

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
TROPICAL

RAFAEL DE OLIVEIRA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE CAPIM
MOMBAÇA SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO**

ARAGUAÍNA
2016

RAFAEL DE OLIVEIRA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE CAPIM
MOMBAÇA SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO**

Dissertação apresentado junto ao programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção animal

Orientadora: Prof^ª. Dra. Fabrícia Rocha Chaves Miotto

Araguaína
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S586p Silva, Rafael de Oliveira da.
PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE
CAPIM MOMBAÇA SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO. /
Rafael de Oliveira da Silva. – Araguaína, TO, 2016.
95 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do
Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-
Graduação (Mestrado) em Ciência Animal Tropical, 2016.

Orientadora : Fabrícia Rocha Chaves Miotto

Coorientador: José Neuman Miranda Neiva

1. Adubação. 2. Forragem. 3. Composição química. 4.
Produtividade. I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde
que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica
da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE CAPIM
MOMBAÇA SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO**

RAFAEL DE OLIVEIRA DA SILVA

Dissertação apresentada e aprovada em 19-07-2016
como requisito parcial para obtenção do título de Mestre,
tendo sido julgada pela comissão examinadora:



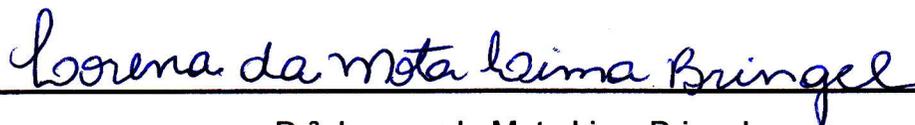
Profª. Drª. Fabricia Rocha Chaves Miotto

Orientadora



Prof. Dr. Emerson Alexandrino

Membro



Drª. Lorena da Mota Lima Bringel

Membro

Araguaína
2016

A minha esposa Driele Borges de Sousa (“amor da minha vida”), pela compreensão e apoio nos momentos difíceis, pelos momentos felizes e por estar comigo em mais uma conquista.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por ter permitido concluir mais uma etapa almejada na minha vida e por ter me dado forças para continuar nos momentos difíceis.

Aos meus Pais, Luiz Evaristo da Silva e Carmelita de Souza Oliveira, pelo apoio incondicional a mim dado, e por sempre ter acreditado em mim.

Aos meus irmãos Jasmiel, Saniel e Jacielma, pessoas que amo muito e que sempre fizeram e farão parte da minha vida.

A Universidade Federal do Tocantins, pelo apoio estrutural na execução do projeto de pesquisa, e pela contribuição de forma significativa para o meu crescimento intelectual e pessoal.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa e financiamento do projeto de pesquisa.

A professora Dra. Fabrícia Rocha Chaves Miotto, pela orientação e pela confiança em mim depositada para execução do projeto de pesquisa. Também pela amizade e contribuição pessoal e profissional ao longo de todo esse tempo.

Ao professor Dr. José Neuman Miranda Neiva, pelo muito que aprendi ao longo do tempo nos trabalhos de pesquisa executados pelo grupo de pesquisa coordenado por ele, e pelo muito que aprendi também em termos de qualidades pessoais, exemplo de profissional e de pessoa.

Ao professor e amigo Dr. Rodrigo Gregório da Silva, pelos ensinamentos e apoio a mim prestado durante a execução e análises dos dados.

Ao professor Ph.D. João Restle, pela orientação na graduação e pelos sábios conselhos que guardo até hoje e que pretendo levar pelo resto da vida.

Aos professores da UFT, pelo conhecimento transmitido e que me permitiu ter um diploma e uma profissão.

Aos meus colegas da graduação, Luiz Patrício, Tiago, Leovegildo, Danilo Vaz, Vanessa, Karina, Anderson Lacerda e Djacir.

Aos colegas que contribuíram na execução de experimento de uma forma mais direta, Luiz Felipe, Ítalo, Antônio Vanderlei, Edeilson e Bruna.

Aos funcionários da Empresa Fênix, “seu Elimar”, “Valtim”, Oziel e Rafael, que também foram de grande ajudar na execução do experimento.

Aos técnicos do laboratório de nutrição animal, Adriano e Josimar que me ajudaram na execução das análises laboratoriais.

Aos colegas do grupo de pesquisa em animais ruminantes, pela contribuição no trabalho de pesquisa de uma forma menos direta.

Aos colegas da pós-graduação, M. Sc. Jhone Tallison Lira de Sousa, grande amigo de longas datas, M. Sc. André Teles de Sousa, “caba vei ajeitado”, M. Sc. Mariane, M. Sc. André Marinho, M. Sc. Luan e aos demais...

Em especial a minha sogra Luiza Borges de Sousa, pelos sábios conselhos, e pelo prazer em conhecer uma pessoa tão extraordinária e com uma bondade sem medidas.

De uma forma geral, a todos aqueles que tem contribuído de forma positiva na minha vida.

"Seria mais fácil fazer como todo mundo faz
O caminho mais curto, produto que rende mais
Seria mais fácil fazer como todo mundo faz
Um tiro certo, modelo que vende mais

Mas nós dançamos no silêncio
Choramos no carnaval
Não vemos graça nas gracinhas da TV
Morremos de rir no horário eleitoral

Seria mais fácil fazer como todo mundo faz
Sem sair do sofá, deixar a Ferrari pra trás
Seria mais fácil, como todo mundo faz
O milésimo gol sentado na mesa de um bar

Mas nós vibramos em outra frequência
Sabemos que não é bem assim
Se fosse fácil achar o caminho das pedras
Tantas pedras no caminho não seria ruim".

SUMÁRIO

Resumo geral.....	9
General abstract.....	11
LISTA DE TABELAS.....	13
CAPITULO I-CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
REVISÃO DE LITERATURA.....	17
1. O <i>PANICUM MAXIMUM</i> CV. MOMBAÇA.....	17
2. PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM.....	18
2.1. Desempenho de bovinos de corte em pastagens tropicais adubadas.....	19
2.2. Composição química de pastagens tropicais adubadas.....	21
3. IMPORTÂNCIA DO NITROGÊNIO PARA AS PASTAGENS TROPICAIS.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
CAPÍTULO II - Características morfogênicas, estruturais e crescimento do capim-Mombaça sob pastejo submetido a diferentes níveis de adubação.....	33
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	35
MATERIAL E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
CAPÍTULO III - Desempenho de novilhos de corte em pastagem de capim-Mombaça sob diferentes níveis de adubação.....	59
RESUMO.....	60
ABSTRACT.....	61
INTRODUÇÃO.....	62
MATERIAL E MÉTODOS.....	64
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
CONCLUSÕES.....	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94

Produção de bovinos de corte em pastagem de capim mombaça sob diferentes níveis de adubação

Autor: Rafael de Oliveira da Silva

Orientadora: Prof^a. Dra. Fabrícia Rocha Chaves Miotto

Resumo geral: Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito das doses de nitrogênio sobre as características morfogênicas, estruturais, crescimento da cultura e no desempenho de novilhos de corte em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça no norte de Tocantins. Os tratamentos consistiram nas aplicações de: 114,2, 228,3 e 342,5 kg/ha de nitrogênio aplicado na forma de sulfato de amônio no período das águas, nos meses de dezembro a abril de 2016. A pastagem foi adubada ainda com 50 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples previamente ao experimento, e K₂O na forma de KCl, aplicado juntamente com o nitrogênio na proporção 1:0,5. Utilizou-se 24 novilhos Nelore com nove meses de idade e 173 kg de peso vivo médio inicial para avaliação de desempenho e 36 animais reguladores para manter a altura de saída da forragem. A pastagem foi manejada em pastejo rotacionado, com sete dias de pastejo e 21 dias de descanso. Para as medidas relacionadas a morfogênese, estrutura e composição química, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com medidas repetida no tempo, três tratamentos, dois blocos por tratamento com quatro ciclos e quatro repetições (piquetes) por bloco, avaliando-se a interação entre tratamentos e ciclos. Para avaliação do desempenho animal utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos, quatro ciclos de pastejo e oito repetições (animais) por tratamento, avaliando a interação entre tratamentos e ciclos. As variáveis foram submetidas a análise de variância a 5% de significância pelo teste t de Student. As maiores doses de nitrogênio não influenciaram a taxa de alongamento foliar, taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento de haste, filocrono e densidade populacional de perfilhos ($p > 0,05$), no entanto, sofreram influência dos ciclos de pastejo ($p < 0,05$), com exceção do filocrono. Com o aumento da dose de N de 114,2 para 342,5 kg o índice de área

foliar pré-pastejo aumentou de 8,86 para 13,84 m². O comprimento final das folhas expandidas sofreu incrementos de 9,6% com a maior dose ($p < 0,05$). A maior dose de nitrogênio aumentou a taxa de crescimento cultural ($p < 0,05$) com valores de 254,74 e 188,41 kg/ha/dia na maior e menor dose, respectivamente. A massa seca de forragem total, das lâminas foliares e de colmo verde pré-pastejo foram afetadas com a dose de 342,5 kg/ha de N ($p < 0,05$), aumentando em 19,2; 20,7 e 32,6%, respectivamente, em relação a menor dose. Houve redução dos teores de FDN e FDA e aumento da PB ($p < 0,05$) com a elevação das doses de 114,2 para 342,5 kg. O ganho médio diário dos animais não foi influenciado pelos tratamentos ($p > 0,05$), com valor médio de 0,470 kg/animal/dia, no entanto, o ganho por área e a taxa de lotação foram incrementados pela maior dose, sobretudo nos dois ciclos intermediários (2° e 3°), apresentando valores médios de 5,51 e 6,38 kg/ha/dia e taxa de lotação de 5,5 e 7,0 UA/ha nas doses de 114,2 e 342,5kg de nitrogênio, respectivamente. Os parâmetros sanguíneos não foram afetados pelas doses de nitrogênio ($p > 0,05$). Conclui-se que em pastagem de capim-Mombaça as características morfoestruturais relacionadas ao índice de área foliar, comprimento final das folhas e taxa de crescimento cultural aumentam com a elevação das doses de nitrogênio de 114,2 para 342,5 kg/ha/ano de nitrogênio. A massa seca de forragem total e de seus componentes morfológicos é incrementada com doses de 342,5 kg/ha de nitrogênio. A utilização da maior dose nitrogênio melhora a qualidade nutricional do Mombaça, reduzindo os teores de FDN e FDA e elevando a fração de proteína bruta na matéria seca. O aumento das doses de 114,2 para 342,5 kg/ha de nitrogênio não melhora o desempenho individual dos animais, no entanto, aumenta a produtividade por área.

Palavras-chave: Adubação. Características estruturais. Composição química. Forragem. Morfogênese. Produtividade.

Beef cattle production in Mombasa grass pasture under different levels of fertilization

Author: Rafael de Oliveira da Silva

Adviser: Prof^a. Dra. Fabrícia Rocha Chaves Miotto

General abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of nitrogen doses on morphogenetic characteristics, structural, crop growth and performance of beef steers grazing *Panicum maximum* cv. Mombasa in northern Tocantins. The treatments consisted of the application: 114.2, 228.3 and 342.5 kg/ha of nitrogen applied in the form of ammonium sulfate in the rainy season (December to April 2016). The pasture was also fertilized with 50 kg/ha P₂O₅ in the form of superphosphate prior to the experiment, and K₂O as KCl, applied together with the nitrogen in the ratio 1: 0.5. Twenty-four Nelore steers with nine months of age and 173 kg average weight for performance evaluation and 36 animals regulators to maintain forage output high. The pasture was managed in a rotational grazing, with seven days of grazing and 21 days rest. For measures related to morphogenesis, structure and chemical composition, was used a randomized block design, with measurements repeated in time, three treatments, two blocks per treatment with four cycles and four replications (paddocks) per block, evaluating the interaction and between treatment cycles. For evaluation of animal performance was used completely randomized design with repeated measurements over time, with three treatments, four grazing cycles and eight repetitions (animals) per treatment, evaluating the interaction between treatments and cycles. The variables were subjected to analysis of variance at 5% significance by Student's t test. Higher doses of nitrogen did not affect the leaf elongation rate, leaf appearance rate, stem elongation rate, phyllochron and tiller population density ($p>0.05$), however, they suffered influence of grazing cycles ($p<0.05$), with the exception of phyllochron. With increasing N rate of 114.2 to 342.5 kg pre-grazing the leaf area index increased from 8.86 to 13.84 m². The final length of the expanded sheets suffered increments of 9.6% with the highest dose ($p<0.05$). The higher dose of nitrogen increased the cultural growth rate ($p<0.05$) values of 254.74 and 188.41 kg/ha.day at higher and lower dose,

respectively. The dry weight of the total forage, the leaf blades and pre-grazing green stem were affected with the dose of 342.5 kg/ha of N ($p < 0.05$), increasing by 19.2; 20.7 and 32.6%, respectively, compared to lower doses. There was a decrease of NDF and ADF contents and increased BP ($p < 0.05$) with increasing doses of 114.2 to 342.5 kg. The average daily gain of the animals was not affected by treatments ($p > 0.05$), with an average of 0.470 kg/animal.day, however, the gain per area and the stocking rate were increased by the higher dose, particularly in two intermediate cycles (2 and 3), with average values of 5.51 and 6.38 kg/ha.day and stocking rate of 5.5 and 7.0 AU/ha in doses of 114.2 and 342,5kg nitrogen, respectively. The blood parameters were not affected by nitrogen levels ($p > 0.05$). We conclude that in Mombaça grass grazing the morphostructural characteristics related to leaf area index, final length of the leaves and cultural growth rate increase with the elevation of 114.2 doses of nitrogen to 342.5 kg/ha nitrogen. The dry weight of the total forage and its morphological components is increased with doses of 342.5 kg/ha of nitrogen. The use of higher nitrogen dose improves the nutritional quality of Mombasa, reducing NDF and ADF contents and increasing the crude protein fraction in dry matter. Increasing doses of 114.2 to 342.5 kg/ha of nitrogen does not improve the performance of individual animals, however, increases productivity per area.

Keywords: Chemical composition. Fertilization. Fodder. Morphogenesis. Productivity. Structural features.

LISTA DE TABELAS

Capítulo II

- Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental coletados no início do experimento.....39
- Tabela 2. Valores médios de taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento de hastes (TAIH) e taxa de senescência foliar (TSF) de pastagem de capim Mombaça submetido a níveis de adubação por ciclo de pastejo.....43
- Tabela 3. Valores médios de altura de entrada e de saída de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....45
- Tabela 4. Valores médios de taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....46
- Tabela 5. Valores médios de índice de área foliar (IAF) pré e pós-pastejo e número final de folhas novas expandidas pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....48
- Tabela 6. Valores médios de densidade populacional de perfilhos (DPP) de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....50
- Tabela 7. Valores médios de comprimento final das lâminas foliares (CFF), largura foliar (LF) e taxa de crescimento cultural (TCC) de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....51

Capítulo III

- Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental coletados no início do experimento.....65
- Tabela 2. Valores médios pré-pastejo de massa de forragem seca total (MFST), de lâmina foliar verde (MSLV), colmo verde (MSCV) e de forragem morta (MSFM) em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....69
- Tabela 3. Valores médios pós-pastejo de massa de forragem seca total (MFST), de lâmina foliar verde (MSLV), colmo verde (MSCV) e de forragem morta (MSFM) em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....71

Tabela 4. Valores médios de relação folha:colmo (F/C) e material vivo:material morto pré e pós-pastejo em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....72

Tabela 5. Valores médios dos teores matéria seca (MS) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....73

Tabela 6. Valores médios dos teores de Proteína bruta (PB) e Nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDIN) e percentual da Proteína indigestível em detergente neutro na proteína bruta (PIDIN, % PB) de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....75

Tabela 7. Valores médios de peso vivo inicial (PVI) e final (PVF) de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação.....76

Tabela 8. Valores médios de ganho médio diário individual (GMDI) e ganho médio diário por hectare (GMD/ha) de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....77

Tabela 9. Valores médios de carga UA por hectare e número de cabeça por hectare de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo.....79

Tabela 10. Valores médios de glicose, albumina, ureia, creatinina, aspartato amino transferase (AST), fosfatase alcalina (FA), proteínas totais (PT), triglicerídeos e colesterol sanguíneo de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação.....81

Tabela 11. Valores médio de tempo de pastejo por períodos do dia de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação.....82

Tabela 12. Valores médio de tempo de pastejo por dia e taxa de bocado de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação.....83

CAPITULO I - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Brasil, a produção de bovinos de corte deve-se basicamente as pastagens tropicais explorando animais predominantemente zebuínos como matéria prima para a produção e entre as raças disponíveis, a raça Nelore é a mais utilizada nesse sistema (VALADARES FILHO et.al, 2006). Estes dois elementos básicos responsáveis pela produção da pecuária nacional de bovinos de corte, são considerados de baixa qualidade, as pastagens tropicais por apresentar elevadas frações de FDN e baixos valores de PB, e o zebuíno que é geneticamente mais tardio em relação aos taurinos e apresenta desempenho em termos de ganhos diário menores.

Nesse cenário, baixos valores de produtividade são encontrados. Embora retenha o maior rebanho comercial do mundo e liderar o posto de maior exportador e segundo maior produtor mundial de carne bovina (USDA, 2015), os índices zootécnicos brasileiros de produtividade são considerados baixos, considerando o enorme potencial de produção das pastagens quando se utiliza o manejo adequado (DIAS-FILHO, 2014).

A mais de uma década atrás, o rebanho efetivo bovino brasileiro girava em torno de 195,5 milhões de cabeças (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2014) e a produtividade era em média 150 kg/ha/ano (CORSI; AGUIAR, 2003). Em 2014 segundo dados do IBGE, o efetivo bovino passou a ser em torno de 212,3 milhões de cabeças. Houve uma evolução no rebanho, no entanto, se considerarmos que esse rebanho está alocado em 172,3 milhões de hectares de pastagem (IBGE, 2014), teremos em média 1,2 cab/ha, considerando ainda que o ganho médio diário anual de animais mantidos a pasto recebendo somente sal mineral é em média 380 a 400 g/ani.dia⁻¹ (HOMMA et al., 2006), teremos uma produtividade em torno de 150 kg/ha.ano⁻¹, indicando que não houve incrementos na produtividade e sim na área de pastagem e rebanho.

