

PRODUÇÃO DE MASSA SECA E NUTRIÇÃO NITROGENADA DE CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf SOB DOSES DE NITROGÊNIO¹

Dry mass production and nitrogen nutritional value of *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf cultivars under nitrogen doses

Kátia Aparecida de Pinho Costa², Itamar Pereira de Oliveira³, Valdemar Faquin⁴,
Gilson Pereira Silva⁵, Eduardo da Costa Severiano⁶

RESUMO

O nitrogênio (N) é considerado um dos nutrientes responsável pelo crescimento vegetativo das plantas, mantendo as pastagens produtivas e com bom valor nutritivo. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção de massa seca, valor nutritivo e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 4 (três cultivares de *Brachiaria brizantha*: Marandu, Xaraés e MG-4; e quatro doses de N: 0, 50, 100 e 150 mg.dm⁻³, tendo como fonte a uréia), com três repetições. Avaliaram-se três cortes nas forrageiras, com intervalos de 30 dias. A adubação nitrogenada proporciona aumentos lineares nas produções de massa seca, teores de PB, nitrato, amônio e clorofila (unidade SPAD); e redução nos teores de FDN e FDA nos cultivares de *Brachiaria brizantha*. O cultivar Xaraés apresenta maior produção de massa seca, teor de PB, clorofila (unidade SPAD) e menores teores de FDN e FDA que os cultivares Marandu e MG-4.

Termos para indexação: Composição bromatológica, Marandu, Xaraés, MG-4, SPAD, *Brachiaria brizantha*.

ABSTRACT

Nitrogen (N) is considered one of the major nutrients responsible for vegetative pasture growth, by influencing forage productivity and nutritive value. With this in mind, dry mass production and quality of *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf cultivars were studied and evaluated in order to discover nitrogen (N) fertilization effect on pasture grown under Brazilian savanna conditions. The experimental design used was randomized block in a 3 x 4 factorial scheme (three *Brachiaria brizantha* cultivars: Marandu, Xaraés, and MG-4 and applying four doses of N: 0, 50, 100, and 150 mg.dm⁻³, using urea as N source with three replications. Three forage cuttings were done in 30 day intervals. Nitrogen fertilization resulted in a linear increase of dry mass production, crude protein content, nitrate, ammonium, and chlorophyll (SPAD unit) content and a decrease of neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) content in *Brachiaria brizantha* cultivars. Xaraés cultivar presented greater dry mass production, crude protein content, chlorophyll (SPAD unit) content, and lower NDF and ADF content than Marandu and MG-4 cultivars.

Index terms: Bromatologic composition, Marandu, MG-4, SPAD, Xaraés, *Brachiaria brizantha*.

(Recebido em 9 de abril de 2008 e aprovado em 6 de abril de 2009)

INTRODUÇÃO

Os cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf apresentam adaptação à fertilidade do solo de média a alta. Nesse sentido, para essas plantas forrageiras expressarem o potencial de produção, a adubação constitui um dos fatores mais importantes, pois fornece os nutrientes para atender as suas necessidades metabólicas, promovendo melhor desenvolvimento. Fagundes et al. (2006) relataram que a baixa disponibilidade de nutrientes é, seguramente, um dos fatores que mais interferem na produtividade e na qualidade da forrageira. Assim, o fornecimento de nutrientes, em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio (N), assume

importância fundamental no processo produtivo de pastagens, pois o N do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender a demanda de gramíneas com alto potencial produtivo.

Alexandrino et al. (2005), estudando o crescimento e características químicas e morfológicas do capim-marandu submetido a doses de N, verificaram grande diferença de perfilhamento ao longo do tempo em relação ao suprimento do nutriente. Resultados positivos da adubação nitrogenada na produção de massa seca de espécies do gênero *Brachiaria* também foram obtidos por Bonfim-da-Silva & Monteiro (2006), Primavesi et al. (2006), Rodrigues et al. (2006), Ydoyaga et al. (2006) e Bennett et al. (2008).

¹Trabalho realizado na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO.

