

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE DOUTORADO

**PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM-MOMBAÇA  
SUBMETIDOS A DOSES DE NITROGÊNIO**

Itânia Maria Medeiros de Araújo

CAMPO GRANDE, MS  
2017

2017		PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM- MOMBAÇA SUBMETIDOS A DOSES DE NITROGÊNIO		ARAÚJO
------	--	--	--	--------

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE DOUTORADO**

**PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM-MOMBAÇA  
SUBMETIDOS A DOSES DE NITROGÊNIO**

Animal production in Mombaça guineagrass submitted to nitrogen doses

**Itânia Maria Medeiros de Araújo**

**Orientadora: Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides**

**Coorientadora: Dra. Denise Baptaglin Montagner**

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Doutora em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS  
2017

Certificado de aprovação

**ITÂNIA MARIA MEDEIROS DE ARAÚJO**

**Produção animal em pastos de capim-mombaça submetido a doses de nitrogênio**

**Animal production in Mombaça guineagrass submitted to nitrogen doses**

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de doutora em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

Aprovado(a) em: 05-07-2017

BANCA EXAMINADORA:



\_\_\_\_\_  
Dra. Valéria Pacheco Batista Euclides  
(EMBRAPA) – (Presidente)



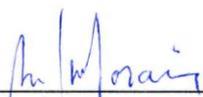
\_\_\_\_\_  
Dr. Alexandre Romeiro de Araujo  
EMBRAPA



\_\_\_\_\_  
Dr. Rodrigo Amorim Barbosa  
EMBRAPA



\_\_\_\_\_  
Dr. Gumercindo Lorian Franco  
UFMS



\_\_\_\_\_  
Dra. Maria da Graça Morais  
UFMS

*Ao meu amado filho, Ian Medeiros Araújo Costa, luz  
da minha vida, por alegrar os meus dias e mesmo sem  
saber, com seus pequenos gestos, não me deixou  
desanimar nos momentos difíceis.*

***Dedico***

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser minha força e o meu refúgio em todos os momentos da minha vida e por não ter me deixado desanimar diante das dificuldades encontradas ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, Agostinho Gomes de Araújo e Mariana Medeiros de Araújo, com todo o meu amor, carinho, admiração e respeito, por sempre me apoiarem e incentivarem e por não me deixarem pensar em desistir diante das dificuldades. Minha eterna gratidão!

Às minhas irmãs, Itamara Araújo e Ivânia Gurgel, do fundo do meu coração pelo amor, apoio e incentivo em todos os momentos.

Ao meu amado sobrinho e afilhado, Guilherme Fontes, pelo amor, carinho e alegrias proporcionadas.

À minha orientadora, doutora Valéria Pacheco Batista Euclides, pela orientação, confiança, pelos ensinamentos transmitidos e pelo exemplo profissional, meu sincero reconhecimento.

À minha coorientadora, doutora Denise Baptaglin Montagner, pela coorientação, ajuda constante, compreensão e pelos ensinamentos.

Ao professor Gelson dos Santos Difante, pelos ensinamentos, ajuda e “puxões de orelha” e por ter sido um grande incentivador para que eu continuasse na vida acadêmica e chegasse até aqui.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pela oportunidade da realização do Curso de Doutorado.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e, em especial, aos professores Gumercindo Loriano Franco e Maria da Graça Morais pela valiosa contribuição na minha formação.

Aos funcionários do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, em especial ao Ricardo, por estar sempre disposto a nos ajudar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de estudos.

À Embrapa Gado de Corte, pela oportunidade de realização do experimento e pela concessão de recursos físicos, financeiros e mão-de-obra.

Ao pesquisador, doutor Alexandre Romeiro de Araújo, por toda a contribuição para a realização deste trabalho.

Ao pesquisador, doutor Rodrigo Amorim Barbosa, por ter aceitado contribuir na redação deste trabalho.

Aos funcionários da Embrapa Gado de Corte: Valter, Agnelson, Odvaldo, José Lobo, Benício, Amâncio, Clodoaldo, Rubens, José Carlos, Raquel, Gilson, Marcelo Pascoal, Ivan, Boa Ventura, Jean, Valdir, Ramon, Ênio, Ricardo, Luiz, Joelcio, Carlos Alberto (Beto) e Zanoni, pela convivência, amizade e ajuda nos trabalhos de campo.

Aos funcionários da UNIPASTO, pela amizade e ajuda nos trabalhos de campo.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, em especial, José Nilton e Ricardo, pela amizade e ajuda nas análises.

Aos estagiários e bolsistas: Gustavo Amaral, João Álvaro, Fernando Siqueira, Dayane Balieiro, Daniele Souza, Hadassa Antunes, Renata Moraes, Nayana Nantes e Rafael Augusto pela ajuda na realização do experimento e pelo acolhimento e amizade nesses anos de convivência.

Em especial à minha amiga Carolina de Arruda Queiroz Taira, pelos momentos compartilhados, pela amizade e ajuda incansável. Serei eternamente grata!

À minha amiga, Camile Sanches Silva, pela amizade, ajuda e acolhimento.

Ao amigo-irmão Marcos Difante, e aos seus pais Jairo Difante e Gisele Difante, pela ajuda, amizade e acolhimento ao longo dessa caminhada.

Aos amigos, Andreza, Emmanuel, Joelma, Leonardo, Márcio, Priscila, Mariana e Simone, que mesmo distantes fisicamente sempre me apoiaram e me incentivaram a lutar pelos meus ideais.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pela convivência ao longo desses anos.

Aos amigos nordestinos, Thalles Policarpo e Dailiene Martins pela alegre convivência, amizade, companheirismo e por fazerem eu me sentir em casa quando estava longe dos meus.

Aos meus verdadeiros amigos, que em muitos momentos me fizeram levantar a cabeça e mostraram que eu era capaz de superar os dias difíceis e acreditaram no meu sucesso.

E enfim, a todas as pessoas importantes e especiais da minha vida, que me ouviram quando eu precisei, estiveram ao meu lado durante cada minuto que passou, sejam eles em dias felizes ou tristes, turbulentos ou calmos, frios ou quentes, comemorativos ou em dias que estávamos comemorando apenas o dom da vida dado por Deus, mas que estavam sempre ali torcendo por mim.

Muito Obrigada!

*O SENHOR é o meu pastor, nada me faltará.  
Deitar-me faz em verdes pastos, guia-me mansamente a águas  
tranquilas.  
Refrigera a minha alma; guia-me pelas veredas da justiça, por amor  
do seu nome.  
Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal  
algum, porque tu estás comigo; a tua vara e o teu cajado me  
consolam.  
Preparas uma mesa perante mim na presença dos meus inimigos,  
unges a minha cabeça com óleo, o meu cálice transborda.  
Certamente que a bondade e a misericórdia me seguirão todos os dias  
da minha vida; e habitarei na casa do Senhor por longos dias.*

*(Salmo 23)*

## Resumo

ARAÚJO, I.M.M. Produção animal em pastos de capim-mombaça submetidos a doses de nitrogênio. 2017. 66 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2017.

O objetivo foi avaliar o acúmulo de forragem, a produção animal e a eficiência de utilização do N em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob três níveis de adubação nitrogenada. O método de pastejo utilizado foi o de lotação intermitente com taxa de lotação variável, com alturas-meta de pré e pós-pastejo, respectivamente, entre 80 e 90 cm e 40 e 50 cm. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos corresponderam a três doses de fertilizante nitrogenado: 100 (N100), 200 (N200) e 300 (N300) kg ha<sup>-1</sup> de N por ano. No pré e no pós-pastejo os pastos foram amostrados para estimativas de massa de forragem, componentes morfológicos e valor nutritivo. Duas vezes por semana a taxa de lotação (TL) foi ajustada, sendo os animais pesados a cada 28 dias. A taxa de acúmulo de forragem aumentou à medida que se aumentou a dose de N, as médias foram de 55,5; 74,3 e 86,1 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para N100, N200 e N300. Conseqüentemente foram observados acréscimos na taxa de lotação, que variou de 3,4 (N100), 4,7 (N200) a 5,7 (N100) UA ha<sup>-1</sup>. Pasto manejado com N300 (61,9%) apresentou maior porcentagem de folha em relação aos adubados com N200 (56,8%) e N100 (57,5%), conseqüentemente maior valor nutritivo para o pasto adubado com maior dose de N. Animais em pasto adubado com N100 (461 g) apresentaram menor ganho médio diário do que aqueles nos pastos N200 (563 g) e N300 (597g). Mesmo padrão de variação foi observado para o ganho por área. As médias foram de 812 (N100), 1285 (N200) e 1495 (N300) kg ha<sup>-1</sup> ano de peso vivo. A eficiência da utilização de N na produção de carne em relação ao pasto N100 foi de 58% e de 16%, para os pastos adubados, respectivamente, com 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup>.

Palavras-chave: altura do dossel, capacidade de suporte, taxa de acúmulo de forragem, valor nutritivo.

## Abstract

ARAÚJO, I.M.M. Animal production in Mombaça guineagrass submitted to nitrogen doses. Ano. 2017. 66 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2017.

This study was planned to evaluate the forage accumulation, animal performance and efficiency of nitrogen utilization in *Panicum maximum* cv. Mombaça pasture under nitrogen fertilization levels. The grazing method was intermittent stocking, with a pre-grazing height of 80-90 cm associated a post-grazing height of 40-50 cm. A randomized complete block design was used with three treatments and three replicates. The treatments were 100, 200 and 300 kg ha<sup>-1</sup> of N. Pastures were sampled pre- and post-grazing to determine forage mass, morphological composition and nutritive value. Stocking rate (animal unit, AU = 450 kg liveweight) was adjusted twice a week, and animals were weighed every 28 days. The forage accumulation rate increased as the N levels increased. The means were 55.5; 74.3 e 86.1 kg ha<sup>-1</sup>, respectively, for N100, N200 e N300. Consequently, were observed increases in the stocking rate, which varied from 3.4 (N100), 4.7 (N200) to 5.7 (N100) AU ha<sup>-1</sup>. Pasture fertilized with N300 (61.9%) presented higher leaf percentage than those with N200 (56.8%) e N100 (57.5%), consequently greater nutritive value was observed for N300 pasture. Animals grazing pasture N100 (461 g) showed lower average daily gain than those grazing N200 (563 g) or N300 (597g). Corresponding increase was observed for bodyweight gain per area. The means were 812 (N100), 1285 (N200) e 1495 (N300) kg ha<sup>-1</sup> year. The efficiencies of N utilization for bodyweight yield in relation to the N100 pasture were 58% e de 16%, for pastures fertilized with 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> respectively.

Keywords: canopy height, carrying capacity, herbage accumulation rate, nutritive value.

## **Lista de figuras**

- Figura 1 - Precipitação pluvial média mensal, e temperaturas mínima, média e máxima durante o período experimental. 39
- Figura 2 - Balanço hídrico mensal durante o período experimental. 39

## Lista de tabelas

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, nas camadas de 0- 20 e 20-40 cm de profundidade.	40
Tabela 2. Datas médias de aplicações por módulo, doses e fontes de nitrogênio utilizadas de acordo com o tratamento.	41
Tabela 3. Médias para o período de descanso (dias) dos pastos de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, de acordo com as estações do ano.	46
Tabela 4. Médias, erros-padrão das médias (EPM) e níveis de significância (p) para a taxa de acúmulo de forragem (TAF), acúmulo anual de forragem, percentagens de folha e de material morto, no pré-pastejo, em pastos de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada.	47
Tabela 5. Médias e níveis de significância (P) para massa de forragem (MF), densidade volumétrica (DV) e percentagens de folha, colmo e material morto no pré-pastejo em pastos de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função dos estratos.	48
Tabela 6. Médias e níveis de significância (P) para as percentagens de proteína bruta (PB) e de digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) das folhas e dos colmos, no pré-pastejo, em pastos de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada.	49
Tabela 7. Médias e níveis de significância (P) para as percentagens de proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA) das folhas em pastos de <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função dos estratos.	50
Tabela 8. Médias e níveis de significância (P) para o período de pastejo, taxa de acúmulo de forragem (TAF), percentagens de folha, colmo e material morto,	52

relação folha:colmo, no pré-pastejo, teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em detergente ácido (LDA) nas folhas, percentagens de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido (LDA) nos colmos, em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função das estações do ano.