Segundo Euclides et al. (1999), uma das alternativas para aumentar a produção animal por área nas condições brasileiras é a utilização de espécies forrageiras mais produtivas e a utilização de adubação nitrogenada, manipulando assim a taxa de lotação.

Em trabalhos testando diferentes níveis de adubação nitrogenada em pastagens tropicais, os resultados têm se mostrado bastante promissores, elevando a produção de matéria seca (PINHO COSTA et al. 2013), a produção animal por área (GIMENES et al. 2013; Moreira et al. 2011), além de melhorias na qualidade nutricional da forragem, reduzindo as frações FDN, FDA e elevando a proteína bruta (PINHO COSTA et. al. 2013).

Dentre as cultivares que vem sendo explorados na pecuária e também na pesquisa, está o *Panicum maximum* cv. Mombaça, uma forrageira bastante difundida no Brasil (ANDRDE, 2001) e com um enorme potencial de produção de matéria seca e de respostas a elevadas doses de nitrogênio (JANK, 1994), que apesar de já ter mais de 20 anos de pesquisa nacional, há uma grande escassez na literatura de trabalhos avaliando produção de forragem associado ao desempenho animal.

O objetivo dessa revisão foi enfatizar o cenário da pecuária de corte nacional, destacando o potencial de produção das forrageiras tropicais e produção animal em pastagem.

REVISÃO DE LITERATURA

1. O *PANICUM MAXIMUM* CV. MOMBAÇA

O *panicum maximum* cv. Mombaça é uma gramínea de clima tropical apresentando touceiras com perfilhos de crescimento cespitoso. Suas folhas podem chegar a 165 cm de comprimento e a 3 cm de largura (JANK, 1994). No período seco, esse cultivar reduz a produção de matéria seca, produzindo em torno de 11% da sua produção do período das águas. O teor médio de proteína bruta é de 13,4 e 9% nas folhas e colmos, respectivamente (JANK, 1995), com florescimento no outono (abril-junho).

A cultivar é de origem africana e foi introduzido no Brasil em 1993 pela EMBRAPA-CNPGC adquirido da coleção de ORSTOM. Jank (1994) avaliou os 25 melhores cultivares de uma seleção de 156 e desses, o capim-Mombaça se classificou na 9ª posição para produção de matéria seca total, na sétima posição para a produção de folhas, na quarta para estacionalidade de produção e em terceiro lugar em resposta a adubação nitrogenada.

Considerada uma das forrageiras tropicais mais produtivas disponível no mercado, o Mombaça pode atingir valores de produção de matéria seca acima de 30 t/ha/ano (JANK, 1995). Esse cultivar é considerado uma forrageira exigente e demanda solos de média a alta fertilidade (SILVA, 1995).

Apresenta maior vigor a rebrota quando manejado a uma altura de corte em torno de 30 a 40 cm, em que cortes mais baixos podem prejudicar o seu meristema apical (CECATO et al., 2000). Alexandrino et al. (2011), recomendaram altura de entrada máxima de 75 cm para esse capim, sendo observado que alturas maiores podem reduzir a taxa de acúmulo de folhas.

O número de folhas vivas por perfilho dessa forrageira é em média 3,5 folhas vivas (GOMIDE; GOMIDE, 2000), no entanto valores médios em torno 2,5 novas folhas surgidas após o corte é considerado o ideal para entrada dos animais, pois é nesse estágio que tem-se observado a melhor qualidade nutricional dessa forrageira, podendo proporcionar melhores ganhos (CÂNDIDO et al., 2005; ALEXANDRINO et al., 2005), apresentando também maiores quantidade de folha por quilo de material vivo (relação folha/colmo) quando comparados a número de folhas superiores (ALEXANDRINO et al., 2005).

O intervalo de aparecimento de duas folhas consecutivas (filocrono) é em média 10 dias (ALEXANDRINO et al., 2005), no entanto, filocronos menores tem sido observado nessa forrageira em trabalhos com altos níveis de adubação nitrogenada, além de melhorias das variáveis morfoestruturais relacionadas às taxas de aparecimento foliar, número de perfilhos totais, taxas de alongamento foliar e comprimento final das folhas (GARCEZ NETO et al., 2002; PEREIRA et al., 2011).

Garcez Neto et al. (2002) testaram doses de nitrogênio variando de 0 a 200 mg/dm³ em capim-Mombaça e observaram que a maior dose reduziu pela metade o número de dias necessários para o surgimento de novas folhas, além de proporcionar maiores taxas de alongamento foliar. Resposta semelhantes também foram encontradas por Pereira et al. (2011), que trabalharam com doses de 0 a 320 kg/ha/ano de nitrogênio, em que as doses maiores influenciaram positivamente as taxas de alongamento foliar e redução do filocrono.

No trabalho de Silva (2011), em que foram avaliadas duas doses de nitrogênio (400 e 800 kg/ha/ano), não foi observado efeito significativo sobre as características morfogênicas, no entanto o autor relata a ocorrência de baixas quantidades de chuvas durante o período experimental, associando isso a ausência de resposta ao elevar as doses de nitrogênio, além de fazer uma ressalva que a dose de 400 pode ter suprido as necessidades da planta visto que é uma dose bastante alta.

2. PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM

A pecuária de bovinos de corte no Brasil é praticada tradicionalmente em sistema extensivo, na qual os animais recebem como alimento somente pasto e sal mineral na maioria das propriedades. Economicamente falando, esse tipo de exploração é bastante interessante, pois reduz os custos de produção, uma vez que não há a necessidade de maquinário para efetuar a colheita e nem mão de obra para ofertar alimento no cocho, tornando a carne bovina brasileira uma das mais baratas de se produzir no mundo (CARVALHO; DE ZEN; TAVARES, 2009; DIAS-FILHO, 2010; MORAES et al., 2006).

O Brasil possui clima favorável à produção de forragens e vasta extensão territorial destinada a produção pecuária. Segundo dados do IBGE (2014),

aproximadamente 172,3 milhões de hectares são destinados a pastagens no território brasileiro. Esse sistema é exclusivamente responsável por quase 90% da produção de carne bovina nacional (LENZI, 2003; MARTHA JÚNIOR; CORSI, 2001).

No Brasil, o tipo de pastagem explorada é basicamente capim tropical, excetuando região Sul, que explora gramíneas de clima temperado e detém em torno de 13,13% do rebanho nacional (IBGE, 2014), ficando o restante desse rebanho em regiões que exploram obrigatoriamente pastagens tropicais, portanto, pode-se dizer que a maioria da carne bovina produzida em território nacional é oriunda de áreas de pastagens tropicais.

Apesar do Brasil ser destaque mundial em termos de quantidade de área e rebanho, os índices zootécnicos de produção animal são considerados baixos, com produção média anual por área em torno de 5@ e taxa de lotação média de uma forma geral variando de 0,4 a 1,5 UA/ha/ano (CEZAR, 2005; DIEESE, 2011) principalmente em áreas Tropicais. Os baixos índices produtivos são reflexo do tipo de manejo erroneamente praticado na maioria das propriedades brasileiras (KICHEL; MIRANDA; ZIMMER, 1997; CORSI, 1986; SANTOS et al., 2002).

Nesse cenário, forragens de baixa qualidade e oferta são os principais responsáveis pela baixa capacidade de suporte das pastagens, o que está associado a solos de baixa fertilidade ou que reduziram a sua fertilidade natural conduzindo à degradação das pastagens. Estima-se que aproximadamente 70% das pastagens cultivadas no Brasil se encontram nessa situação (DIAS-FILHO, 2014).

A utilização de adubação nitrogenada em pastagens tropicais pode melhorar o ganho de peso individual por promover uma melhoria na qualidade nutritiva da forragem (PINHO COSTA et al., 2013), assim como também o ganho de peso por área, por aumentar a produção de matéria seca das pastagens tropicais, permitindo explorar maiores taxas de lotação (GIMÊNES et al., 2013).

2.1. Desempenho de bovinos de corte em pastagens tropicais adubadas

A literatura é escassa quanto à trabalhos de pesquisa avaliando desempenho de bovinos em pastagens tropicais adubadas com nitrogênio, no

entanto, a maioria dos resultados encontrados apontam para o não incremento em termos de ganho de peso médio diário ao utilizar níveis de adubação nitrogenada maiores (CANTO et al., 2009; MOREIRA et al., 2011). Por outro lado, as adubações com níveis maiores de nitrogênio permitem maiores taxas de lotação e produções por área (GIMENES et al., 2011; MOREIRA et al., 2011; CANTO et al., 2009; BERNARDINO et al., 2011; EUCLIDES, 2000; EUCLIDES, 1997).

Euclides et al. (1997) observaram 100% de incremento na produtividade animal por área em pastagens dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* adubados com nitrogênio por três anos consecutivos de avaliação, relatando médias de produtividade em torno de 622 kg/ha/ano. Esse efeito foi promovido pelo aumento da produção de matéria seca e conseqüentemente da capacidade de suporte da pastagem nas áreas adubadas.

No trabalho de Euclides et al. (1999), os autores avaliaram doses de 50 e 100 kg/ha/ano de nitrogênio em pastagem de capim-Tanzânia e Mombaça, respectivamente, durante três anos consecutivos e relataram ganhos médios de 700, 725 e 820 kg/ha/ano no 1º, 2º e 3º ano, respectivamente.

No trabalho de Moreira et al. (2011), que avaliaram quatro doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300kg/ha/ano) em pastagem de *Brachiaria decumbens* dois anos consecutivos, as taxas de lotação saíram de 3,6 para 5,3 e de 3,7 para 5,2 UA/ha, no primeiro e segundo ano quando comparado a menor dose de N com a maior, respectivamente. Ainda no mesmo trabalho pôde-se observar que a produtividade animal por área aumentou 45,2% no primeiro ano e 38,5% no ano consecutivo.

Canto et al. (2009), avaliando o desempenho de tourinhos nelore em pastagem de capim Tanzânia com doses de nitrogênio de 100 a 400 kg/ha/ano também observaram diferenças entre as doses de nitrogênio para taxa de lotação, e produtividade animal por área em que a dose de 100 kg apresentou produtividade de 399 kg de peso vivo/ha/ano e a dose de 400 mais que dobrou esse valor, apresentando produtividade média de 895 kg de peso vivo/ha/ano.

O efeito de aumento da produtividade por área em pastagens adubadas, está relacionado principalmente aos efeitos de aumento da produção de matéria seca por área (PINHO COSTA et al., 2013; GIMENES et al., 2013; MOREIRA et

al., 2011), associado ao manejo de altura de entrada, o que possibilita um melhor aproveitamento da fração mais nutritiva da forragem, as folhas.

A estrutura da pastagem também exerce efeito a produção animal, uma vez que está diretamente relacionada ao pastejo (COSGROVE, 1997; STOBBS, 1973), principalmente em se tratando da altura do dossel.

No trabalho de Barbero et al. (2014), em que foi avaliado o desempenho de novilhos de corte em pastagem de capim-Tanzânia sob quatro alturas de entrada (20, 40, 60 e 80 cm) verificou-se melhores resultados nas alturas entre 40 e 60 cm, na qual favoreceu ganhos médios diários superior a menor altura e uma melhor produção por área em relação a menor e maior altura.

O efeito da estrutura da pastagem sobre a produção animal está relacionado a reduções na relação folha colmo em pastagem muito alta (GOMIDE; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007; CÂNDIDO et al., 2005) bem como dificuldade física de apreensão de forragem dificultada pelas hastes (BARTHAM; GRANT, 1984).

Níveis de adubação nitrogenada podem elevar a altura da forragem e favorecer o alongamento de hastes, o que se torna positivo no aumento da massa seca de forragem, no entanto, pode prejudicar a estrutura e conseqüentemente, o desempenho animal.

2.2. Composição química de pastagens tropicais adubadas

A adubação nitrogenada tem mostrado resultados positivos em termos de melhorias da qualidade nutricional das pastagens tropicais que são consideradas de baixa qualidade, além de contribuir positivamente sobre o fluxo de biomassa (ALEXANDRINO et al., 2004; SILVA et al., 2009). Esse elemento é de extrema importância para as pastagens, uma vez que estão associados a fotossíntese constituindo os pigmentos relacionado a essa reação (CABRERA-BOSQUET et al., 2009; TAIZ; ZEIGER, 2006).

Melhorias relacionadas a aumento na produção de matéria seca (MS), redução da fibra em detergente neutro (FDN), em detergente ácido (FDA) e aumento da proteína bruta (PB) tem sido observada em trabalhos com adubação nitrogenada (MOREIRA et al., 2011; SOUSA et al., 2010)

A produção de MS no trabalho de Viana et al. (2011) em pastagem de capim *Urochroa decumbens* cv. Basilisk, submetido a doses de nitrogênio de 0 a 300 kg de N/ha/ano apresentou resposta linear crescente. Silva et al. (2009), trabalhando em vasos com doses de 0, 75, 150 e 225 mg dm⁻³ de nitrogênio em cultivares de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Urochroa decumbens* cv. Basilisk, também observam resposta de aumento na produção de MS na dose maior. Estes resultados também foram confirmados por Moreira et al. (2011) que aplicaram quatro doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg/ha/ano) em pastagem de *Urochroa decumbens* cv. Basilisk e verificaram aumento na MS da forragem.

Trabalhando com dose mais alta, Sales et al. (2013) avaliaram doses de até 400 kg/ha/ano de nitrogênio em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e verificaram resposta linear positiva na produção de MS da planta. Pinho Costa et al. (2013), trabalharam com doses de 0, 200, 400 e 600 kg/ha/ano observaram que em capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, a máxima resposta em termos de produção de matéria seca associado ao valor nutricional da forragem foi obtido em doses ao nível de 400 kg/ha/ano de nitrogênio.

O aumento na produção de MS está associado ao aumento no fluxo de biomassa e ao aumento no número de perfilhos por área segundo Alexandrino et al. (2004), em que trabalhando com diferentes níveis de adubação de 0, 20 e 40 mg/dm³ em capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandú relataram que doses de nitrogênio de 40 mg/dm³ proporcionou maiores densidade de perfilhos, já a dose de 20 mg/dm³ proporcionou maiores resultados de peso dos perfilhos, o que segundo Zarrouh e Nelson (1980), ocorre, por que o peso dos perfilho é antagônico ao número de perfilhos.

Sousa et al. (2010), trabalhando com doses de nitrogênio de 0, 100, 200 e 300 kg/ha/ano de nitrogênio em pastagens de capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia encontrou valores para NDT de 3,25% superior na dose maior (300 kg/ha/ano de N) quando comparado ao tratamento sem adubação nitrogenada. Pinho Costa et al. (2013), trabalhando com doses de 0 a 600 kg/ha/ano de nitrogênio, também observaram aumento no teor médio de NDT (3,82%), na dose maior em pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés.

A proteína bruta (PB) dos pastos adubados com nitrogênio é outra fração que tem seu valor elevado (ALVES et al., 2008). O uso das doses de 0 a 300

kg/ha/ano de nitrogênio em pastagem de capim *Urochroa decumbens* cv. Basilisk, permitiram valores de PB em torno de 6,85% para o tratamento sem adubação nitrogenada e de 10,4% para a dose de 300 kg, apresentando superioridade de 51,82% quando comparado ao tratamento sem adubação, conforme Viana et al. (2011).

Sousa et al. (2010), avaliando doses de 0 a 300 kg/ha/ano de nitrogênio, observaram aumento no teor de PB de 8,6% para 12,3%, respectivamente. Resposta positiva em termos de aumento de PB também foi encontrada no trabalho de Pinho Costa et al. (2013), em que foram utilizadas doses de 0 a 600 kg/ha/ano de N em pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, na qual o pasto apresentou valores de 8,6% para o tratamento testemunha e 16,3% para a dose de 400 kg de N, não havendo incrementos a partir de então.

Tem-se observado que o uso de adubação nitrogenada promove aumento das frações NTD e PB (PINHO COSTA et al., 2013), no entanto, os teores de fibra em detergente neutro e ácido (FDN, FDA) observados tendem a diminuir com a utilização e o aumento de doses de nitrogênio, assim como também os teores de lignina, o que segundo Van Soest (1994), melhora a digestibilidade da planta, e segundo Mertens (1994), pode o consumo de matéria seca.

No trabalho de Magalhães et al. (2011), onde foram utilizadas doses de 0, 100, 200 e 300 kg/ha/ano de nitrogênio em pastagem de *Brachiaria decumbens*, houve efeito linear decrescente nos teores de FDN e FDA das lâminas foliares, onde no tratamento testemunha (0 de N) os teores de FDN e FDA foram de 68 e 29%, respectivamente, enquanto que na dose de 300 kg/ha/ano de N foram de 66 e 27%, respectivamente. Sousa et al. (2010), também observaram resposta semelhante ao avaliar diferentes doses de nitrogênio em pastagem de capim-Tanzânia.

Apesar de alguns trabalhos apresentarem respostas positivas em termos de redução nos teores de FDN e FDA em função das adubações nitrogenadas (MAGALHÃES et al., 2011; SOUSA et al., 2010), outros trabalhos com o mesmo tipo de forrageira tem apresentado respostas de não redução dessas frações, independente da dose de N utilizada (PATÊS et al., 2008; DIFANTE et al., 2010).

De uma forma geral, os níveis de adubação nitrogenada parecem apresentar respostas mais expressivas sobre as variáveis de produção de MS e

PB, enquanto os teores de NDT, FND e FDA sofrem poucas ou nenhuma variação nos seus valores.

3. IMPORTÂNCIA DO NITROGÊNIO PARA AS PASTAGENS TROPICAIS

O nitrogênio é um elemento de extrema importância para a maioria dos seres vivos, pois está presente nos aminoácidos, nas proteínas, e até mesmo no DNA. Para as plantas, este elemento torna-se crucial no seu desenvolvimento, pois é o principal promotor de crescimento e formador da molécula clorofila que por sua vez, tem papel direto no processo de fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2006).

O nitrogênio é absorvido em grandes quantidades pelas plantas, além de movimenta-se muito rápido no solo, portanto há uma constante demanda desse nutriente no sistema de produção em pastagem, uma vez que ocorre uma constante retirada do mesmo pela planta e pelo animal no ato do pastejo. No trabalho de Wilson, (1975) ficou comprovado que em sistemas de desfolha constante o nitrogênio via fertilizante promove uma recuperação de área foliar mais rápida após o pastejo.