²Professora da Fesurv-Universidade de Rio Verde – katiaroo@hotmail.com

³Professor da Faculdade Montes Belos – São Luís de Montes Belos, GO – itamar.agro@yahoo.com.br

⁴Prof. Titular, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciência do Solo, Bolsista CNPq – vafaquin@ufla.br

⁵Professor Titular, Fesurv-Universidade de Rio Verde – *in memoriam*

⁶Doutorando em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Ciência do Solo, Bolsista CNPq – severianoec@yahoo.com.br

Além de aumentar a produtividade das gramíneas, a adubação nitrogenada contribui com a melhoria da qualidade da forragem. O suprimento de N via adubação tem efeito direto na concentração dos nutrientes na planta. O valor nutritivo das gramíneas é determinado pelas diferenças entre as espécies, idade da planta e adubação, principalmente a nitrogenada. O N fornecido adequadamente, em condições favoráveis para o crescimento das plantas, proporciona aumento da produção de massa seca e do teor de proteína a partir da produção de carboidratos (Havlin et al., 2005).

Assim, propôs este trabalho avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção de massa seca, valor nutritivo e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha*.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás-GO, utilizando-se amostras de um Latossolo Vermelho, de textura argilosa, coletadas na camada de 0 a 20 cm. As características químicas do solo, no início do experimento, foram: pH em água: 5,9; Ca: 3,7 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Mg: 1,02 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; Al: 0,0 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; H+Al: 3,1 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; K: 0,28 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; P: 2,8 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; SO_4^{-2} : 10,8 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; Cu: 1,9 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; Zn: 1,6 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; Fe: 26 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; Mn: 47,8 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$; CTC: 8,1 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$; V: 61,7%; MO: 18 g kg^{-1} .

Foram utilizados vasos com volume de 10 dm^3 , contendo 10 kg de solo (densidade do solo de 1,0 $\text{g}.\text{dm}^{-3}$). As deficiências nutricionais foram corrigidas com aplicação de 25, 20 e 2,5 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ de P_2O_5 , K_2O e Zn, utilizando como fontes: superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de zinco, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 4, sendo três cultivares de *Brachiaria brizantha*: MG-4, Marandu e Xaraés, e quatro doses de N: 0, 50, 100 e 150 $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$, tendo como fonte a uréia, com três repetições, totalizando 36 unidades experimentais.

A semeadura foi realizada logo após a adubação, sendo semeadas quinze sementes de cada cultivar por vaso. Sete dias após a emergência, iniciaram-se desbastes periódicos, deixando cinco plantas por vaso.

As doses de N foram parceladas em três aplicações, sendo a primeira realizada logo após o desbaste das plantas nos vasos; a segunda e a terceira, após o primeiro e segundo cortes de avaliação das forrageiras, respectivamente.

Foram realizados três cortes, com intervalos de 30 dias entre os mesmos. As forrageiras foram cortadas a uma altura de 5 cm do solo. A forrageira colhida foi pesada e

seca em estufa com ventilação forçada de ar, com temperaturas entre 58 e 65°C por 72 horas, para determinação da matéria seca (MS). Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e armazenadas em sacos de plástico para serem analisadas.

Foram realizadas análises dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002).

Estimou-se o teor de clorofila nas folhas, utilizando-se clorofilômetro SPAD-502 (Soil and Plant Analysis Development) que foi calibrado para realização das leituras (unidade SPAD) nos cultivares de *Brachiaria brizantha*. As leituras foram realizadas em cinco lâminas foliares completamente expandidas, no sentido do ápice para a base da planta, sendo efetuadas cinco leituras por folha, totalizando em cada parcela experimental vinte e cinco leituras. Nessas mesmas folhas foi realizada análise de N-total pelo método semimicro Kjeldahl (Malavolta et al., 1997) e determinadas as concentrações de amônio (N-NH_4^+) e nitrato (N-NO_3^-), de acordo com o método descrito por Tedesco et al. (1985).

Os dados obtidos receberam tratamento estatístico pelo software SISVAR 4,6 (Ferreira, 1999). Realizou-se análise de variância para as combinações das doses de N e cultivares de *Brachiaria brizantha*. Em função da significância para essas variáveis, ajustaram-se curvas de regressão. Considerou-se o nível de significância de 5% em todos os testes estatísticos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise de variância não mostrou diferenças significativas ($P>0,05$) para os cortes de avaliação de todas as variáveis estudadas, mostrando significância apenas para as doses de N e cultivares de *Brachiaria brizantha*.