Tabela 9. Médias e níveis de significância (P) para a massa de forragem, percentagens de folha, colmo e material morto, no pós-pastejo, em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função das estações do ano. 54

Tabela 10. Médias, erros-padrão das médias (EPM) e níveis de significância (p) para a taxa de lotação, ganho médio diário e ganho de peso por área (GPA), em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada. 55

Tabela 11. Médias e níveis de significância (P) para taxa de lotação e ganho médio diário, em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função das estações do ano. 55

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA

INTRODUÇÃO.....	16
1. <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça e o manejo do pastejo.....	17
2. A adubação nitrogenada de pastagens e a dinâmica do nitrogênio no solo.....	19
3. Desempenho animal em pastos adubados com nitrogênio.....	23
REFERÊNCIAS.....	26

## **CAPÍTULO 2 – ACÚMULO DE FORRAGEM E PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTOS DE CAPIM-MOMBAÇA SOB PASTEJO INTERMITENTE ADUBADOS COM DOSES DE NITROGÊNIO**

INTRODUÇÃO.....	37
MATERIAL E MÉTODOS.....	38
<i>Local, tratamentos e delineamento experimental.....</i>	38
<i>Medidas.....</i>	42
<i>Altura do dossel.....</i>	42
<i>Massa de forragem, composição morfológica, acúmulo de forragem e valor nutritivo....</i>	43
<i>Ganho de peso e taxa de lotação.....</i>	44
<i>Análise estatística.....</i>	44
RESULTADOS.....	45
<i>Períodos de descanso e de pastejo.....</i>	45
<i>Acúmulo de forragem e características do pasto no pré-pastejo.....</i>	46
<i>Valor nutritivo.....</i>	48
<i>Efeito de estações do ano.....</i>	50
<i>Características do pasto no pós-pastejo.....</i>	53
<i>Ganho de peso e taxa de lotação.....</i>	54
DISCUSSÃO.....	56
CONCLUSÕES.....	59
REFERÊNCIAS.....	60

## 1 INTRODUÇÃO

2 No Brasil, as pastagens correspondem a uma das mais importantes formas de uso da  
3 terra. Além da importância territorial das pastagens, ressalta-se que 90% da carne e do leite  
4 dos ruminantes produzidos no Brasil têm origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em  
5 pastagens (ANUALPEC, 2012). Em decorrência dessa vocação da pecuária brasileira,  
6 oriunda, principalmente, das características climáticas e da extensão territorial do país, o  
7 Brasil tem um dos menores custos de produção de carne do mundo (DEBLITZ, 2012). As  
8 pastagens, nesse contexto, assumem dois aspectos fundamentais. O primeiro é que elas  
9 viabilizam a competitividade brasileira, e a segunda, é o fato de elas possibilitarem o  
10 atendimento da grande demanda mundial por alimento produzido de forma natural, com  
11 respeito ao ambiente e aos animais (EUCLIDES FILHO, 1996).

12 O uso racional de fertilizantes é de grande relevância para maximização da eficiência  
13 econômica da atividade pecuária. Existe quantidade razoável de informações sobre a adubação  
14 de plantas forrageiras na literatura brasileira, sobretudo em condições controladas de casa de  
15 vegetação e em parcelas experimentais (BATISTA & MONTEIRO, 2006; VOLPE et al., 2008;  
16 SILVEIRA & MONTEIRO, 2011; MARTINS et al., 2014). Porém, os estudos estão  
17 concentrados em aspectos de limitações nutricionais, com a técnica do elemento faltante e da  
18 adição, curvas de resposta e interação com outros nutrientes. Para que os resultados possam  
19 servir de base para modelos de simulação e transferência de informações para áreas mais  
20 abrangentes, há necessidade da condução de experimentos pontuais, conduzidos com os devidos  
21 acompanhamentos das interações clima-solo-planta-animal.

22 Uma vez supridas as necessidades básicas de nutrientes, é o nitrogênio que determina a  
23 velocidade de crescimento e produção de forragem, razão pela qual a pesquisa relacionada com a  
24 adubação de pastagem está concentrada nesse nutriente (GARAY et al., 2004; MORAIS et al.,  
25 2006; VIANA et al., 2011; GARCEZ & MONTEIRO, 2016). Segundo Martha Junoret al.  
26 (2007) o uso de fertilizantes nitrogenados em sistemas de produção animal em pastejo, tem os  
27 objetivos de aumentar a rentabilidade do negócio, aumentando a produtividade da planta e do  
28 animal, a longevidade da pastagem e a flexibilização do manejo da propriedade. Na fase de  
29 estabelecimento, o uso do fertilizante nitrogenado visa assegurar o maior perfilhamento da  
30 forrageira. Já na fase de manutenção, Martha Junoret al., (2006) relatam que não se deve  
31 indicar uma dose de N por unidade de área, mas sim que esta dose seja calculada em função  
32 da expectativa do fertilizante nitrogenado em aumentar a taxa de lotação da propriedade.

33 Nesse contexto, o objetivo foi avaliar o acúmulo de forragem, a produção animal e a  
34 eficiência de utilização do N em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob três níveis de  
35 adubação nitrogenada, 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> por ano.

## 36 REVISÃO DE LITERATURA

### 37 1. *Panicum maximum* cv. Mombaça e o manejo do pastejo

38 Entre as forrageiras tropicais utilizadas para o pastejo merecem destaque as cultivares  
39 do gênero *Panicum*, pois apresentam produtividade e qualidade elevadas, além da adaptação à  
40 diferentes condições edafoclimáticas, sendo bastante utilizadas devido à abundante produção  
41 de folhas e aceitabilidade pelos animais (JANK et al., 2010).

42 O manejo das plantas forrageiras tropicais deve fundamentar-se no controle e no  
43 planejamento cuidadoso do uso da pastagem de modo a possibilitar a estruturação de um  
44 ambiente de pastejo adequado e que possibilite aos animais ingestão ótima de nutrientes  
45 (CARVALHO, 2005). A utilização eficiente das plantas forrageiras não depende somente da  
46 quantidade, mas também da qualidade e da estrutura do dossel. A estrutura do dossel  
47 forrageiro influencia diretamente no comportamento ingestivo e no consumo de forragem  
48 pelos animais (PALHANO et al., 2005; CARVALHO et al., 2007).

49 Apesar do grande potencial de produção, as gramíneas do gênero *Panicum* são menos  
50 flexíveis ao manejo que as de *Brachiaria*, pois apresentam limitações e/ou dificuldades ao  
51 serem manejadas sob lotação contínua, prevalecendo o seu uso sob pastejo rotacionado (DA  
52 SILVA, 2004). O manejo com períodos fixos e pré-definidos de ocupação e descanso é  
53 comumente o mais utilizado, podendo resultar em ineficiência do sistema. Dependendo  
54 da época do ano e das condições de crescimento, esses períodos podem ser muito curtos,  
55 levando a perdas de produção de forragem; ou longos, resultando em perdas de quantidade e de  
56 qualidade, provocando degeneração da estrutura do dossel (DA SILVA & NASCIMENTO JR.,  
57 2007).

58 O uso de ferramentas como adubação de manutenção e manejo adequado do pastejo,  
59 promove aumentos no acúmulo de forragem. Para cada espécie ou cultivar forrageira é  
60 possível determinar uma taxa de lotação ótima, que representa o alcance do equilíbrio entre as  
61 produções por área e por animal (MOTT, 1960). O grande desafio do manejo do pastejo é  
62 encontrar os limites de utilização de cada forrageira, ou seja, frequências e intensidades de  
63 pastejo que permitam alcançar a capacidade de suporte ótima do pasto.

64 O uso do conceito de interceptação de luz pelo dossel forrageiro, utilizadas no manejo  
65 de pastagens temperadas, contribuiu de forma significativa para o avanço das pesquisas  
66 no manejo de pastagens tropicais. Nesse contexto, observou-se que quando 95% da radiação  
67 solar incidente é interceptada pelo dossel, tem-se o momento ideal para a interrupção da  
68 rebrotação de um pasto. Neste momento, o dossel forrageiro alcança o índice de área foliar  
69 crítico, a partir do qual são observados acúmulos de colmos e material morto. Até este ponto,  
70 o acúmulo de folhas é elevado e o consumo animal atinge seu valor máximo.

71 É possível afirmar que muito já se conhece sobre as práticas de manejo do pastejo do  
72 capim-mombaça baseadas no conceito de interceptação de luz pelo dossel (Carnevalliet al.,  
73 2006). Os resultados das pesquisas com esta planta forrageira correlacionaram o momento em  
74 que o dossel forrageiro interceptou 95% da radiação solar incidente com a altura das plantas.  
75 A consistência das respostas consagrou a altura do dossel de 90 cm como um critério prático  
76 para a tomada de decisão para a interrupção da rebrotação do pasto. Estudos posteriores  
77 corroboraram esta resposta (CUNHA et al., 2010; MONTAGNER, 2007) e reforçaram que  
78 95% de interceptação de luz (IL) pelo dossel seria o limite máximo de crescimento permitido  
79 ao capim-mombaça antes do início do pastejo. No entanto, a interrupção do período de  
80 descanso quando o dossel intercepta 95% da IL pode ser muito restrita para utilização na  
81 prática. A flexibilização do manejo facilitaria sobremaneira o planejamento de sistemas  
82 pecuários. Nesse sentido, Alvarenga (2015) observou que a taxa de acúmulo de forragem,  
83 estrutura do dossel, valor nutritivo, taxa de lotação e desempenho animal foram semelhantes  
84 para pastos de capim-mombaça manejados com 90 e 95% IL. Essa autora recomendou que o  
85 pastejo do capim-mombaça pode ser iniciado quando 90% da IL for interceptada, o que  
86 corresponde a 80 cm de altura do dossel. E concluiu que esse pasto pode ser manejado com  
87 alturas-meta de pré-pastejo entre 80 e 90 cm, sem comprometer a capacidade produtiva do  
88 pasto e o desempenho animal, desde que associadas à severidade de desfolhação moderada.  
89 Nesse contexto, a importância do ajuste da intensidade de pastejo como forma de regular o  
90 nível de desempenho almejado e gerar flexibilidade de manejo no sistema de produção foi  
91 demonstrado.

92 A partir dessa informação tornou-se necessário identificar o momento adequado para a  
93 retirada dos animais do pasto, ou seja, a estimativa do resíduo pós-pastejo adequado. Com  
94 esse intuito, Carnevalli et al. (2006) avaliaram para o capim-mombaça as alturas de pós-  
95 pastejo de 30 e 50 cm, e observaram que a maior produção de forragem e maior eficiência de  
96 pastejo (67% de remoção da forragem oferecida no pré-pastejo). foi para o resíduo de 30  
97 cm. Segundo Euclides et al. (2015) que além de definir as amplitudes de altura para o resíduo

98 pós-pastejo, dentro das quais o pasto pode ser manejado sem prejuízo para a planta forrageira  
99 e consequente degradação do pasto, faz-se necessário a avaliação do melhor resíduo,  
100 considerando a resposta do animal, uma vez que o aumento da intensidade de pastejo resulta  
101 em melhoria da eficiência de pastejo; entretanto, a produção por animal é reduzida.

102 Nesse contexto, a importância do ajuste da intensidade de pastejo como forma de  
103 regular o nível de desempenho almejado no sistema de produção foi demonstrado por  
104 Euclides et al. (2015), que avaliaram pastos de capim-mombaça submetidos a estratégias de  
105 pastejo rotacionado definidas por metas de pré-pastejo de 95% de IL e dois resíduos pós  
106 pastejo 30 e 50 cm. Esses autores observaram que o número de animais extras utilizados no  
107 pasto manejado com resíduo de 30 cm não foi suficiente para compensar o menor ganho de  
108 peso individual, resultando em menor ganho de peso por área e concluíram que o capim-  
109 mombaça submetido ao pastejo rotacionado deve ser manejado com a meta de resíduo de 50  
110 cm de altura. O que concorda com as sugestões feitas por Fonseca et al. (2013), que ao longo  
111 do rebaixamento do dossel, verifica-se decréscimo acentuado na taxa de ingestão de forragem  
112 e que a remoção de forragem de até 50% corresponde ao ponto em que a taxa de ingestão dos  
113 animais se mantém adequada, alcançando bons índices de desempenho.

