

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM-TANZÂNIA FERTILIZADO COM NITROGÊNIO NAS ESTAÇÕES DO ANO

PRODUCTION AND MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF TANZANIA GRASS FERTILIZED WITH INCREASING DOSES OF NITROGEN IN THE SEASONS OF THE YEAR

Bruno Shigueo IWAMOTO¹; Ulysses CECATO²; Ossival Lolato RIBEIRO³; Gracielle Caroline MARI⁴; Edmar Pauliqui PELUSO⁴; Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins⁵

1. Mestre em Pastagem e forragicultura, Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Maringá - UEM, PR, Brasil; bshigueo@hotmail.com; 2. Professor, Doutor, Zootecnia - UEM, Maringá, PR, Brasil; 3. Professor, Doutor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador, BA, Brasil; 4. Mestrando (a) em Pastagem e forragicultura, Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UEM, PR, Brasil; 5. Doutorando em produção animal, Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA, Brasil.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar a produção e os componentes morfológicos do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), adubado com nitrogênio nas estações dos anos, sob pastejo intermitente. Utilizou-se um delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições sendo os tratamentos: zero, 150, 300 e 450 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹ e as estações do ano: outono, inverno e primavera de 2008 e verão de 2008/09. O maior acúmulo de matéria seca por corte foi obtido na maior dose de N e na primavera e verão. A adubação nitrogenada, especialmente quando em altas doses, proporciona as maiores porcentagens de lâmina foliar e colmo+bainha, porém com redução nas porcentagens de material morto. Independentemente da dose de N, maiores porcentagens de lâmina foliar e menores de material morto foram obtidas na primavera e verão. A maior porcentagem de colmo+bainha foi obtida principalmente no verão e outono. Elevadas doses de N associadas a intervalos menores de pastejo promovem uma maior produção do capim-Tanzânia sob lotação intermitente.

PALAVRAS-CHAVE: Forragicultura. Massa de forragem. *Panicum maximum*. Razão folha:colmo, uréia

INTRODUÇÃO

Dentre as forrageiras de maior relevância para pastagens tropicais no Brasil, destaca-se as espécies forrageiras do gênero *Panicum*, devido à sua alta produtividade de massa de forragem além do seu adequado valor nutritivo (MARTHA JÚNIOR et al., 2004). Dentre as espécies pertencentes ao gênero, o cultivar Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), têm demonstrado um alto potencial de produção de massa seca de forragem com valor nutritivo satisfatório além de uma alta capacidade de adaptação em diferentes ambientes (BARBOSA et al., 2006).

Vários aspectos ligados ao manejo e a produção do pasto revelam que a fertilidade do solo é um dos fatores que mais limitam a produção das forragens (RESTLE et al., 2000).

Diante dos fatos, torna-se fundamental a busca por práticas de manejo que amenizem os os fatores limitantes da produção animal. Segundo Santos et al. (2011), o manejo de pastagens tem como principal finalidade a otimização da produção forrageira e a eficiência de uso da mesma. Já Barbosa et al. (2006) priorizam entre as práticas de

manejo, a busca pela perenidade e estabilidade das pastagens.

Cecato et al. (2005) salientam que a baixa produção animal em pastagens é resultado do processo de sua degradação, que tem sua origem na acidez e baixa fertilidade do solo, falta de adubação corretiva e de manutenção, práticas inadequadas de formação e de manejo.

Dentre os nutrientes minerais utilizados nas adubações das pastagens, o nitrogênio (N) tem grande importância, pois quando os demais nutrientes se apresentam em equilíbrio e, em quantidades suficientes para atender às exigências das plantas, ele acaba sendo responsável pelo aumento na produtividade e sustentabilidade da produção do sistema em pastejo (EUCLIDES et al., 2007).

Na época das chuvas, as condições climáticas são, geralmente, favoráveis ao crescimento das forrageiras, enquanto durante a seca, as condições climáticas adversas, tais como as reduções da precipitação, da temperatura e da radiação, limitam o crescimento e o desenvolvimento de plantas forrageiras (BARBOSA et al., 2007), além de afetar o consumo pelo animal (CARVALHO et al., 2006).

Para o bom manejo, faz-se necessário conhecer e compreender não apenas o processo de transformação do pasto (forragem) em produto animal, mas, sobretudo entender e controlar os processos de crescimento e desenvolvimento que resultam na produção da forragem a ser consumida (SILVA et al., 2009).

