

Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada

Danilo Gusmão de Quadros^{1*} e Luís Roberto de Andrade Rodrigues^{2†}

¹Núcleo de Estudos e Pesquisas em Produção Animal, Universidade do Estado da Bahia, Campus IX, Br 242, km 4, s/n, 47800-000, Lot. Flamengo, Barreiras, Bahia, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. [†]in memoriam. *Autor para correspondência. e-mail: uneb_neppa@yahoo.com.br

RESUMO. A adubação de pastagens aumenta a produção de forragem e a taxa de lotação, mas o alimento deve conter nutrientes necessários à produção por animal satisfatória. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses crescentes de N (101,5; 145; 188,5 e 232 kg ha⁻¹), mantendo relação de N-P-K de 1-0,07-1, sobre a composição química e a digestibilidade dos capins Tanzânia e Mombaça, sob lotação rotacionada. O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Estado de São Paulo, segundo delineamento em blocos ao acaso, com 3 repetições. A composição química e a digestibilidade dos capins Tanzânia e Mombaça pouco variaram, exceto o conteúdo de FDN nas folhas e a digestibilidade dos colmos, maiores no capim-Tanzânia, antes do pastejo. A adubação nitrogenada aumentou os conteúdos de PB e a digestibilidade, sem alterar as frações fibrosas, atestando que a adubação é requisito básico para a intensificação da produção animal em pastagens.

Palavras-chave: digestibilidade, fibra, *Panicum maximum*, proteína.

ABSTRACT. Nutritive value of Tanzania and Mombaça grasses fertilized with nitrogen under rotational stocking. Pasture fertilization increases forage production and stocking rate. However, forage should contain enough nutrients to animal production. The aim of this work was to evaluate increasing doses of N (101.5; 145.0; 188.5, and 232.0 kg ha⁻¹), keeping N-P-K relation 1-0.07-1, on chemical composition and digestibility of Tanzania and Mombaça grasses under rotational stocking. The experiment was conducted at Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo State, Brazil, following a randomized block design with three replications. Both chemical composition and digestibility presented low variation between Tanzania and Mombaça grasses, except for NDF content of leaves and digestibility of stems, which were found higher levels as to Tanzaniagrass, before grazing. Nitrogen fertilization increased protein content and digestibility without affecting fiber, testifying that fertilization is an essential operation to animal production on pastures.

Key words: digestibility, fiber, *Panicum maximum*, protein.

Introdução

A adubação de pastagens é prática agrícola cada vez mais utilizada pelos produtores, objetivando corrigir os elementos limitantes ao crescimento das plantas forrageiras, aumentando a produção de forragem, a taxa de lotação e a produção animal (White, 1987). Entretanto a forragem ofertada deve possuir energia e nutrientes necessários para suprir as exigências dos ruminantes (Buxton e Mertens, 1995).

O nitrogênio é o elemento mais limitante ao crescimento das gramíneas forrageiras já estabelecidas, fundamental para maximização da produção de massa seca (MS), tendo balanceamento dos nutrientes, como a relação N:K (Monteiro,

1995). Esse autor recomendou aplicação anual de 50 a 300 kg ha⁻¹ de N, dependendo do grau de intensificação, sendo a dose mais baixa para evitar degradação da pastagem de *Panicum maximum* Jacq.

Pelo hábito de crescimento cespitoso dos cultivares de *P. maximum*, a adoção do método de lotação rotacionada é vantajosa na uniformidade e no percentual de utilização da pastagem, evitando áreas com plantas super e subpastejadas. Nesse manejo, parte da planta é consumida pelos animais durante o período de ocupação e a rebrotação ocorre no período de descanso, no qual não há desfolhação. Na MS acumulada no período de descanso, que varia normalmente de 30 a 35 dias, os tecidos apresentam baixo grau de maturação, conseqüentemente, alto

valor nutritivo, favorecendo a produção de ruminantes (Holmes, 1987a e b).

A forragem residual necessária à persistência das gramíneas forrageiras e ao satisfatório desempenho dos animais é a soma das partes rejeitadas após o pastejo. Muitos fatores influenciam a quantidade e a qualidade da forragem residual, dentre elas, podem-se destacar: as dejeções, as quais limitam a estação de pastejo (Vallentine, 1990) e as adubações, que aumentam a MS e MS de colmos no resíduo (Quadros *et al.*, 2002), dificultando, gradativamente, o acesso às folhas pelos animais. Entretanto a oferta de forragem adequada, aliada ao período de ocupação reduzido, pode diminuir a possibilidade de seleção (Vallentine, 1990).

Considerando a morfologia das gramíneas forrageiras, as folhas apresentam qualidade superior à dos colmos, devido à proporção e à digestibilidade dos tecidos (Wilson, 1993). Wilson (1997) explica que, ao avançar o grau de maturidade, a incrustação dos tecidos com lignina ocorre mais rapidamente nos colmos do que nas folhas, diminuindo a acessibilidade dos microrganismos ao conteúdo celular.

Gramíneas forrageiras adubadas têm taxa de crescimento aumentada pelo estímulo à divisão celular, contudo podem apresentar maior acúmulo de colmos e redução mais acelerada no valor nutritivo, considerando mesma frequência de desfolhação (Costa *et al.*, 1992). Inicialmente, a adubação promove o perfilhamento e a formação de folhas, mas, posteriormente, estimula o alongamento dos colmos (Gomide, 1989). Davison *et al.* (1997a) obtiveram maiores proporções de colmos em dietas de animais em pastagens adubadas nas estações de verão e inverno. A redução na qualidade da dieta, proporcionada pela maior proporção de colmos, todavia, não comprometeu a produção de leite (Davison *et al.*, 1997b).