A maioria das áreas de pastagem brasileira está estabelecida em solos de baixa fertilidade química natural (Latossolos e areias quartzosas) (MARTHA JUNIOR; VILELA, 2002), portanto, a única forma de fornecer nutrientes em quantidades adequadas para explorar o potencial das gramíneas tropicais é via adubação, garantindo assim que o sistema se mantenha em produção sem que ocorra a degradação do mesmo.

O nitrogênio além de ser muito importante para as plantas forrageiras, assegurando a sua sobrevivência em quantidades adequadas, pode funcionar como um modulador de produção de biomassa, podendo promover um aumento vertical na produção de forragem (ROBBINS et al., 1989; MYERS; ROBBINS, 1991; JARVIS et al., 1995; CORSI; MARTHA JUNIOR, 1997) e conseqüentemente na produção animal por área. Sendo assim, o contrário também ocorre, ou seja, quanto maior a produção de forragem maior será a demanda de nutrientes pela planta a ser retirado do solo (WERNER et al., 1996).

De uma forma geral, todos os nutrientes nas quais as plantas demandam são importantes para que elas efetuem suas funções metabólicas e a falta de um desses nutrientes com certeza irá causar redução na produção, no entanto,

o nitrogênio é o macro nutrientes mais limitante no crescimento vegetal e que é mais perceptível quando ocorre a sua deficiência (TAIZ & ZEIGER, 2006; HOPKINS, 1995). Sendo assim conhecer a ação desse elemento nos mecanismos metabólico do vegetal é de suma importância para entender melhor a sua importância.

O nitrogênio pode ser obtido pelas plantas Via nitrogênio atmosférico, na qual alguns microrganismos que vivem em simbiose com algumas gramíneas conseguem capturar esse elemento que está presente na atmosfera na forma de N_2 e que pelo processo de fixação biológica, disponibilizam esse elemento para as plantas (TAIZ & ZEIGER, 2006; HOPKINS, 1995). Essa utilização de nitrogênio atmosférico também pode ocorrer pela fixação não simbiótica, na qual os sistemas de pastagens próximos aos centros urbanos ou confinamentos podem fixar esse elemento no solo em quantidades maiores quando comparados a sistemas distantes de centros urbanos e confinamentos (SCHOLEFIELD et al., 1991; WHITEHEAD, 2000; SANCHEZ, 1976). Essas formas de disponibilização de nitrogênio para as forragens tropicais têm sua contribuição na produção vegetal, no entanto, é considerada baixa quando comparada a disponibilidade via mineralização da matéria orgânica presente no solo e via adubação.

A forma de disponibilidade de nitrogênio para a planta a partir da mineralização da matéria orgânica presente no solo, contribui com quantidades significativas na demanda desse elemento pelas plantas forrageiras, em sistemas que exploram manejos leves da planta forrageira, essa via poderá assegurar a sobrevivência do sistema, no entanto, em sistemas que exploram manejo mais intenso das forrageiras há necessidade de fornecer esse nutriente também via adubação. O nitrogênio via fertilizante pode vir de várias fontes artificiais de adubos como a ureia, sulfato de amônia e nitratos. Para cada fonte vale avaliar o custo do quilo de nitrogênio para tomada de decisões sobre qual fonte utilizar.

As forrageiras tropicais são bastante responsivas às adubações nitrogenadas, mostrando aumentos nos valores de produção de matéria seca até níveis de 400 kg/ha/ano de nitrogênio no período das águas (MARQUES et al., 2013; PINHO COSTA et al., 2013; SALES et al., 2013).

Esses aumentos na produção de matéria seca por hectare promovidos por maiores níveis de adubação nitrogenada, podem estar relacionados a elevação na altura do dossel, bem como incrementos no peso e número de perfilhos por touceiras (ALEXANDRINO et al., 2004), principalmente em regiões de clima tropical onde as temperaturas favorecem a potencialização do crescimento vegetal. Segundo Wilson (1975), temperaturas entre 30 e 35° C potencializam o efeito do nitrogênio sobre o metabolismo fotossintético das forragens afetando de forma positiva as taxas de alongamento foliar (RYLE, 1964).

Uma vez absorvido pela planta, o nitrogênio passa a fazer parte do tecido vegetal e pode ser encontrado em três formas básicas: na parede celular e ácidos nucleicos, sendo esse considerado como nitrogênio estrutural; no metabolismo fotossintético representado por enzimas que atuam no processo fotossintético, sendo esse considerado nitrogênio metabólico; e na forma de nitrato (NO_3^-) e amidas, sendo essas formas encontradas quando as quantidades de nitrogênio absorvido pela planta excedem as suas exigências fisiológicas sendo armazenando nesse formato, sendo esse considerado como nitrogênio de reserva (FERNANDES; ROSSIELO, 1986; WHITEHEAD, 1995).

O nitrogênio metabólico é o que atua diretamente no processo de produção vegetal, atuando sobre o processo fotossintético, esse elemento é o principal formador da molécula de clorofila e também está ligado as enzimas que metabolizam o carbono dentro do ciclo de Calvin e nos elementos responsáveis pelo transporte de elétrons da fase clara para a fase escura (NAD e FAD) dentro dos cloroplastos (TAIZ; ZEIGER, 2006). Além disso, atua também no transporte de CO_2 das células do mesófilo para células da bainha do feixe vascular (HOPKINS, 2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E. et al. Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.33, n.6, p.1372-1379, nov. /Dec. 2004.
- ALEXANDRINO, E.; CÂNDIDO, M. J.D.; GOMIDE, J.A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim-Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p. 59-71 jan/mar, 2011.
- ALEXANDRINO, E. et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 27, no. 1, p. 17-24, Jan./March, 2005.
- ALVES, J.S. et al. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetidas a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.1-10, 2008.
- ANDRADE, R.P.de. Pasture seed production in Brazil.In: XIX International Grassland Congress, 2001, São Pedro. Proceedings of the 19th International Grassland Congress. Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, 2001. p.129-132.
- BARBERO, R.P. et al. Desempenho de novilhos de corte em pastos de capim-Tanzânia sob quatro alturas de desfolha. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.2, p.481- 488, 2014
- BARTHAM, G.T.; GRANT, S.A. Defoliation of ryegrassdominated swards by sheep. **Grass and Forage Science**, v.39, n.3, p.211-219, 1984.
- BERNARDINO, F. S. et al. Produção de forragem e desempenho de novilhos de corte em um sistema silvipastoril: efeito de doses de nitrogênio e oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1412-1419, 2011.
- CABRERA-BOSQUET, L. et al. Photosynthetic capacity of field-grown durum wheat under different N availabilities: A comparative study from leaf to canopy. **Environmental and Experimental Botany**, v.67, n.1, p.145-152, 2009.
- CÂNDIDO, M.J.D. et al. Período de Descanso, Valor Nutritivo e Desempenho Animal em Pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Lotação Intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1459-1467, 2005.
- CANTO, M.W. et al. Animal production in Tanzania grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1176-1182, 2009.

CARVALHO, T.B; DE ZEN, S.; TAVARES, E.C.N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 47. Porto Alegre: SOBER. 2009.

CECATO, U. et al. 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**, v.29, n.3, p.660-668, 2000.

CEZAR, I. M. et al. Sistemas de Produção de Gado de corte no Brasil: Uma descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. Campo Grande: **EMBRAPA Gado de Corte**, 2005, 40p.

CORSI, M.; AGUIAR, R.N. Sistema de manejo de pastagem e sustentabilidade. In A.R. Evangelista, S.T. REIS, E.M. GOMIDE. (Eds) **Simposio sobre forragicultura e pastagens**, Lavras: UFLA. P.227-263, 2003.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. Piracicaba, 1997. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1997. 327 p. p. 161-193.

CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.

COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.59-80.

DIAS-FILHO, M. B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. In: ZOOTECA NA AMAZÔNIA LEGAL, 1.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECA, 20., 2010, Palmas. Sustentabilidade e produção animal: **Anais...** Araguaína: Universidade Federal de Tocantins, 2010. p. 131-145.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2014. 36p.

DIEESE. **Estatísticas do meio rural 2010-2011**. 4. ed. São Paulo: DIEESE: NEAD: MDA, 2011.

DIFANTE, G.S. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.33-41, 2010.

EUCLIDES, V.P.B. Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2000. 65p.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, v.2, p-201-203.

FERNANDES, M.S., ROSSIELLO, R.O.P. Aspectos do metabolismo e utilização do nitrogênio em gramíneas tropicais. In: MATTOS, H.B., WERNER, I.C., YAMADA, et al. (eds). **Calagem e adubação de pastagens**. [S.l]: Assoc. Bras. Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.93-123.

GIMENES, F.M.A. et. al.: Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.751-759, jul. 2011.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.10, p.1487-1494, out. 2007.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.

HOMMA, A. K. O. et al. **Criação de bovinos de corte no estado de Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Sistemas de Produção, n.3). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCortePara/>>. Acesso em 30 jul. 2016.

HOPKINS, W.G. **Introduction to plant physiology**. New York: John Wiley, 1995. 464p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.21-58.

JANK, L. et al. Avaliação de germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

JARVIS, S.C.; SCHOLEFIELD, D.; PAIN, B. Nitrogen cycling in grazing systems. In: BACON, P.E. (Ed.). **Nitrogen fertilization in the environment**. New York: Marcel Dekker, 1995. P.381-419.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Fatores de degradação de pastagens sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: Simpósio sobre manejo de Pastagens 14, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, p.1993-211, 1997.

LENZI, A. Desempenho animal e produção de forragem em dois sistemas de uso da pastagem: pastejo contínuo e pastoreio racional Voisin. 2003. 133f. **Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)** –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MARQUES, J. A et al. comportamento ingestivo de bovinos em "*panicum maximum* cv. ipr86 milênio" sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**. Campo Mourão, v.8, n.1, p. 51-58, agosto. 2013.

MAGALHAES, A.F. et al. Composição bromatológica e concentrações de nutrientes do capim braquiária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.893-907 out/dez, 2011.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; CORSI, M. Diferimento de pastagens. **Preços agrícolas**, v.15, n.173, p.15-18, 2001.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no cerrado**: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002.32 p. Documentos / Embrapa Cerrados, 50.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: University of Nebraska, p. 450-493. 1994.

MORAES, E. H. B. K. Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação. 2006. 151f. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

MOREIRA, L. M. et al. 2008,. Produção animal em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.914-921, agosto. 2011.

MYERS, R.J.K.; ROBBINS, G.B. Sustaining productive pasture in the tropics. 5. Maintaining productive sown grass pastures. **Tropical grasslands**. V.25, p.104-110, 1991.

NETO, A.F.G. et al. Respostas Morfogênicas e Estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

PATÊS, N.M.S. et al. Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1934-1939, 2008.

PARSONS, A.J.; CHAPMAN, D.F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (Ed). **Grass: Its production and utilization**. Oxford: Blackwell Science, 2000. p.31-89.

PEREIRA, V.V. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.

PINHO COSTA, K.A. et al.: Doses and sources of nitrogen on yield and bromatological composition of *xaraés* grass. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v.14, n.3, p. 288-298, jul./set. 2013.

ROBBINS, G.B.; BUSHELL, J.J.; McKEON, G.M. Nitrogen immobilization in decomposing litter contributes to productivity decline in ageing pasture of green panic (*panicum maximum* var. *Trichoglume*). **Jornal of agriculture science**, V.113, p.401-406, 1989.

RYLE, G.J.A. Comparison of leaf and tiller growth in seven perennial grasses as influenced by nitrogen and temperature. **Journal of the British Grassland Society**, Reading, v.19, n.3, p.281- 290, September. 1964.

SALES, E. C. J et al. Produção de biomassa de capim-marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano. **Revista Agrarian**. Dourados, v.6, n.22, p.486-499. Agosto. 2013.

SANCHEZ, P.A. **Management and properties of soils in the tropics**. New York: John Willey, 1976. 618p.

SANTOS, H. Q. et al. Níveis críticos de fósforo no solo e na planta para gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.26, n.1, p.173-182, jan./fev. 2002.

SCHOLEFIELD, D. et al. A model to predict transformations and losses of nitrogen in UK pasture grazed by beef cattle. **Plant and soil**, v.132, p. 165-177, 1991.

SILVA, C. C. F. et al. Características morfogênicas 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, 2009.

SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para a produção de *Panicum* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.129-146.

SILVA, R. G. Intensificação da produção de leite em pastagens no trópico úmido. 2011. **Tese (doutorado em zootecnia)**- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.

SOUSA, R.S. et al. Composição química de capim-tanzânia adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1200-1205, 2010.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, n.6, p.809-819, 1973.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

USDA- United States Department of Agriculture. Relatório de 04/08/2016.

Disponível em:

<<http://gain.fas.usda.gov/Lists/Advanced%20Search/AllItems.aspx>>. Acesso em: 04 de agosto de 2016.

VALADARES FILHO, S.C. et al. Exigências nutricionais de Zebuínos no Brasil. I. Proteína. In: VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. (Orgs.). **Exigências Nutricionais de Zebuínos e Tabelas de Composição de Alimentos**. BRCorte.1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica Ltda., 2006. p.75-84.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cowallis: O. & Books, 1994. 476p.

VIANA, M. C. M. et al. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capimbraquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1497-1503, 2011.

WERNER, J.C. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Fundação IAC, 1996. p.263-274. (Boletim Técnico, 100).

WHITEHEAD, D.C. **Grassland nitrogen**. Wallingford: CAB International, 1995. 397p.

WHITEHEAD, D.C. **Nutrient elements in grassland**: Soil-plant-animal relationships. Wallingford: CAB, 2000. 369p.

WILSON, J.R. Comparative response to nitrogen deficiency of a tropical and temperate grass in the interrelation between photosynthesis, growth, and the accumulation of non-structural carbohydrate. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, 23,1975.

ZARROUGH, K.M.; NELSON, C.J. Regrowth of genotypes of tall fescue differing in yield per tiller. **Crop Science**. Madison, v.20, n.4, p.540-544, July. 1980.

CAPITULO II

Características morfogênicas, estruturais e crescimento do capim-Mombaça sob pastejo submetido a diferentes níveis de adubação

**Características morfogênicas, estruturais e crescimento do capim-Mombaça sob
pastejo submetido a diferentes níveis de adubação**

**Morphogenesis, structural and growth of Mombaçagrass under grazing subjected
to different levels of fertilization**

RESUMO: Objetivou-se avaliar os parâmetros morfogênicos, estruturais e crescimento do *Panicum maximum* cv. Mombaça sob pastejo submetido a diferentes níveis de adubação. Os tratamentos consistiram em três doses de nitrogênio: 114,2, 228,3 e 342,5 kg/ha/ano de nitrogênio, aplicado na forma de sulfato de amônio no período das águas de janeiro a abril de 2016. A pastagem foi adubada ainda com 50 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples previamente ao experimento, e K₂O na forma de KCl aplicado juntamente com o nitrogênio na proporção 1:0,5. Utilizou-se 24 novilhos Nelore como animais de prova e 36 animais reguladores para rebaixar a forragem e manter a altura de saída. As maiores doses de nitrogênio não influenciaram a taxa de alongamento foliar, taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento de haste, filocrono e densidade populacional de perfilho, no entanto, sofreram influência dos ciclos de pastejo, excetuando o filocrono. O índice de área foliar pré-pastejo apresentou diferença entre as doses de nitrogênio, apresentando valores de 8,86 e 13,84 m² por m² de área de solo comparando nas doses de 114,2 e 342,5kg, respectivamente. O comprimento final das folhas expandidas sofreu incrementos de 9,6% com a maior dose (342,5 kg). A taxa de crescimento cultural foi influenciada pela maior dose de nitrogênio apresentando valores médios de 254,74 kg/ha/dia na maior dose. O índice de área foliar, comprimento final das folhas e taxa de crescimento cultura sofreram incrementos em resposta a elevação das doses de nitrogênio de 114,2 para 342,5 kg/ha de nitrogênio.

Palavras chaves: Crescimento cultural. Filocrono. Pasto. Nitrogênio. Sulfato de amônio.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the morphogenic parameters, structural and growth of *Panicum maximum* cv. Mombasa under grazing subjected to different levels of fertilization. The treatments consisted of three nitrogen doses: 114.2, 228.3 and 342.5 kg/ha/year of nitrogen, applied in the form of ammonium sulfate in the waters period of January to April 2016. The pasture was fertilized with even 50 kg/ha/year of P₂O₅ in the form of superphosphate prior to the experiment, and K₂O as KCl applied together with the nitrogen in the ratio 2:1. We used 24 Nellore as test animals and 36 animals regulators to lower forage and maintain the output height. Higher doses of nitrogen did not affect the leaf elongation rate, leaf appearance rate, stem elongation rate, phyllochron and population density of tillers, however, they suffered influence of grazing cycles, except phyllochron. The pre-grazing leaf area index showed a difference between the levels of nitrogen, with values of 8.86 and 13.84 m² per m² of floor area compared at doses of 114.2 and 342.5 kg respectively. The final length of the expanded sheets suffered increments of 9.6% with the highest dose (342.5 kg). The cultural growth rate was influenced by higher dose of nitrogen presenting mean values of 254.74 kg/ha/day at the highest dose. The leaf area index, final length of the leaves and growth rate culture experienced increases in response to elevation of 114.2 doses of nitrogen up to 342.5 kg/ha of nitrogen.

Key words: Ammonium sulfate. Cultural growth. Nitrogen. Pasture. Phyllochron.

INTRODUÇÃO

As pastagens tropicais é a base de sustentação da pecuária bovina nacional, sobretudo na bovinocultura de corte. Atualmente, estima-se que 20% do território

nacional tenha suas áreas destinadas a pastagens (ABIEC, 2011) e que o pasto seja responsável por mais de 90% da produção de carne bovina (LENZI, 2003).

Apesar da vasta área de pastagem, os índices produtivos brasileiros apontam para uma subutilização dessas áreas, ao apresentar baixos índices produtivos (CORSI, 1986), muito aquém do potencial de produção do capim tropical.