O objetivo do trabalho foi avaliar o acúmulo de massa seca e a composição morfológica do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), adubado com nitrogênio nas estações do ano, sob pastejo intermitente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI-UEM), Maringá-PR. A localização geográfica é 23° 25'S de latitude e 51° 57'O de longitude com uma altitude média de 550 metros. O tipo climático predominante desta região é o Cfa. O período experimental ocorreu entre Abril de 2008 a Março de 2009.

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram coletados no posto meteorológico da Fazenda Experimental de Iguatemi, campus da UEM, e estão representados na Figura 1.

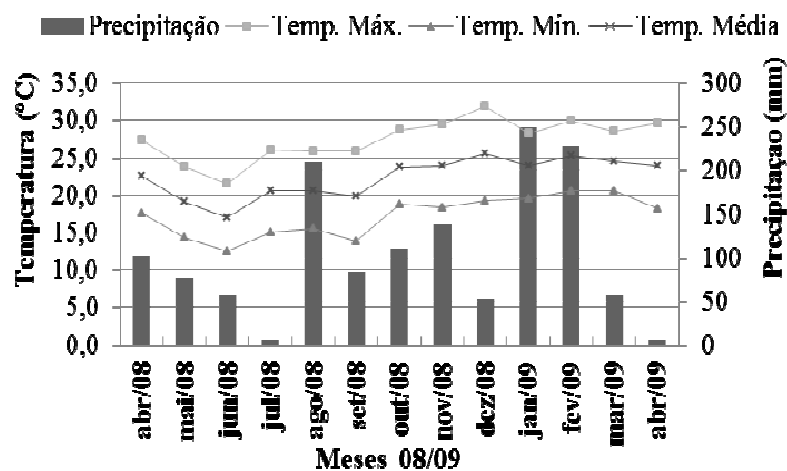


Figura 1. Condições climáticas obtidas durante o período experimental (Abril de 2008 a Abril de 2009). Fonte Laboratório de Sementes da FEI.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo vermelho distrófico (EMBRAPA, 1999). No ano de 2007, foi realizada a correção da acidez no mês de junho com calcário dolomítico elevar a saturação por bases a 60%, segundo Werner et al. (1996). A aplicação de 40 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) foi realizado no final de setembro, onde no final de outubro de 2007, foram coletadas amostras de solo a uma profundidade de 0-10 e 10-20 cm de profundidade para posteriores análises química, obtendo-se os seguintes resultados: pH H₂O = 5,8; P = 17,33 mg dm⁻³; K = 0,12 cmolc dm⁻³; H⁺+Al⁺⁺⁺ = 3,17 cmolc dm⁻³; Al = 0,2 cmolc dm⁻³; Ca = 1,3 cmolc dm⁻³; Mg = 0,63 cmolc dm⁻³; t = 6,0 cmolc dm⁻³; CTC = 5,23 cmolc dm⁻³; SB = 2,05 cmolc dm⁻³; V = 39,2%.

O experimento consistiu de uma área de 1.600 m² estabelecida com o capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, cultivar Tanzânia) divididas em 16 piquetes com 100 m² cada. Utilizou-se um delineamento em blocos com parcelas subdivididas

no tempo, sendo as doses de nitrogênio: 0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e quatro repetições consideradas como tratamentos principais e as estações dos anos como sub-parcela.

Para o início do experimento, o pasto foi uniformizado a altura média de 35 cm em abril/2008 onde o nitrogênio (N) foi parcelada em três aplicações por ano nas estações das águas, sendo 1/3 no outono (31 de abril/2008), 1/3 na primavera (2 de outubro/2008) e 1/3 no verão (27 de fevereiro/2009), utilizando como fonte de N a uréia (45% de N).

As parcelas foram pastejadas pelo método intermitente com entrada e saída dos animais quando o dossel da pastagem atingia 70 e 30 cm de altura, respectivamente. Foram utilizadas novilhas holandesas com peso médio de 250 kg para a realização do pastejo, as quais permaneciam no pasto por aproximadamente 22 horas, sendo os animais inseridos no período da manhã (7 horas) e retirado no final da tarde (18 horas) e o mesmo era repetido no dia seguinte.

Semanalmente foi realizada a mensuração da altura das plantas nas parcelas experimentais (leitura de 15 pontos representativos por parcela) até a pastagem atingir aproximadamente 70 cm de altura do solo.