Na literatura, existem poucas pesquisas que investigam os impactos da adubação de pastagens na nutrição de ruminantes, principalmente as conduzidas em campo (Peyraud e Astigarraga, 1998). O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os efeitos de doses crescentes de N sobre a composição química e a digestibilidade de folhas e de colmos dos capins Tanzânia e Mombaça, sob lotação rotacionada.

Material e métodos

O experimento foi conduzido de novembro de 1999 a abril de 2000, em uma área de 2 ha, no Setor de Forragicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista,

Jaboticabal, Estado de São Paulo (21°15' S, 48°18' W e 595 m de altitude). Para as avaliações, foram utilizados 8 piquetes de 288 m², metade deles de cada capim. Cada piquete foi dividido por linhas imaginárias em 3 parcelas pastejadas ao mesmo tempo.

O solo da área, classificado como Latossolo Vermelho, foi analisado no Laboratório de Solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Estado de São Paulo, e apresentou as seguintes propriedades químicas antes do período experimental: pH_{CaCl2} = 4,8; MO = 21 g dm⁻³; P_{resina} = 4,2 mg dm⁻³; K = 4,7 mmol_c dm⁻³; Ca = 15,2 mmol_c dm⁻³; Mg = 9,25 mmol_c dm⁻³; H+Al = 28,7 mmol_c dm⁻³; T = 54,4 mmol_c dm⁻³ e V = 46%.

Os capins Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) e Mombaça (*P. maximum* cv. Mombaça) receberam 101,5 (dose 1); 145 (dose 2); 188,5 (dose 3) e 232 (dose 4) kg ha⁻¹ de N. A dose de 145 kg ha⁻¹ (dose 2) foi calculada de acordo com as quantidades extraídas do elemento, considerando a concentração de 1,2% para produção estimada de 12.000 kg ha⁻¹ de MS (Gomide e Costa, 1984). As doses 1, 3 e 4 foram relativas ao decréscimo em 30% e o acréscimo em 30 e 60% da dose 2, respectivamente. Na adubação, foi mantida uma relação fixa de N-P-K de 1-0,07-1. A pastagem apresentava três anos de formação, sendo adubada anteriormente conforme descrito por Forni *et al.* (2000) e Michel Filho (2001).

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com 3 repetições, utilizando medidas repetidas no tempo em 3 ciclos de pastejo sucessivos, na época chuvosa do ano 1999/2000.

No mês de novembro de 1999, foi realizado corte de uniformização com roçadeira tratorizada, sendo o material cortado retirado da área manualmente. Em seguida, foram aplicados, em operações sucessivas, calcário (1 t ha⁻¹) para elevação da saturação de bases para 60%, adubos fosfatado (superfosfato simples) e potássico (cloreto de potássio), além de 1/3 do adubo nitrogenado (sulfato de amônio).

No mês de Janeiro de 2000, os animais foram colocados nos piquetes para o primeiro pastejo, cujo período de descanso ultrapassou o programado (28 dias), levando ao descarte dos dados dessa etapa. Em seguida, aplicou-se o segundo terço do adubo nitrogenado, sendo o restante distribuído após o segundo pastejo, realizado no mês de fevereiro de 2000. Sucederam mais dois pastejos nos meses de março e abril de 2000.

O manejo da pastagem baseou-se na desfolhação intermitente, utilizando período de descanso de 28 dias

e 35 cm de altura do resíduo, determinantes da entrada e saída dos animais, respectivamente. O pastejo foi efetuado por novilhas e vacas secas, da raça Holandês, pesando em média 530,9 kg, agrupadas em dois grupos distintos para ocuparem os piquetes nos turnos diurno e noturno, visando ao rebaixamento mais acelerado das plantas. O período de ocupação dos piquetes variou de acordo com o tempo da desfolhação até 35 cm, geralmente de 1 a 3 dias.

A retirada de amostras de forragem foi realizada cortando uma touceira/parcela a 5 cm da superfície do solo, no interior de um quadrado de ferro medindo 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), totalizando 3 amostras/piquete. As amostras foram identificadas e levadas ao Laboratório de Forragicultura da FCAV-Unesp para pesagem. Em seguida, separou-se as frações material morto e verde, que, por sua vez, foi separado em lâminas foliares (folhas) e pseudocolmos (colmos), as quais foram secas em estufa com ventilação forçada de ar, a 55°C por 72 horas, para determinação do percentual de MS na amostra seca ao ar (ASA). Alíquotas de cada uma das três amostras/tratamento foram retiradas, perfazendo uma amostra composta antes e outra depois do pastejo, para cada ciclo de pastejo amostrado.

Depois de moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm, as amostras foram levadas à estufa a 105°C por 24 horas, para obtenção do percentual de MS da amostra seca na estufa (ASE). O percentual de MS final correspondeu ao produto da ASA e ASE, dividido por 100 (Silva, 1998).