Observou-se aumento linear na produção de massa seca, para todos os cultivares de *Brachiaria brizantha*, com o aumento das doses de N (Figura 1a). Os valores médios de produção nas maiores doses estudadas foram de 35,43; 36,80 e 39,98 $\text{g}.\text{vaso}^{-1}$, mostrando aumento de 26; 28 e 31% em relação a não aplicação de N para os cultivares MG-4, Marandu e Xaraés, respectivamente. Esses resultados apontam a necessidade de adubação nitrogenada para maiores produções, uma vez que o tratamento controle (testemunha) apresentou baixa produtividade em relação às doses de N estudadas. A adubação nitrogenada é uma estratégia que permite aumentar a densidade volumétrica de forragem e,

sobretudo, a produção de folhas no perfil do dossel, decorrente do aparecimento e alongamento de folhas, aumentando assim a produção de massa seca. Ydoyaga et al. (2006), trabalhando com métodos de recuperação de pastagens de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), verificaram que a adubação nitrogenada propiciou aumento de 34% na produção de massa seca na maior dose de N (100 kg ha⁻¹). Em estudos com doses de N e S em pastagem degradada de capim-braquiária, Bonfim-da-Silva & Monteiro (2006) verificaram que as doses de N foram determinantes para a produção de massa seca das lâminas foliares e dos colmos mais baixas. Resultados positivos de adubação nitrogenada no capim-marandu também foram obtidos por Alexandrino et al. (2005) e Primavesi et al. (2006).

A maior produção de massa seca foi verificada no capim-xaraés. Essa maior produtividade em relação aos outros cultivares pode ser explicada pela morfologia desse cultivar, que apresenta lâmina foliar mais larga (2,5 cm) e comprida (60 cm) do que os outros cultivares de *Brachiaria brizantha* (Vilela, 2007). Flores et al. (2008) relatam que o capim-xaraés possui vantagens em relação aos outros cultivares de *Brachiaria*, como maior velocidade de rebrota e maior produção de forragem, o que garante mais alta capacidade de suporte e maior produtividade por área. O cultivar Xaraés proporcionou aumento na maior dose de N de 13 e 9% em relação aos cultivares MG-4 e Marandu, respectivamente. Miranda et al. (2005) trabalhando com quatro cultivares de *Brachiaria brizantha*, verificaram que os cultivares Xaraés e Capiporã apresentaram maior produção de massa seca. Martuscello (2004) verificou que

a adubação nitrogenada exerceu efeito positivo na produção de massa seca total do capim-xaraés.

A aplicação de N também proporcionou aumento linear nos teores de PB de todos os cultivares de *Brachiaria brizantha* (Figura 1b). Na maior dose de N os teores de PB foram de 12,3; 13,1 e 14,2%, mostrando aumento em relação a não aplicação de N de 61; 69 e 70% para os cultivares MG-4, Marandu e Xaraés, respectivamente. Isso ocorre porque o N é um dos principais constituintes da proteína que participa ativamente na síntese de compostos orgânicos necessários ao metabolismo vegetal (Taiz & Zeiger, 2004).

Dentre os três cultivares, o capim-xaraés apresentou maiores teores de PB, com aumento na maior dose de N de 15 e 9% em relação aos cultivares MG-4 e Marandu, respectivamente. Em estudo com doses de N e P no capim-braquiária, Magalhães et al. (2007) verificaram que apenas o N influenciou nos teores de PB, mostrando aumento de 22,5% na dose 100 kg ha⁻¹ de N, quando comparada à testemunha. A elevação nos teores de PB sob doses de N também foi constatada por Lopes (2005) e Mistura et al. (2007) e Bennett et al. (2008).