114 Baseado nesses resultados, recomenda-se que o capim-mombaça seja manejado sob  
115 pastejo rotacionado com entrada dos animais quando a altura do dossel se encontra entre 80 e  
116 90 cm, e a saída quando 50% da altura de entrada for consumida.

## 117 **2. A adubação nitrogenada de pastagens e a dinâmica do nitrogênio no solo**

118 As principais ordens de solos, do Bioma Cerrado, são Oxisol e Ultisol, os quais são  
119 altamente intemperizados, ácidos e de baixa fertilidade. Esses são deficientes em P, em  
120 consequência do material de origem e da forte interação do P com os colóides do solo, uma  
121 vez que menos de 0,1% deste elemento encontra-se em solução (CORRÊA, 2004). Desta  
122 forma, o fósforo é o macronutrientemais deficiente nesses solos. O P influencia no  
123 metabolismo das plantas, desempenhando papel importante na transferência de energia da  
124 célula, na respiração e na fotossíntese (GRANTet al., 2001) e, por esses motivos, em sistemas  
125 produtivos já consolidados, onde pastos de alto potencial produtivo são intensivamente  
126 manejados, adubações fosfatadas de manutenção devem ser realizadas, de forma a garantir a  
127 manutenção dos índices de produção.

128 Quando os demais nutrientes se apresentam em equilíbrio e em quantidades suficientes  
129 para atender às exigências das plantas, o nitrogênio é que determina a velocidade de  
130 crescimento e produção da forragem (GARAYet al., 2004) e sustentabilidade da produção

131 (EUCLIDES et al., 2007; GARCEZ & MONTEIRO, 2016). O nitrogênio, também, exerce  
132 influência na produtividade e na qualidade da forragem (BASSO et al., 2010), na  
133 produtividade animal e na capacidade de suporte (GARAY et al., 2004; EUCLIDES et al.,  
134 2007).

135 Parte das exigências de nitrogênio pelas plantas pode ser atendida pelo solo, no  
136 entanto, especialmente quando altas produções são almejadas, o solo torna-se incapaz de  
137 supri-lo totalmente, sendo necessária a utilização de fertilização nitrogenada para promover  
138 aumentos nas taxas de crescimento (PEYRAUD & ASTIGARRAGA, 1998).

139 O fornecimento adequado de nitrogênio exerce influência no processo fotossintético,  
140 promovendo maior estímulo à atividade enzimática e síntese da enzima Rubisco, responsável  
141 pela fotossíntese, associado ao estímulo na taxa de transpiração foliar, favorecendo a  
142 fotossíntese (CABRERA-BOSQUET et al., 2009) e atuando tanto na fase fotoquímica quanto  
143 na bioquímica (TAIZ & ZEIGUER, 2006). Na fase fotoquímica, atua no aumento da  
144 eficiência de captação da luz, pela maior síntese de clorofila, enquanto na fase bioquímica,  
145 favorece a maior biossíntese de proteínas e enzimas ligadas à fotossíntese (VIEIRA et al.,  
146 2010).

147 Entre as alterações fisiológicas em plantas forrageiras promovidas pelo nitrogênio  
148 destaca-se o número, tamanho, peso e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, e  
149 alongamento do colmo, sendo estes fatores importantes na produção de massa seca e valor  
150 nutritivo da planta forrageira, resultando na elevação de índices zootécnicos (CORSI, 1994).  
151 Sbrissia et al. (2001) e Alencar et al. (2010), também, evidenciaram o efeito do fertilizante  
152 nitrogenado sobre a densidade populacional de perfilhos, concluindo ser um dos fatores  
153 determinantes da produção de biomassa, juntamente com o rendimento por perfilho. Braz et  
154 al. (2011), em estudos com capim-tanzânia (0, 80, 160 e 320 kg/ha<sup>-1</sup>) verificaram influência  
155 positiva do nitrogênio na taxa de aparecimento e alongamento de colmo. A densidade  
156 populacional dos perfilhos aumenta por meio do maior aparecimento de perfilhos, pois o  
157 número de gemas axilares cresce e o nitrogênio estimula os pontos de crescimento (JEWISS,  
158 1972). Este nutriente influencia as características morfofisiológicas de plantas forrageiras,  
159 afetando o fluxo de tecidos (MARTUSCELLO et al., 2006; ALEXANDRINO et al., 2004) e,  
160 consequentemente, o momento em que o dossel forrageiro intercepta 95% da luz incidente.

161 Assim, a utilização da forragem produzida deve ser feita de maneira que se mantenha  
162 o equilíbrio entre a otimização da interceptação de luz pelas folhas existentes e a colheita do  
163 tecido foliar antes da senescência. Em sistemas mantidos sob lotação intermitente, a  
164 interrupção da rebrotação ou do período de descanso quando o dossel intercepta 95% da luz

165 incidente tem-se mostrado efetivo em controlar o desenvolvimento e acúmulo de colmos,  
166 assim como a manutenção de estruturas do pasto favoráveis ao acúmulo de forragem de  
167 qualidade (BARBOSA et al. 2007; DA SILVA & NASCIMENTO JR., 2007).

168 Vários trabalhos enfatizam o aumento da produção de matéria seca, quando utilizadas  
169 doses crescentes de adubação nitrogenada em pastagens (IWAMOTO et al., 2014;  
170 MEDEIROS et al., 2011; FAGUNDES et al., 2006). Mello et al. (2008), testaram em capim-  
171 mombaça doses crescentes de N até 500 kg ha<sup>-1</sup>, sob condições de corte, e observaram melhor  
172 eficiência da utilização do nitrogênio pela planta quando foram aplicados 307 kg ha<sup>-1</sup> de N.

173 As doses de nitrogênio utilizadas devem ser ajustadas a cada situação específica,  
174 levando-se em conta os aspectos técnicos e econômicos. Para que haja diminuição nas perdas  
175 por volatilização e lixiviação, recomenda-se o parcelamento das doses, a fim de se obter  
176 melhor aproveitamento pela planta e manutenção de taxas de acúmulo mais uniformes  
177 (WERNER et al., 2001). Corsi & Nussio (1992) relataram que há possibilidade de resposta à  
178 adubação nitrogenada até 800 kg ha<sup>-1</sup> para o capim-elefante. No entanto, os autores citam que  
179 normalmente a eficiência de conversão de nitrogênio da adubação em forragem é de 40 a 70  
180 kg de MS kg<sup>-1</sup> de N por aplicação.

181 A resposta à eficiência de utilização do nitrogênio pelas forrageiras é variável,  
182 podendo variar com a espécie vegetal, práticas de manejo, propriedades do solo, condições  
183 ambientais e fonte de nitrogênio utilizada (SHAVIV, 2001; PEGORARO et al., 2009). Dessa  
184 forma, a maximização da eficiência de conversão do N do fertilizante em massa seca de  
185 forragem é extremamente importante para o resultado bioeconômico final da adubação  
186 nitrogenada em pastagens (MARTHA JÚNIOR et al., 2007). Guelfi-Silva et al. (2011),  
187 trabalharam com capim-marandu em estágio moderado de degradação sob doses de nitrogênio  
188 e observaram que a eficiência de utilização aumentou com o acréscimo das doses de N  
189 aplicadas. Por outro lado, ao avaliarem milheto sob adubação nitrogenada (0, 150, 300, 450,  
190 600 kg ha<sup>-1</sup>), Heringer & Moojen (2002) obtiveram resposta linear negativa para a eficiência  
191 de utilização do nitrogênio.

192 Além da produtividade das forrageiras, o nitrogênio influencia o valor nutritivo,  
193 promovendo variações na composição química das plantas (FRANÇA et al., 2007). Este  
194 nutriente aumenta a concentração de proteína nas plantas e pelo fato de ser sintetizada a partir  
195 de carboidratos, o aumento do fornecimento de nitrogênio na forma de adubo reduz os teores  
196 de carboidratos solúveis. Grandes acúmulos de produtos nitrogenados e proteínas causam  
197 diluição da fração de parede celular, incrementando a digestibilidade (VAN SOEST, 1994).  
198 Em avaliações com capim-tanzânia, França et al., (2007) observaram que os teores de PB

199 variaram entre 11,5 e 14,3% para as doses de 200 e 600 kg.ha<sup>-1</sup> ano de nitrogênio,  
200 respectivamente. Por outro lado, Freitas et al. (2007) não observaram efeito de adubação  
201 nitrogenada no capim-mombaça.

202 O ciclo do nitrogênio é considerado bastante complexo, devido, principalmente, às  
203 diversas reações ocorridas e à alta mobilidade desse nutriente no sistema solo-planta-  
204 atmosfera. Nesse sentido, os fertilizantes nitrogenados utilizados sofrem transformações  
205 químicas e microbianas, como a mineralização/imobilização, nitrificação/amonificação e  
206 desnitrificação. Tais transformações resultam em ganhos ou perdas de nitrogênio no sistema  
207 (RAIJ, 2011). Assim, faz-se necessário o entendimento desses processos, para que as perdas  
208 de nitrogênio sejam minimizadas, uma vez que, variam em função do tipo de solo, clima e  
209 forrageira utilizada.

210 A disponibilidade de nitrogênio no solo é dependente do balanço entre os processos de  
211 mineralização e de imobilização (COSTA et al., 2008). Em pastagens tropicais manejadas em  
212 sistemas extensivos, sem adubação nitrogenada, a disponibilidade de nitrogênio depende, em  
213 grande parte, da mineralização do nitrogênio dos resíduos vegetais. O balanço entre esses  
214 processos pode variar com o tempo e, principalmente, com a natureza do resíduo orgânico em  
215 decomposição, além de depender da atividade microbiana do solo (AITA & GIACOMINI,  
216 2007).

217 A disponibilização de nitrogênio orgânico do solo para as plantas passa pela  
218 mineralização do nutriente, a qual é definida como a transformação do nitrogênio orgânico  
219 para a forma inorgânica por meio dos microrganismos heterotróficos do solo, utilizando  
220 compostos orgânicos como fonte de energia. Por outro lado, a imobilização é um processo  
221 que ocorre concomitantemente com a mineralização, porém no sentido inverso: os  
222 microrganismos incorporam o nitrogênio inorgânico disponível no solo às suas células e ao  
223 morrerem, voltam a ser mineralizados. A nitrificação ocorre na sequência do processo de  
224 mineralização e é definida como a oxidação do nitrogênio amoniacal a nitrato, enquanto a  
225 amonificação consiste na liberação de amônia do processo de decomposição microbiana, a  
226 qual resulta da quebra hidrolítica de proteínas e aminoácidos (BOER & KOWALCHUK,  
227 2001). Já a desnitrificação, é uma forma de perda de N para a atmosfera, uma vez que os  
228 microrganismos utilizam óxidos de nitrogênio como aceptores finais de elétrons  
229 (FIRESTONE, 1982).

230 As espécies de plantas diferem na sua preferência por fontes de nitrogênio,  
231 absorvendo-o primariamente em formas inorgânicas, como NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, via sistema  
232 radicular (WILLIAMS & MILLER, 2001). Nos solos, a concentração de amônio é baixa

233 devido à sua rápida oxidação a nitrato (SCHJOERRING et al., 2002). As formas amoniacal  
234 ( $\text{NH}_4^+$ ) e nítrica ( $\text{NO}_3^-$ ) possuem diferentes efeitos no crescimento, vigor, produção de  
235 biomassa e reprodução da planta (LANE & BASSIRIRAD, 2002). Em solos úmidos e com  
236 temperaturas amenas e boa disponibilidade de oxigênio, a quantidade de  $\text{NO}_3^-$  na solução do  
237 solo é geralmente maior do que a de  $\text{NH}_4^+$  (TISDALE et al., 2005). Em relação ao tempo,  
238 solos em condições aeróbias e de altas temperaturas, oxidam o  $\text{NH}_4^+$  para  $\text{NO}_3^-$  em poucos  
239 dias, já em solos adubados com nitrogênio na forma amoniacal estarão em curto prazo com  
240 aporte de nitrogênio na forma de  $\text{NO}_3^-$  (CANTARELLA, 2007).