Amostras de ASA foram analisadas quanto aos conteúdos de proteína bruta (PB), pelo método semimicro Kjeldahl. Os conteúdos de matéria orgânica (MO) foram calculados subtraindo-se da MS o percentual de cinzas obtido pela incineração das amostras em mufla a 550°C por 5 horas. A fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) foram quantificadas segundo o método de Van Soest, enquanto para obtenção dos conteúdos de lignina foi utilizado o permanganato de potássio (Silva, 1998).

A digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) foi estimada por meio da técnica de duas etapas, modificada de Tilley e Terry (1963), na qual as amostras são incubadas em fluido ruminal por 48 horas e submetidas à digestão com pepsina ácida por 24 horas, ambas realizadas em aparelho da ANKOM (DAISY II) (Sollenberger e Cherney, 1995).

Os resultados obtidos nas análises bromatológicas e de digestibilidade foram transformados para g kg⁻¹ MS e 100% de MS, respectivamente.

Os dados experimentais foram submetidos à

análise da variância, usando Proc. GLM do SAS (1996), sendo as médias dos cultivares comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os efeitos da adubação foram estudados por polinômios ortogonais.

Resultados e discussão

Os conteúdos de MO não diferiram entre os capins Tanzânia e Mombaça, observando-se ligeira inferioridade dos colmos em relação às folhas (Figura 1a). Resposta semelhante ocorreu para os conteúdos de PB das folhas e dos colmos (Figura 1b), corroborando Brâncio *et al.* (2002), quando compararam cultivares de *P. maximum* adubados com nitrogênio. A MS residual apresentou menores conteúdos de PB em relação à MS disponível antes do pastejo.

Os valores de PB obtidos neste trabalho encontram-se dentro da faixa de 20 a 200 g kg⁻¹ MS, relatado por Wilkins (2000) para gramíneas tropicais e próximos dos dados citados na revisão de Herling *et al.* (2000) sobre *P. maximum*, com variações de 103 a 130 e 43 a 85 g kg⁻¹ MS, para folhas e colmos, respectivamente.

Quando a dieta do animal provém inteiramente de pastagens de gramíneas, as quantidades adequadas de proteínas são normalmente supridas com concentrações de 100 - 120 g kg⁻¹ MS, para categorias não-produtivas e na faixa de 120 a 190 g kg⁻¹ MS, dependendo da produção de leite em animais lactantes (Whitehead, 2000).

O capim-Tanzânia apresentou maior conteúdo de FDN nas folhas pré-pastejo e menor FDA nas folhas residuais que o capim-Mombaça (Figura 1c, d). A maior ($P < 0,05$) digestibilidade dos colmos do capim-Tanzânia antes do pastejo provavelmente relacionou-se ao menor conteúdo de FDA (Figura 1d, g). Os conteúdos de FDN obtidos neste trabalho foram próximos dos 657 a 789 e 703 a 854 g kg⁻¹ MS em folhas e colmos, respectivamente, descritos por Herling *et al.* (2000) para cultivares de *P. maximum*.

Apesar dos maiores conteúdos de lignina nas frações folha pré e colmo pós-pastejo do capim-Tanzânia (Figura 1f), as digestibilidades não se diferenciaram (Figura 1g). Os colmos do capim-Mombaça, devido ao rápido crescimento no início da estação chuvosa, estavam mais rijos, com menor digestibilidade. O manejo da pastagem deve considerar os efeitos da adubação e do cultivar utilizado, principalmente na fase de alta taxa de acúmulo de MS, objetivando evitar queda acentuada do valor nutritivo da forragem.