Um aspecto importante observado no presente trabalho foi a capacidade responsiva dos cultivares de *Brachiaria brizantha* à adubação nitrogenada, elevando os teores de PB para valores considerados adequados na alimentação de bovinos. Mesmo no tratamento sem adubação nitrogenada, os teores de PB em todos os cultivares ficaram acima do nível crítico de 7%, limitante do consumo pelos bovinos. Esse fato é explicado pelo

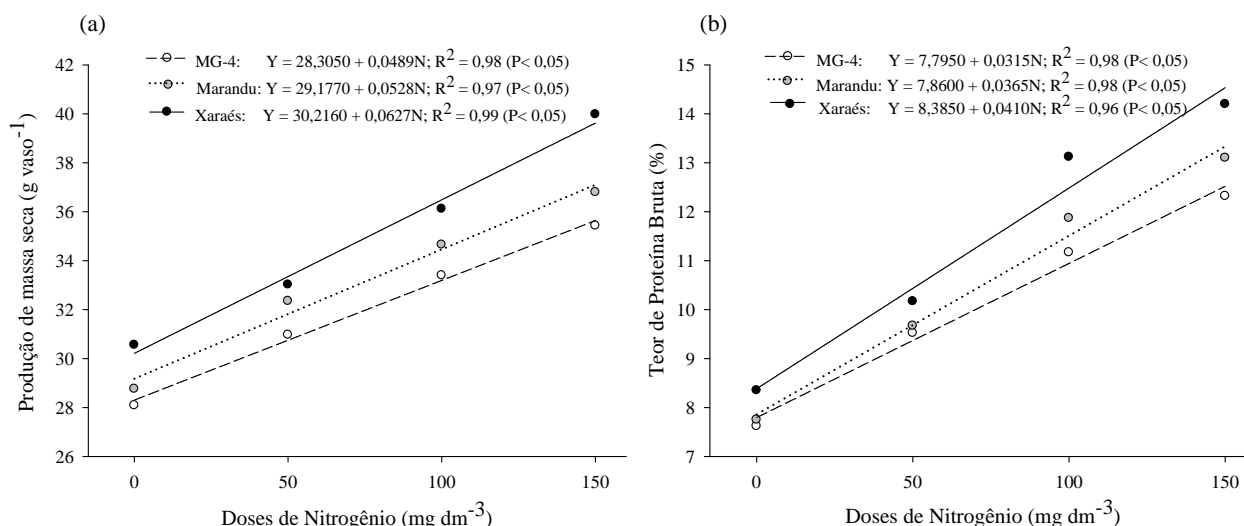


Figura 1 – Produção de massa seca (a) e teores de proteína bruta (b) na MS de cultivares de *Brachiaria brizantha* em função de doses de N.

manejo de corte adotado, com períodos relativamente curtos de rebrotação (30 dias), o que proporcionou forragem de melhor qualidade.

As doses de N reduziram de forma linear os teores de FDN em todos os cultivares de *Brachiaria brizantha* (Figura 2a). As médias observadas na maior dose de N aplicadas foram de 62,65; 62,01 e 60,76%, proporcionando redução de 11; 12 e 14%, nos cultivares MG-4, Marandu e Xaraés, respectivamente. O capim-xaraés mostrou menor teor de FDN em comparação com os outros cultivares. Costa (2007) relata que a redução nos teores de FDN com o aumento das doses de N é considerada relevante para a melhoria do valor nutritivo da forragem e o aumento do consumo de massa seca pelos animais, pois a FDN é uma importante característica que define a qualidade da forragem e limita a capacidade ingestiva dos animais. Segundo Burton (1998), as adubações, principalmente a nitrogenada, além de aumentar a produção de massa seca, aumentam o teor de PB da forragem e, em alguns casos, diminuem o teor de fibra, contribuindo, dessa forma, para a melhoria da sua qualidade.

Por outro lado, os teores de FDN encontrados, em todos os cultivares, estão acima do valor crítico de 55 a 60% (Soest, 1994), mesmo nas maiores doses de N aplicadas. Isso indica que o consumo voluntário dessas forrageiras em pastejo poderia ser limitado no caso de uma pressão de pastejo alta, que reduziria a seletividade dos bovinos, pois a FDN está correlacionada com o consumo voluntário de forragem pelos animais. Corrêa et al. (2007),

estudando o efeito de fontes e doses de N na qualidade do capim-coastcross, verificaram maiores teores de FDN em relação aos encontrados neste trabalho.