241 Dentre as fontes de nitrogênio, a ureia é a mais utilizada, devido ao elevado teor de  
242 nitrogênio (45%), menor custo de transporte, alta solubilidade, menor corrosividade, pronta  
243 disponibilidade para as plantas e facilidade de manipulação (YANO et al. 2005,  
244 MALAVOLTA 2006). Quando aplicada, passa por hidrólise enzimática, favorecendo a  
245 formação de carbonato de amônio, sendo este um sal instável, que se decompõe em amônia e  
246 gás carbônico. Devido a isso, caso não seja incorporada ao solo pela água da chuva, perdas de  
247 nitrogênio podem ocorrer, na forma de amônia, por volatilização (RAIJ, 2011). Ainda como  
248 formas de perda, quando o  $\text{NO}_3^-$ , resultante do fertilizante nitrogenado aplicado ou da  
249 mineralização da matéria orgânica não é absorvido pelas plantas ou imobilizado pela  
250 microbiota do solo, pode ser facilmente lixiviado, pois apresenta carga negativa e não é  
251 adsorvido pelos colóides do solo, que apresentam predominantemente cargas negativas  
252 (PRIMAVESI et al., 2006).

253 O nitrogênio é parte integrante dos aminoácidos que compõem as proteínas, moléculas  
254 de clorofila, aminas, amidas, enzimas, alcaloides e hormônios (LAVRES JÚNIOR &  
255 MONTEIRO, 2003), e o fato de participar das principais reações bioquímicas em plantas e  
256 microrganismos o torna um dos elementos absorvidos em maiores quantidades pelas plantas,  
257 representando de 20 a 40 g  $\text{kg}^{-1}$  da massa seca dos tecidos vegetais (TAIZ & ZEIGER, 2006).

### 258 **3. Desempenho animal em pastos adubados com nitrogênio**

259 Para a utilização dos pastos de maneira racional e eficiente é necessário o  
260 conhecimento de recursos que compõem o ecossistema (solo, clima e espécie forrageira), para  
261 que se entenda o estágio de crescimento e o acúmulo de biomassa. Além disso, a utilização da  
262 forragem e a conversão em produto animal devem ser consideradas (HODGSON, 1990). Em  
263 sistemas de produção intensivos, torna-se necessária a utilização de plantas forrageiras com  
264 alto potencial produtivo. Essas plantas normalmente são exigentes em fertilidade do solo,  
265 absorvendo grande quantidade de nutrientes do solo, sobretudo na primavera e no verão.

266 Dessa forma, doses elevadas de adubos podem ser necessárias, tendo como base para a  
267 recomendação a taxa de lotação animal da área, uma vez que o nitrogênio influencia de forma  
268 marcante a quantidade e qualidade da forragem disponível para o pastejo.

269 A aplicação de nitrogênio promove aumentos na produção de forragem, onde, em  
270 pastos mantidos sob condições de estrutura controlada, há aumentos proporcionais na taxa de  
271 lotação. Nesse contexto, Moreira et al. (2011) avaliaram em dois anos consecutivos, o  
272 potencial de produção de bovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com  
273 nitrogênio e manejados sob lotação contínua e observaram que a adubação nitrogenada não  
274 influenciou o ganho de peso individual dos novilhos. No entanto, promoveu aumento na taxa  
275 de lotação quando a dose de nitrogênio foi elevada de 75 para 300 kg/ha, resultando em  
276 incremento de 3,6 para 5,3 UA/ha e de 3,7 para 5,2 UA/ha no primeiro e segundo anos,  
277 respectivamente. Também, a produção animal por área aumentou de 404,2 para 737,9 kg/ha e  
278 de 619,7 para 1008,4kg/ha, no primeiro e segundo anos.

279 Alguns técnicos têm utilizado relações da ordem de 40 a 50 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio por  
280 unidade animal a ser colocada no pasto. Essa recomendação têm atingido relativo sucesso  
281 para taxas de lotação entre 3 e 7 UA ha<sup>-1</sup> durante o período de verão (EUCLIDES,  
282 2014). MARTHA JÚNIOR et al. (2004) ressaltaram que, a eficiência média da adubação  
283 nitrogenada sobre a produção animal, é de 1,45 kg de ganho de peso por quilograma de N  
284 aplicado, para um potencial estimado de 3,5 a 4 kg de ganho de peso por quilograma de  
285 nitrogênio. Resultado semelhante foi observado por Lupatini et al. (2013) ao avaliarem a  
286 produção de bovinos em pastos de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém  
287 (*Lolium multiflorum* Lam.), submetidos à adubação nitrogenada (0, 150 e 300 kg de N ha<sup>-1</sup>).  
288 Eles observaram que a taxa de lotação e o ganho de peso vivo por hectare aumentaram  
289 linearmente com o incremento das doses de nitrogênio. Já a eficiência na produção animal foi  
290 de 2,040 e 1,766 kg de ganho de peso por kg de nitrogênio aplicado, para as doses de 150 e  
291 300 kg de N de nitrogênio, respectivamente. Euclides et al. (2007), observaram maior  
292 capacidade de suporte e maior produtividade ao aumentarem a dose de nitrogênio de 50 para  
293 100 kg ha<sup>-1</sup> de N. A eficiência da conversão do nitrogênio em produto animal foi de 1,8 kg de  
294 PV por hectare para cada quilograma adicional de nitrogênio aplicado.

295 Canto et al. (2009) não verificaram diferenças no ganho de peso de bovinos nelore  
296 jovens (0,73 kg/animal/dia) em pastos de capim-tanzânia manejados a 60 cm de altura sob  
297 lotação contínua e adubados com 100, 200, 300 ou 400 kg/ha de N entre os meses de  
298 novembro a abril. Entretanto, as taxas de lotação aumentaram linearmente com o aumento das

299 doses de nitrogênio e as produtividades obtidas no período foram de 399, 653, 755 e 895 kg  
300 PV/ha, respectivamente.

301       Em pastos de capim-tanzânia adubados com 75, 150, 225 kg N/ha/ano ou consorciados  
302 com estilosantes (*Stylosanthes*spp. cv. Campo Grande) manejados sob lotação contínua,  
303 houve aumento na massa de lâminas foliares no verão e outono com o aumento nas doses de  
304 N. Embora não tenha sido verificada diferença no desempenho individual de bovinos nas  
305 épocas de primavera e verão, as taxas de lotação e o ganho por área foram maiores para a dose  
306 de 225 kg N/ha (RIBEIRO et al., 2011). Pinheiro et al., (2014) observaram maiores GMD na  
307 primavera e verão nos tratamentos com 150 e 225 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, bem como maiores taxas  
308 de lotação para as maiores doses. Além do aumento em produção de forragem, taxas de  
309 lotação e desempenho animal nas épocas de crescimento ativo das plantas forrageiras, a  
310 adubação nitrogenada pode manter um efeito residual e promover melhorias na condição do  
311 dossel no outono e inverno, evitando perda de peso dos animais na época de escassez de  
312 forragem. Assim, os benefícios gerados pela adubação nitrogenada aliada ao manejo  
313 adequado da espécie forrageira adotada podem promover aumentos na produtividade dos  
314 sistemas de produção.

315 **REFERÊNCIAS**

- 316 AITA, C. & GIACOMINI, S.J. Matéria orgânica do solo, nitrogênio e enxofre nos diversos  
317 sistemas de exploração agrícola. In: SIMPÓSIO SOBRE NITROGÊNIO E ENXOFRE NA  
318 AGRICULTURA BRASILEIRA, Piracicaba, 2007. **Anais...** Piracicaba, IPNI Brasil, 2007.  
319 722p.
- 320 ALENCAR, C.A.B.; OLIVEIRA, R.A.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; FIGUEIREDO,  
321 J.L.A.; CUNHA, F.F.; CECON, P.R.; LEAL, B.G. Produção de seis capins manejados por  
322 pastejo sob efeito de diferentes doses nitrogenadas e estações anuais. **Revista Brasileira de**  
323 **Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p.48-58, 2010.
- 324 ALEXANDRINO, E.; JÚNIOR, D. N.; MOSQUIN, P. R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C.  
325 Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv.  
326 Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.  
327 33, n. 6, p. 1372-1379, 2004.
- 328 ALVARENGA, C.A.F. Desempenho animal e características de pastos de capim-mombaça  
329 submetidos a frequências de pastejo. Campo Grande. Universidade Federal de Mato Grosso do  
330 Sul. 2015. Tese (Doutorado).
- 331 ANUALPEC 2012. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP Consultoria &  
332 Comércio, 2012.
- 333 BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER,  
334 A.H; TORRES JR., A.A.R. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e  
335 frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.
- 336 BASSO, K. C.; CECATO, U.; LUGAO, S.M.; GOMES, J.A.N.; BARBERO, L.M.;  
337 MOURÃO, G.B. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum*  
338 Jacq.cv. IPR-86 Milênio submetido a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e**  
339 **Produção Animal**, Salvador, v. 11, p. 976-989, 2010.
- 340 BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Sistema radicular do capim-marandu, considerando as  
341 combinações de doses de nitrogênio e de enxofre, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**,  
342 30:821-828, 2006.

- 343 BOER, W.; KOWALCHUK, G. A. Nitrification in acidsoils: microorganisms and  
344 mechanisms: A Review. **Soil Biology and Biochemistry**, Madison, v. 33, p. 853- 866, 2001.
- 345 BRAZ, T.G.S.; FONSECA, D.M.; FREITAS, F.P.; MARTUSCELLO, J. A.; SANTOS, M. E.  
346 R.; SANTOS, M.V.; PEREIRA, V. V. Morphogenesis of Tanzania guinea grass under  
347 nitrogen doses and plant densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7 p.1420-1427,  
348 2011.
- 349 CABRERA-BOSQUET, L.; ALBRIZIO, R.; ARAUS, J. L. et al. Photosynthetic capacity of  
350 field-grown durum wheat under different N availabilities: A comparative study from leaf to  
351 canopy. **Environmental and Experimental Botany**, v. 67, n. 1, p. 145–152, 2009.
- 352 CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F. et al. (eds) **Fertilidade do Solo**. Viçosa:  
353 Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Cap. VII, P. 375-470, 2007.
- 354 CANTO, M. W. D.; BONA FILHO, A.; MORAES, A. D.; HOESCHL, A. R.; GASPARINO,  
355 E. Animal production in Tanzania grass swards fertilized with nitrogen. **Revista Brasileira**  
356 **de Zootecnia**, 38(7), 1176-1182. 2009.
- 357 CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; UEBELE, M.C.; HODGSON, J.;  
358 SILVA, G.N.; MORAIS, J.P.G. Herbage production and grazing losses in *Panicummaximum*  
359 cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p.165-176,  
360 2006.
- 361 CARVALHO, P.C.F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à  
362 produção animal. In: **Simpósio sobre manejo da pastagem**, FEALQ, p. 07-31. 2005.
- 363 CARVALHO, P.C.F.; KOZLOSKI, G.V.; RIBEIRO, H.M.N.F.; REFFATI, M. V.; GENRO,  
364 T. C. M., EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de  
365 ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.151-170, 2007 (supl.  
366 especial).
- 367 CORRÊA,C.J.; MAUAD, M.; ROSOLEM, A.C. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja  
368 influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. **Pesquisa Agropecuária**  
369 **Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1231-1237, 2004.

- 370 CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de;  
371 FARIA, V. P. de (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2. ed. Piracicaba:  
372 FEALQ. p. 121-155. 1994.
- 373 CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In:  
374 SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., Piracicaba, 1992. **Anais...** Piracicaba:  
375 FEALQ. p.87-115.1992.
- 376 COSTA, K. A. D. P., FAQUIN, V., OLIVEIRA, I. P. D., RODRIGUES, C., & SEVERIANO,  
377 E. D. C. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu. I - alterações nas  
378 características químicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32(4), 1591-1599.  
379 2008.
- 380 CUNHA, B.A.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVEIRA, M.C.T.; MONTAGNER, D.B.;  
381 EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.; RODRIGUES, C.S.; SOUSA,  
382 B.M.L.; PENA, K.S.; VILELA, H.H.; SILVA, W.L. Effect of two post-grazing  
383 heightsonmorphogenic and structuralcharacteristics of guineagrass under rotational grazing.  
384 **Tropical Grassland** 44: 253-259. 2010.
- 385 DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros  
386 *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA  
387 PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Minas  
388 Gerais. p. 346-381. 2004.
- 389 DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras  
390 tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista**  
391 **Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.121-138, 2007 (suplemento especial).
- 392 DEBLITZ, C. 2012 Beef and Sheep Report: understanding agriculture worldwide. agri  
393 benchmark. 2012. Disponível em: <<http://www.agribenchmark.org/beef-and-sheep/publications-and-projects/beef-and-sheep-report.html>>. Acesso em: 30 ago. 2017.
- 395 EUCLIDES FILHO, K. 1996. A pecuária de corte brasileira no terceiro milênio. In:  
396 SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL  
397 SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e**  
398 **fibras nos cerrados.****Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.118-120. 1996.