O acúmulo de massa verde de forragem foi mensurada utilizando-se um quadrado de ferro com 1 m² de área, sendo coletadas três amostras por unidade experimental. Estas amostras foram coletadas à altura de 30 cm acima do nível do solo. Para posterior avaliação, foram retiradas duas alíquotas de forragem de cada amostra contida no quadrado, sendo uma para a determinação da massa seca de forragem e a outra para separação dos componentes morfológicos da forragem, obtendo-se as frações lâmina foliar verde (LFV), colmo+bainha verde (CBV) e material morto (MM), as quais foram pesadas e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, para posterior pesagem das frações já secas.

Os valores de massa de forragem foram convertidos para kg ha⁻¹ de MS e os componentes morfológicos expressos em proporção (%) da massa de forragem. A razão folha:colmo (RF:C) foi obtido pelo quociente das porcentagens das frações LFV e CBV.

Em função do número de ciclos e intervalo de pastejo variável entre piquetes e tratamentos, os

dados foram transformados em médias ponderadas para as estações de outono, inverno e primavera de 2008 e verão de 2008/09, com base nas datas e duração de cada ciclo de pastejo.

A análise de regressão foi realizada com o auxílio do pacote estatístico R (R, 2009), segundo o modelo:

$$Y_{ijk} = b_0 + T_i + P_j + B_k + TP_{ij} + e_{ijk}$$

Onde: Y_{ijk} = valor da variável observada no bloco k, coletada no período j, recebendo o tratamento i; b_0 = média geral; T_i = efeito do tratamento com i variando de 1 a 4; P_j = efeito devido ao período, com j variando de 1 a 4; B_k = efeito devido ao bloco com k variando de 1 a 4; TP_{ij} = efeito da interação tratamento x período e e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, foram realizados quatro cortes (pastejos) para a dose zero, cinco cortes para a dose 150 kg ha⁻¹ de N e seis cortes para as doses 300 e 450 kg ha⁻¹ de N conforme demonstrado na Figura 2.

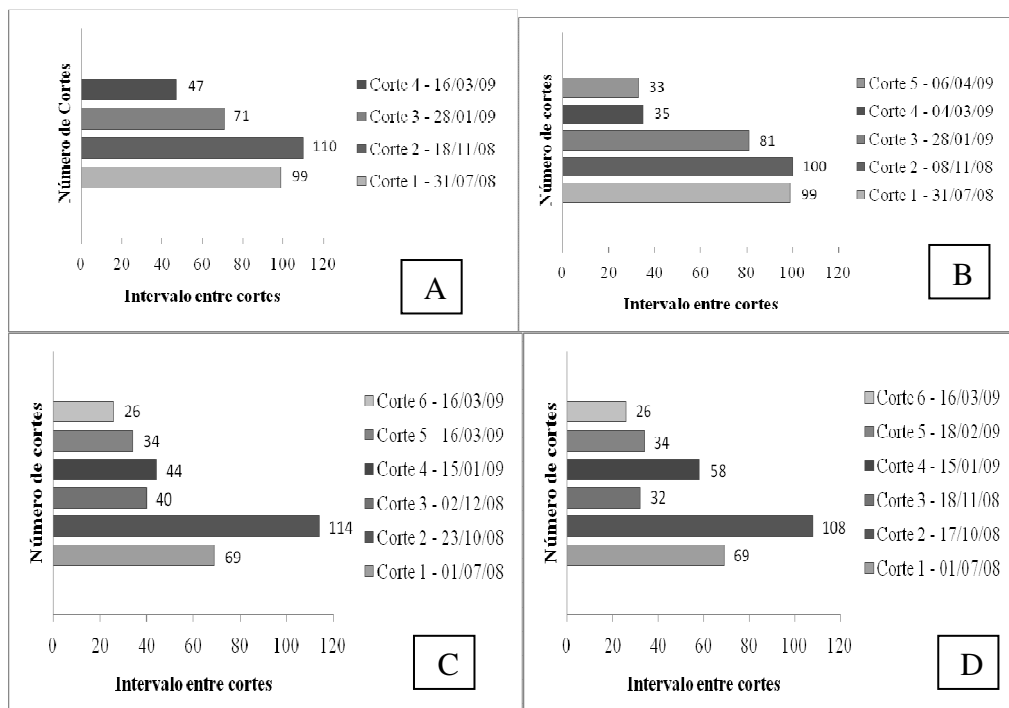


Figura 2. Número de cortes e intervalo entre cortes (pastejos) do capim-Tanzânia ao longo do período experimental em função dos tratamentos avaliados. (A) 0 kg ha⁻¹ de N; (B) 150 kg ha⁻¹ de N; (C) 300 kg ha⁻¹ de N; (D) 450 kg ha⁻¹ de N. Início do experimento: 23/04/2008

As médias dos intervalos entre cortes ao longo do período experimental para os tratamentos com zero, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹ de N foram de 82; 70; 55 e 55 dias, respectivamente.