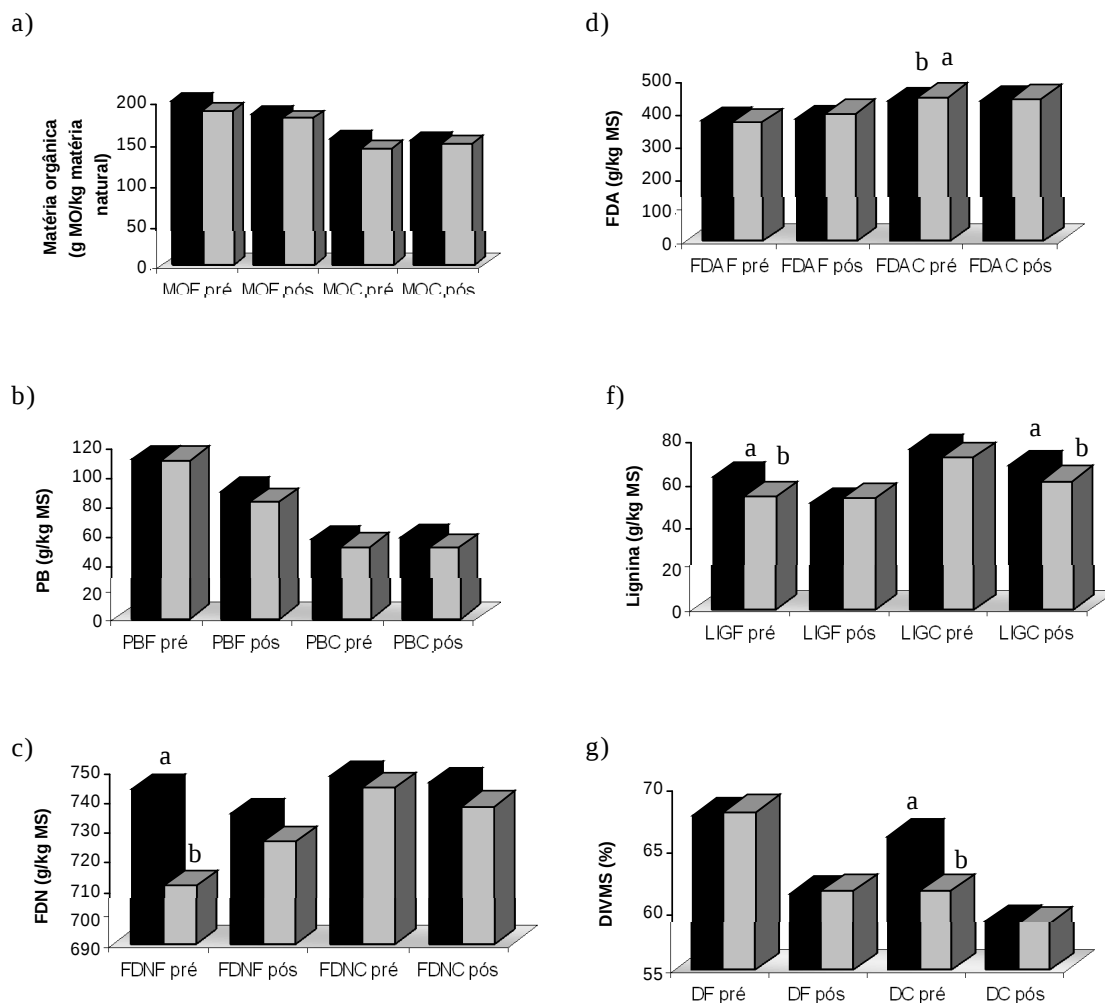


Figura 1. Composição química e digestibilidade de folhas (F) e de colmos (C) pré-pastejo (pré) e pós-pastejo (pós) dos capins Tanzânia (■) e Mombaça (▤) adubados com nitrogênio.

Figure 1. Chemical composition and digestibility of leaves (F) and stems (C) before (pré) and after (pós) grazing of Tanzânia (■) and Mombaça (▤) grasses fertilized with nitrogen.

Os conteúdos de FDN e FDA obtidos no presente trabalho, com amostragens a 5 cm de altura e utilizando o pastejo como método de desfolha, foram semelhantes aos encontrados por Machado *et al.* (1998), os quais não observaram diferenças entre os cvs. Tanzânia e Mombaça cortados a 20 cm de altura, sendo, em média, de 746 e 437 g kg⁻¹ MS, para FDN e FDA, respectivamente.

Antes do pastejo, o conteúdo de lignina no colmo foi ligeiramente maior do que no resíduo, embora a amostragem a 5 cm possa resultar em considerável proporção de tecidos velhos, interferindo nos resultados. Entretanto a digestibilidade foi, naturalmente, menor após o pastejo, semelhante ao observado por Brâncio *et al.* (2002), efeito da seletividade dos animais.

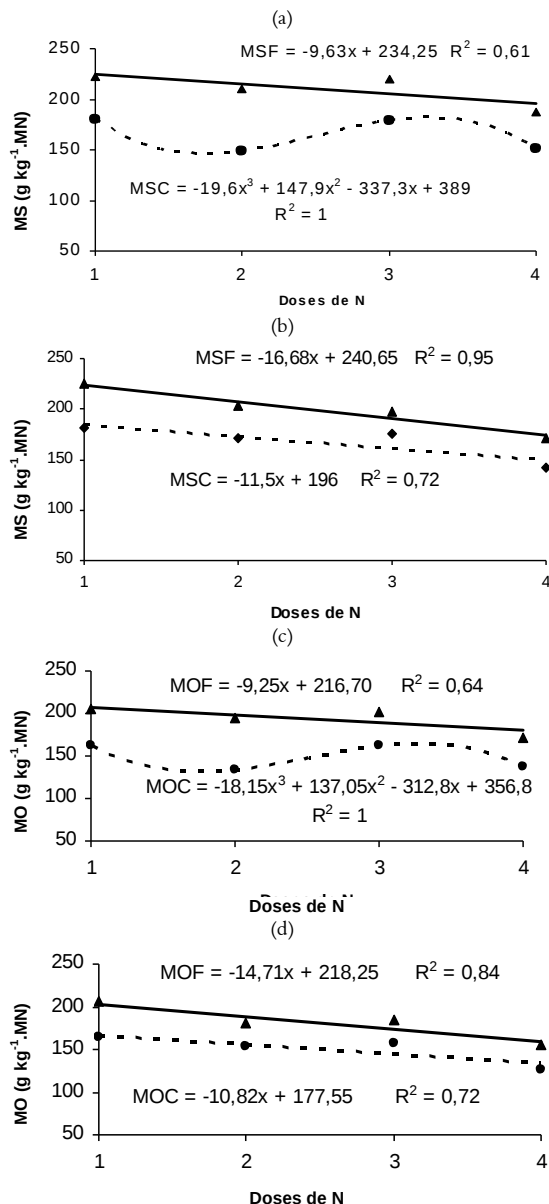
A DIVMS das folhas foi semelhante entre os

capins Tanzânia e Mombaça, com média de 68%. Os valores de DIVMS das folhas e dos colmos, obtidos neste trabalho, estiveram dentro da faixa de 78% e de 61 a 77%, respectivamente, obtidos por Rêgo *et al.* (2003) para o capim-Tanzânia manejado em diferentes alturas.