- 399 EUCLIDES, V. P. B.. Manejo do capim-mombaça durante o período das águas e da seca.  
400 Revista Nelore, São Paulo, p. 40 - 41, 01 out. 2014.
- 401 EUCLIDES, V.P.B.; LOPES, F.C.; NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S.; DIFANTE, G.S.;  
402 BARBOSA, R.A. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under  
403 two grazing intensities. **Animal Production Science**. Disponível em:  
404 <http://dx.doi.org/10.1071/AN14721>. 2015.
- 405 EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.CM.; ZIMMER, A.H.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA,  
406 M.P. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão.  
407 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p. 1189-1198, 2007.
- 408 FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C.; MORAIS, R. V.; VITOR, C. M. T;  
409 GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JR, D.; COSTA, L. T. Características morfogênicas e  
410 estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro  
411 estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 21-29, jan./fev.  
412 2006.
- 413 FIRESTONE, M. K. Biological de nitrification. In: STEVENSON, F. J. (Ed.). **Nitrogen in**  
414 **Agricultural Soils**. Madison: American Society of Agronomy, 1982, p. 289-326. (Agronomy  
415 Monograph, 22).
- 416 FONSECA, L., CARVALHO, P. C. F., MEZZALIRA, J. C., BREMM, C., GALLI, J. R., &  
417 GREGORINI, P. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite  
418 features of cattle grazing Sorghum bicolor swards. **Journal of Animal Science**, 91, 4357–  
419 4365. 2013.
- 420 FRANÇA, A. F. S.; BORJAS, A. L. R.; OLIVEIRA, E. R.; SOARES, T. V.; MIYAGI, E. S.;  
421 SOUSA, V. R. Parâmetros nutricionais do capim-tanzânia sob doses crescentes de nitrogênio  
422 em diferentes idades de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 4, p. 695- 703,  
423 2007.
- 424 FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J. A.; NASCIMENTO, J. L.; HEINEMAM, A. B.;  
425 MACEDO, R. F.; NAVES, M. A. T.; OLIVEIRA, I. P. Avaliação da composição químico-  
426 bromatológica do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de  
427 nitrogênio. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 3, p. 1-10, 2007.

- 428 GARAY A. H.; SOLLENBERGER, L.E.; MCDONALD, D.C.; RUEGSEGGER, G. J.;  
429 KALMBACHER, R.S.; MISLEVY, P. Nitrogen Fertilization and Stocking Rate Affect  
430 Stargrass Pasture and Cattle Performance. **Forage & Grazing Lands**, 44, 1348-1354, 2004.
- 431 GARCEZ, T.B.; MONTEIRO, F.A. Nitrogen use of *Panicum* and *Brachiaria* cultivars vary  
432 with nitrogen supply: II Nitrogen use efficiency rankings and partition.  
433 **Australian Journal of Crop Science**, 10, 622-631, 2016.
- 434 GRANT, C. A.; PLATEN, D. N.; TOMAZIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. A importância  
435 do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. *Informações Agronômicas*, Piracicaba, n. 95,  
436 2001.
- 437 GUELFY-SILVA, D.R.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; SOUZA, M. R.  
438 F.; SOUZA, M. A. S. Eficiência nutricional e aproveitamento do nitrogênio pelo capim-  
439 marandu de pastagem em estágio moderado de degradação sob doses e fontes de nitrogênio.  
440 **Ciência e Agrotecnologia** (UFPA), v. 35, p. 242-249, 2011.
- 441 HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alteração da estrutura e qualidade da  
442 pastagem de Milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de**  
443 **Zootecnia**, v.31, n.2, p.875-882, 2002.
- 444 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific and  
445 Technical, 1990. 203p.
- 446 IWAMOTO, B. S.; ULYSSES, C.; RIBEIRO, O. L.; MARI, G. C.; PELUSO, E.P.; LINS,  
447 T.O.J.D. Produção e composição morfológica do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio  
448 nas estações do ano. **Bioscience Journal** (Online), v. 30, p. 530-538, 2014.
- 449 JANK, L.; MARTUSCELLO, J.A.; EUCLIDES, V.B.P.; VALLE, C.B. DO; RESENDE,  
450 R.M.S. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D.M. DA; MARTUSCELLO, J.A. (Ed.). **Plantas**  
451 **forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p.166-196. 2010.
- 452 JEWISS, O.R. Tillering in grasses: Its significance and control. *Journal of the British*  
453 *Grassland Society*, Oxford, v.72, p.65-82, 1972.

- 454 LANE, D. R.; BASSIRIRAD, H. Differential responses of tallgrass prairie species to nitrogen  
455 loading and varying ratios of NO<sub>3</sub> - to NH<sub>4</sub> + .*FunctionalPlantBiology*, Victoria, v. 29, n. 10,  
456 p. 1227-1235, 2002.
- 457 LAVRES JÚNIOR. J.; MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do  
458 capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista**  
459 **Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.
- 460 LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; VALENTE, A. V.; ROSO, C.; VAZ, F. N.  
461 Produção de bovinos de corte em pastagem de aveia preta e azevém submetida à adubação  
462 nitrogenada. *Ciência Animal Brasileira*, v. 14, n. 2, 2013
- 463 MALAVOLTA, E. Manual de nutrição de plantas. São Paulo, Ceres, 2006. 638p.
- 464 MARTHA JR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. Adubação nitrogenada. In: MARTHA  
465 JR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. (Eds.); **Cerrado: uso eficiente de corretivos e**  
466 **fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados. p. 117- 114. 2007.
- 467 MARTHA JR., G.B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O. A planta forrageira e o  
468 agroecossistema. In: Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Silva, S.C.; Faria, V.P. (Eds.). As  
469 pastagens e o meio ambiente. Piracicaba: Fealq, 2006, 87-137. 2006
- 470 MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARONI, L. G.; SOUSA, D. M. G.; BARCELLOS,  
471 A. O. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.  
472 C.; FARIA, V. P. (Eds.). Fertilidade do solo para pastagens produtivas. **Anais...** Piracicaba:  
473 FEALQ. p.155-216. 2004.
- 474 MARTINS, L.E.C.; MONTEIRO, F.A.; PEDREIRA, B. Metabolic change, tillering and root  
475 system of *Brachiariabrizantha* in response to phosphorus and zinc nutrition. **Journal of Plant**  
476 **Nutrition**,37, 509-519, 2014.
- 477 MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. DO; SANTOS, P.  
478 M.; CUNHA, D. N. F. V. C.; MOREIRA, L. M. Características morfogênicas e estruturais de  
479 capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira**  
480 **Zootecnia**, v.35, p.665-671, 2006.

- 481 MEDEIROS, L.T.; PINTO, J.C.; CASTRO, E.M.; REZENDE, A. V.; LIMA, C. A..  
482 Nitrogênio e as características anatômicas, bromatológicas e agrônômicas de cultivares  
483 de *Brachiaria brizantha*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.3, p.598-605, 2011.
- 484 MELLO, S. Q. S.; FRANÇA, A. F. S.; LANNA, A. C.; BERGAMASCHINE, A. F.;  
485 KLIMANN, H. J.; RIOS, L. C.; SOARES, T. V. Adubação nitrogenada em capim-mombaça:  
486 produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal**  
487 **Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008.
- 488 MONTAGNER, D.B. Morfogênese e acúmulo de forragem em capim-mombaça submetido a  
489 intensidades de pastejo rotativo. 2007. 60p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade  
490 Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 2007.
- 491 MORAIS, R.V.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.R.;  
492 FAGUNDES, J.L.; MOREIRA, L.M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J.A. Demografia de  
493 perfilhos basilares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio, **Revista**  
494 **Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.380-388, 2006.
- 495 MOREIRA, L.M.; SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; J.A. MARTUSCELLO, R.V.  
496 MORAIS, C. MISTURA. Produção animal em pastagem de capim-braquiária adubada com  
497 nitrogênio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.914-921,  
498 2011.
- 499 MOTT, G. O., 1960. Grazing pressures and measurement of pasture production. In: Proc. 8°  
500 Int. Grassld. Congr. England, p.606.
- 501 PALHANO, A. L., CARVALHO, P. C. F., DITTRICH, J. R., MORAES, A., BARRETO, M.  
502 Z., & SANTOS, M. C. F. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça  
503 em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34(6), 1860-  
504 1870. 2005.
- 505 PEGORARO, R.F.; MISTURA, C.; WENDLING, B.; FONSECA, D.M.DA; FAGUNDES,  
506 J.L. Manejo da água e do nitrogênio em cultivo de capim-elefante. **Ciência e**  
507 **Agrotecnologia**, v.33, n.2, p.461-467, mar./abr., 2009.
- 508 PEYRAUD, J.L.; ASTIGARRAGA, L. Review of the effect of the nitrogen fertilization on  
509 the chemical composition, intake, digestion and nutritive value of fresh herbage:

- 510 consequences on animal nutrition and N balance. *Animal Feed Science and Technology*, v.72,  
511 p.235-259, 1998.
- 512 PINHEIRO, A. A.; CECATO, U.; LINS, T. O. J. D´A.; BELONI, T.; PIOTTO, V. C.;  
513 RIBEIRO, O. L. Produção e valor nutritivo da forragem, e desempenho de bovinos Nelore em  
514 pastagem de capim-Tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com estilosantes  
515 Campo Grande. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 35, n. 4, p. 2147-2158, 2014.
- 516 PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; SILVA, A.G.; CANTARELLA, H.  
517 Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio.  
518 **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.562-568, 2006.
- 519 RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: International Plant  
520 Nutrition Institute, 2011. 420 p. il.
- 521 RIBEIRO, O.L.; CECATO, U.; IWAMATO, B.S.; PINHEIRO, A.; JOBIM, C. C.;  
522 DAMASCENO, J.C. Desempenho de bovinos em capim-tanzânia adubado com nitrogênio ou  
523 consorciado com Estilosantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1,  
524 p.275-285, 2011.
- 525 SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; PINTO,  
526 L.F.M.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Tillersize/populationdensitycompensation in  
527 grazedCoastcrossbermudagrasswards. *Scientia Agricola*, v.58, n.4, p.655-665, 2001.
- 528 SCHJOERRING, J. K., HUSTED, S., MÄCK, G., MATTSSON, M. The regulation of  
529 ammonium translocation in plants. **Journal of Experimental Botany**, 53(370), 883-890.  
530 2002.
- 531 SHAVIV, A. Improvement of fertilizer efficiency: product processing, positioning and  
532 application methods. **Proceedings International Fertility Society**, v.469, p.1-23, 2001.
- 533 SILVEIRA, C.P.; MONTEIRO, F.A. Influência da adubação com nitrogênio e cálcio nas  
534 características morfológicas e produtivas das raízes de capim-tanzânia cultivado em solução  
535 nutritiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 47-52, 2011.
- 536 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 722p.