Esse maior número de cortes nos tratamentos com adubação nitrogenada, principalmente nas doses com 300 e 450 kg ha⁻¹ de N, pode ser devido ao maior índice de área foliar, maior capacidade fotossintética por unidade de área foliar e por

unidade de área de solo e também pelo aumento na densidade populacional de perfilhos (HOESCHL et al., 2007).

Os resultados obtidos para acúmulo de massa seca total por corte (AMSTc), a porcentagem de lâmina foliar (%LF), de colmo+bainha (%CB), de material morto (%MM) e razão folha:colmo (RF:C) encontra-se na Figura 3A, 3B, 3C, 3D e 3E, respectivamente.

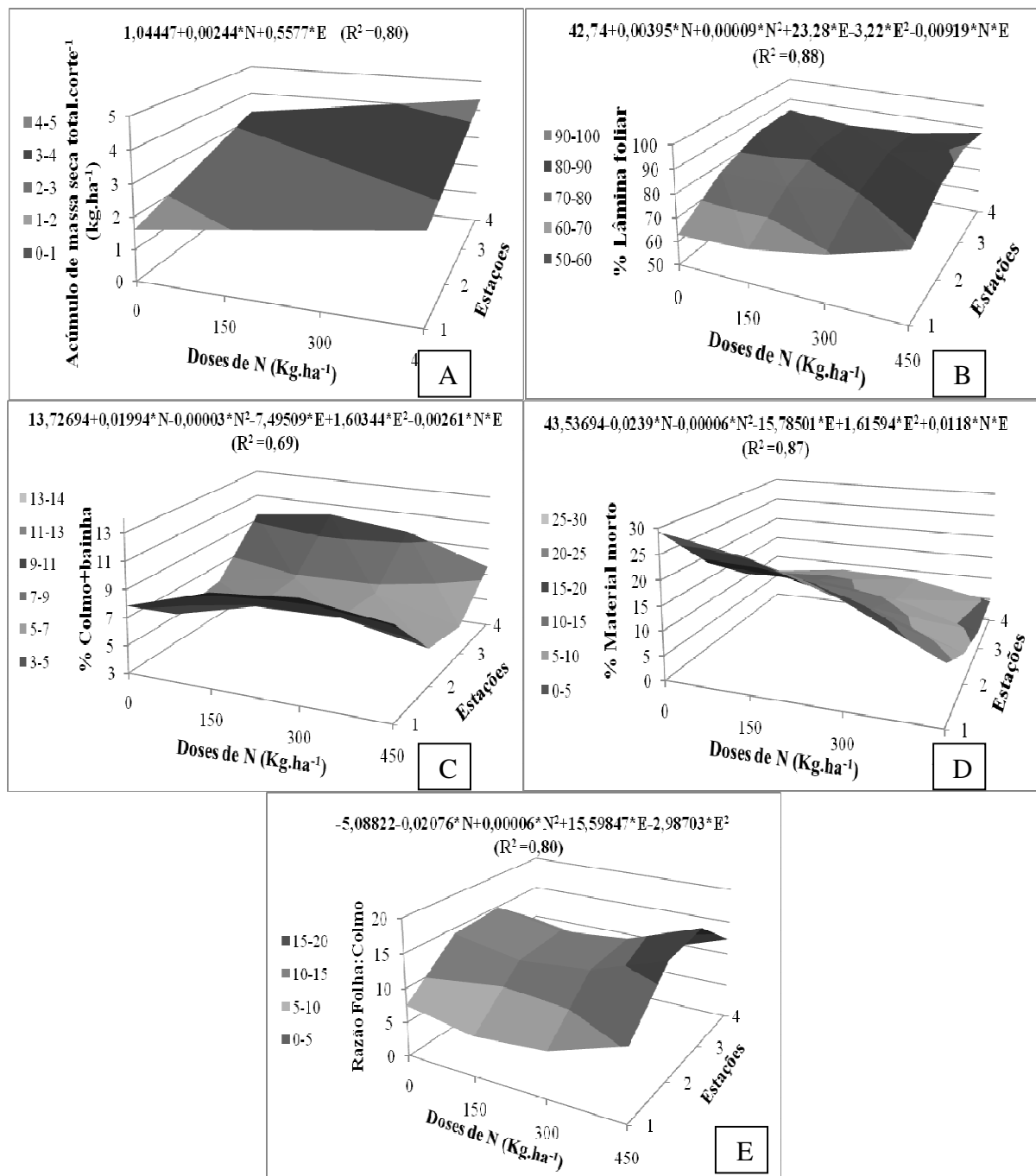


Figura 3. Acúmulo de massa seca total por corte (AMSTc) (A); Porcentagem de lâmina foliar (%LF) (B); Porcentagem de colmo+bainha (%CB) (C) Porcentagem de material morto (%MM) (D) e razão folha:colmo (RF:C) (E) de pastos de *Panicum maximum* cv. Tanzânia fertilizado com crescentes doses de N nas estações dos anos. (1 = outono, 2 = inverno, 3 = primavera e 4 = verão).

O AMSTc aumentou linearmente de acordo com as doses de nitrogênio, e ao longo das estações avaliadas (Figura 3.A). O maior AMSTc foi obtido na maior dose de N aplicado ($450 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) nas estações de outono, primavera e verão apresentando uma produção de 2,97; 4,16; e $4,6 \text{ T} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS e com um aumento de 77,84; 47,52 e 63,70% da menor para a maior dose aplicada nas respectivas estações. No inverno, não houve influência do N sobre o crescimento da pastagem.

Os maiores AMSTc obtidos conforme o aumento da adubação N pode ser atribuída ao significativo aumento nas taxas das reações enzimáticas e no metabolismo das plantas forrageiras (VITOR et al., 2009). Segundo Colozza et al. (2000), com o aumento da disponibilidade de N, ocorre um aumento no teor de clorofila nas folhas das plantas, o que aumenta a oferta de fotoassimilados influenciando nas características morfológicas, principalmente no alongamento e aparecimento de folhas, e estruturais da pastagem, como o tamanho e o número de perfilhos (ROMA et al., 2012).