As folhas remanescentes após o pastejo no capim-Tanzânia apresentaram maior DIVMS do que as do capim-Mombaça. Segundo Sollenberger e Cherney (1995), a digestibilidade tem alta correlação com a qualidade da forragem, responsável pelo aporte nutricional necessário à produção por animal.

De maneira geral, verificou-se respostas lineares decrescentes nos conteúdos de MS e de MO, em relação ao aumento da dose de N, exceto para colmo pré-pastejo (Figura 2), provavelmente pelo estímulo ao desenvolvimento vegetativo, necessitando de grande

absorção de água para o alongamento celular nos meristemas. Os colmos apresentaram menores conteúdos de MS do que as folhas, possivelmente pela maior proporção de vasos condutores da seiva bruta.



*MS (matéria seca), MO (matéria orgânica), MN (matéria natural). **A dose 2 corresponde à aplicação de 145 kg ha⁻¹ de N, relativa à extração para produção de 12 t ha⁻¹ de MS. As doses 1, 3 e 4 correspondem ao decréscimo em 30% e ao acréscimo em 30% e em 60%, em relação à dose 2, respectivamente.

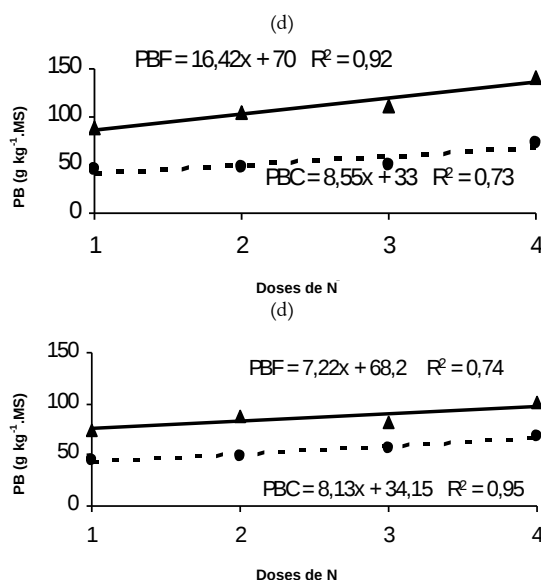
Figura 2. Matéria seca e orgânica das folhas (F-▲) e dos colmos (C-●) pré- (a-c) e pós-pastejo (b-d), média dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com doses crescentes de N.

Figure 2. Dry matter and organic of leaves (F-▲) and stems (C-●) before (a-c) and after (b-d) grazing of Tanzânia and Mombaça grasses fertilized with increasing doses of N.

A redução nos conteúdos de MS com aumento da dose de N aplicada foi demonstrada em vários

trabalhos com capim-azevém-perene (*Lolium perenne* L.), gramínea forrageira típica de áreas de clima temperado (Valk *et al.*, 1996; Delagarde *et al.*, 1997; Peyraud *et al.*, 1997), levando à inferência de que pode haver redução da ingestão voluntária de MS em pastagens adubadas com doses mais elevadas de N, devido à limitação física do consumo, a qual pode ser compensada pelo maior consumo de forragem fresca (Peyraud *et al.*, 1997).

O conteúdo de PB das folhas e dos colmos aumentou linearmente com a adubação nitrogenada, notadamente as folhas pré-pastejo (Figura 3), chegando a 140 kg ha⁻¹ de MS, sob influência da maior disponibilidade de N no sistema. O aumento linear do conteúdo de PB na MS de pastagens adubadas ocorre até altas doses de N (800 kg ha⁻¹ ano⁻¹), correspondendo a 50 a 90 g PB kg⁻¹ MS para cada 100 kg ha⁻¹ de N (Peyraud e Astigarraga, 1998). Entretanto, a aplicação de baixas doses de N pode ter pouco efeito na PB, embora usualmente aumente o crescimento das plantas (Whitehead, 2000).



*A dose 2 corresponde à aplicação de 145 kg ha⁻¹ de N, relativa à extração para produção de 12 t ha⁻¹ de MS. As doses 1, 3 e 4 correspondem ao decréscimo em 30% e ao acréscimo em 30% e em 60%, em relação à dose 2, respectivamente.

Figura 3. Proteína bruta (PB) das folhas (F-▲) e dos colmos (C-●) pré- (a) e pós-pastejo (b) média dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com doses crescentes de N.

Figure 3. Crude protein of leaves (F-▲) and stems (C-●) before (a) and after (b) grazing of Tanzânia and Mombaça grasses fertilized with increasing doses of N.

No capim-Tanzânia adubado com 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N, Barros *et al.* (2002) encontraram aumentos lineares crescentes dos conteúdos de PB (Y) com o aumento da dose aplicada, sendo a equação de resposta $Y = 0,1x + 92,8$; $R^2 = 0,86$.