Os teores de FDA apresentaram o mesmo padrão de resposta dos teores de FDN, mostrando redução linear com o aumento das doses de N para todos os cultivares (Figura 2b). Os teores estimados nas maiores doses de N aplicadas foram de 34,4; 32,89 e 32,42%, mostrando redução de 9,4; 12,8 e 13,3% nos cultivares MG-4, Marandu e Xaraés, respectivamente. O cultivar Xaraés mostrou menor teor de FDA em relação aos outros cultivares. Esse decréscimo é considerado importante, pois o teor de FDA influencia na digestibilidade do alimento. Altos teores de FDA na planta forrageira diminuem a digestibilidade da massa seca, comprometendo o desempenho dos animais. Em estudo com doses e fontes de N na recuperação do capim-marandu, Costa (2007) verificou que a maior dose de N ($300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) reduziu o teor de FDA em 26% em relação a não aplicação desse nutriente.

As doses de N influenciaram os teores de clorofila (unidades SPAD) de todos os cultivares de *Brachiaria brizantha*. Para os cultivares MG-4 e Marandu houve aumento quadrático com as doses de N aplicadas (Figura 3a). A partir da dose de 100 mg dm^{-3} de N os teores de clorofila (unidades SPAD) tenderam a se estabilizar. Isso ocorre em função da maior disponibilidade de N para a planta quando mais clorofila é sintetizada, resultando em aumento da intensidade do verde nas folhas (Bullock & Anderson, 1998). Porém, esse aumento de clorofila atinge

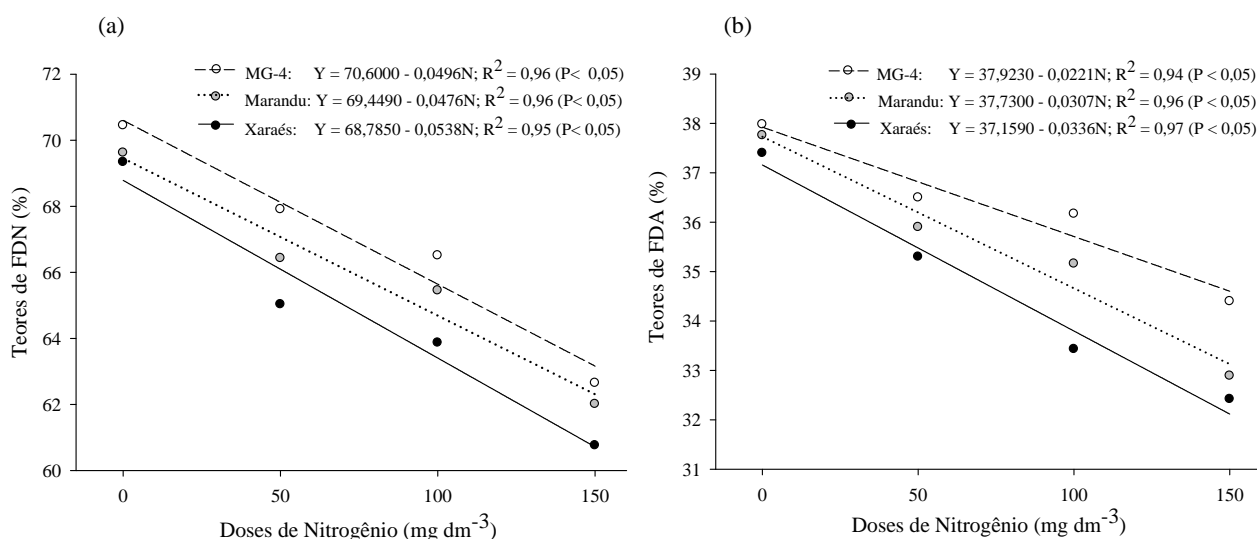


Figura 2 – Teores de fibra em detergente neutro (FDN) (a) e fibra em detergente ácido (FDA) (b) na MS de cultivares de *Brachiaria brizantha* em função de doses de N.