O efeito do fertilizante nitrogenado e da estação, ou períodos de avaliação, sobre a densidade populacional de perfilhos podem ser um dos fatores determinante da produção de biomassa, juntamente com o rendimento por perfilho (SBRISIA et al., 2001.; ALENCAR et al., 2010).

Hoeschl et al. (2007), avaliando o capim-Tanzânia sob crescentes doses de N também constataram efeito positivo do N sobre o acúmulo de MS destacando o aumento da massa individual de perfilhos e da densidade populacional de perfilhos. Vários trabalhos (ALEXANDRINO et al., 2004; QUADROS & BANDINELLI, 2005; SANTOS et al., 2009; ROMA et al., 2012) evidenciaram influência do N no aumento da produção de matéria seca em razão, principalmente, do maior perfilhamento.

Em geral, os menores acúmulos foram obtidos nas estações de outono e inverno, independente da dose de N aplicada.

O aumento do AMSTc dentro das estações de primavera e verão pode ser justificado pelo acréscimo substancial das precipitações pluviárias e temperatura (Figura 1) além da luminosidade, mostrando o efeito da estacionalidade no crescimento das forrageiras tropicais e subtropicais, além de condições mais favoráveis de absorção e repostas para a planta ao N aplicado.

Para a porcentagem de %LF, houve comportamento quadrático em função das doses de N aplicadas e estações do ano, além da interação entre as doses e as estações de avaliação (Figura 3.

B). Independentemente dos tratamentos propostos, a %LF foi o componente com maior participação da forragem produzida. Foi observado efeito do N nas estações de outono e inverno, sendo obtida a mais elevada %LF na maior dose de N aplicado (450 kg) com 78,4 e 90,2%, respectivamente. Um aumento de 20,99 e 21,40% da menor para a maior dose de N aplicado.

As doses 0, 150 e 300 kg de N não diferiram entre si. Entretanto, na primavera, a maior %LF foi obtida na maior dose (450 kg) com 90,7%, sendo superior às plantas adubadas com 300 kg de N (81,9%). Essa queda na %LF para o tratamento com 300 kg de N pode ser explicado onde para a mesma época houve uma maior % material morto, se comparado com os tratamentos com 0, 150 e 450 kg de N.