Esses baixos índices produtivos tendem a intensificar-se de forma mais severa quando se explora solos de baixa fertilidade natural, associado ao manejo inadequado o que acaba levando a outro problema, a degradação das pastagens. Segundo Dias-filho (2014), essa situação já abrange 74% das pastagens brasileiras, sobretudo nas áreas de fronteira agrícola.

Kichel, Miranda e Zimmer (1997), apontam como os principais responsáveis pelo processo de degradação e baixos índices produtivos, a falta de manejo adequado e deficiência de nitrogênio no solo disponível para a planta. Esse elemento apresenta papel crucial na vida vegetal, pois além de compor os aminoácidos, proteínas e enzimas, está envolvido diretamente na fotossíntese sendo o principal formador da molécula de clorofila (TAIZ; ZEIGER, 2006).

Nesse cenário, as áreas de solos de Areia Quartzosas são considerados limitados para cultivo, devido à baixa fertilidade e umidade, associadas a baixos teores de matéria orgânica e alta lixiviação de nutrientes (PRADO, 1995), no entanto, a literatura tem apontado para resultados satisfatórios quando se explora esse tipo de solo de forma intensiva utilizando-se adubação nitrogenada, influenciando positivamente nos parâmetros morfogênicos e estruturais estudados (BASSO et al., 2010; CECATO et al., 2014), além de melhorias na produção animal, permitindo elevar a taxa de lotação, e conseqüentemente, melhorar os ganhos por área (GIMENES et al., 2013; PINHO-COSTA et al., 2013; EUCLIDES et al., 1997).

Euclides et al. (2000), sugerem que a utilização de cultivares mais produtivos é também uma forma de elevar a produtividade animal das pastagens. Dentre estas, o capim-Mombaça é uma das cultivares mais produtivas na qual se pode ter acesso no mercado pois além de apresentar boa produtividade é também bastante responsiva a adubação nitrogenada (JANK, 1994), apresentando respostas positivas à doses de nitrogênio de até 400 kg/ha/ano na maioria das variáveis morfoestruturais analisadas, como redução do filocrono, elevação das taxas de aparecimento foliar, aumento da densidade de perfilhos, taxas de alongamento foliar e comprimento final das folhas (GARCEZ NETO et al., 2002; PEREIRA et al., 2011).

Nesse processo, conhecer a dinâmica morfológica da planta e sua interação com o ambiente na qual está estabelecida é de fundamental importância para adoção do manejo adequado e tomadas de decisões inerentes ao momento ideal para o pastejo, portanto, a morfogênese é uma metodologia de fundamental importância no entendimento da dinâmica de crescimento da planta, principalmente das variáveis relacionadas a taxa de alongamento foliar, de colmo, taxa de aparecimento foliar e duração de vida das folhas (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996) que exercem efeito direto sobre a estrutura do dossel, como alongamento da bainha relação folha:colmo e relação material vivo:morto, que por sua vez podem interferir no pastejo (ALEXANDRINO; CÂNDIDO; GOMIDE, 2011; SILVA, 2011).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar os parâmetros morfológicos, morfogênicos e estruturais do capim-Mombaça sob pastejo intermitente estabelecido em Neossolo Quatzarênico Órtico submetido a diferentes doses de adubação no Norte do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína, localizada a 07°11'28'' de Latitude Sul, e 48°12'26'' de Longitude Oeste. O período experimental foi de dezembro de 2014 a abril de 2015 no setor de bovinocultura da Universidade. O período total de experimento foi de 137 dias, dentre estes, 112 dias foram destinados à coleta de dados e 25 dias à uniformização dos piquetes experimentais e adaptação dos animais.

A forragem utilizada foi capim *Panicum maximum* cv. Mombaça. As doses de nitrogênio pretendidas eram 150, 300 e 450 kg/ha/ano em 180 dias (Período total de chuvas no Norte do Tocantins), no entanto, em função do período experimental foram aplicados 114,2, 228,3 e 342,5 kg/ha ao longo dos ciclos de pastejo. A fonte nitrogênio utilizada foi sulfato de amônio. Foi aplicado 50 kg/ha de P₂O₅ na área experimental, na forma de superfosfato simples ao início do experimento. Ao final de cada ciclo de pastejo foi aplicado K₂O na forma de cloreto de potássio mantendo-se uma relação nitrogênio: potássio de 1:0,5 conforme observado na literatura como sendo essa relação que proporciona maior segurança e resultados de produção em pastagens tropicais (FREIRE et al., 2012; RODRIGUES et al., 2008).

Previamente ao experimento, efetuou-se uma roçagem para uniformização da altura dos piquetes à altura de 30 cm do solo utilizando-se uma roçadeira costal com lâminas. O solo no qual a pastagem estava estabelecida foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, segundo a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2013).

Foram coletadas amostras de solo no início do experimento de 0 a 20 cm de profundidade, e submetidas a análises químicas e características físicas do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental coletados no início do experimento

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ⁺	Al ⁺	H+Al ⁺	SB ^{*1}	CTC ^{*2}
5,1	6	0,003	0,03	0,02	<0,01	0,12	0,053	0,173
V ^{*3}	m ^{*4}	Areia	Silte	Argila	M.O. ^{*5}	CE ^{*6}	Dens. ^{*7}	Clas.Text. ^{*8}
31	0	95,3	2,53	3,6	13	0,8	1,56	Areia

SB^{*1}: soma de bases, CTC^{*2}: capacidade de troca de cátions, V^{*3}: saturação por bases, m^{*4}: saturação por alumínio, M.O.^{*5}: matéria orgânica, CE^{*6}: condutividade elétrica, Dens.^{*7}: densidade aparente, Clas. Text.^{*8}: classe textural.

Durante o período experimental foram determinados os valores de precipitação e insolação, que foram coletados diariamente em uma estação meteorológica localizada próxima a área experimental. De posse dos valores de precipitação e insolação diária e dos dias que compuseram os ciclos, foi determinada a precipitação e insolação semanal ocorrida durante os ciclos experimentais (Figura 1).

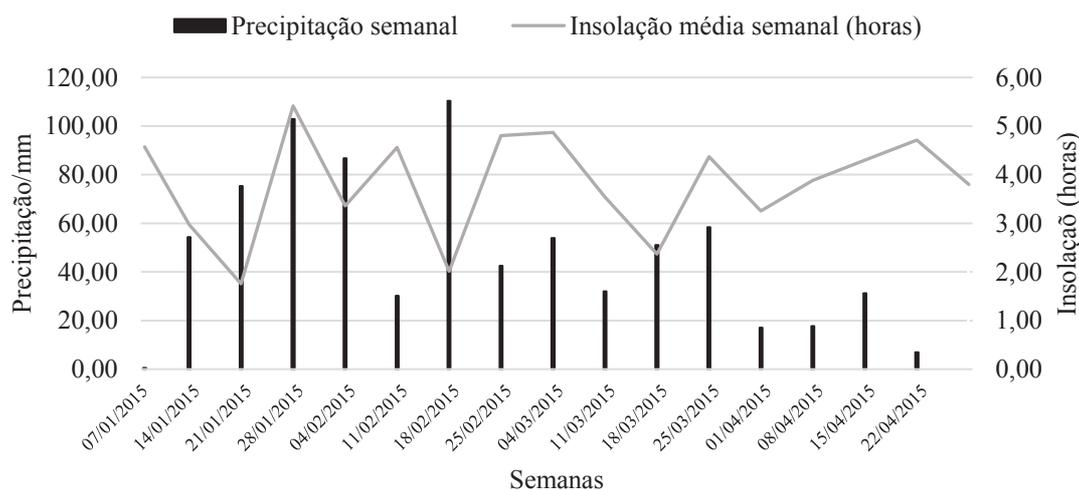


Figura 1. Valores de precipitação e media de insolação (horas) semanal observados durante o período experimental.

A área experimental utilizada foi de 2,88 ha, dividida em seis (6) módulos de 0,48 ha. Cada módulo continha quatro (4) piquetes de 0,12 ha totalizado 24 piquetes experimentais. Cada tratamento contou com duas repetições de área (módulo). Foram utilizados 24 novilhos Nelore, com idade média de nove (9) meses e peso médio inicial de 173 Kg como animais de prova e 36 animais da mesma categoria como reguladores, conforme a técnica *put and take*, em que eram colocados ou retirados conforme a altura do dossel (MOTT; LUCAS, 1952). Foi utilizado pastejo intermitente, com sete (7) dias de pastejo e 21 de descanso. Foi preconizado como altura de saída entre 30 e 40 cm levando-se em consideração também o índice de área foliar remanescente em torno de 2,0, conforme recomenda Cândido et al. (2005). Esse controle era realizado visualmente, em que se utilizava ou não animais reguladores dependendo da altura do dossel e da disponibilidade de folhas.

Para determinação das características morfogênicas e estruturais foram avaliados quatro piquetes por tratamento utilizando-se a técnica dos perfilhos marcados (Carrère et al., 1997). Os perfilhos foram identificados com anéis de fio colorido para melhor visualização a campo, próximo aos perfilhos também foi fixado hastes de madeira para facilitar a localização destes no momento das avaliações. Os perfilhos marcados foram avaliados a cada sete dias, registrando-se o comprimento final das folhas expandidas e emergentes e da porção senescente das expandidas e o comprimento do pseudocolmo com o auxílio de uma régua graduada. Foi realizada medida de densidade populacional de perfilhos (DPP, perfilhos \times m^{-2}) estimada pela contagem do número de perfilhos, anteriormente ao corte da massa, nas duas amostras (moldura de 1,0 x 0,6 m) que foram efetuadas em cada piquete. As características morfogênicas avaliadas foram: taxa de alongamento foliar (TAIF, $cm \times dia^{-1} \times perfilho^{-1}$); taxa de alongamento das hastes

(TAIH, $\text{cm} \times \text{dia}^{-1} \times \text{perfilho}^{-1}$); taxa de senescência foliar (TSF, $\text{cm} \times \text{dia}^{-1} \times \text{perfilho}^{-1}$); Filocrono ($\text{dias} \times \text{folha}^{-1}$); taxa de aparecimento de folhas (TApF, $\text{folhas} \times \text{dia}^{-1}$).

Antes da entrada dos animais nos piquetes e no momento da saída foram estimadas a altura do dossel, medindo-se a altura de 35 a 40 pontos por piquete, utilizando-se um bastão graduado retrátil. Para avaliação do IAF pré e pós-pastejo foi retirada uma alíquota das lâminas foliares, na qual foram cortadas em seguimentos de 10 cm de comprimento e mediu-se a largura das folhas. Foram utilizados um mínimo de 50 seguimentos para se obter a média de área foliar, multiplicando-se a soma dos centímetros pela soma dos segmentos, obtendo assim a área foliar, as folhas utilizadas nessa medida foram então pesadas em balança analítica onde posteriormente foi feita a relação entre metros quadrado de folha por metro quadrado de área a partir do seguinte cálculo:

$$\text{IAF} = (\text{m}^2 \text{ de folhas da alíquota} \times \text{peso das folhas coletadas na moldura e extrapolada para } 1 \text{ m}^2) / \text{peso das folhas da alíquota.}$$

A taxa de crescimento cultural (TCC) foi estimada dividindo-se, a massa seca de forragem total produzida durante o período de descanso pelo número de dias (21).

Foi utilizado delineamento em blocos casualizados, com medidas repetidas no tempo: três tratamentos, seis blocos (dois por tratamento), quatro ciclos e quatro repetições (piquetes) por bloco, avaliando-se a interação entre tratamentos e ciclos.

Para avaliação das variáveis adotou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Onde: Y_{ijk} = parâmetro observado, y = média geral, α_i = efeito fixo das doses de nitrogênio, β_j = efeito fixo do ciclo (1, 2, 3 e 4), $(\alpha\beta)_{ij}$ = interação doses de nitrogênio e ciclo e ϵ_{ijk} = erro aleatório assumido como NID (0, σ^2).

Os dados foram submetidos a análise de variância, ao nível de significância de 5% pelo teste t de Student utilizando o programa estatístico SISVAR[®] versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre tratamentos e ciclos para a taxa de alongamento foliar (TAIF), nem influência dos tratamentos e ciclos de pastejo sobre essa variável ($p>0,05$).

A TAIF é influenciada pela temperatura do ambiente, água e nutrientes do solo com destaque para a quantidade de nitrogênio dentre os nutrientes (PEACOCK, 1975), havendo relação direta com essa variável, concentrações elevadas desse elemento são encontradas nas zonas de alongamento e divisão celular nas folhas (SKINNER; NELSON, 1995). Apesar de não haver diferença significativa entre as doses de N, numericamente, a TAIF nas maiores doses apresentou-se maior em comparação a menor dose (Tabela 2). Maiores valores de TAIF é uma característica positiva, uma vez que resulta na recuperação mais rápida da área fotossinteticamente ativa após o corte, e conseqüentemente redução do período de descanso, além de haver correlação positiva com a produção de matéria seca (MARTUSCELLO et al., 2006).

A taxa de alongamento de haste (TAIH) não apresentou efeito de interação e nem foi influenciada pelos tratamentos experimentais ($p>0,05$), no entanto, nos segundo e terceiro ciclos as TAIH foram superiores aos demais ciclos ($p<0,05$) apresentando valor médio de 0,934 e 0,828 cm x perfilho⁻¹ x dia⁻¹, respectivamente. Os valores de TAIH nos segundo e terceiro ciclos, demonstram claramente que não houve controle de haste, o que esteve relacionado ao florescimento ocorrido durante esse período, com isso fez com a planta tivesse seu colmo alongado.

No Norte do Tocantins, tem-se observado o florescimento dos *Panicums* de forma geral, nos períodos de março a abril e isso pode estar relacionado à passagem do equinócio que comitantemente ocorre nessa época. Os *Panicums* são considerados plantas de “dia curto” (TAIZ; ZEIGER, 2006). No período de ocorrência do equinócio os dias tendem a

durar menos quando comparado aos anteriores (FILHO; SARAIVA, 2012; CASAS, 2002), o que pode levar ao florescimento dessa forragem, afetando a estrutura do pasto.

Tabela 2. Valores médios de taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento de hastes (TAIH) e taxa de senescência foliar (TSF) de pastagem de capim Mombaça submetido a níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
TAIF (cm x perfilho x dia ⁻¹)								
1°	7,10	9,32	10,28	8,90				
2°	7,06	6,92	8,16	7,38				
3°	7,02	7,26	7,49	7,26	26,26	0,139	0,0912	0,512
4°	7,33	7,09	7,92	7,44				
Média	7,13	7,65	8,46	7,81				
TAIH (cm x perfilho x dia ⁻¹)								
1°	0,057	0,098	0,223	0,126b				
2°	0,669	1,28	0,853	0,934a				
3°	0,108	1,249	1,127	0,828a	169,81	0,192	0,0159	0,149
4°	0,098	0,031	0,132	0,022b				
Média	0,184	0,664	0,584	0,477				
TSF (cm x perfilho x dia ⁻¹)								
1°	1,15Ab	1,13Ab	1,16Ab	1,15				
2°	1,64Aab	1,93Aa	2,14Aa	1,90				
3°	2,01Aa	0,87Bb	0,88Bb	1,25	74,41	0,868	0,151	0,0045
4°	1,63Aab	1,83Aa	1,77Aa	1,74				
Média	1,61	1,44	1,49	1,51				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem a 0,05 de probabilidade.

A taxa de senescência foliar (TSF) apresentou efeito de interação ($p < 0,05$). Em condições em que os pré-requisitos nutricionais da planta estão sendo atendido a TSF pode ser influenciada por fatores relacionados ao manejo, como altura do dossel, e pelo uso de adubação nitrogenada (PEREIRA et al., 2011; ALEXANDRINO; CÂNDIDO; GOMIDE, 2011). Resíduos maiores acabam resultando em maiores taxas de mortalidade (POMPEU et al., 2009) e dosséis mais altos podem fazer com que as folhas da base da touceira acabem competido por fotoassimilados, principalmente luz, pois a luz acaba

sendo interceptada pelas folhas superiores chegando pouca luz na base da touceira e com qualidade inferior à que chega na parte de cima, aumentando a variação do vermelho:vermelho distante (TAIZ; ZEIGER, 2006), podendo resultar em maiores taxas de senescência.

O uso de adubação nitrogenada acelera o fluxo de biomassa e o ritmo de crescimento da planta, o que pode acelerar também a TSF (MARTUSCELLO et al., 2005). Outros fatores que também podem levar a aceleração da TSF, é déficit hídrico e/ou de minerais no solo (ALEXANDRINO et al., 2004; MATTOS et al., 2005), o que provavelmente não ocorreu no presente estudo uma vez que houve uma distribuição satisfatória de chuvas ao longo do período experimental, exceto a primeira semana (Figura 1), além da adubação periódica que foi realizada nos pastos.

Verificou-se efeito de interação para a altura de entrada ($p > 0,05$), em que se observou as maiores alturas no terceiro ciclo na dose de 114,2 kg/ha/ano de nitrogênio (Tabela 3). Provavelmente a combinação da maior dose de nitrogênio (342,5 kg) com o período de florescimento (2º e 3º ciclo) resultou nos maiores valores de TAIH, e consequentemente, nas maiores alturas do dossel.

Trabalhos que citam manejos relacionados ao controle do florescimento dos *Panicums* não são encontrados na literatura, no entanto, observou-se que no tratamento com menor dose de nitrogênio (114,2 kg) a altura do dossel se manteve menor em comparação aos demais desde o primeiro ciclo (Tabela 3), observando-se também menor expressão de florescimento nos piquetes desse tratamento (variável não medida, observada visualmente), e isso pode estar relacionado às menores alturas do dossel, o que na prática pode ser um indicativo de manejo a ser utilizado nos períodos próximo ao florescimento, principalmente quando se utiliza elevadas doses de adubação nitrogenada.