um patamar denominado de ponto de maturidade fotossintético, o qual se mantém invariável mesmo com aumento das concentrações de N no tecido da planta (Costa et al., 2001). Contudo, o cultivar Xaraés apresentou teores lineares de clorofila (unidades SPAD) em resposta ao aumento das doses de N, mostrando acréscimo de 57% em relação a não aplicação de N. Em estudo de doses de N e S na recuperação de capim-braquiária, Mattos & Monteiro (2003) constataram que as aplicações de N influenciaram positivamente os teores de clorofila. Costa et al. (2008) trabalhando com doses e fontes de N no capim-marandu, por um período de três anos, verificaram que as maiores doses proporcionaram os maiores teores de clorofila em todos os anos, com teores variando de 44,23 a 46,14 unidades SPAD.

Os cultivares de *Brachiaria brizantha* apresentaram concentrações de N total nas folhas em que foram realizadas as leituras de SPAD diferenciadas em função das doses de N. Observou-se aumento linear na concentração de N para todos os cultivares em resposta às doses de N (Figura 3b), com aumento em relação a não aplicação de N de 65, 78 e 77% para os cultivares MG-4, Marandu e Xaraés, respectivamente. Esses resultados indicam o baixo suprimento natural de N do solo, influenciando sua concentração na planta. Resultados semelhantes do aumento na concentração de N, nas lâminas foliares completamente expandidas, com incremento nas doses de N também foram obtidos por Costa et al. (2008), Mattos & Monteiro (2003) e Oliveira et al. (2005).

A interação doses de N e cultivares de *Brachiaria brizantha* não influenciou as concentrações de amônio

(N-NH_4^+) nos tecidos das folhas em que foram realizadas as leituras de SPAD. Assim, independente do cultivar, houve aumento linear na concentração foliar de N-NH_4^+ com o incremento das doses de N (Figura 4a). A média ajustada na maior dose foi de $1,85 \text{ mg kg}^{-1}$, mostrando aumento de 311% em relação a testemunha.

O mesmo padrão de resposta do N-NH_4^+ ocorreu para as concentrações de N-NO_3^- nas lâminas de folhas completamente expandidas, ocorrendo também efeito significativo ($P < 0,05$) apenas para doses de N, independente dos cultivares. A concentração de N-NO_3^- aumentou de forma linear com as doses de N (Figura 4b), com incremento de 264% em relação a testemunha. Aumentos nas concentrações de N-NO_3^- também foram constatados por Costa et al. (2008) e Primavesi et al. (2006) ao avaliarem doses e fontes de N em capim-marandu.

As concentrações de N-NO_3^- nas lâminas de folhas completamente expandidas foram superiores às de N-NH_4^+ . Isso pode ser atribuído à rápida nitrificação quando se aplicou uréia, uma vez que o teor de N nesse fertilizante se encontra na forma amídica. Como o pH inicial do solo era suficientemente alto para provocar rápida nitrificação do N-NH_4^+ , pode-se inferir que as plantas absorveram mais N-NO_3^- do que N-NH_4^+ . Segundo Moreira & Siqueira (2006), o processo de nitrificação é mediado pelas bactérias dos gêneros *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*, sendo essas muito sensíveis a valores de pH menor que 6,0 e nula em pH menor que 4,5. Resultados semelhantes foram obtidos por Primavesi et al. (2005) em capim-coastcross sob doses e fontes de N.