Em relação às estações de avaliação, independentemente da adubação nitrogenada, as maiores %LF foram obtidas na primavera seguida do verão, onde para as demais estações apresentaram, em geral, menores porcentagens. Essa maior %LF, na maior dose de N (450 kg) pode ser explicado devido à maior precipitação pluvial e temperatura (Figura 1) além de uma maior capacidade de assimilação do N aplicado, onde o N está diretamente relacionado ao incremento no aparecimento de folhas (NABINGER et al., 2001), alongamento de folhas (MARTUSCELLO et al., 2006).

De acordo com Basso et al., (2010), fatores climáticos favoráveis associados à adubação nitrogenada proporcionam à planta maior assimilação do nitrogênio que estimula o perfilhamento e, conseqüentemente aumenta o aparecimento de folhas na planta. Ainda Cecato et al. (2000), salienta que a aplicação de N promove na planta um aumento dos constituintes celulares, e do vigor de rebrota, resultando na melhoria da produção de lâminas foliares e de colmos e, conseqüentemente, o acúmulo de massa de forragem.

Houve comportamento quadrático da porcentagem de CB% em função das doses de N aplicadas e estações do ano, além da interação entre as doses e as estações de avaliação (Figura 3.C).

Não houve efeito do N nas estações de outono, inverno e primavera, assim como também não houve efeito das estações no tratamento sem adubação nitrogenada. De acordo com os resultados obtidos, pode-se dizer que em geral, houve uma maior participação de colmos nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada com exceção para o tratamento com 450 kg de N na estação de verão em que apresentou uma baixa porcentagem de

colmos (7,6%), isso pode ser oriundo das estações anteriores e do manejo adotado em que já apresentava baixa %CB. Também, pode-se verificar que na estação de outono houve uma maior participação de CB, devido à maior presença de perfilhos reprodutivos ocorrido no presente experimento, pois as forrageiras tropicais alongam seus entrenós com o intuito de emitir a inflorescência, passando da fase vegetativa para a reprodutiva.

As altas %CB na estação de verão foi devido à maior taxa de crescimento e desenvolvimento proveniente das condições climáticas favoráveis conforme relatado também no presente estudo avaliando as características morfogênicas (IWAMOTO, 2010; ROMA et al., 2012). Esses dados corroboram com os resultados obtidos por Brâncio et al. (2003) que também obtiveram alta participação de colmos no período chuvoso do ano, quando o crescimento das plantas é intenso, principalmente no verão, havendo alta produção de folhas, mas também maior alongamento de colmos.

Para a porcentagem de %MM, houve comportamento quadrático em função das doses de N aplicadas e estações do ano, além da interação entre as doses e as estações de avaliação (Figura 3.D).

Observa-se diferença entre os tratamentos avaliados somente nas estações de outono e inverno, havendo menor %MM somente para a maior dose de N aplicado (450 kg) com uma redução de 127% e 370% da menor (0 kg) para a maior dose de N aplicado (450 kg). Essa menor %MM na maior dose aplicada mostra que a utilização da adubação nitrogenada pode proporcionar maior longevidade dos perfilhos, além do N acelerar o crescimento da pastagem contribuindo com uma maior frequência de pastejo e consequentemente removendo os tecidos que possivelmente poderiam se tornar um material senescente. Todavia, Euclides et al. (2007) verificaram que pastos adubados com 100 kg ha⁻¹ de N apresentaram menor razão LF:MM do que aqueles adubados com 50 kg ha⁻¹ de N, onde segundo a autora, isto pode ser explicado pela capacidade do N de acelerar o metabolismo da planta, o que proporciona maior renovação de tecidos e antecipa suas fases fenológicas. Do mesmo modo, Duru & Ducrocq (2000) observaram aumento na senescência de folhas de *Dactylis glomerata*, no pasto adubado com 120 kg ha⁻¹ de N, quando comparado ao não adubado.

Em geral, no período de primavera e verão, a participação de material morto apresentou-se inferior se comparado às estações de outono e

inverno. Segundo Moreira et al. (2009), no período chuvoso, a renovação de tecidos é acentuada elevando tanto o nascimento quanto a mortalidade de perfilhos. Entretanto, no fim do período chuvoso, há uma maior tendência de acúmulo de material morto, já que a capacidade de renovação de folhas e perfilhos passa a ser limitada pela condição ambiental, não somente pela precipitação pluvial, mas também pela radiação.

O efeito diferencial das estações do ano sobre os componentes lâmina foliar, colmo+bainha e material morto pode ser atribuído aos diferentes fatores climáticos tais como precipitação, temperatura e luminosidade que atuam na morfologia das plantas.