- 537 TISDALE, S, L.; NELSON, N.L.; BEATON, J.D.; HAVLIN, J.L. Soil fertility and fertilizer:  
538 An introduction to nutrient management. 7th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2005.  
539 515p.
- 540 VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. New York: Cornell University  
541 Press, 1994.
- 542 VIANA, M.C.M.; FREIRE, F.M.; FERREIRA, J.J.; MACÊDO, G.A.R.; CANTARUTTI,  
543 R.B.; MASCARENHAS, M.H.T. Adubação nitrogenada na produção e composição química  
544 do capim-braquiária sob pastejo rotacionado, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7,  
545 p.1497-1503, 2011.
- 546 VIEIRA, D.A.P; PORTES, T.A.; STACCIARINI-SERAPHIN, E; TEIXEIRA, J.B.  
547 Fluorescence and levels of chlorophyll in pineapple plants cv. perola submitted to different  
548 concentration of ammonium sulphate. **Revista Brasileira de Fruticultura** 32:360–368.  
549 2010.
- 550 VOLPE, E.; MARCHETTI, M.E.; MACEDO, M.C.M.; LEMPP, B. Acúmulo de forragem e  
551 características do solo e da planta no estabelecimento de capim-massai com diferentes níveis  
552 de saturação por bases, fósforo e nitrogênio, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2,  
553 p.228-237, 2008.
- 554 WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; MONTEIRO, F.A. Adubação de pastagens. In:  
555 SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:  
556 FEALQ. p.129-156. 2001.
- 557 WILLIAMS, L. E.; MILLER, A. J. Transporters responsible for the uptake and partitioning of  
558 nitrogenous solutes. *Annual Review in Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, Palo  
559 Alto, v. 52, n. 1, p. 659-688, 2001.
- 560 YANO, G.T.; TAKAHASHI, H.W.; WATANABE.T.S. Avaliação de fontes de nitrogênio e  
561 épocas de aplicação em cobertura para o cultivo do trigo. *Semina. Ciências Biológicas e da*  
562 *Saúde*, v.26, p.141-148, 2005.

563 **Acúmulo de forragem e produção animal em pastos de capim-mombaça sob pastejo**  
564 **intermitente adubados com doses de nitrogênio**

565 Itânia Maria Medeiros de Araújo <sup>(1)</sup>, Valéria Pacheco Batista Euclides <sup>(2)</sup>, Denise Baptaglin  
566 Montagner <sup>(2)</sup>, Alexandre Romeiro de Araújo <sup>(2)</sup>, Carolina de Arruda Queiroz Taira <sup>(1)</sup>

567 <sup>(1)</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e  
568 Zootecnia, Cidade Universitária, s/nº, Caixa Postal 549, CEP 79070-900 Campo Grande, MS.

569 E-mail: itaniammaraujo@hotmail.com, carolaaqueiroz@hotmail.com<sup>(2)</sup> Embrapa Gado de  
570 Corte, Avenida Rádio Maia, nº 830, Zona Rural, CEP 79106-550 Campo Grande,

571 MS.E-mail:valeria.pacheco@embrapa.br,denise.montagner@embrapa.br,

572 alexandre.araujo@embrapa.br

573 Resumo - O objetivo foi avaliar o acúmulo de forragem, a produção animal e a eficiência de  
574 utilização doN em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob três níveis de adubação  
575 nitrogenada. O método de pastejo utilizado foi o de lotação intermitente com taxa de lotação  
576 variável, com alturas-meta de pré e pós-pastejo, respectivamente, entre 80 e 90 cm e 40 e 50  
577 cm. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três tratamentos e três  
578 repetições. Os tratamentos corresponderam a três doses de fertilizante nitrogenado: 100  
579 (N100), 200 (N200) e 300 (N300) kg ha<sup>-1</sup> de N por ano.No pré e no pós-pastejo os pastos  
580 foram amostrados para estimativas de massa de forragem, componentes morfológicos e valor  
581 nutritivo. Duas vezes por semana a taxa de lotação (TL) foi ajustada, sendo os animais  
582 pesados a cada 28 dias. A taxa de acúmulo de forragem aumentou à medida que se aumentou

583 a dose de N, as médias foram de 55,5; 74,3 e 86,1 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para N100, N200  
584 e N300. Consequentemente foram observados acréscimos na taxa de lotação, que variou de  
585 3,4 (N100), 4,7 (N200) a 5,7 (N100) UA ha<sup>-1</sup>. Pasto manejado com N300 (61,9%) apresentou  
586 maior porcentagem de folha em relação aos adubados com N200 (56,8%) e N100 (57,5%),  
587 consequentemente maior valor nutritivo para o pasto adubado com maior dose de N. Animais  
588 em pasto adubado com N100 (461 g) apresentaram menor ganho médio diário do que aqueles  
589 nos pastos N200 (563 g) e N300 (597g). Mesmo padrão de variação foi observado para o  
590 ganho por área. As médias foram de 812 (N100), 1285 (N200) e 1495 (N300) kg ha<sup>-1</sup> ano de  
591 peso vivo. A eficiência da utilização de N na produção de carne em relação ao pasto N100 foi  
592 de 58% e de 16%, para os pastos adubados, respectivamente, com 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup>.  
593 Termos de indexação: altura do dossel, capacidade de suporte taxa de acúmulo de forragem,  
594 valor nutritivo.

**Herbage accumulation and animal production in Mombaça guineagrass under  
intermittent grazing fertilized with doses of nitrogen**

595 Abstract – This study was planned to evaluate the forage accumulation, animal performance  
596 and efficiency of nitrogen utilization in *Panicum maximum* cv. Mombaça pasture under  
597 nitrogen fertilization levels. The grazing method was intermittent stocking, with a pre-grazing  
598 height of 80-90 cm associated a post-grazing height of 40-50 cm. A randomized complete  
599 block design was used with three treatments and three replicates. The treatments were 100,  
600 200 and 300 kg ha<sup>-1</sup> of N. Pastures were sampled pre- and post-grazing to determine forage  
601 mass, morphological composition and nutritive value. Stocking rate (animal unit, AU = 450  
602 kg liveweight) was adjusted twice a week, and animals were weighed every 28 days. The  
603 forage accumulation rate increased as the N levels increased. The means were 55.5; 74.3 e

604 86.1 kg ha<sup>-1</sup>, respectively, for N100, N200 e N300. Consequently, were observed increases in  
605 the stocking rate, which varied from 3.4 (N100), 4.7 (N200) to 5.7 (N100) AU ha<sup>-1</sup>. Pasture  
606 fertilized with N300 (61.9%) presented higher leaf percentage than those with N200 (56.8%)  
607 e N100 (57.5%), consequently greater nutritive value was observed for N300 pasture.  
608 Animals grazing pasture N100 (461 g) showed lower average daily gain than those grazing  
609 N200 (563 g) or N300 (597g). Corresponding increase was observed for bodyweight gain per  
610 area. The means were 812 (N100), 1285 (N200) e 1495 (N300) kg ha<sup>-1</sup> year. The efficiencies  
611 of N utilization for bodyweight yield in relation to the N100 pasture were 58% e de 16%, for  
612 pastures fertilized with 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> respectively.

613 Index terms: canopy height, carrying capacity, herbage accumulation rate, nutritive value

## 614 **Introdução**

615 *Panicum maximum* cv. Mombaça(capim-mombaça) é uma planta forrageira que  
616 apresenta elevado potencial de produção, por isso, tem sido utilizada em sistemas de produção  
617 intensivos, com elevada taxa de lotação e, geralmente, sob lotação intermitente. No entanto,  
618 para que esta produção seja alcançada, faz-se necessário o manejo adequado, associado à  
619 manutenção dos níveis de fertilidade do solo (Costa et al., 2009).

620 O uso racional de fertilizantes é de grande relevância para maximização da eficiência  
621 econômica da atividade pecuária. Existe quantidade razoável de informações sobre a adubação  
622 de plantas forrageiras na literatura brasileira, sobretudo em condições controladas de casa de  
623 vegetação e em parcelas experimentais (Batista e Monteiro, 2006; Volpe et al., 2008; Silveira e  
624 Monteiro, 2011; Martins et al., 2014). Porém, os estudos estão concentrados em aspectos de  
625 limitações nutricionais, com a técnica do elemento faltante e da adição, curvas de resposta e  
626 interação com outros nutrientes. Para que os resultados possam servir de base para modelos de

627 simulação e transferência de informações para áreas mais abrangentes, há necessidade da  
628 condução de experimentos pontuais, conduzidos com os devidos acompanhamentos das  
629 interações clima-solo-planta-animal.

630 Uma vez supridas as necessidades básicas de nutrientes, é o nitrogênio que determina a  
631 velocidade de crescimento e produção de forragem, razão pela qual a pesquisa relacionada com a  
632 adubação de pastagem está concentrada nesse nutriente (Garay et al., 2004; Morais et al., 2006;  
633 Viana et al., 2011; Garcez e Monteiro, 2016). Segundo Martha Junior et al. (2007) o uso de  
634 fertilizantes nitrogenados em sistemas de produção animal em pastejo, tem os objetivos de  
635 aumentar a rentabilidade do negócio, aumentando a produtividade da planta e do animal, a  
636 longevidade da pastagem e a flexibilização do manejo da propriedade. Na fase de  
637 estabelecimento, o uso do fertilizante nitrogenado visa assegurar o maior perfilhamento da  
638 forrageira. Já na fase de manutenção, Martha Junior et al., (2006) relatam que não se deve  
639 indicar uma dose de N por unidade de área, mas sim que esta dose seja calculada em função  
640 da expectativa do fertilizante nitrogenado em aumentar a taxa de lotação da propriedade.

641 Nesse contexto, o objetivo foi avaliar o acúmulo de forragem, a produção animal e a  
642 eficiência de utilização do N em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob três níveis de  
643 adubação nitrogenada, 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> por ano.

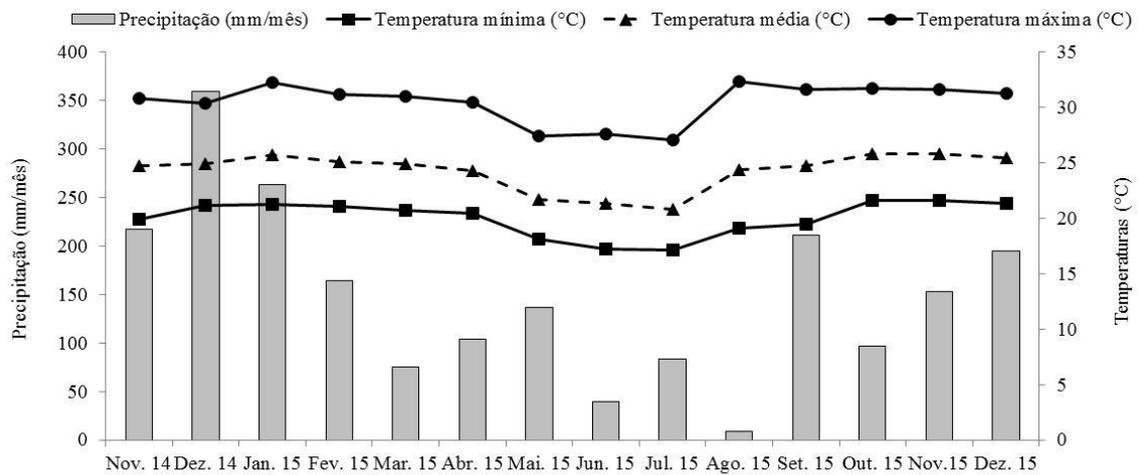
## 644 **Material e métodos**

### 645 *Local, tratamentos e delineamento experimental*

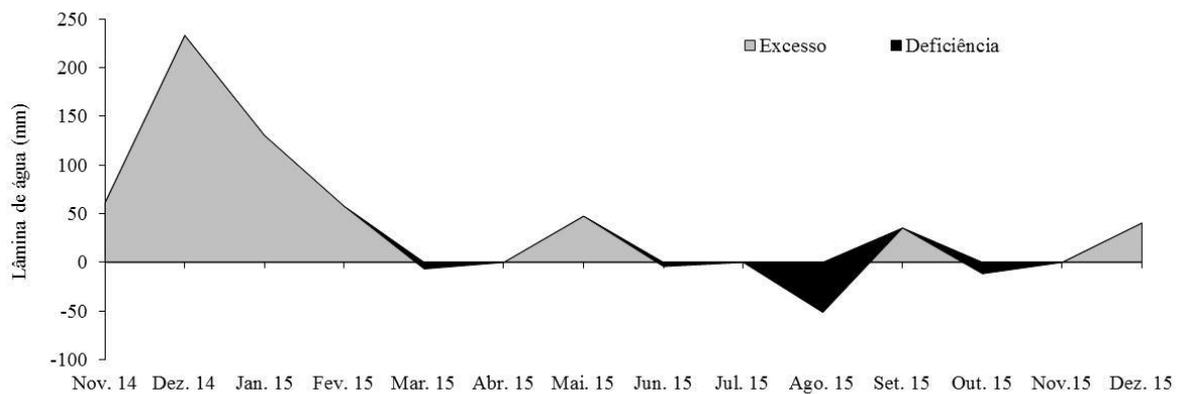
646 O experimento foi realizado na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS  
647 (20°27'S, 54°37'W e altitude de 530 m) no período de 21 de novembro de 2014 a 10 de  
648 dezembro de 2015, totalizando 384 dias.