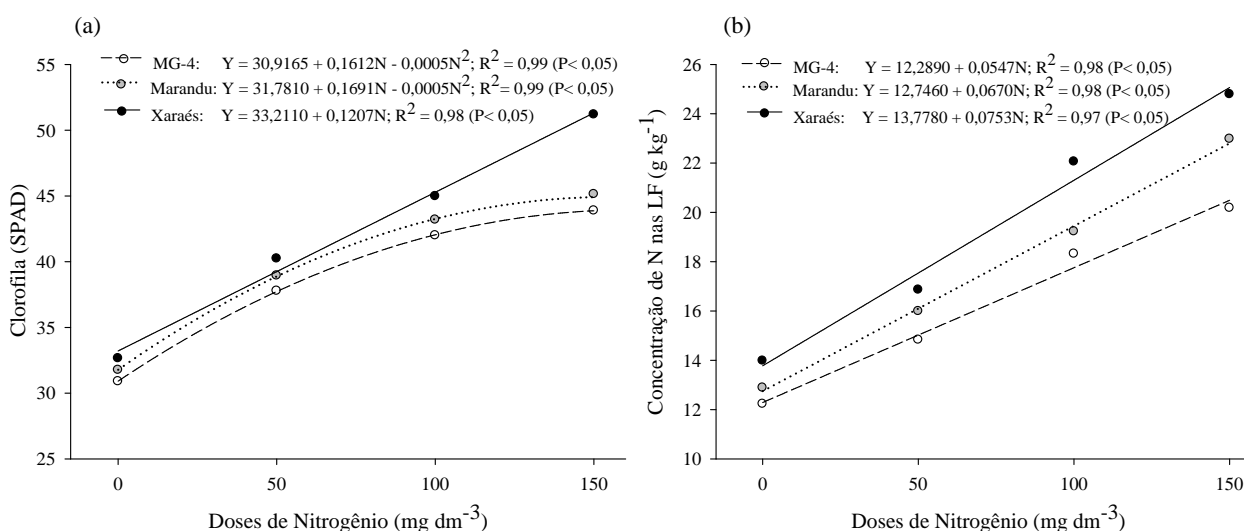


Figura 3 – Teores de clorofila (unidades SPAD) (a) e concentração de N nas lâminas de folhas recém-expandidas (b) dos cultivares de *Brachiaria brizantha*, em função de doses de N.

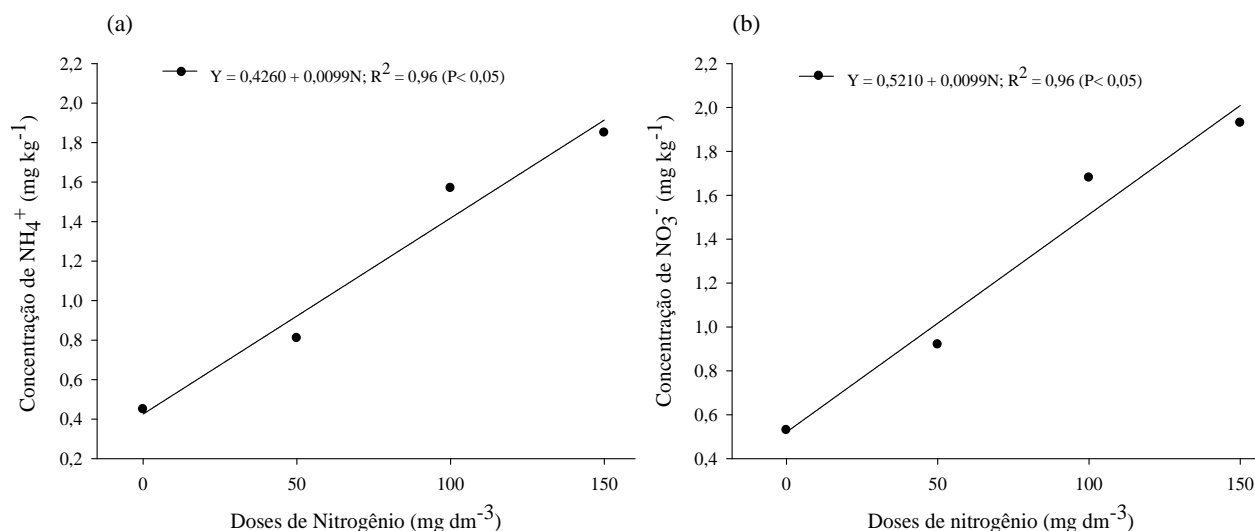


Figura 4 – Concentrações de N-NH₄⁺ (a) e N-NO₃⁻ (b) na MS das folhas de cultivares de *Brachiaria brizantha* em função de doses de N.

CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada proporciona aumentos lineares nas produções de massa seca, teores de PB, nitrato, amônio e clorofila; e redução nos teores de FDN e FDA nos cultivares de *Brachiaria brizantha*.