Para a rRF:C, não houve diferença entre as doses de N nas estações, com exceção na maior dose onde a RF:C foi mais elevada no inverno, primavera e verão. Todavia, a RF:C foi semelhante nas plantas adubadas com 300 kg de N, sendo mais baixa no outono nas plantas não adubada (Figura 3.E). Esses resultados revelam que, em geral, a adubação nitrogenada, quando em altas doses aumenta a proporção de folhas com aumentos na RF:C. Em experimentos de pastejo com capim-Milheto (MOOJEN, 1993; HERINGER & MOOJEN, 2002) e capim-Tanzânia (ROMA et al. 2012) que avaliaram doses de N, não foi constatado efeito do aumento de N na RF:C.

A maior produção de massa seca verificada nos tratamentos com quantidades superiores de N, particularmente durante o verão, indica que, quando aumenta a produção de massa seca, plantas são susceptíveis de aumentar as suas hastes para alcançar a luz, evitando o sombreamento em níveis inferiores (DA SILVA; CORSI, 2003).

A estação de inverno e primavera apresentou a maior RF:C, melhorando a estrutura da pastagem. Em geral, para todos os tratamentos, a baixa RF:C obtida na estação de outono relaciona-se com o período de florescimento da pastagem, ocorrendo um alongamento dos entrenós.

A RF:C é um fator de extrema importância no manejo da pastagem e para a nutrição animal (WILSON et al., 1982), podendo ser utilizada como índice de valor nutritivo da forragem, pois, quanto melhor for essa razão, melhor será a apreensão de forragem pelo animal, sendo considerado crítico quando na razão de 1:1 sendo que valores inferiores a este implicariam na queda da quantidade e qualidade de forragem produzida prejudicando a produção animal (PINTO et al., 1994). De acordo com Sbrissia et al., (2001), a RF:C apresenta relevância variada de acordo com a espécie

forrageira, sendo menor em espécies de colmo tenro e de menor lignificação.

Neste estudo, os valores encontrados foram bem superiores a 1:1 mostrando que o capim-Tanzânia apresenta alta produção de lâminas foliares, sendo considerada uma espécie de alta qualidade para a produção animal, apresentando valores médios próximos de 15:1 na primavera e inverno e 9:1 no verão e outono.

CONCLUSÕES

Com o aumento da adubação nitrogenada e nas estações de primavera e verão, há um incremento no acúmulo de matéria seca bem como na porcentagem de lâmina foliar, contribuindo com a redução da produção de material morto.

Maiores porcentagens de colmos+bainhas são obtidas nas estações de verão e outono quando se aduba com nitrogênio.

ABSTRACT: The objective was to evaluate the production and morphological components of Tanzania grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania), fertilized with nitrogen at the times of the year, under intermittent grazing. Was used a randomized blocks with split plot with four replications and the treatments: zero, 150, 300 and 450 kg of N.ha⁻¹.year⁻¹ and seasons of the year: fall, winter and spring 2008 and summer of 2008/09. The largest accumulation of dry matter per cutting was obtained at higher N and in spring and summer. The fertilizer N, especially at high doses, provides the highest percentage of leaf and stem + sheath, but with reduction in the percentage of dead material. Regardless of N, higher percentages of leaf and smaller dead material were obtained in spring and summer. The highest percentage of stem + sheath was obtained mainly in summer and autumn. High doses of N associated with shorter intervals grazing encourage greater production of Tanzania grass under intermittent stocking.

KEYWORDS: Forage crops. Herbage mass. *Panicum maximum*. Leaf: stem, urea.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. A. B.; OLIVEIRA, R. A.; COSER, A. C.; MARTINS, C. E.; FIGUEIREDO, J. L. A.; CUNHA, F. F.; CECON, P. R.; LEAL, B. G. Produção de seis capins manejados por pastejo sob efeito de diferentes doses nitrogenadas e estações anuais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 48-58, jan./mar. 2010.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1372-1379, nov./dez. 2004.
- BARBOSA, M. A. A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1594-1600, fev. 2006.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B. DA SILVA, S. C.; ZIMMER, A. H.; JÚNIOR, R. A. A. T. Capim-Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 329-340, mar. 2007.
- BASSO, K. C.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B.; GOMES, J. A. N.; BARBERO, L. M.; MOURÃO, G. B. Morfológese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses crescentes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 976-989, out./dez. 2010.
- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JR, D.; FONSECA, D. M.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, p. 55-63, ago. 2003.