Tabela 3. Valores médios de altura de entrada e de saída de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
Alt. pré-pastejo (cm)								
1º	48,54Ab	50,42Ac	47,24Ac	48,74				
2º	75,78Aa	85,70Ab	90,52Ab	84,00				
3º	81,96Ba	96,14Bba	103,07Aa	93,72	17,3	0,192	0,0001	0,012
4º	77,09Aa	84,91Ab	87,33Ab	83,11				
Média	70,84	79,29	82,04	77,39				
Alt pós-pastejo (cm)								
1º	27,93	30,71	29,35	29,35c				
2º	35,74	38,83	41,30	38,62ab				
3º	38,16	41,18	44,15	41,16a	11,26	0,344	0,0003	0,809
4º	35,30	37,04	41,96	38,10b				
Média	34,28A	36,94A	39,12A	36,78				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Na altura média de saída não houve interação entre tratamentos e ciclos ($p > 0,05$), nem efeito das doses de N ($p > 0,05$), no entanto, observou-se maiores alturas de saída no terceiro ciclo ($p < 0,05$). As alturas de saída foram manejadas para serem mantida entre 30 e 40 cm, utilizando-se animais reguladores, no entanto, no terceiro ciclo essa variável obteve valor médio acima do preconizado (Tabela 3). Provavelmente, a maior altura de entrada nesse ciclo influenciou essa variável, e embora tenham sido utilizados animais reguladores para ajudar no rebaixamento da forragem, preconizou-se também manter o IAF residual mínimo próximo a 2, não permitindo rebaixar a forragem para valores dentro do desejado (30 a 40 cm).

As variáveis taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono não apresentaram efeito de interação nem efeito dos tratamentos ($p > 0,05$), no entanto, houve efeito de ciclo sobre a TApF ($p < 0,05$). O fato das doses de nitrogênio não terem influenciado a TApF pode ser um indicativo de saturação de N pela menor dose (114,2 kg) ficando as demais doses (228,3 e 342,5 kg) sem apresentarem incrementos sobre essa variável, como

também a fatores genéticos pré-determinados para a espécie (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Apesar das doses de N não terem apresentado diferença significativa sobre a TApF, os valores observados na Tabela 4 estão acima dos encontrados na literatura para a mesma forrageira sob condições de adubação nitrogenada com baixos níveis (50 kg/ha/ano de N), em que os valores variaram de 0,01 a 0,11 cm x dia⁻¹ x perfilho⁻¹ (GARCEZ NETO et al., 2002; PEREIRA et al., 2011; MACEDO et al., 2010; GOMIDE et al., 2003).

A TApF no primeiro ciclo foi superior aos demais ($p < 0,05$), o que provavelmente está relacionado a menor altura do dossel residual observado no mesmo (Tabela 3), e consequentemente do pseudocolmo, isso resulta em menor tempo para uma nova folha aparecer, devido a mesma ter que percorrer menor uma extensão de bainha (pseudocolmo) (MARTUSCELLO et al., 2006).

Tabela 4. Valores médios de taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
	TApF (cm x perfilho x dia ⁻¹)							
1°	0,16	0,162	0,168	0,164a				
2°	0,137	0,128	0,141	0,136b				
3°	0,13	0,132	0,143	0,135b	20,78	0,651	0,029	0,347
4°	0,123	0,149	0,121	0,131b				
Média	0,138A	0,143A	0,143A	0,141				
	Filocrono (dia x folhas ⁻¹)							
1°	6,27	6,24	5,98	6,16				
2°	7,37	8,32	7,18	7,62				
3°	7,67	8,39	7,22	7,76	31,49	0,388	0,084	0,286
4°	9,42	6,97	8,51	8,30				
Média	7,68	7,48	7,22	7,46				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

O filocrono é uma variável que corresponde ao número de dias necessários para surgir duas novas folhas consecutivas e pode ser influenciado por fatores abióticos, dentre estes a quantidade de nitrogênio disponível no solo para a planta, em que doses de nitrogênio maiores podem reduzir pela metade o tempo necessário para obtenção de uma nova folha (PEREIRA et al., 2011; GARCEZ NETO et al., 2002).

No presente estudo o valor médio de filocrono foi de 7,46 dias e apesar de não ter apresentado diferença significativa entre os tratamentos, esse valor quando comparado com trabalhos realizados com capim Mombaça foi menor (SILVA, 2011; MACEDO et al., 2010; GOMIDE; GOMIDE, 2000). Em termos práticos significa menor tempo de descanso quando se utiliza níveis elevados de adubação nitrogenada.

O índice de área foliar (IAF) pré-pastejo apresentou efeito de interação ($p < 0,05$), observando-se que no segundo ciclo o IAF no tratamento submetido a adubação de 342,5 kg de N foi superior aos demais (114,2 e 228,3 kg). De forma geral, no segundo ciclo o valor dessa variável foi superior aos demais em todas as doses (Tabela 5).

O IAF correlaciona-se com a produção de forragem, em que quanto mais área foliar por unidade de solo a planta tiver, maior poderá ser a quantidade de luz interceptada pela mesma, gerando incrementos na fotossíntese. No entanto, existe um nível crítico para a interceptação luminosa (95%), no qual interceptações a cima acabam provocando desequilíbrio na TSF pela morte das folhas sombreadas, bem como mudanças na estrutura da pastagem, como o distanciamento entre as folhas e, conseqüentemente alongamento de colmo (PEDREIRA; PEDREIRA; SILVA, 2009). As altas TAIH observadas no segundo e terceiro ciclo (Tabela 2), provavelmente foram potencializadas pelos valores elevados de IAF, que podem ter ultrapassado o valor crítico e conseqüentemente levado ao alongamento de colmo.

Tabela 5. Valores médios de índice de área foliar (IAF) pré e pós-pastejo e número final de folhas novas expandidas pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
IAF pré (m ² x m ²)								
1°	4,71Ac	6,10Ab	4,87Ac	5,22				
2°	8,86Ba	11,65ABa	13,84Aa	11,45				
3°	7,64Aab	7,51Ab	8,65Ab	7,93	42,72	0,199	0,0036	0,0013
4°	6,30Abc	7,37Ab	7,10Ab	6,93				
Média	6,88	8,16	8,61	7,88				
IAF, pós-pastejo (m ² x m ²)								
1°	1,56	2,42	1,99	1,99				
2°	2,22	2,32	2,4	2,31				
3°	1,84	1,8	1,84	1,90	38,56	0,845	0,052	0,193
4°	1,48	1,38	1,69	1,52				
Média	1,83	1,98	1,98	1,93				
N° folhas (folha x perfilho ⁻¹)								
1°	3,37	3,41	3,54	3,44a				
2°	2,89	2,7	2,97	2,86b				
3°	2,75	2,78	3,02	2,85b	23,4	0,343	0,036	0,167
4°	2,35	3,14	2,54	2,68b				
Média	2,84A	3,01A	3,02A	2,96				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Não houve efeito de interação nem influência dos tratamentos e ciclos sobre o índice de área foliar (IAF) pós-pastejo ($p > 0,05$). O IAF pós-pastejo ou remanescente, foi manejado preconizando valor próximo a 2 cm, conforme recomendo Cândido et al. (2005) para que a planta possa se recuperar em tempo hábil, principalmente quando se utilizar pastejo intermitente, esse manejo foi adotado para todos os tratamentos, mantendo assim a uniformização dos valores dessa variável. No geral os valores de IAF remanescente se mantiveram próximos ao preconizado (Tabela 5).

O número de folhas foi afetado somente pelos ciclos de pastejo ($p < 0,05$), em que o primeiro ciclo apresentou número de folhas superior aos demais (Tabela 5).

Provavelmente as altas TApF observada nesse ciclo (Tabela 5), contribuíram com o maior número de folhas observado no mesmo. O número de folhas também pode ser afetado pelo manejo adotado em relação ao período de descanso, em que períodos de descanso muito longos podem permitir maiores números de folhas (CÂNDIDO et al., 2005). No presente estudo preconizou-se períodos fixos de descanso de 21 dias, e a princípio não se esperava que o pasto atingisse a condição de mais de 2,5 folhas até o fim desse período, haja visto que em trabalhos da literatura com capim-Mombaça que o tempo necessário para se atingir 2,5 folhas foi superior a 21 dias de descanso, mesmo utilizando-se altas doses de nitrogênio (SILVA, 2011; ALEXANDRINO et al., 2011; CÂNDIDO et al., 2005; GARCEZ NETO et al., 2002). Porém, nesse estudo baseando-se no filocrono médio ($7,46 \text{ dias} \times \text{folha}^{-1}$), foram necessários somente 19 dias para que o pasto atingisse 2,5 novas folhas. Esse resultado reflete bem o efeito do nitrogênio no desenvolvimento da planta, que apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre as doses de N, permitiu que 21 dias fosse mais que suficiente para se efetuar novamente o pastejo nessas áreas no período das águas.

A densidade populacional de perfilho (DPP) não sofreu efeito das doses de nitrogênio e apresentou valor médio (459,84) dentro do adequado para o tipo de cultura (SILVA, 2011). Quando comparado entre ciclos, essa variável sofreu incrementos ($p < 0,05$), em que comparando-se o primeiro ciclo com os demais, este apresentou menor valor médio (Tabela 6), observando-se que entre o primeiro ciclo e último ciclo a DPP sofreu incremento médio de 27,4% (Tabela 6).

O comprimento final de lâmina foliar (CFF) foi afetado pelos tratamentos e ciclos experimentais ($p < 0,05$), ficando o comprimento médio das folhas superior aos demais na dose de 342,5 kg de N (Tabela 7).

Tabela 6. Valores médios de densidade populacional de perfilhos (DPP) de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
DPP (perfilhos x m ²)								
1°	346,97	357,29	428,02	377,43c				
2°	428,93	454,16	477,08	453,22b				
3°	485,93	475,52	504,58	488,68ba	16,02	0,306	0,0026	0,146
4°	498,43	520,00	541,77	520,06a				
Média	439,94A	469,42A	470,18A	459,84				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

O aumento do CFF pode ser consequência de uma redução no número de folhas bem como incrementos de colmo, na qual segundo Martuscello et al. (2006), colmos maiores podem levar a folhas expandidas mais compridas em relação a colmos menores. O aumento do CFF nesse estudo, provavelmente é uma resposta da adubação nitrogenada, em que segundo Garcez Neto et al. (2002), o aumento da quantidade de nitrogênio provoca incrementos no número de células em processo de divisão, aumentando o número de células novas, o que proporciona aumento na taxa de alongamento e consequentemente no CFF.

A largura foliar (LF) apresentou efeito de interação ($p < 0,05$), em que os tratamentos 228,3 e 342,5 kg de N apresentaram os maiores valores de LF em todos os ciclos quando comparado ao tratamento 114,2 kg de N (Tabela 6). No entanto, foi no segundo ciclo que se observou maiores valores para essa variável nas duas maiores doses, chegando a ser 39,18% superior na dose 342,5 kg quando comparada à dose de 114,2 kg de N (Tabela 7). Possivelmente, o fato de no segundo ciclo a pastagem se encontrar sob condições favoráveis à produção de forragem, em termos de precipitação (Figura 1) aliado a condições fisiológicas (não florescimento), houve maior expressão dessa variável nesse ciclo.

Tabela 7. Valores médios de comprimento final das lâminas foliares (CFF), largura foliar (LF) e taxa de crescimento cultural (TCC) de pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
CFF (cm x perfilho ⁻¹)								
1°	50,67	57,85	61,3	56,61a				
2°	46,78	50,82	56,55	51,38ab				
3°	52,28	49,78	51,16	51,07ab	23,47	0,0014	0,032	0,226
4°	44,55	45,23	50,38	46,71b				
Média	48,57B	50,92B	54,84A	51,44				
LF (cm x perfilho ⁻¹)								
1°	1,54Bb	2,06Ac	2,04Ad	1,88				
2°	1,80Ba	2,76Aa	2,96Aa	2,50				
3°	1,77Ba	2,45Ab	2,54Ab	2,25	21,62	0,022	0,017	0,001
4°	1,77Ba	2,15ABc	2,30Ac	2,07				
Média	1,72	2,35	2,46	2,17				
TCC (kg x ha x dia ⁻¹)								
1°	170,23	203,67	251,99	208,63b				
2°	171,05	172,44	230,85	191,44b				
3°	197,56	246,05	296,61	246,74a	39,16	0,022	0,038	0,913
4°	214,8	224,59	239,5	226,30ab				
Média	188,41B	211,69B	254,74A	218,28				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

A taxa de crescimento cultural (TCC), foi influenciada pelos tratamentos e pelos ciclos de pastejo ($p < 0,05$), em que na maior dose (342,5 kg), obteve-se superioridade da TCC quando comparado com as menores doses (114,2 e 228,3 kg) (Tabela 7).

A TCC na maior dose foi superior em 26,03 e 16,89%, quando comparado às doses 114,2 e 228,3 kg, respectivamente. A maior TCC observado na dose 342,5 kg de nitrogênio (Tabela 7), provavelmente é resultado dos maiores valores de IAF observados nesse tratamento, bem como dos incrementos de TAIF e TAIH, que apesar de não terem sido influenciados significativamente pelas maiores doses, numericamente foram maiores (Tabela 2), além do incremento nas maiores doses na largura das folhas (Tabela 7),

provavelmente a junção de tudo isso foi determinante no aumento da TCC, refletindo conseqüentemente em maiores valores de massa seca de forragem total produzida ao final do período de descanso.

CONCLUSÕES

1. O aumento da dose de nitrogênio de 114,2 para 342,5 kg/ha em pastagem de capim-Mombaça sob pastejo intermitente, influenciou positivamente o comprimento final das folhas expandidas, a largura das folhas e o índice de área foliar resultando em maiores taxas de crescimento cultural.
2. O florescimento da forragem pode ter inibido o efeito das maiores doses de nitrogênio sobre as demais características morfológicas avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC- Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Pecuária brasileira**. 2011. Disponível em: < http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp > acesso em: março de 2016.

ALEXANDRINO, E.; CÂNDIDO, M. J.D.; GOMIDE, J.A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Salvador, v.12, n.1, p. 59-71 jan/mar, 2011.

ALEXANDRINO, E. et al. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379,2004.

BASSO, K. C. et al. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.976-989 out/dez, 2010.

CÂNDIDO, M.J.D. et al. Período de Descanso, Valor Nutritivo e Desempenho Animal em Pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Lotação Intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1459-1467, 2005.

CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, v.34, p.333-348, 1997.

CASAS, R.L. As estações do ano. 2002. Disponível em:
www.observatorio.ufmg.br/pas44.htm Acesso em: junho de 2016.

CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8. 1986, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.

CECATO, U. et al. Accumulation of dry matter and morphological composition of irrigated Mombaça grass with and without nitrogen fertilizer under grazing. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**. V.2, p. 27–28. 2014.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2014. 36p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

EUCLIDES, V.P.B. Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2000. 65p.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, v.2, p-201-203.

FILHO, K.S.O.; SARAIVA, M.F.O. Movimento anual do sol e as estações do ano. 2012. Disponível em: <http://ufrgs.br/tempo/mas.htm> acesso em: junho de 2016.

FLORES, E.R. et al. Sward height and vertical morphological differentiation determine cattle bite dimensions. **Agronomy Journal**, v.85, n.3, p.527-532, 1993.

FREIRE, R. M. et al. Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.266, p.60-68, Jan/Fev. 2012.

GARCEZ NETO, A.F. et al. Respostas Morfogênicas e Estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GIMENES, F.M.A. et al. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.751-759, jul. 2011.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, A. Índices Morfogênicos e de Crescimento durante o Estabelecimento e a Rebrotação do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.795-803, 2003.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.

JANK, L. et al. Avaliação de germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Fatores de degradação de pastagens sob pastejo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: Simpósio sobre manejo de Pastagens 14, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, p.1993-211, 1997.

- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds). **The ecology and management of grazing systems**. London: CAB International, 1996. p.3-36.
- LENZI, A. Desempenho animal e produção de forragem em dois sistemas de uso da pastagem: pastejo contínuo e pastoreio racional Voisin. 2003. 133f. **Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)** –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- MACEDO, C. H. O. et al. Características agronômicas, morfogênicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p. 941-952 out/dez, 2010.
- MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.
- MATTOS, J.L.S.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M. Crescimento de espécies de *Brachiaria* sob déficit hídrico e alagamento a campo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.755-764, 2005.

MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 6, 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.

PEACOCK, J.M. Temperature and leaf growth in *Lolium perene* L. The thermal microclimate: its measurement and relation to plant growth. **Journal of Applied Ecology**, v.12,p.115-123, 1975.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S; SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.618-625, 2009

PEREIRA, V.V. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.

PINHO COSTA, K.A. et al. Doses and sources of nitrogen on yield and bromatological composition of *xaraés* grass. **Ciência Animal Brasileira.**, Goiânia, v.14, n.3, p. 288-298, jul./set. 2013.

POMPEU, R. C. F. F. et al. Fluxo de biomassa em capim-tanzania sob lotacao rotativa com quatro niveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.809-817, 2009.

PRADO, H. A pedologia simplificada. **Arquivo do agrônomo n° 1**. 2ª edição ampliada e totalmente modificada, dezembro, 1995.

RODRIGUES, R. C. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.394-400, 2008.

SILVA, R. G. Intensificação da produção de leite em pastagens no trópico úmido. 2011. **Tese (doutorado em zootecnia)**- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.

SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CAPITULO III

Desempenho de novilhos de corte em pastagem de capim- Mombaça sob diferentes níveis de adubação

Desempenho de novilhos de corte em pastagem de capim-Mombaça sob diferentes níveis de adubação

Beef steers performance in Mombaçagrass pasture under different levels of fertilization

RESUMO: Objetivou-se avaliar os parâmetros morfológicos, a composição química e o desempenho de novilhos de corte em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação. Os tratamentos consistiram em três doses de nitrogênio: 114,2; 228,3 e 342,5 kg/ha aplicado na forma de sulfato de amônio no período das águas, de dezembro a abril de 2016. A pastagem foi adubada ainda com 50 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples previamente ao experimento, e K₂O na forma de KCl aplicado juntamente com o nitrogênio na proporção 1:0,5. Foram utilizados 24 novilhos Nelore com nove meses de idade e 173 kg de peso vivo médio inicial para avaliação do desempenho. A massa seca de forragem total, das lâminas foliares e de colmo verde pré-pastejo foram afetados pela maior dose de nitrogênio (342,5 kg) aumentando em 19,2; 20,7 e 32,6%, respectivamente, em relação a menor dose de nitrogênio. Houve redução dos teores de FDN e FDA e aumento na PB com elevação da dose de nitrogênio de 114,2 para 228,3 e 342,5 kg. O ganho médio diário dos animais não foi influenciado pelos tratamentos ($p>0,05$), com valor médio de 0,470 kg/animal/dia, no entanto, o ganho por área e a taxa de lotação foram incrementados pela maior dose, sobretudo nos dois ciclos intermediários (2º e 3º), apresentando valores médios de 5,51 e 6,38 kg/ha/dia e taxa de lotação de 5,5 e 7,0 UA/ha nas doses de 114,2 e 342,5kg de nitrogênio, respectivamente. Os parâmetros sanguíneos não foram afetados pelas doses de nitrogênio. A massa seca de forragem total e de seus componentes morfológicos é incrementada com doses de 342,5 kg/ha de nitrogênio. A utilização da maior dose nitrogênio melhora a qualidade nutricional do Mombaça, reduzindo os teores de FDN e

FDA e elevando a fração de proteína bruta na matéria seca. O aumento das doses de 114,2 para 342,5 kg/ha de nitrogênio não melhora o desempenho individual dos animais, no entanto, aumenta a produtividade por área.