649 O clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso de savana,  
650 subtipo Aw, caracterizado pela distribuição sazonal das chuvas. Dados referentes à  
651 precipitação pluvial e temperaturas mínima, média e máxima (Figura 1) foram registrados

652 pela estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte. Para o cálculo do balanço hídrico  
 653 mensal (Figura 2), foram utilizadas a temperatura média e a precipitação mensal acumulada e  
 654 75 mm de capacidade de armazenamento de água no solo (CAD).



655 **Figura 1.** Precipitação pluvial média mensal, e temperaturas mínima, média e máxima  
 656 durante o período experimental.



657 **Figura 2.** Balanço hídrico mensal durante o período experimental.

658 O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, com  
 659 teores de argila em torno de 35% (Embrapa, 2013). Antes do início do experimento, o solo foi  
 660 amostrado nas camadas de 0-20 cm e de 20-40 cm. Com base nos resultados da análise de

661 solo, em novembro de 2014, os pastos foram adubados, em cobertura, com 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 662 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

663 **Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental, nas camadas de 0- 20 e 20-  
 664 40 cm de profundidade.

Características químicas	Profundidades (cm)	
	0 – 20	20 – 40
pH (CaCl <sub>2</sub> )	5,98	5,58
Ca (cmolc dm <sup>-3</sup> )	4,08	1,97
Mg (cmolc dm <sup>-3</sup> )	1,09	0,94
Ca + Mg (cmolc dm <sup>-3</sup> )	5,18	2,91
Al (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,00	0,00
H + Al (cmolc dm <sup>-3</sup> )	3,52	3,59
Soma de Bases (cmolc dm <sup>-3</sup> )	5,54	3,06
Saturação por Bases (%)	61,20	46,35
Matéria orgânica (g dm <sup>-3</sup> )	38,89	26,93
P - Mehlich -1 (mg dm <sup>-3</sup> )	2,69	0,93
K - Mehlich -1 (mg dm <sup>-3</sup> )	0,36	0,16

665 A área utilizada foi de 13,5 ha de capim-mombaça, dividida em três blocos. Cada  
 666 bloco foi dividido em três módulos de 1,5 ha e esses em seis piquetes de 0,25 ha. Também, foi  
 667 utilizada uma área de seis hectares de capim-massai, para a manutenção dos animais  
 668 reguladores quando eles não eram necessários nas unidades experimentais.

669 O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com três  
 670 tratamentos e três repetições (módulos). Os tratamentos corresponderam a três doses de  
 671 fertilizante nitrogenado: 100 (N100), 200 (N200) e 300 (N300) kg ha<sup>-1</sup> de N por ano. O  
 672 adubo foi parcelado em duas aplicações para o tratamento N100 e em quatro aplicações para  
 673 os tratamentos N200 e N300. A quantidade de N, as fontes de nitrogênio utilizadas e as datas  
 674 de aplicações são apresentadas na Tabela 2.

675 **Tabela 2.** Datas médias de aplicações por módulo, doses e fontes de nitrogênio utilizadas de  
676 acordo com o tratamento.

Doses de N	Módulo	Datas			
		1ª aplicação*	2ª aplicação**	3ª aplicação**	4ª aplicação**
N100 (50 kg ha <sup>-1</sup> )	01	21/11/14	20/02/15	–	–
	25	21/11/14	16/02/15	–	–
	43	21/11/14	13/02/15	–	–
N200 (50 kg ha <sup>-1</sup> )	07	21/11/14	26/12/14	30/01/15	10/03/15
	19	21/11/14	23/12/14	03/02/15	17/03/15
	49	21/11/14	30/12/14	06/02/15	20/03/15
N300 (75 kg ha <sup>-1</sup> )	13	21/11/14	23/12/14	27/01/15	10/03/15
	31	21/11/14	26/12/14	03/02/15	17/03/15
	37	21/11/14	26/12/14	05/02/15	30/03/15

677 \*Sulfato de amônio; \*\*Ureia.

678 O método de pastejo utilizado foi o de lotação intermitente com taxa de lotação  
679 variável. O período de descanso foi definido em função da altura do pasto que foi de 80 a 90  
680 cm, correspondente a 90 e 95% de interceptação luminosa pelo dossel (Alvarenga, 2015), e a  
681 altura do resíduo pós-pastejo foi de 40 a 50 cm. Durante o inverno, período de crescimento  
682 reduzido das forrageiras, os períodos de pastejo e descanso foram fixos, 7 e 35 dias,  
683 respectivamente.

684 Em novembro de 2014 foram utilizados 130 novilhos cruzados (Senepol e Caracu),  
685 oriundos do plantel da Embrapa Gado de Corte, com idade e pesos iniciais de dez meses e 310  
686  $\pm$  4,0 kg. Desses, 54 novilhos foram selecionados e distribuídos nos nove módulos (seis  
687 animais avaliadores por módulo), de modo que a média de peso dos novilhos fosse a mesma  
688 entre os módulos. Esses animais selecionados permaneceram no mesmo módulo, como  
689 animais avaliadores, até meados de junho de 2015, quando foram substituídos por outros 54  
690 animais, recém-desmamados, com sete meses e 200  $\pm$  2,0 kg. O restante do lote foi usado  
691 como animais reguladores, nas unidades experimentais, sempre que houve necessidade de

692 ajuste da taxa de lotação. Para esse ajuste considerou-se a massa de forragem presente no pré-  
693 pastejo, sendo o número de animais suficiente para rebaixar o pasto para 50 cm (resíduo pós-  
694 pastejo) ao final do período de ocupação, e este, por sua vez, foi função da altura do pasto do  
695 piquete que seria pastejado subsequentemente. Após junho os animais avaliadores, oriundos  
696 do primeiro lote, foram mantidos em área reserva e utilizados como animais reguladores,  
697 sempre que houve necessidade de ajuste da taxa de lotação, com o objetivo de manter as  
698 alturas pré e pós-pastejo estabelecidas. No período compreendido entre 08/09/15 e 01/10/15,  
699 os animais dos pastos adubados com 100 kg ha<sup>-1</sup> foram retirados do experimento.

700 Durante o período experimental, os animais foram dosificados com ectocida *pour-on*,  
701 conforme a necessidade de controle de carrapatos e mosca-dos-chifres. Todos os piquetes  
702 foram providos de bebedouros de concreto com acesso livre a água potável e cochos plásticos  
703 para o fornecimento de mistura mineral.

#### 704 *Medidas*

##### 705 *Altura do dossel*

706 A altura do dossel foi medida duas vezes por semana, utilizando-se uma régua  
707 graduada. Foram medidos 40 pontos, de forma aleatória, ao longo de cinco linhas de  
708 caminamento por piquete, utilizando-se como referência a altura média da curvatura das  
709 folhas em torno da régua. Essas leituras foram tomadas ao longo do período de rebrotação.  
710 Também, foram estimadas as alturas, aleatoriamente, 40 pontos por piquete no pós-pastejo.

##### 711 *Massa de forragem, composição morfológica, acúmulo de forragem e valor nutritivo*

712 As massas de forragem e sua composição morfológica no pré e pós-pastejo foram  
713 estimadas em um piquete de cada módulo, mantido fixo durante o período experimental, em  
714 cada ciclo de pastejo. As amostras foram coletadas em nove pontos casualizados, utilizando-

715 se quadrados de 1 m<sup>2</sup>. Essas foram cortadas ao nível do solo com uma segadeira manual. As  
716 amostras foram pesadas e divididas em duas: uma das subamostras foi pesada e seca em  
717 estufa a 65° C até peso constante e pesada; e a outra, foi separada em folha (lâmina foliar),  
718 colmo (bainha e colmo) e material morto, seca em estufa a 55° até peso constante, e pesada. A  
719 porcentagem de cada componente foi determinada e estimada a relação folha:colmo.

720 A taxa de acúmulo de forragem foi calculada pela diferença entre a massa de forragem  
721 no pré-pastejo atual e no pós-pastejo anterior, considerando-se apenas a porção verde (folha e  
722 colmo), dividida pelo número de dias entre as amostragens. O acúmulo total de forragem do  
723 período experimental foi o somatório do acúmulo de forragem de todos os ciclos de pastejo.

724 Em outro piquete de cada módulo, também escolhido ao acaso e mantido fixo durante  
725 todo o período experimental, foram coletadas três amostras estratificadas. Para isto foi  
726 utilizado um quadrado de 1 m<sup>2</sup> dotado de três suportes com encaixes. Em cada ponto foram  
727 cortadas quatro amostras, uma a partir da altura da outra, gerando os seguintes estratos: 0-40  
728 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e acima de 80 cm. O corte foi realizado com auxílio de tesouras e as  
729 amostras de cada estrato foram pesadas e manipuladas de forma análoga à descrita acima para  
730 a estimativa da massa de forragem e de seus componentes morfológicos. Com base nestes  
731 resultados foi estimada a densidade volumétrica da forragem, dividindo-se as massas de  
732 forragem dos estratos do pré-pastejo pela altura de cada estrato.

733 As amostras da lâmina foliar e do colmo da planta inteira e das amostras estratificadas  
734 foram moídas em moinho tipo Wiley, com malha de 1 mm e analisadas para a determinação  
735 das percentagens de proteína bruta, fibra em detergente neutro, digestibilidade *in vitro* da  
736 matéria orgânica e lignina em detergente ácido usando-se o sistema de espectrofotometria de  
737 reflectância no infravermelho proximal (NIRS), de acordo com os procedimentos de Merten  
738 et al. (1985).

739 *Ganho de peso e taxa de lotação*

740 A cada 28 dias, os animais avaliadores e reguladores foram pesados após jejum de 16  
741 horas. O ganho de peso médio diário foi calculado pela diferença de peso dos animais  
742 avaliadores, dividida pelo número de dias entre as pesagens.

743 A taxa de lotação foi calculada como o produto do peso médio dos animais,  
744 avaliadores e reguladores, e do número de dias em que permaneceram no piquete de acordo  
745 com Petersen& Lucas Jr. (1968). O ganho de peso vivo por área foi obtido multiplicando-se o  
746 ganho médio diário dos animais avaliadores pelo número de animais (avaliadores e  
747 reguladores) mantidos por piquete e por ciclo de pastejo.

748 *Análise estatística*

749 Os dados foram agrupados por estação do ano (verão, outono, inverno e primavera), e  
750 analisados por um modelo matemático contendo o efeito aleatório de bloco, e os efeitos fixos  
751 de doses de nitrogênio, de estação do ano e as interações entre eles. Para as amostras  
752 estratificadas, foi utilizado o mesmo modelo incluindo o efeito fixo de estrato.

753 Para o ganho médio diário usou-se análise multivariada com medidas repetidas  
754 segundo Littellet al. (2000). Para a análise de ganho de peso corporal por área, foram  
755 considerados o efeito aleatório de blocos e o efeito fixo de dose de nitrogênio e interação  
756 entre eles. Para todas as análises foi usado o procedimento Mixed disponível no SAS Institute  
757 (1996). Utilizou-se o critério de informação de Akaike para escolha da matriz de covariância  
758 (Wolfinger, 1993). A comparação de médias foi realizada pelo teste Tukey adotando-se 5% de  
759 probabilidade. No caso de interações significativas, a comparação de médias foi realizada por  
760 meio da probabilidade da diferença e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

761

**Resultados**

762

763

764

765

766

767

768

769

Para a apresentação das alturas dos pastos no pré e pós pastejo, utilizou-se estatística descritiva, uma vez que estas eram variáveis controladas. As alturas de pré-pastejo permaneceram dentro da amplitude planejada, exceto no inverno. As médias e os desvios-padrão foram de  $84,8 \pm 3,2$  cm,  $82,2 \pm 4,3$  cm,  $61,4 \pm 9,5$  cm, e  $79,1 \pm 2,1$  cm, respectivamente, no verão, outono, inverno e primavera. Por outro lado, as metas de altura pós-pastejo foram mantidas próximas à amplitude desejada. As médias e os desvios-padrão foram de  $44,0 \pm 1,5$  cm,  $44,1 \pm 1,5$  cm,  $43,3 \pm 3,9$  cm, e  $45,5 \pm 3,9$  cm para o verão, outono, inverno e primavera, respectivamente.