Costa *et al.* (1992) encontraram aumentos dos

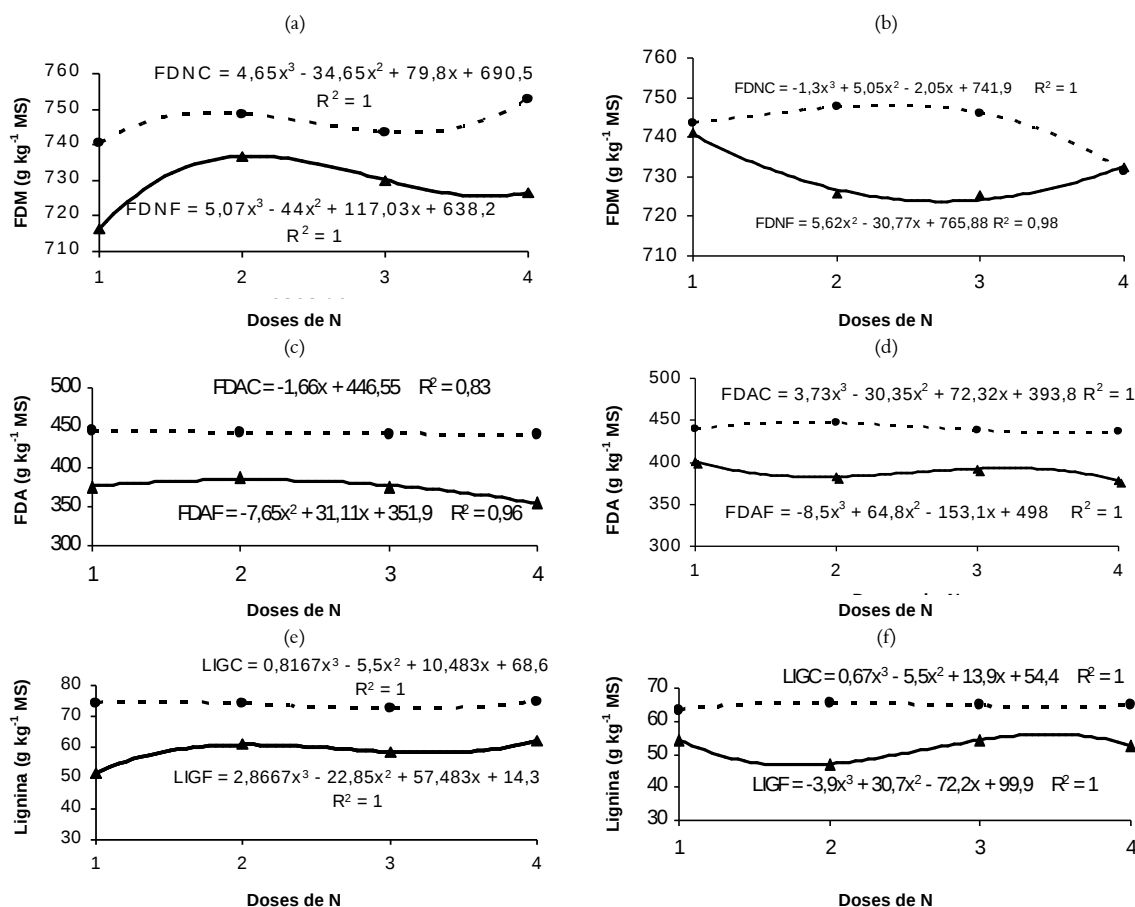
conteúdos de PB na MS dos cvs. Colômbio e Tobiatã de *P. maximum*, sendo de 139,9 e 84,6 g PB kg⁻¹ MS, sem adubação, e de 163,1 e 108,4 g PB kg⁻¹ MS com a adubação com 50 kg ha⁻¹/corte, nas folhas e nos colmos, respectivamente.

A PB pode variar influenciada principalmente por três fatores: suprimento de N do solo, o qual é freqüentemente afetado pela dose de adubo nitrogenado aplicado; diferenças entre gramíneas e leguminosas; e estágio de maturidade da planta forrageira (Whitehead, 2000). Entretanto a elevação dos conteúdos de PB com o aumento da dose de N pode ser reduzida, se o período de rebrotação for superior a 28 dias.

Os conteúdos de FDN das folhas e dos colmos não sofreram efeito bem definido da adubação, sendo os dados ajustados geralmente a equações cúbicas (Figura 4a, b), corroborando as observações de Minson (1990), Valk *et al.* (1996) e Dias *et al.* (2000). Segundo Minson

(1990), a idade da gramínea (estádio de maturidade) influencia mais o conteúdo de FDN do que a adubação nitrogenada. Na nutrição animal, a elevação dos conteúdos de FDN da dieta tem efeito negativo no consumo de forragem, de modo que o aumento de 700 para 800 g kg⁻¹ MS pode reduzir a ingestão diária de MS de 70 para 50 g kg⁻¹ PV^{0,75} (Van Soest, 1994).

Com o aumento da dose de N, os conteúdos de FDA praticamente permaneceram inalterados (Figura 4c, d), semelhantemente ao observado por Delagarde *et al.* (1997). Na literatura, a relação entre adubação nitrogenada e FDA é inconsistente. Barros *et al.* (2002) obtiveram aumento de 0,075 g kg⁻¹ MS no conteúdo de FDA por kg de N aplicado ($R^2 = 0,72$). Por outro lado, Costa *et al.* (2004) observaram menores conteúdos de FDA no capim-Tanzânia na época das águas com a aplicação de 450 kg ha⁻¹ de N, em comparação a 300 e 150 kg ha⁻¹, que não diferiram entre si.