Palavras-chave: Forragem. Ganho médio diário. Parâmetros sanguíneos. Produtividade. Proteína bruta.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the morphological parameters, the chemical composition and performance of beef steers grazing *Panicum maximum* cv. Mombasa subjected to different levels of fertilization. The treatments consisted of three nitrogen doses: 114.2, 228.3 and 342.5 kg/ha applied in the form of ammonium sulfate in the rainy season (December to April 2016). Twenty-four Nellore steers with nine months of age and 173 kg average weight for evaluation of performance. The dry weight of the total forage, the leaf blades and green pre-grazing stem were affected by higher nitrogen dose (342.5 kg) increasing by 16.12, 17.14 and 24.59%, respectively, compared to lower dose of nitrogen. There was a decrease of NDF and ADF contents with the elevation of 114.2 nitrogen dose to 342.5 kg. The CP values were influenced by higher doses of nitrogen showing average values of 12.89, 19.25 and 20.41% for doses of 114.2, 228.3 and 342.5 kg of nitrogen, respectively. The average daily gain of the animals was not affected by treatments ($p>0.05$), with an average of 0.470 kg/animal.day, however, the gain per area and the stocking rate were increased by the higher dose, particularly in two intermediate cycles (2 and 3), with average values of 5.51 and 6.38 kg/ha.day and stocking rate 5.5 to 7.0 AU/ha in doses of 114.2 and nitrogen 342,5 kg respectively. The blood parameters were not affected by nitrogen doses. The dry weight of the total forage and its morphological components is increased with doses of 342.5 kg/ha of nitrogen. The use of

higher nitrogen dose improves the nutritional quality of Mombasa, reducing NDF and ADF contents and increasing the crude protein fraction in dry matter. Increasing doses of 114.2 to 342.5 kg/ha of nitrogen does not improve the performance of individual animals, however, increases productivity per area.

Keywords: Average daily gain. Blood parameters. Crude protein. Forage. Productivity.

INTRODUÇÃO

A produção de bovinos de corte tendo como forragem tropical o principal alimento, é amplamente explorado na pecuária brasileira e tem colocado o Brasil em destaque mundial na produção de carne, como país que explora um dos menores custos de produção do mundo (CARVALHO, DE ZEN e TAVARES, 2009), destacando-se mundialmente também, como segundo maior produtor (9,4 milhões de toneladas de carcaça) e exportador de carne de carne bovina (1,7 milhões de toneladas de carcaça) além de possuir o maior rebanho comercial do mundo com 212,3 milhões de cabeças (USDA, 2016; IBGE, 2014).

Apesar dos dados positivos, o Brasil é ineficiente em termos de produtividade, apresentando baixos valores de taxa de lotação e produção por área, produzindo em média 5,1 @/ha/ano e taxa de lotação média de 1,2 UA/ha (TORRES JÚNIOR; AGUIAR, 2013; IBGE, 2007). Estes valores estão aquém da capacidade produtiva quando se explora capins tropicais de forma adequada e menos ainda quando de forma intensiva (DIAS-FILHO, 2014).

Cultivares mais produtivos associados à adubação nitrogenada, têm sido apontados como ferramentas bastante interessantes na exploração pecuária de forma intensiva (EUCLIDES et al., 2008; GIMENES et al., 2011; MOREIRA et al., 2011). A utilização de adubação nitrogenada tem gerado resposta positivas na produtividade em pastagens,

em que, embora respostas de aumento no ganho de peso individual não tenham sido observadas, a produtividade por área tem sofrido aumentos em resposta a utilização de doses de nitrogênio maiores em comparação a doses mais baixas (MOREIRA et al., 2011; CANTO et al., 2009). Os aumentos da produtividade em pastagens adubadas com nitrogênio estão associados ao aumento da produção de matéria seca por área, incrementando em até 100% a produtividade quando comparado sistemas sem intensificação (BERNARDINO et al., 2011; EUCLIDES, 2000; EUCLIDES, 1997). Respostas positivas também foram observadas na qualidade de forragem adubadas com nitrogênio, como redução dos valores de FDN, FDA e principalmente, aumentos nos valores de proteína bruta (ALVES et al., 2008; VIANA et al., 2011; SOUSA et al., 2010; PINHO-COSTA et al., 2013; MAGALHÃES et al., 2011).

Dentre as cultivares de alta capacidade produtiva tem-se a cultivar Mombaça, uma forrageira tropical de origem africana introduzida no Brasil em 1993 pela EMBRAPA-CNPQC. Essa forrageira é bastante explorada na pecuária nacional (ANDRADE, 2001) e pode chegar a produzir mais de 30 t/ha/ano de matéria seca, apresentando também boas respostas de produção vegetal quando submetida a altas doses de adubação nitrogenada, (JANK, 1995; JANK, 1994; GARCEZ NETO et al., 2002; PEREIRA et al., 2011; ANDRADE, 2001). Quanto a produção animal, Euclides et al. (2008), relatam ganhos de até 691 kg/ha/ano, em pastagem de capim-Mombaça sem intensificação, já em relação a trabalhos avaliando o desempenho animal em pastagem dessa cultivar submetida a altos níveis de intensificação, a literatura é escassa.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o desempenho animal de novilhos de corte em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação no norte do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína, localizada a 07°11'28'' de Latitude Sul, e 48°12'26'' de Longitude Oeste. O período experimental foi de dezembro de 2014 a abril de 2015 no setor de bovinocultura. O período total de experimento foi de 137 dias, dentre os quais 25 dias à uniformização dos piquetes experimentais e adaptação dos animais e 112 dias à coleta de dados. Foram utilizados 24 novilhos Nelore, com idade média de nove (9) meses e peso médio inicial de 173 Kg como animais de prova. Foram utilizados 36 animais reguladores, estes eram colocados ou retirados do piquete conforme a altura do dossel e disponibilidade de massa de lâminas foliar conforme a técnica *put and take*, (Mott & Lucas, 1952).

A forragem utilizada foi capim *Panicum maximum* cv. Mombaça. As doses de nitrogênio pretendidas eram 150, 300 e 450 kg/ha/ano em 180 dias (Período total de chuvas no Norte do Tocantins), no entanto, em função do período experimental foram aplicados 114,2, 228,3 e 342,5 kg/ha ao longo dos ciclos de pastejo. A fonte nitrogênio utilizada foi sulfato de amônio. Foi aplicado 50 kg/ha de P₂O₅ na área experimental, na forma de superfosfato simples ao início do experimento. Ao final de cada ciclo de pastejo foi aplicado K₂O na forma de cloreto de potássio mantendo-se uma relação nitrogênio: potássio de 1:0,5 conforme observado na literatura como sendo essa relação que proporciona maior segurança e resultados de produção em pastagens tropicais (FREIRE et al., 2012; RODRIGUES et al., 2008).

A área experimental utilizada foi de 2,88 ha dividida em seis (6) módulos de 0,48 ha. Cada módulo foi subdividido em quatro (4) piquetes de 0,12 ha totalizado 24 piquetes e cada tratamento utilizou dois módulos, ou seja, duas repetições de área. Os piquetes continham bebedouros e cochos para sal mineral. A pastagem foi manejada em sistema

de pastejo intermitente com sete dias de pastejo e 21 de descanso. Foi preconizada uma altura de saída de 30 a 40 cm, levando-se em consideração também o índice de área foliar remanescente em torno de 2 conforme recomendado por Cândido et al. (2005), esse controle era realizado visualmente na qual utilizava-se ou não animais reguladores dependendo da altura do dossel e disponibilidade de folhas.

O solo foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, segundo a metodologia da EMBRAPA (2013). Na tabela 1 estão presente as características químicas e físicas do solo coletadas no início do experimento de 0 a 20 cm de profundidade.

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental coletados no início do experimento

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ⁺	Al ⁺	H+Al ⁺	SB ^{*1}	CTC ^{*2}	
-----	mg.dm ⁻³	-----	-----cmol _c dm ⁻³ -----						-----
5,1	6	0,003	0,03	0,02	<0,01	0,12	0,053	0,173	
V ^{*3}	m ^{*4}	Areia	Silte	Argila	M.O. ^{*5}	CE ^{*6}	Dens. ^{*7}	Clas.Text. ^{*8}	
-----	-----	-----%			g.dm ⁻³	ds m ⁻¹	g cm ⁻³	-----	
31	0	95,3	2,53	3,6	13	0,8	1,56	Areia	

SB^{*1}: soma de bases, CTC^{*2}: capacidade de troca de cátions, V^{*3}: saturação por bases, m^{*4}: saturação por alumínio, M.O^{*5}: matéria orgânica, CE^{*6}: condutividade elétrica, Dens.^{*7}: densidade aparente, Clas. Text.^{*8}: classe textural.

Foram coletadas amostras de forragem com auxílio de uma moldura de 0,6 m². As amostras foram coletadas rente ao solo em dois pontos de cada piquete experimental e a partir destas, foram estimadas a massa seca de forragem total (MSFT) e os componentes agrônômicos massa seca de lâmina foliar verde (MSLV), de colmo verde, massa seca de material verde total (MSFVT) do material morto e relação folha colmo (F/C) pré e pós-pastejo.

Da porção lâminas foliar foi retirada uma alíquota para posterior determinação dos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDIN), matéria mineral (MM) e matéria seca (MS), conforme descrito por Silva & Queiroz (2002).

Foram realizadas três avaliações do comportamento ingestivo dos animais, com duração de 24 horas cada, nos dias 28/02/2015, 28/03/2015 e 25/04/2015. Os comportamentos foram realizados no 4 dia de pastejo, em que a pastagem se encontrava na condição média de disponibilidade de forragem. Utilizou-se oito animais por tratamento, em que as observações foram feitas de forma visual em intervalos de 10 minutos, obtendo-se assim o tempo de pastejo. Foram realizadas medidas de taxa de bocado durante os períodos de pastejo que foi expressa em número de bocado por minuto, com observação do tempo gasto para a realização de 20 bocados (FORBES & HODGSON, 1985), e então estimado o número de bocados por minuto.

Foram coletadas amostras de sangue dos animais de prova ao final do experimento com punção da veia jugular empregando-se tubos tipo *vacutainer*. Foram realizadas avaliações no plasma sanguíneo das concentrações bioquímicas de glicose, triglicerídeos (Tgl), colesterol total (ClT), ureia (UR), albumina (Alb), creatinina (Crt), aspartato aminotransferase (AST) e fosfatase alcalina (FA), a fim de verificar o efeito das doses de N aplicada no pasto sobre esses parâmetros sanguíneos. Foram utilizados kits comerciais colorimétricos conforme Fagliari et al. (1998).

Para as medidas relacionadas a composição química, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com medidas repetidas no tempo. Três tratamentos, dois blocos por tratamento com quatro ciclos e quatro repetições (piquetes) por bloco, avaliando a interação entre tratamentos e ciclos. Para avaliação do desempenho e produtividade animal foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo. Três tratamentos, com quatro ciclos e oito repetições (animais) por tratamento, avaliando a interação entre tratamentos e ciclos. Para avaliação do tempo de pastejo foi utilizado delineamento inteiramente casualizado. Três tratamentos quatro períodos e oito repetições (animais), avaliando a interação entre tratamento e períodos. Para avaliação

dos parâmetros sanguíneos foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, avaliando o efeito dos tratamentos sobre as variáveis. Três tratamentos e oito repetições (animais).

Para as variáveis relacionadas a composição química adotou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Onde: Y_{ijk} = parâmetro observado, y = média geral, α_i = efeito fixo das doses de nitrogênio, β_j = efeito fixo do ciclo (1, 2, 3 e 4), $(\alpha\beta)_{ij}$ = interação doses de nitrogênio e ciclo e ϵ_{ijk} = erro aleatório assumido como NID $(0, \sigma^2)$.

Para os dados relacionados ao tempo de pastejo utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + \epsilon_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk} = observação relativa ao i° tratamento, no j° período do dia, k° novilho;

μ = média da população;

T_i = efeito do i° tratamento;

$i = 1, 2, 3$, doses de nitrogênio;

P_j = efeito do j° período do dia;

$j = 1, 2, 3, 4$ períodos do dia;

ϵ_{ijk} = efeito aleatório relativo ao k° novilho, no j° período do dia, do i° tratamento;

$k = 8$ novilhos por tratamento (repetição).

Para os dados relacionados a peso vivo médio, ganho médio diário, por hectare, taxa de lotação utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

Onde: Y_{ijk} = parâmetro observado, y = média geral, α_i = efeito fixo das doses de nitrogênio, β_j = efeito fixo do ciclo (1, 2, 3 e 4) e ϵ_{ijk} = erro aleatório.

Para os dados relacionados aos parâmetros sanguíneos utilizou-se o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ijk}$$

Onde: Y_{ijk} = parâmetro observado, y = média geral, α_i = efeito fixo das doses de nitrogênio e ϵ_{ijk} = erro aleatório.

Os dados foram submetidos a análise de variância, ao nível de significância de 5% pelo teste t de Student utilizando o programa estatístico SISVAR[®] versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de interação entre tratamentos e ciclos de pastejo ($p > 0,05$) sobre a massa seca de forragem total (MSFT), lâmina foliar verde (MSLV) e de colmo verde (MSCV) pré-pastejo, no entanto, essas variáveis foram influenciadas pela maior dose de nitrogênio (342,5 kg) e pelos ciclos de pastejo.

A maior dose de nitrogênio elevou em 19,2% o valor da MSFT em relação a menor dose (Tabela 2). Os componentes agronômicos, MSLV e MSCV apresentaram incrementos de 20,7% e 32,6%, respectivamente, comparando a dose de 342,5 kg com a doses de 114,2 kg. Quando comparado entre ciclos a MSFT, MSLV e MSCV apresentaram menores resultados no primeiro ciclo e maiores resultados nos ciclos subsequentes (Tabela 2).

Segundo Alexandrino et al. (2004), maiores quantidades de nitrogênio disponível para a planta provocam aumentos no fluxo de biomassa, elevando a MSFT, o que provavelmente ocorreu no presente estudo nas maiores doses, possibilitando maiores produtividades nessas áreas.

Tabela 2. Valores médios pré-pastejo de massa de forragem seca total (MFST), de lâmina foliar verde (MSLV), colmo verde (MSCV) e de forragem morta (MSFM) em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
MSFT (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)								
1°	4674,0	4494,7	4006,9	4391,8c	29,1	0,042	0,0011	0,092
2°	6649,1	7949,5	8506,0	7700,8b				
3°	7398,0	7244,5	9254,2	7965,6ab				
4°	8348,9	9132,1	10506,0	9329,0a				
Média	6767,5B	7204,7B	8068,2A	7346,8				
MSLV (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)								
1°	1945,0	2136,7	1714,6	1932,1b	23,7	0,0088	<0,0001	0,1165
2°	3407,2	4330,2	4473,2	4070,2a				
3°	3497,5	3677,9	4732,6	3969,3a				
4°	4109,3	4259,0	4721,4	4363,2a				
Média	3239,7B	3600,9AB	3910,5A	3583,7				
MSCV (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)								
1°	1043,6	1105,1	944,7	1031,1c	29,4	0,0011	<0,0001	0,1019
2°	1445,1	1849,5	1906,1	1733,6b				
3°	2045,8	2186,7	2927,4	2386,6a				
4°	2092,8	2394,8	3010,6	2499,4a				
Média	1656,8B	1884,0B	2197,2A	1912,6				
MSFM (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)								
1°	1685,3	1252,9	1347,5	1428,6b	46,6	0,7922	0,0002	0,5089
2°	1758,8	1767,8	1399,9	1642,1b				
3°	1854,7	1380,0	1594,2	1609,6b				
4°	2146,8	2478,3	2774,0	2466,3a				
Média	1861,4	1719,7	1778,9	1786,7				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

A massa seca de forragem morta (MSFM) pré-pastejo não apresentou efeito de interação nem foi influenciada pelas maiores doses de nitrogênio ($p > 0,05$), no entanto, houve efeito dos ciclos de pastejo sobre essa variável ($p < 0,05$). A MSFM apresentou maiores valores no último ciclo (Tabela 2), esse efeito pode estar relacionado ao sombreamento das folhas da base do perfilho, associado ao acamamento da forragem nos

tratamentos com maiores doses que ocorreu entre o terceiro e quarto ciclo, levando a percas de forragem.

A MSFT pós-pastejo não apresentou efeito de interação nem foi influenciada pelas maiores doses de nitrogênio ($p>0,05$), apresentando apenas efeito dos ciclos de pastejo ($p<0,05$). O manejo adotado de manter a altura entre 30 a 40 cm associado ao IAF residual em torno de $2 \text{ m}^2 \times \text{folha} \times \text{m}^2 \times \text{solo}$ para todos os tratamentos contribuiu com a uniformidade do valor dessa variável. A altura do dossel variou ao longo dos ciclos, apresentando menor altura no primeiro, e isso provavelmente afetou a MSFT pós-pastejo observada no primeiro ciclo (Tabela 3).

Não houve efeito das doses de nitrogênio sobre a MSLV pós-pastejo ($p>0,05$), havendo efeito de ciclo ($p<0,05$) em que os segundo e quarto ciclos apresentaram valores maiores em relação ao primeiro. A MSCV pós-pastejo, foi influenciada pelas maiores doses de nitrogênio ($p<0,05$), apresentando valor médio 28,7% superior na maior dose em relação ao tratamento com menor dose de nitrogênio, caracterizando alongamento de colmo nessas maiores doses.