O cultivar Xaraés apresenta maior produção de massa seca, teor de PB, clorofila e menores teores de FDN e FDA que os cultivares Marandu e MG-4.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D.P. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.27, n.1, p.17-24, 2005.

BENETT, C. G. S.; BUZZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRÍCIO, J. A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out., 2008.

BONFIM-DA-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F.A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.35, n.4, p.1289-1297, 2006.

BULLOCK, D.G.; ANDERSON, D.S. Evaluation of the Minolta SPAD-502 chlorophyll meter for nitrogen management in corn. *Journal of Plant Nutrition*, Monticello, v.21, p.741-755, 1998.

BURTON, G.W. Registration of Tifton 78 Bermuda grass. *Crop Science*, Madison, v.28, n.2, p.187-188, 1998.

CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R.; SILVA, A.G. Efeito de fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade da forragem de capim-coastcross. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, n.4, p.763-772, 2007.

COSTA, C.; DWYER, L.M.; DUTILLEUL, P.; STEWART, D.W.; MA, B.L.; SMITH, D.L. Inter-relationships of applied nitrogen, spad, and yield of leafy and non-leafy maize genotypes. *Journal of Plant Nutrition*, Monticello, v.24, p.1173-1194, 2001.

COSTA, K.A.P. **Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagem de capim-marandu em solo de cerrado**. 2007. 95p. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; ARAÚJO, J.L.; RODRIGUES, R.B. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu: II., nutrição nitrogenada da planta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.32, n.4, p.1601-1607, 2008.

- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCC, D.M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR - Sistema de Análise de Variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1999.
- FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.
- HAVLIN, J.L.; BEATON, J.D.; TISDALE, S.L.; NELSON, W.L. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management**. 7.ed. New Jersey: Pearson, 2005. 515p.
- LOPES, R.S. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.20-29, 2005.
- MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.R.; SOUSA, R.S.; VELOSO, C.M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, p.1240-1246, 2007.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.
- MARTUSCELLO, J.A. **Morfogênese de *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetidas a adubação nitrogenada e desfolhação**. 2004. 69p. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- MATTOS, W.T.; MONTEIRO, F.A. Produção e nutrição de capim-braquiária em função de doses de nitrogênio e enxofre. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, p.1-10, 2003.
- MIRANDA, A.A.; RODRIGUES, D.C.; BARIONI, L.G.; RAMOS, A.K.B.; PEDREIRA, C.G.S.; LEITE, G.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B.M. Estacionalidade da produção de forragem de quatro cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) sob irrigação no Planalto Central. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROM.
- MISTURA, C.; FONSECA, D.M.; MOREIRA, L.M.; FAGUNDES, J.L.; MORAIS, R.V.; QUEIROZ, A.C.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Efeito da adubação nitrogenada e irrigação sobre a composição químico-bromatológica das lâminas foliares e da planta inteira de capim-elefante sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.1707-1714, 2007.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2006. 729p.
- OLIVEIRA, P.P.A.; TRIVALIN, P.C.O.; OLIVEIRA, W.S.; CORSI, M. Fertilização com nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Neossolo quartzarênico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, p.1121-1129, 2005.
- PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, p.247-253, 2005.
- 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**, Lavras, v.30, n.3, p.562-568, 2006.
- RODRIGUES, R.C.; ALVES, A.C.; BRENNECKE, K.; PLESE, L.P.M.; LUZ, P.H.C. Densidade populacional de perfilhos, produção de massa seca e área foliar do capim-xaraés cultivado sob doses de nitrogênio e potássio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.63, n.1, p.27-33, 2006.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SOEST, P.J. van. **Nutritional ecology of the ruminant:** plant, animal and environment. 2.ed. New York: Cornell University, 1994. 476p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: UFRGS, 1985. 95p. (Boletim Técnico, 5).

VILELA, H. **Séries gramíneas tropicais:** gênero *Brachiaria* (*Brachiaria brizantha* cv. MG5). Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_brachiaria.htm>. Acesso em: 5 out. 2007.

YDOYAGA, D.F.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SILVA, M.C.; SANTOS, V.F.; FERNANDES, A.P.M. Métodos de recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. no Agreste Pernambucano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.699-705, 2006.