- CARVALHO, C. A. B.; DERESZ, F.; ROSSIELLO, R. O. P.; PACIULLO, D. S. C. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 62, n. 3 p. 177-188, set. 2006.
- CECATO, U.; GALBEIRO, S.; RODRIGUES, A. M. Adubação de Pastagens – relação custo/benefício. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGENS, 2005, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. (CD-ROM).
- CECATO, U.; GROFF, A. M. ; MARTINS, E. N.; BARBOSA, M. A. A. F.; SANTOS, G. T. Avaliação da produção e de algumas características fisiológicas de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 660-668, mar. 2000.
- COLOZZA, M. T.; KIEHL, J. C.; WERNER, J. C.; SCHAMMASS, E. A. Respostas de *Panicum maximum* cultivar Aruana a doses de N. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 57, n. 1, p. 21-32, 2000.
- DA SILVA, S. C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 155-186.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, Castanet Tolosan, France, v. 85, p. 645-653, jan. 2000.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 171p.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Características do pasto de capim-Tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Campo Grande, v. 42, n. 8, p. 1189-1198, ago. 2007.
- HERINGER, I., MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 875-882. jan. 2002.
- HOESCHL, A. R.; CANTO, M. W.; BONA FILHO, A.; MORAES, A. A produção de forragem e perfilhamento em pastos de capim Tanzânia adubados com doses de nitrogênio. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 81-86, mar. 2007.
- IWAMOTO, B. S. **Características produtivas e valor nutritivo do capim-Tanzânia fertilizado com nitrogênio, sob pastejo**. 2010. 73f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Área de concentração: produção animal - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; CORSI, M.; BARIONI, L. G. VILELA, L. Intensidade de desfolha e produção de forragem do capim-tanzânia irrigado na primavera e no verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 927-936, set. 2004.
- MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JR., D.; SANTOS, P. M.; CUNHA, D. N. F. V; MOREIRA, L. M. Características morfogênicas e estruturais do capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 665-671, mai./jun. 2006.
- MOOJEN, E. L. **Avaliação de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leke) sob pastejo e níveis de adubação nitrogenada**. 1993. 39p. Tese (Progressão a Professor Titular Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria,) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- MOREIRA, L. M., MARTUSCELLO J. A., FONSECA D. M.; MISTURA, C.; MORAIS, R. V.; JÚNIOR, J. I. R. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1675-1684, set. 2009.

- NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.). PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 755-751.
- PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M.; LOPES, N. F. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 327-332, mai./jun. 1994.
- QUADROS, F. L. F.; BANDINELLI, D. G. Efeitos da adubação nitrogenada e de sistemas de manejo sobre a morfogênese de *Lolium multiflorum* Lam, e *Paspalum urvillei* Steud, em ambiente de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 44-53, jan./fev. 2005.
- RESTLE, J; ROSO, C.; SOARES, A. B.; LUPATINI, G. C.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 357-364, mar./abr. 2000.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- ROMA, C. F. C.; CECATO, U.; SOARES FILHO, C. V; SANTOS, G. T. dos; RIBEIRO, O. S.; IWAMOTO, B. S.. Morphogenetic and tillering dynamics in Tanzania grass fertilized and nonfertilized with nitrogen according to season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 3, p. 565-573, mar. 2012.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 643-649, abr. 2009.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BRAZ, T. G. S.; SILVA, S. P.; GOMES, V. M.; SILVA, G. P. Características morfológicas e estruturais de perfilhos de capim braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 535-542, mar. 2011.
- SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R. A.; PINTO, L. F. M.; FAGUNDES, J. L; PEDREIRA, C. G. S. Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 655-665, out./dez. 2001.
- SILVA, C. C. F. da; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; MARANHÃO, C. M. A.; PATÊS, N. M. S.; SANTOS, L.C.. Características morfológicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 657-661, abr. 2009.
- VITOR, C. M. T.; FONSECA, D.M. DA.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C.E.; NASCIMENTO JR, D.; RIBEIRO JR, J. I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 435-442, mar. 2009.
- WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H. et al. Forrageiras. In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. Campinas, Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996. p. 263-273 (Boletim técnico, 100).
- WILSON, J. R. and WONG, C. C. Effects of shade on some factors influencing nutritive quality of Green panic and Siratro pastures. **Australian Journal of Agricultural Science**, Melbourne, v. 33, p. 937-949, 1982.