A relação folha colmo (F/C) pré-pastejo não apresentou efeito de interação, nem efeito das maiores doses de nitrogênio ($p<0,05$) (Tabela 4). Era esperado que nas maiores doses houvesse incrementos na massa de lamina foliar e estabilidade da massa de colmo, elevando essa relação, no entanto, houve incrementos em ambas as frações (Tabela 2), e isso provavelmente levou a não diferenciação nesse resultado. O valor dessa variável reflete bem a estrutura da pastagem, uma vez que quanto maior for essa relação maior será a proporção de folhas em relação ao colmo, uma característica desejável no momento de entrada dos animais na pastagem.

Tabela 3. Valores médios pós-pastejo de massa de forragem seca total (MFST), de lâmina foliar verde (MSLV), colmo verde (MSCV) e de forragem morta (MSFM) em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
	MSFT (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)							
1°	3074,3	3670,4	3214,0	3319,5b				
2°	3805,9	3623,2	4406,3	3945,1a				
3°	4200,0	3965,0	4277,0	4147,3a	21,8	0,589	0,02	0,581
4°	4360,2	4106,1	4837,6	4434,7a				
Média	3860,1A	3841,2A	4183,7A	3961,7				
	MSLV (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)							
1°	752,5	852,3	834,8	813,2b				
2°	1080,6	1189,0	1219,9	1163,2a				
3°	1151,7	1090,3	1059,1	1100,4ab	50,5	0,1032	0,0053	0,0551
4°	1161,7	997,0	2085,9	1414,9a				
Média	1036,7	1032,1	1299,9	1122,9				
	MSCV (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)							
1°	906,2	1196,1	1027,0	1043,1c				
2°	1207,6	1303,7	1577,5	1362,9b				
3°	1337,6	1622,	1735,3	1565,0ab	27,3	0,0019	<0,0001	0,6150
4°	1433,8	1642,2	1948,7	1674,9a				
Média	1221,3B	1441,0A	1572,1A	1411,5				
	MSFM (kg MS × ha ⁻¹ × ciclo ⁻¹)							
1°	1415,5	1621,9	1352,1	1463,2b				
2°	1517,7	1130,5	1608,9	1419,1b				
3°	1537,2	1252,5	1482,6	1424,1b	41,8	0,0908	0,031	0,1767
4°	1764,6	1467,0	2470,7	1900,8a				
Média	1558,8	1368,0	1728,6	1551,8				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Não foi observado efeito de interação sobre a relação material vivo:material morto (MV/MM) ($p > 0,05$) no pré-pasejo, no entanto, o aumento da dose de 114,2 para 228,3 kg de nitrogênio elevou a relação MV/MM, não havendo incrementos adicionais ao utilizar a maior dose (342,5 kg) (Tabela 4). Esse resultado indica um maior crescimento de material vivo e a permanência deste por mais tempo na pastagem em relação ao material morto nas maiores doses, sobretudo da MSLV.

Tabela 4. Valores médios de relação folha:colmo (F/C) e material vivo:material morto pré e pós-pastejo em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,48 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
Relação Folha:Colmo (F/C) pré-pastejo								
1°	1,85	1,96	1,81	1,87b				
2°	2,36	2,41	2,40	2,39a				
3°	1,85	1,79	1,76	1,80b	24,7	0,5481	<0,001	0,9096
4°	2,04	1,88	1,64	1,86b				
Média	2,03	2,01	1,90	1,98				
Relação Material vivo:Material Morto (MV/MM) pré-pastejo								
1°	2,07	2,73	2,48	2,41c				
2°	3,00	4,26	5,17	4,14ab				
3°	3,09	4,48	5,04	4,20a	39,3	0,0012	<0,001	0,4827
4°	3,08	3,27	3,73	3,36b				
Média	2,81B	3,68A	4,11A	3,53				
Relação Folha:Colmo (F/C) pós-pastejo								
1°	0,82	0,73	0,83	0,79				
2°	0,90	0,90	0,78	0,86				
3°	0,87	0,70	0,65	0,74	34,9	0,2662	0,4946	0,1894
4°	0,83	0,64	1,02	0,83				
Média	0,85	0,74	0,82	0,80				
Relação Material vivo:Material Morto (MV/MM) pós-pastejo								
1°	1,24	1,28	1,38	1,30b				
2°	1,68	2,52	1,90	2,03a				
3°	2,00	2,32	2,06	2,12a	39,0	0,0667	0,0005	0,7265
4°	1,73	2,13	1,64	1,83a				
Média	1,66	2,06	1,74	1,82				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.
Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

A relação F/C e MV/MM no pós-pastejo não sofreu influência dos tratamentos nem dos ciclos experimentais ($p>0,05$), apresentado valores médios de 0,8 e 1,82, respectivamente.

A porcentagem de matéria seca nas lâminas foliares (MSLF%) não apresentou efeito de interação entre tratamento e ciclos de pastejo, nem foi afetada pelos ciclos experimentais ($p>0,05$), no entanto, as maiores doses reduziram o teor de matéria seca

dessa variável (Tabela 5). Respostas semelhantes foram observadas no trabalho de Sousa et al. (2010), avaliando doses de 0 a 300 kg/ha/ano de nitrogênio, na qual houve redução no teor de matéria seca conforme houve aumento das doses de nitrogênio.

Tabela 5. Valores médios dos teores matéria seca (MS) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
MSLF, %								
1°	19,61	20,03	16,78	18,81				
2°	19,02	17,51	16,43	17,65				
3°	20,1	18,35	17,65	18,7	13,8	0,0032	0,051	0,4364
4°	20,93	18,68	19,72	19,78				
Média	19,91A	18,64AB	17,65B	18,73				
FDN, % MS								
1°	67,67Ab	65,20ABb	64,73Bc	65,87				
2°	75,57Aa	67,26Bb	71,41Aa	70,41				
3°	72,63Aa	74,00Aa	68,02Bb	71,55	4,2	<0,001	<0,001	0,0006
4°	71,06Aa	68,02Bb	65,87Bcb	68,32				
Média	70,98	68,62	67,51	69,03				
FDA, % MS								
1°	33,41Ac	32,50Ac	31,21Ac	32,37				
2°	39,62Aa	36,37Bab	36,28Ba	37,42				
3°	37,13Ab	38,15Aa	33,67Bb	36,3	6,4	<0,001	<0,001	0,0062
4°	33,32Bc	35,83Ab	31,56Bbc	33,57				
Média	35,87	35,69	33,19	34,91				
LIGNINA, % MS								
1°	4,47Bc	4,70Bc	5,25Ac	4,8				
2°	5,66Bb	5,70Bb	6,38Aab	5,91				
3°	6,11Aa	5,92Ab	6,11Ab	6,05	5,5	<0,001	<0,001	0,0059
4°	6,40Aa	6,36Aa	6,53Aa	6,43				
Média	5,66	5,67	6,07	5,80				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem a 0,05 de probabilidade.

Os valores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina apresentaram efeito de interação tratamento x ciclos ($p < 0,05$). Os menores resultados de FDN foram obtidos nos tratamentos 228,3 e 342,5 kg de nitrogênio nos

ciclos 1, 3 e 4 (Tabela 5), caracterizando de forma geral, redução dos valores de FDN a medida que houve aumento nas doses de nitrogênio. Sousa et al. (2010) e Magalhães et al. (2011), também observaram redução nos valores de FDN ao comparar doses de nitrogênio maiores com as menores em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria decumbens* Stapf, respectivamente.

A FDN está associada à qualidade nutricional do alimento e ao consumo de matéria seca, dietas com altos valores de FDN podem reduzir o consumo e afetar o desempenho produtivo (Van Soest, 1994; Mertens et al., 1994).

A elevação das doses de nitrogênio de 114,2 para 342,5 kg reduziu os valores de FDA nos ciclos 2º, 3º e 4º (Tabela 5). Do ponto de vista nutricional, a redução dos valores de FDA na dieta torna-se vantajosa pois, segundo Van Soest (1994), a fração FDA apresenta correlação linear decrescente com a digestibilidade da matéria seca da forragem.

Por outro lado, a utilização das maiores doses de nitrogênio elevou os teores de lignina da forragem nos ciclos apresentando diferença entre as doses nos ciclos 2 e 3 (Tabela 5). Esse aumento nos valores de lignina pode estar relacionado à aceleração no crescimento da planta quando se utilizou a maior dose de nitrogênio (342,5 kg), associada a mudanças na estrutura da planta, como aumento na altura do dossel com incrementos de colmo a partir do segundo ciclo.

Os valores médios de proteína bruta (PB) não apresentaram efeito de interação tratamento x ciclo, nem efeito dos ciclos experimentais ($p > 0,05$), no entanto, as maiores doses elevaram os teores de PB das lâminas foliares ($p < 0,001$). A elevação dos valores da PB em trabalhos com forragens tropicais submetidas a adubações nitrogenadas, tem sido amplamente observado na literatura (FREITAS et al., 2007; ALVES et al., 2008; VIANA et al., 2011; SOUSA et al., 2010; PINHO-COSTA et al., 2013).

Os aumentos dos teores de PB podem representar melhoria na qualidade da forragem, desde que estes aumentos estejam associados à proteína verdadeira. Os elevados valores encontrados na maior dose (Tabela 6) podem estar associados a aumentos de nitrogênio não proteico (GOH; KEE, 1978), como nitrato de amônio, amônio e aminoácidos livres o que não é um problema para animais ruminantes quando fornecido de forma balanceada (RIBEIRO, 2008).

Tabela 6. Valores médios dos teores de Proteína bruta (PB) e Nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDIN) e percentual da Proteína indigestível em detergente neutro na proteína bruta (PIDIN, % PB) de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
	PB, % MS							
1°	13,45	19,25	21,28	17,99				
2°	12,42	18,97	19,31	16,90				
3°	12,91	19,52	19,86	17,43	9,8	<0,0001	0,1619	0,5664
4°	12,57	19,27	21,21	17,68				
Média	12,89C	19,25B	20,41A	17,51				
	NIDIN, % MS							
1°	8,28Ca	10,50Bb	13,02Aa	10,60				
2°	6,46Cb	11,17Bab	12,15Aa	9,92				
3°	6,52Bb	11,73Aa	12,58Aa	10,28	9,5	<0,0001	0,1010	0,0004
4°	6,21Cb	11,12Bab	12,96Aa	10,10				
Média	6,87	11,13	12,68	10,22				
	PIDIN, % PB							
1°	62,12Aa	54,58Bb	61,38Aa	59,36				
2°	52,13Cb	58,65Bab	62,95Aa	57,91				
3°	50,80Bb	60,10Aa	63,42Aa	58,10	7,2	<0,0001	0,0742	<0,0001
4°	49,57Bb	57,75Aab	61,16Aa	56,16				
Média	53,65	57,77	62,23	57,88				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem a 0,05 de probabilidade.

Os valores médios de nitrogênio indigestível em detergente neutro (NIDIN) e proteína indigestível em detergente neutro (PIDIN) apresentaram efeito de interação tratamentos x ciclos ($p < 0,05$ e $p < 0,0001$, respectivamente). O NIDIN ou PIDIN são

frações de nitrogênio que estão associados a parede celular e são de degradabilidade mais lenta no rúmen, quando comparados ao nitrogênio presente no interior da célula. Os maiores valores médios dessa fração foram observados nas doses 228,3 e 342,5 kg de nitrogênio (Tabela 6) e representaram 57,77 e 62,23% do valor médio da proteína bruta nos respectivos tratamentos. Levando-se em consideração os valores médios de PB e os valores de porcentagem PIDIN na PB encontrados nesse trabalho, teoricamente a fração proteica prontamente disponível para as bactérias ruminais foi em média 6,86; 11,12 e 12,70% nos tratamentos 114,2, 228,3 e 342,5 kg de nitrogênio, respectivamente.

As maiores doses de adubação não influenciaram o peso final dos animais ($p>0,05$), com média de 225,37 kg/cabeça (Tabela 7). O ganho de peso médio diário por animal observado (0,470 kg) ficou abaixo dos resultados encontrados na literatura com novilhos de corte mantidos em pastagem tropical recebendo somente sal mineral, em que se observou ganhos de até 0,850 kg/dia no período das águas (BERBARDINO et al., 2011; MOREIRA et al., 2011; GARCIA et al., 2011; EUCLIDES et al., 2008; ALEXANDRINO et al., 2005; CÂNDIDO et al., 2005).

Tabela 7. Valores médios de peso vivo inicial (PVI) e final (PVF) de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação

Variáveis	Tratamento			Média	CV %	Valor de P
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			
PVI, kg	173,87	173,25	172,12	173,08	5,27	0,9279
PVF, kg	218,25	225,37	223,25	222,29	9,88	0,809

Não houve interação entre tratamentos e ciclos, nem efeito das doses de nitrogênio sobre o ganho médio diário individual (GMDI) ($p>0,05$), no entanto, houve influência dos ciclos experimentais ($p<0,05$), em que se observou maior GMDI no segundo ciclo (Tabela 8).

Tabela 8. Valores médios de ganho médio diário individual (GMDI) e ganho médio diário por hectare (GMD/ha) de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
GMDI, kg								
1º	0,190	0,437	0,451	0,359b				
2º	0,616	0,613	0,616	0,628a				
3º	0,384	0,455	0,427	0,422b	46,99	0,2447	0,0259	0,4053
4º	0,486	0,513	0,409	0,469b				
Média	0,419	0,505	0,486	0,470				
GMD, kg/ha								
1º	2,34Ac	4,49Ac	4,61Ac	3,82				
2º	7,99Ba	9,09ABa	11,24Aa	9,44				
3º	6,63Aab	6,90Ab	8,55Ab	7,36	39,08	0,155	0,0009	0,043
4º	5,08Ab	4,92Ac	4,73Ac	4,91				
Média	5,51	6,35	7,28	6,38				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem a 0,05 de probabilidade.

O desempenho individual em animais mantidos a pasto pode ser afetado pela oferta de forragem, pela qualidade nutricional da dieta e pelo manejo do pastejo adotado (SCHIO et al., 2011; BARBERO et al., 2014; CÂNDIDO et al., 2005). No presente estudo houve variações da massa de forragem de acordo com as doses de nitrogênio, no entanto, utilizou-se animais reguladores e manejo de altura de saída semelhante para todos os piquetes (30 a 40 cm) buscando-se uniformidade na oferta de forragem para os animais. No entanto, no segundo ciclo tinha-se muita massa de forragem, associado a uma melhor proporção de folhas (F/C) (Tabela 4) e isso provavelmente proporcionou os melhores GMDI nesse ciclo em relação aos demais.

Levando-se em consideração os valores de PB encontrados na forragem (12,89 a 20,41%) (Tabela 6), seria possível alcançar ganhos de peso de até 1 kg/animal/dia, na fase em que os animais se encontravam (VALADARES FILHO et al., 2006). É provável que o consumo de energia limitou esse ganho, uma vez que a exigência diária de energia para tal categoria é de 3,93 kg de NDT por dia (VALADARES FILHO et al., 2006), para

alcançar ganhos de 1 kg, e levando-se em consideração os valores de NDT médio das forragens tropicais, que apresentam valores médios próximos a 60% (SOUSA et al., 2010; PINHO-COSTA et al., 2013), considerando-se a capacidade de ingestão em percentual do peso vivo de animais mantidos em pastagem (2% do peso vivo), esta quantidade de energia não é capaz de ser suprida.

Houve interação entre tratamentos e ciclos para a variável ganho médio diário por hectare (GMD/ha), em que se observou melhores resultados dessa variável no segundo ciclo no tratamento 342,5 kg de nitrogênio (Tabela 8). Provavelmente, esse resultado é devido a maior proporção de folhas, levando-se em consideração a melhor relação F/C observada no segundo ciclo. Nos trabalhos de Almeida et al. (2000) e Gontijo Neto et al. (2006), observou-se que a oferta de MSLV é determinante no consumo de forragem voluntário, e segundo Cândido et al. (2006) e Silva et al. (2007), a redução da relação F/C é proveniente do incremento de colmo, e isso tem efeitos práticos no momento do pastejo, dificultando a apreensão de forragem e diminuindo a profundidade do bocado, afetando o desempenho animal.

O GMD/ha pode ser afetado também pelo equilíbrio entre oferta de forragem e pressão de pastejo, na qual os melhores ganhos serão obtidos na pressão de pastejo ótima, ou seja, no equilíbrio entre oferta de forragem e taxa de lotação (MOTT, 1960; PETERSON et al., 1965). No presente estudo, as baixas MSFT observadas no primeiro ciclo e o acamamento das touceiras ocorrido entre o terceiro e último ciclo, podem ter afetado o GMD/ha, uma vez que ambas as situações diminuíram a oferta de forragem, e isso pode ter mascarado o efeito das maiores doses de nitrogênio sobre os ganhos por área.

Houve interação entre tratamentos e ciclos sobre as variáveis taxa de lotação UA/ha e carga em kg/ha ($p < 0,05$). Os maiores valores médios em ambas as variáveis foram

observados no tratamento 342,5 kg/ha de nitrogênio no segundo e terceiro ciclo. As taxas de lotação foram 47 e 53% maiores no 2º e 3º ciclos, respectivamente, quando a dose de adubação foi elevada de 114,2 para 342,5 kg/ha de N (Tabela 9). Este resultado reflete o efeito do nitrogênio sobre a produtividade animal por área, resposta também evidenciada por outros autores que trabalharam com diferentes doses de nitrogênio em pastagens de capim tropical (EUCLIDES et al., 2007; MOREIRA et al., 2011; PINHEIRO et al., 2014; CANTO et al., 2009).