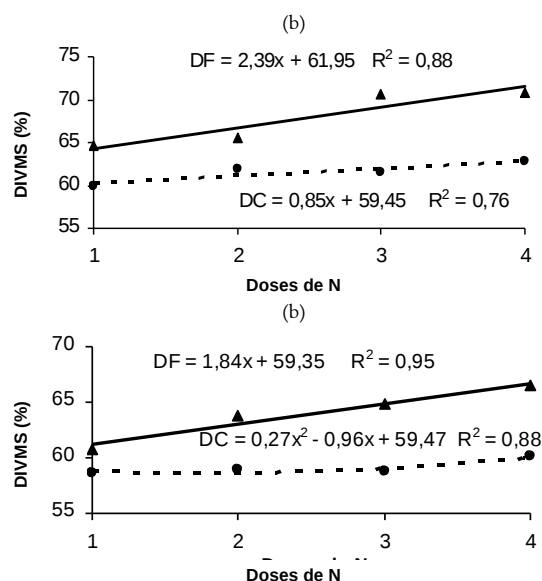
*A dose 2 corresponde à aplicação de 145 kg ha⁻¹ de N, relativa à extração para produção de 12 t ha⁻¹ de MS. As doses 1, 3 e 4 correspondem ao decréscimo em 30% e ao acréscimo em 30% e em 60%, em relação à dose 2, respectivamente.

Figura 4. Fibra em detergente neutro (FDN), ácido (FDA) e lignina de folhas (F - ▲) e de colmos (C - ●) pré- (a, c, e) e pós-pastejo (b, d, f) média dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com doses crescentes de N.

Figure 4. Neutral detergent fiber (NDF), acid (ADF), and lignin of leaves (F - ▲) and stems (C - ●) before (a, c, e) and after (b, d, f) grazing of Tanzânia and Mombaça grasses fertilized with increasing doses of N.

Na nutrição de ruminantes, há correlação negativa entre o conteúdo de FDA e a digestibilidade (Van Soest, 1994). Não houve padrão de resposta bem definido do conteúdo de lignina com o aumento da dose de N, tendo maior concentração nos colmos do que nas folhas (Figura 4e e f). Devasena *et al.* (1994), estudando os efeitos do estágio de crescimento sobre a composição química e a digestibilidade do capim-colonião, observaram aumento na FDN, FDA e lignina com o avançar da idade, com valores de 646,3; 505,3 e 63,0 g kg⁻¹ MS, respectivamente, aos 30 dias de idade.

A DIVMS aumentou linearmente com a elevação da dose de N aplicada (Figura 5). Segundo Wilson (1973), estudando capim-green-panic (*P. maximum* var. *trichoglume*), a aplicação de doses baixas a moderadas de nitrogênio aumentam a digestibilidade de 3 a 5 unidades percentuais. Entretanto Barros *et al.* (2002) não encontraram efeitos da adubação nitrogenada na digestibilidade do capim-Tanzânia.



*A dose 2 corresponde à aplicação de 145 kg ha⁻¹ de N, relativa à extração para produção de 12 t ha⁻¹ de MS. As doses 1, 3 e 4 correspondem ao decréscimo em 30% e ao acréscimo em 30 e 60%, em relação à dose 2, respectivamente.

Figura 5. Digestibilidade de folhas (F-▲) e colmos (C-●) pré- (a) e pós-pastejo (b) média dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com doses crescentes de N.

Figure 5. Digestibility of leaves (F-▲) and stems (C-●) before (a, c, e) and after (b, d, f) grazing of Tanzânia and Mombaça grasses fertilized with increasing doses of N.

Trabalhos científicos que avaliaram os efeitos da adubação nitrogenada na digestibilidade da MS apresentaram resultados contraditórios, com registros favoráveis, ausência de efeitos e até negativos (Gomide, 1984; 1989). Entretanto, plantas com idade de rebrotação mais avançada podem

apresentar redução na digestibilidade, principalmente quando são utilizadas altas doses de N.

Conclusão

Para o período de 28 dias de rebrotação, o aumento da dose de nitrogênio resultou em aumento da digestibilidade e da proteína, sem interferência na fibra, atestando que a adubação é um requisito básico para a intensificação da produção animal em pastagens. Entre os capins Tanzânia e Mombaça, as diferenças na composição bromatológica foram pequenas, exceto da digestibilidade dos colmos antes do pastejo, que foi maior no capim-Tanzânia.

Referências

- BARROS, C.O. *et al.* Rendimento e composição química do capim-Tanzânia estabelecido com milho sob três doses de nitrogênio. *Cienc. Agrotec.*, Lavras, v. 26, n. 5, p. 1068-1075, 2002.
- BRÂNCIO, P.A. *et al.* Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: composição química e digestibilidade da forragem. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1605-1613, 2002.
- BUXTON, D.R.; MERTENS, D.R. Quality-related characteristics of forages. In: BARNES, R.F. *et al.* (Ed.). *Forages: the science of grasslands agriculture*. 5. ed. v. 2. Iowa: Iowa State University Press, 1995. p. 83-96.
- COSTA, C. *et al.* Variação na estrutura da vegetação de duas cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Colonião e Tobiatã) submetidas a diferentes tipos de manejo. Composição em proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 27, n. 12, p. 1659-1670, 1992.
- COSTA, K.A.P. *et al.* Composição química-bromatológica do capim-Tanzânia em função de doses de nitrogênio, potássio e enxofre. *Cienc. Anim. Bras.*, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 83-91, 2004.
- DAVISON, T.M. *et al.* Phosphorus fertilizer for nitrogen fertilized dairy pastures. 1. Long term effects on pasture, diet and soil. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v. 129, n. 2, p. 205-217, 1997a.
- DAVISON, T.M. *et al.* Phosphorus fertilizer for nitrogen fertilized dairy pastures. 2. Long term effects on milk production and a model of phosphorus flow. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v. 129, n. 2, p. 219-231, 1997b.
- DELAGARDE, R. *et al.* The effect of nitrogen fertilization level and protein supplementation on herbage intake, feeding behaviour and digestion in grazing dairy cows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Clare, v. 66, n. 1-4, p. 159-180, 1997.
- DEVASENA, B. *et al.* Effect of stage of growth on chemical composition and *in sacco* degradability of colonial grass. *Indian J. Anim. Sci.*, Bangalore, v. 64, n. 10, p. 1108-1110, 1994.

