das doses de N promoveu aumento na produtividade e melhoria na composição química da forragem verde do capim-tifton 85. No entanto, a eficiência de utilização do N para produção de forragem verde diminuiu, acentuadamente, a partir da dose estimada de 155 kg ha⁻¹ de N.

Referências

- ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. Resposta do tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 12, p. 2345-2352, 1999.
- AOAC-Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 15th ed. Arlington: AOAC International, 1990.
- CECATO, U.; SANTOS, G. T.; MACHADO, M. A.; GOMES, L. H.; DAMACENO, J. C.; JOBIM, C. C.; RIBAS, N. P.; MIRA, R. T.; CANO, C. C. P. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 23, n. 4, p. 781-788, 2001.
- CORRÊA, L. A.; PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; DE FREITAS, A. R. **Avaliação do efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e na qualidade da forragem de capim-coastcross**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. (Circular Técnica, 47).
- COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, I. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 192).
- FERNANDES, H. J.; LANA, R. P.; BARONI, C. E. S.; PAIVA, L. M.; SOUZA, J. C. Transformação de Lineweaver-Burk para estimar os parâmetros da cinética de crescimento e avaliar a eficiência da resposta produtiva de forrageiras e de bovinos em condições tropicais. In: LANA, R. P. (Ed.). **Respostas biológicas aos nutrientes**. Viçosa: Rogério de Paula Lana, 2007. p. 103-127.
- HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 Bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 12, p. 3219-3225, 1993.
- HILL, G. M.; GATES, R. N.; WEST, J. W. Advances in bermudagrass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, v. 79, Supplement 1, p. 48-58, 2001.

- IMPITHUKSA, V.; BLUE, W. G. Fertilizer nitrogen and nitrogen-15 in three warm-season grasses grown on a Florida Spodosol. **Soil Science Society of America Journal**, v. 49, n. 5, p. 1201-1204, 1985.
- MANDEBVU, P.; WEST, J. W.; HILL, G. M.; GATES, R. N.; HATFIELD, B. G.; MULLINIX, B. G.; PARKS, A. H.; CAUDLE, A. B. Comparison of Tifton 85 and Coastal Bermudagrasses for yield, nutrient traits, intake, and digestion by growing beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 6, p. 1572-1586, 1999.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; CORSI, M.; TRIVELIN, P. C. O.; VILELA, L. Recuperação de ¹⁵N-ureia no sistema solo-planta de pastagem de capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 1, p. 95-101, 2009.
- 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.
- MESQUITA, E. E.; NERES, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 2, p. 201-209, 2008.
- PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; PRIMAVESI, A. C.; CANTARELLA, H.; ARMELIN, M. J. A.; SILVA, A. G.; FREITAS, A. R. **Adubação com uréia em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross sob manejo rotacionado**: eficiência e perdas. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. (Circular Técnica, 30).
- 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.
- SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. **Versão 5.0**. Viçosa: UFV, 1995.
- SINCLAIR, T. R.; RAY, J. D.; PREMAZZI, L. M.; MISLEVY, L. M. Photosynthetic photon flux density influences grass responses to extended photoperiod. **Environmental and Experimental Botany**, v. 51, n. 1, p. 69-74, 2004.
- SOARES FILHO, C. V.; RODRIGUES, L. R. A.; PERRI, S. H. V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.
- SOLLENBERGER, L. E. Sustainable production systems for *Cynodon* species in the subtropics and tropics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 85-100, 2008. (Suplemento Especial).
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3596, 1991.

Received on January 24, 2010.

Accepted on November 10, 2010.

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.