Tabela 9. Valores médios de carga UA por hectare e número de cabeça por hectare de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação por ciclo de pastejo

Ciclo	Tratamento			Média	CV	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Ciclo	N x C
	Carga UA/ha/ciclo							
1º	4,3Ac	4,6Ac	5,0Ad	4,6				
2º	5,7Bab	7,1ABa	8,4Ab	7,1				
3º	6,6Ba	7,9ABa	10,1Aa	8,2	16,9	0,1326	0,003	0,0087
4º	5,2Abc	5,8Ab	6,4Ac	5,8				
Média	5,5	6,0	7,0	6,1				
	Carga em kg/ha/ciclo							
1º	1956,7Ac	2052,9Ac	2236,7Ad	2082,1				
2º	2578,1Bab	3215,0ABba	3800,6Ab	3197,9				
3º	2963,3Ba	3570,0ABa	4544,5Aa	3692,6	16,9	0,1327	0,003	0,0088
4º	2348,6Abc	2625,6Ab	2882,6Ac	2618,9				
Média	2461,7	2865,9	3366,1	2897,9				
	Nº de animais/ha/ciclo							
1º	10,9	11,2	12,2	11,5b				
2º	13,2	16,0	18,8	16,0a				
3º	14,5	17,0	21,6	17,7a	19,67	0,1909	0,003	0,0753
4º	10,7	11,8	12,9	11,8b				
Média	12,4A	14,0A	16,4A	14,3				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem a 0,05 de probabilidade.

As taxas de lotação são moduladas em função da oferta de forragem, quanto maior a disponibilidade de forragem maior poderá ser a taxa de lotação. No presente estudo os maiores valores de MSFT foram observados no segundo, terceiro e quarto ciclo (Tabela

2) e as doses de 342,5 kg de nitrogênio apresentaram os maiores valores médios em comparação às doses menores, conseqüentemente, isso pode ter levado a maior taxa de lotação observada nesse tratamento (Tabela 9).

Não houve interação entre tratamentos e ciclos para a variável número de animais por hectare, nem efeito das doses de nitrogênio ($p > 0,05$), no entanto, os ciclos influenciaram essas variáveis ($p < 0,05$), apresentando os maiores valores no segundo e terceiro ciclo. Conforme comentado anteriormente, este resultado pode estar ligado à maior MSFT em associação à melhor estrutura da pastagem nesses dois ciclos, em comparação aos demais.

Os parâmetros sanguíneos dos animais não foram afetados pelos tratamentos experimentais ($p > 0,05$). De maneira geral, se mantiveram dentro da faixa considerada normal para bovinos com exceção aos resultados obtidos para triglicerídeos e ureia sanguínea que se estiveram acima da variação considerada normal para a espécie (Tabela 10). Segundo Kaneko et al. (1997) e González & Silva (2006), os valores de triglicerídeos variam de 0 a 14 mg/dL, já segundo Byers & Schelling (1993), valores de até 18 mg/dL são considerados normais para bovinos. O valor médio encontrado foi de 29,25 mg/dL, acima dos valores considerados normais. As concentrações de triglicerídeos no plasma sanguíneo podem ser afetadas pela fonte de matéria seca utilizada, e conseqüentemente o teor de ácidos graxos presente nesta (ARRUDA et al., 2008), assim como pelo estado fisiológico e nutricional na qual se encontra o animal (CHEW et al., 1979; NIELEN et al., 1994; GOFF, 2006), o que provavelmente não ocorreu no presente estudo uma vez que as concentrações de ácidos graxos das forragens são consideradas baixas e aparentemente o estado nutricional e fisiológico dos animais estavam dentro do considerado normal para a idade.

Tabela 10. Valores médios de glicose, albumina, ureia, creatinina, aspartato amino transferase (AST), fosfatase alcalina (FA), proteínas totais (PT), triglicerídeos e colesterol sanguíneo de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação

Variáveis	Tratamentos			Média	CV%	Valor de P Níveis
	114,2 kg	228,3 kg	342,5 kg			
Glicose, mg/dL	52,87	38,37	52,75	48,00	36,88	0,690
Albumina, g/dL	2,99	3,10	3,03	3,04	14,46	0,808
Ureia, mg/dL	51,25	57,81	60,12	56,39	33,04	0,433
Creatina, mg/dL	1,63	1,55	1,56	1,58	94,44	0,561
AST, U/L	82,75	82,75	73,18	76,56	20,74	0,913
FA, U/L	172,56	219,81	238,25	210,20	42,34	0,339
PT, g/dL	6,30	6,57	7,50	6,79	51,02	0,318
Triglicerídeos, mg/dL	31,06	25,62	31,06	29,25	37,74	0,282
Colesterol, mg/dL	107,93	104,06	117,5	109,83	21,96	0,484

Segundo Kaneko et al. (1997), os valores de ureia no plasma sanguíneo de bovinos situam-se na faixa de 17 a 45 mg/dL. As concentrações de Ureia no plasma sanguíneo têm relação com a quantidade de proteína da dieta, dietas com altas quantidades de proteína podem elevar a quantidade de ureia no plasma sanguíneo. Destaca-se ainda que dietas contendo proteína de baixa qualidade nutricional associada a baixa energia pode desencadear um catabolismo proteico e pode resultar também em aumento nas concentrações de ureia no sangue (GONZÁLEZ; SILVA, 2006). No presente estudo as concentrações de ureia sanguínea foram superiores à concentração máxima considerada normal para bovinos, esse fato pode estar relacionado aos valores de proteína bruta observado nesse trabalho, principalmente nas maiores doses (Tabela 6), em que pode ter ocorrido uma quantidade de energia presente no rumem insuficiente para que houvesse o sincronismo entre proteína e energia de forma adequada, escapando grandes quantidades de amônia para a corrente sanguínea (KOZLOSKI, 2009).

Os dados relacionados ao tempo de pastejo apresentaram efeito de interação entre tratamento e período de pastejo ($p < 0,0001$), no qual os animais do tratamento 228,3 e

342,5 kg de nitrogênio passaram mais se alimentando no período da tarde (12:00-17:50), em comparação aos animais do tratamento 114,2 kg de nitrogênio (Tabela 11).

Tabela 11. Valores médio de tempo de pastejo por períodos do dia de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação

Períodos	Tratamento			Média	CV %	Valor de P		
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			Níveis	Período	N x P
	Pastejo (min. x período ⁻¹)							
06:00-11:50	68,74Aa	66,25Ab	65,41Ab	66,80				
12:00-17:50	75,83Ca	97,91Ba	115,00Aa	96,25				
18:00-23:50	26,25Ab	23,75Ac	21,25Ac	23,75	25,8	0,1463	<0,0001	<0,0001
00:00-05:50	14,58ABb	18,75Ac	05,83Bd	13,05				
Média	46,35	51,66	51,87	49,96				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem a 0,05 de probabilidade.

O maior tempo de pastejo observado no período da tarde nos animais dos tratamentos 342,5 e 228,3 kg de nitrogênio em relação ao tratamento 114,2 kg, pode estar relacionado a estrutura da pastagem nas maiores doses, apresentando maiores proporções de colmo, dificultando o pastejo, necessitando de mais tempo de alimentação para atender a demanda nutricional desses animais.

Também foi observado maior tempo total gasto no pastejo nas maiores doses de nitrogênio ($p < 0,05$), na qual os animais gastaram 1,7 horas a mais de em relação a menor dose (Tabela 12).

Não houve influência dos tratamentos sobre a variável taxa de bocado ($p > 0,05$), na qual apresentou uma média geral de 24,33 bocados por minuto (Tabela 12).

A taxa de bocado é uma variável que é influenciada pelo animal e pelo tamanho do bocado, quanto maior o bocado menor a taxa de bocado. Fatores como disponibilidade de massa de lâminas foliares assim como a sua disposição na touceira, podem influenciar no tamanho do bocado e conseqüentemente na taxa de bocado (HERINGER; CARVALHO, 2002).

Tabela 12. Valores médio de tempo de pastejo por dia e taxa de bocado de novilhos de corte mantidos em pastagem de capim Mombaça submetido a diferentes níveis de adubação

Variáveis	Tratamento			Média	CV %	Valor de P
	114,2 Kg	228,3 Kg	342,5 Kg			
Pastejo (min. x dia ⁻¹)	383,75B	513,75A	453,75A	450,41	14,4	0,0025
Taxa de boc. (boc. x min. ⁻¹)	25,00A	23,37A	24,62A	24,33	8,7	0,2943

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas linhas diferem a 0,05 de probabilidade.

No trabalho de Barbero et al. (2012), avaliando o comportamento ingestivo de novilhos mantidos em pastagem de capim-Tanzânia com diferentes alturas pode se verificar que a estrutura do pasto influencia na taxa de bocado, na qual observou-se que nas maiores alturas houve maiores taxas de bocado. No presente estudo, não houve variação na altura do dossel entre os tratamentos, e isso pode ter contribuído com a uniformidade da taxa de bocado entre os animais de todos os tratamentos.

CONCLUSÕES

1. A massa seca de forragem total e de seus componentes morfológicos é incrementada com doses de 342,5 kg/ha de nitrogênio.
2. A qualidade nutricional da forragem melhora com a elevação das doses de nitrogênio de 114,2 para 342,5 kg, reduzindo os teores de FDN e FDA e elevando os teores de PB.
3. A elevação da dose de nitrogênio de 114,5 para 228,3 e 342,5 kg/ha não melhora o desempenho individual dos animais. O uso da dose 342,5 Kg aumentou a taxa de lotação final em 27%, porém, deve-se observar o maior rigor quanto ao manejo da altura de entrada dos animais, como forma de permitir a manutenção das altas taxas de lotação quando se utiliza elevadas doses de nitrogênio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E. et al. Período de descanso, características estruturais do dossel e ganho de peso vivo de novilhos em pastagem de capim-Mombaça sob lotação

Intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2174-2184, 2005.

ALVES, J.S. et al. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens*

Stapf. submetidas a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinária Brasilica**, v.2, n.1, p.1-10, 2008.

ALMEIDA, E.X. de et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão ‘Mott’ e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1288-1295, 2000.

ANDRADE, R.P.de. Pasture seed production in Brazil.In: XIX International Grassland Congress, 2001, São Pedro. Proceedings of the 19th International Grassland Congress. Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, 2001. p.129-132.

ARRUDA, D.S.R.; CALIXTO JUNIOR, M.; JOBIM, C.C.; SANTOS, G. T. Efeito de diferentes volumosos sobre os constituintes sanguíneos de vacas da raça holandesa.

Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, n.1, p.35-44, jan/mar, 2008.

BERNARDINO, F.S. et al. Produção de forragem e desempenho de novilhos de corte

em um sistema silvipastoril: efeito de doses de nitrogênio e oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1412-1419, 2011.

BARBERO, R. P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte sob diferentes alturas de pastejo do capim Tanzânia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 2, p. 3287-3294, 2012.

BYERS, F. M.; SCHELLING, G. T. Los lípideos em la nutrición de los rumiantes. In: CHURCH, C. D. **El Rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1993. p. 339-356.

CÂNDIDO, M.J.D. et al. Período de Descanso, Valor Nutritivo e Desempenho Animal em Pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Lotação Intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1459-1467, 2005.

CÂNDIDO, M. J. D. et al. Fluxo de biomassa em capim-Tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.6, p. 2234-2242, 2006.

CANTO, M.W. et al. Animal production in Tanzania grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1176-1182, 2009.

CASALI, A.O. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

CARVALHO, T.B; DE ZEN, S.; TAVARES, E.C.N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina.

In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 47. Porto Alegre: SOBER. 2009.

CEZAR, I. M. et al. Sistemas de Produção de Gado de corte no Brasil: Uma descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. Campo Grande: **EMBRAPA Gado de Corte**, 2005, 40p.

CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.

CHEW, B. P. et al. Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens, and calving traits. **Journal of Dairy Science**, Lafayette, v. 62, p. 557-566, 1979.

DAMASCENO, J.C.; BACCARI JUNIOR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.709-715, abr. 1999.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2014. 36p.

EUCLIDES, V.P.B. Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2000. 65p.

EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., OLIVEIRA, M.P. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In:

REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, v.2, p-201-203.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.18-26, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

FAGLIARI, J.J. et al. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*), Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, p-253-262, 1998.

FORBES, T. D. A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, Malden, v. 40, p. 69-77, 1985.

FREITAS, K. R. et al. Avaliação da composição químico – bromatológica do capim mombaça (*Panicum maximum* jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 1-10, July./Sept. 2007.

GARCEZ NETO, A.F. et al. Respostas Morfogênicas e Estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GARCIA, C.S. et al. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.403-410, 2011.

GOFF, J. P. Distúrbios do metabolismo dos carboidratos e da gordura. In: REECE, O. W. **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 510-515.

GOH, K.M.; KEE, K.K. Effects of nitrogen and sulphur fertilization on the digestibility and chemical composition of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). **Plant and Soil**, Madison, v.50, n.1, p.161-171, 1978.

GONTIJO NETO, M.M. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.60-66, 2006.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2 ed. Porto alegre. Ed. UFRGS, 2006. 364p.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: Uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.

GIMENES, F.M.A; SILVA, S.C; FIALHO, C.A.et. al.: Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.7, p.751-759, jul. 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2015.

IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17 set. 2016.

JANK, L.; SAVIDAN, Y.; SOUZA, M.T. et al. Avaliação de germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5th ed. New York: Academic Press, 1997.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Editora UFSM, 2002, 140p.

MAGALHAES, A.F.et al. Composição bromatológica e concentrações de nutrientes do capim braquiária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.893-907 out/dez, 2011.

Manual Merck de Veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. 1997. (7a. Ed.). Roca, São Paulo.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; CORSI, M. Diferimento de pastagens. **Preços agrícolas**, v.15, n.173, p.15-18, 2001.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: University of Nebraska, 1994. p. 450-493.

MOREIRA, L. M. et al. 2008,. Produção animal em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.914-921, agosto. 2011.

MOTT, G. O., 1960. Grazing pressures and measurement of pasture production. In: Proc. 8° Int. Grassld. **Congr.** England, p.606.

NIELEN, M. et al. Evaluation of two cow side tests for the detection of subclinical ketosis in dairy cows. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.35, p. 229-232, 1994.

PAULINO, M.F.P.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou proteica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3. 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p.359-392.

PAULINO, M. F. et al. Suplementação de novilhos mestiços recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas: desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA –Nutrição de Ruminantes, 39. 2002, Recife, PE. **Anais...Recife**, PE: SBZ, 2002.

PEREIRA, V.V. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.

PETERSON, R. G.; LUCAS, H. C.; MOTT, G. O. Relationship between rate of stocking and per animal and per acre performance on pure. **Agronomy Journal**, 57:27-30, 1965.

PINHEIRO, A.A. et al. Produção e valor nutritivo da forragem, e desempenho de bovinos Nelore em pastagem de capim Tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com estilosantes Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 2147-2158, jul./ago. 2014.

PINHO COSTA, K.A. et al. Doses and sources of nitrogen on yield and bromatological composition of *xaraés* grass. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v.14, n.3, p. 288-298, jul./set. 2013.

RIBEIRO, A.M.L. Nutrição Animal. Editora UFRGS, Porto Alegre, 2008.

SANTOS, H. Q. et al. Níveis críticos de fósforo no solo e na planta para gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.26, n.1, p.173-182, jan./fev. 2002.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, R. G. **Intensificação da produção de leite em pastagens no trópico úmido**. 2011. Tese (doutorado em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.

SILVA, R. G. et al. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de capim-tanzania manejado sob lotação intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.609-620, 2007.

SOUSA, R.S. et al. Composição química de capim-Tanzânia adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1200-1205, 2010.

SCHIO, A.R. et al. Ofertas de forragem para novilhas nelore suplementadas no período de seca e transição seca/águas. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 9-17, 2011.

TORRES JUNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M. Pecuária de corte no Brasil- potencial e resultados econômicos. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA - TEC - FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 9-14.

USDA- United States Department of Agriculture. **Beef and Veal Selected Countries**

Summary. Disponível em:

<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Beef+and+Veal+Selected+Countries+Summary&hidReportRetrievalID=2608&hidReportRetrievalTemplateID=7>. Acesso em 15 de setembro de 2016.

VALADARES FILHO, S.C. et al. Exigências nutricionais de Zebuínos no Brasil. I. Proteína. In: VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. (Orgs.). **Exigências Nutricionais de Zebuínos e Tabelas de Composição de Alimentos. BR Corte.** 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica Ltda., 2006. p.75-84.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Cowallis: O. & Books, 1994. 476p.

VIANA, M. C. M. et al. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1497-1503, 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das doses de nitrogênio variando de 114,2 a 342,5 kg/ha/ano não foram capazes de modificar os parâmetros morfogênicos analisados, certamente por esses fatores estarem mais relacionados ao genótipo da planta, ou até mesmo à expressão do máximo potencial da planta ter sido atingido com a menor de nitrogênio.

O florescimento entre o terceiro e quarto período experimental, pode ter mascarado os resultados produtivos nas maiores doses, em que embora não tenha sido medido, foi na pastagem submetida às maiores doses que se observou maiores quantidade de inflorescência por touceiras e com panículas mais vigorosas tornando-se as mais afetadas nesse período.

As características relacionadas a produção vegetal, apresentaram respostas positivas, aumentando a massa seca de forragem total (MSFT) e mais importante ainda, aumentando a produção de mesa seca de lâminas foliar verde (MSLV), o que é desejado para efeito de pastejo pelo animal.

A produtividade animal sofreu aumentos com a utilização das maiores doses, permitindo a alocação de maior quantidade de animais em relação a menor dose, o que reflete os benefícios da intensificação via adubação nitrogenada, como a inclusão de áreas consideradas impróprias para a produção (solos arenosos) no sistema de produção, além de reduzir a necessidade de novas áreas para formação de pastagens.

As maiores doses de adubação nitrogenada proporcionaram melhorias na qualidade da forragem, com reduções no teor de fibra e incrementos no teor de proteína bruta (PB), no entanto, os elevados valores de PB da forragem nas maiores doses, pode estar relacionado a aumentos nos teores de nitrogênio não proteico. Sugere-se que estudos avaliando elevadas doses de adubação nitrogenada associado a suplementação energética de bovinos devam ser realizados, pois podem gerar respostas de como utilizar esses incrementos de melhoria da qualidade da forragem de forma mais eficiente.

Por fim, deve-se considerar que a adoção do manejo em dias fixos para o período de descanso, pode ter contribuído de forma negativa sobre a estrutura da forragem (elevadas alturas de entrada, alongamento de hastes e número médio de folhas acima de 2,5 no momento de entrada), associado ao florescimento da forragem. Portanto, em pastagens recebendo altas doses de adubação nitrogenada deve ser utilizado manejos de período de descanso baseando-se no número de folhas e/ou altura do dossel de entrada.