- DIAS, P.F. *et al.* Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, avaliadas no período das águas, sob diferentes doses de nitrogênio. *Cienc. Agrotec.*, Lavras, v. 24, n. 1, p. 260-271, 2000.
- FORNI, S. *et al.* Efeito de diferentes doses de adubação com NPK sobre a produção, qualidade e estrutura das cultivares Tanzânia e Mombaça de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000. Viçosa. *Anais...* São Paulo: SBZ/Gmosis, 2000. (CD-Rom).
- GOMIDE, J.A. Aspectos biológicos e econômicos da adubação nitrogenada. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 1., 1989. Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Funep, 1989. p. 237-270.
- GOMIDE, J.A.; COSTA, G.G. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-colonião e capim jaraguá. III Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a composição mineral e digestibilidade da matéria seca das gramíneas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 215-224, 1984.
- HERLING, V.R. *et al.* Tobiatã, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 2000. p. 21-64.
- HOLMES, W. Beef production from managed grasslands. In: SNAYDON, R.W. (Ed.). *Managed grasslands - analytical studies. Ecosystems of the World 17B*. Oxford: Elsevier, 1987a. p.91-100.
- HOLMES, W. Milk production from managed grasslands. In: SNAYDON, R.W. (Ed.). *Managed grasslands - analytical studies. Ecosystems of the World 17B*. Oxford: Elsevier, 1987b. p.101-112.
- MACHADO, A.O. *et al.* Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e de acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 1057-1063, 1998.
- MICHEL FILHO, L.C. Efeito de estratégias de adubação com NPK sobre a produção, qualidade e estrutura das cultivares Tanzânia e Mombaça de *Panicum maximum* Jacq. 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press Inc., 1990.
- MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fealq, 1995. p. 219-244.
- PEYRAUD, J.L.; ASTIGARRAGA, L. Review of the effect of nitrogen fertilization on the chemical composition, intake, digestion and nutritive value of fresh herbage: consequences on animal nutrition and N balance. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Clare, v. 72, n. 3-4, p. 235-259, 1998.
- PEYRAUD, J.L. *et al.* Digestion of fresh perennial ryegrass fertilized at two levels of nitrogen by lactating dairy cows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Clare, v. 64, n. 2-4, p. 155-171, 1997.
- QUADROS, D.G. *et al.* Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubadas com quatro doses de NPK. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 3 (supl.), p. 1333-1342, 2002.
- RÊGO, F.C.A. *et al.* Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em alturas de pastejo. *Acta Sci.*, Maringá, v. 25, n. 2, p. 363-370, 2003.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality. In: BARNES, R.F. *et al.* (Ed.). *Forages: the science of grassland agriculture*. 5. ed. Iowa: Iowa State University Press, 1995. v. 2, p. 97-110.
- SAS-Statistical Analysis System. *SAS User's guide: Statistics*. 6. ed. Cary, N.C., 1996.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A.A. A two state technique for "in vitro" digestion of forage crops. *J. Brit. Grass. Soc.*, London, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- VALK, H. *et al.* In sacco degradation characteristics of organic matter, neutral detergent fibre and crude protein of fresh grass fertilized with different amounts of nitrogen. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Clare, v. 63, n. 1-4, p. 63-87, 1996.
- VALLENTINE, J.F. *Grazing management*. San Diego: Academic Press Inc., 1990.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- WHITE, D.H. Stocking rate. In: SNAYDON, R.W. (Ed.). *Managed grasslands - analytical studies. Ecosystems of the World 17B*. Oxford: Elsevier, 1987. p. 227-238.
- WHITEHEAD, D.C. *Nutrient element in grassland: soil-plant-animal relationships*. Wallingford: CAB International, 2000.
- WILKINS, R.J. Forages and their role in animal systems. In: GIVENS, D.I. *et al.* (Ed.). *Forage evaluation in ruminant nutrition*. Wallingford: CAB International, 2000. p. 1-14.
- WILSON, J.R. The influence of aerial environment, nitrogen supply, and ontogenetical changes on the chemical composition and digestibility of *Panicum maximum* Jacq. var. *trichoglume* Eyles. *Austr. J. Agric. Res.*, Collingwood, v. 24, n. 4, p. 543-556, 1973.
- WILSON, J.R. Organization of forage plant tissues. In: JUNG, H. *et al.* (Ed.). *Forage cell wall structure and digestibility*. Madison: American Society of Agronomy, 1993. p. 1-32.
- WILSON, J.R. Forage intake from tropical pastures: chemical composition and anatomical traits. In: GOMIDE, J.A. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. 1997. Viçosa. *Anais...* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 173-208.

Received on October 31, 2006.

Accepted on November 13, 2006.