770

*Períodos de descanso e de pastejo*

771

772

773

774

775

776

777

Foi observada interação ( $p < 0,05$ ) entre os efeitos de dose de nitrogênio e estação do ano para o período de descanso (PD). Independentemente da estação do ano, o PD foi maior para os pastos que receberam  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (N100) e menor para aqueles adubados com  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (N300; Tabela 3). Pastos adubados com N100 e N200 apresentaram maiores PD durante o outono, menores no verão e intermediários no inverno e primavera. No entanto, para aqueles adubados com N300, o maior valor foi registrado no inverno, seguidos do outono, primavera e verão (Tabela 3).

778 **Tabela 3.** Médias para o período de descanso (dias) dos pastos de *Panicum maximum* cv.  
 779 Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, de acordo  
 780 com as estações do ano.

Níveis de adubação (kg ha <sup>-1</sup> de N)	Estações do ano			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
N100	37,2Ac (1,2)	56,1Aa (1,3)	48,2Ab (1,08)	49,5Ab (1,9)
N200	32,9ABc (1,1)	41,7Ba (1,2)	39,4Bab (1,2)	35,3Bbc (1,0)
N300	30,6Bb (1,1)	35,5Cab (1,1)	39,4Ba (1,0)	32,8Bb (1,1)

781 Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey, a  
 782 5% de probabilidade. Valores entre parênteses correspondem ao erro-padrão da média.

783 Foram observados decréscimos ( $p=0,0001$ ) no período de pastejo (PP) à medida que se  
 784 aumentou a dose de nitrogênio. As médias e seus erros-padrão foram de  $8,6 \pm 0,23$  dias;  $7,2 \pm$   
 785  $0,19$  dias e  $6,7 \pm 0,19$  dias, respectivamente, para N100, N200 e N300. O inverso foi  
 786 observado para o número de ciclos de pastejo, sendo as médias de 6,6, 8,1 e 8,7 ciclos,  
 787 respectivamente, para 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de N.

#### 788 *Acúmulo de forragem e características do pasto no pré-pastejo*

789 Não foi observada interação ( $p>0,05$ ) entre o efeito da dose de nitrogênio e estação do  
 790 ano para todas as variáveis associadas às características dos pastos. Também, não foi  
 791 observado o efeito do nível de nitrogênio para a massa de forragem ( $p=0,0800$ ), porcentagem  
 792 de colmo ( $p=0,2695$ ) e relação folha:colmo ( $p=0,2914$ ); sendo as médias e seus erros-padrão  
 793 foram, respectivamente, de  $6.475 \pm 295$  kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca;  $15,4 \pm 0,8\%$ ; e  $4,2 \pm 0,3$ . No  
 794 entanto, a taxa de acúmulo de forragem aumentou à medida que se aumentou o nível de  
 795 nitrogênio (Tabela 4). O acúmulo anual de forragem foi semelhante para os pastos adubados  
 796 com N200 e N300, que por sua vez foi maior do que aqueles adubados com N100 (Tabela 4).  
 797 A porcentagem de folha foi maior para os pastos adubados com N300 em relação aos demais

798 níveis de adubação. O inverso foi observado para a porcentagem de material morto, sendo o  
799 menor valor observado para o pasto N300 quando comparado aos adubados com N200 e  
800 N100 (Tabela 4).

801 **Tabela 4.** Médias, erros-padrão das médias (EPM) e níveis de significância (p) para a taxa de  
802 acúmulo de forragem (TAF), acúmulo anual de forragem, porcentagens de folha e de material  
803 morto, no pré-pastejo, em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação  
804 rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada.

Variável	Níveis de Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )			EPM	P
	N100	N200	N300		
TAF (kg ha <sup>-1</sup> dia)	55,5c	74,3b	86,1a	2,7	0.0001
Acúmulo de forragem (kg ha <sup>-1</sup> ano)	19.892b	26.044a	29.997a	1147	0,0151
Folha (%)	57,5b	56,8b	61,9a	1,3	0.0102
Material Morto (%)	27,9a	27,5a	22,7b	1,5	0.0141

805 Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

806 Em relação à distribuição da massa de forragem (MF) e dos componentes  
807 morfológicos no perfil vertical do dossel, não foram observadas interações ( $p > 0,05$ ) entre os  
808 efeitos de estrato e de níveis de nitrogênio; entre estrato e estação do ano; e entre estrato,  
809 níveis de nitrogênio e estação do ano. Também, não houve efeito de níveis de nitrogênio para  
810 as distribuições no perfil vertical do dossel para MF ( $p = 0,3454$ ), porcentagens de folha (PF;  
811  $p = 0,2391$ ), colmo (PC;  $p = 0,2804$ ) e material morto (PM;  $p = 0,2950$ ), e densidade volumétrica  
812 (DV;  $p = 0,1853$ ). No entanto, a MF, DV, PC e PM decresceram, e a PF aumentou da base  
813 para o topo do dossel (Tabela 5). Por outro lado, não foi observado efeito de estrato para  
814 relação folha:colmo ( $p = 0,5985$ ).

815 **Tabela 5.** Médias e níveis de significância (P) para massa de forragem (MF), densidade  
 816 volumétrica (DV) e percentagens de folha, colmo e material morto no pré-pastejo em pastos  
 817 de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de  
 818 adubação nitrogenada, em função dos estratos.

Variável	Estratos (cm)				P
	0-40	40-60	60-80	>80	
MF (kg ha <sup>-1</sup> )	4125a (97)	1283b (96)	656c (99)	356c (117)	0.0001
DV (kg ha <sup>-1</sup> cm)	102a (4,8)	63b (4,7)	61b (4,8)	34c (5,7)	0.0001
Folha (%)	29,6c (1,0)	92,7b (1,1)	97,8a (1,0)	98,4a (1,3)	0.0001
Colmo (%)	22,2a (0,9)	1,0b (0,9)	0,4b (1,1)	-	0.0001
Material Morto (%)	48,2a (1,2)	6,3b (1,2)	1,8c (1,2)	1,6c (1,4)	0.0001

819 Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre  
 820 parênteses correspondem aos erros-padrão da média.

### 821 *Valor nutritivo*

822 O conteúdo de proteína bruta (PB), tanto das folhas quanto dos colmos, foi maior para  
 823 os pastos adubados com N300 e menor para aqueles que receberam N100, já o valor  
 824 registrado para os adubados com N200 foi semelhante aos demais (Tabela 6). Mesmo padrão  
 825 de variação foi observado para a percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica  
 826 (DIVMO) nos colmos. No entanto, a DIVMO da folha foi semelhante para os pastos  
 827 adubados com N200 e N300, e estes, maiores que os que receberam N100 (Tabela 6). Por  
 828 outro lado, os teores de lignina em detergente ácido (LDA) e fibra em detergente neutro  
 829 (FDN) nas folhas ( $p=0,2189$  e  $p=0,1756$ ) e nos colmos ( $p=0,4966$  e  $p=0,0899$ ) foram  
 830 semelhantes para os pastos com diferentes doses de nitrogênio; sendo as médias e seus erros-  
 831 padrão, respectivamente,  $2,6 \pm 0,08\%$  e  $71,9 \pm 0,31\%$  nas folhas e de  $4,3 \pm 0,09\%$  e  $78,6 \pm$   
 832  $0,36\%$  nos colmos.

833 **Tabela 6.** Médias e níveis de significância (P) para as percentagens de proteína bruta (PB) e  
 834 de digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) das folhas e dos colmos, no pré-  
 835 pastejo, em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos  
 836 a níveis de adubação nitrogenada.

Variável	Níveis de nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )			P
	N100	N200	N300	
	Folha			
PB (%)	9,8b (0,5)	11,2ab (0,5)	11,7a (0,4)	0,0131
DIVMO (%)	59,7b (0,9)	63,1a (0,9)	63,4a (0,9)	0,0100
	Colmo			
PB (%)	4,6b (0,3)	5,3ab (0,3)	6,0a (0,2)	0,0018
DIVMO (%)	50,4b (0,8)	52,7ab (0,7)	53,8a (0,7)	0,0082

837 Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre  
 838 parênteses correspondem aos erros-padrão da média.

839 Em relação à distribuição no perfil vertical do dossel das variáveis associadas ao valor  
 840 nutritivo das folhas e dos colmos não foram observadas interações ( $p > 0,05$ ) entre os efeitos de  
 841 níveis de nitrogênio e de estrato; de estação do ano e de estrato; de níveis de nitrogênio, de  
 842 estação do ano e de estrato ( $p > 0,05$ ). Também, não foi observado o efeito de estrato para as  
 843 percentagens de PB ( $p = 0,0650$ ), DIVMO ( $p = 0,3539$ ), FDN ( $p = 0,1775$ ) e LDA ( $p = 0,0713$ )  
 844 dos colmos. No entanto, houve acréscimos nas percentagens de PB e de DIVMO, e  
 845 decréscimos nos teores de FDN e LDA das folhas da base para o topo do dossel (Tabela 7).

846 **Tabela 7.** Médias e níveis de significância (P) para as percentagens de proteína bruta (PB),  
 847 digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e  
 848 lignina em detergente ácido (LDA) das folhas em pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça,  
 849 sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função dos  
 850 estratos.

Variável	Estratos (cm)				P
	0-40	40-60	60-80	>80	
PB (%)	8,1d (0,16)	9.7c (0.17)	12.9b (0.17)	13.8a (0.18)	0.0001
DIVMO (%)	56,9c (0,34)	58.4b (0.34)	62.9a (0.35)	64.1a (0.36)	0.0001
FDN (%)	73,1 <sup>a</sup> (0,26)	72.4ab (0.27)	71.5b (0.28)	70.5c (0.29)	0.0001
LDA (%)	3,0a (0.06)	2.8b (0.06)	2.5c (0.06)	2.3c (0.06)	0.0001

851 Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre  
 852 parênteses correspondem aos erros-padrão da média.

### 853 *Efeito de estações do ano*

854 Durante o outono e inverno foram observados os maiores períodos de pastejo, quando  
 855 comparado às demais estações (Tabela 8). A taxa de acúmulo de forragem decresceu na  
 856 seguinte ordem: verão; primavera; outono e inverno (Tabela 8). A massa de forragem foi  
 857 menor durante o inverno em relação às outras estações. No pré-pastejo, a percentagem de  
 858 folha foi maior no verão, intermediária na primavera e outono e iguais entre si, e menor no  
 859 inverno. A percentagem de colmo foi maior durante o verão e outono em relação às outras  
 860 estações. Por outro lado, a percentagem de material morto foi maior no inverno, intermediária  
 861 na primavera, e menor no verão e outono, que foram semelhantes entre si (Tabela 8). A  
 862 relação folha:colmo foi maior no verão menor no outono e inverno, e durante a primavera foi  
 863 semelhantes às demais estações. Entretanto, a massa de forragem não variou ao longo do ano  
 864 (p=0,1248).

865           Em relação ao valor nutritivo das folhas, o maior teor de proteína bruta (PB) foi  
866 observado no outono e o menor na primavera, valores intermediários foram observados no  
867 verão e inverno, que não diferiram das outras estações. O conteúdo de fibra em detergente  
868 neutro (FDN) foi maior na primavera, seguidos pelo verão, outono e inverno. Já o conteúdo  
869 de lignina em detergente ácido (LDA) foi maior na primavera, menor durante o outono e  
870 inverno, e intermediário no verão, que por sua vez não diferiu das demais estações (Tabela 8).  
871 No entanto, a percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) não  
872 variou ao longo do ano ( $62,1 \pm 1,08\%$ ).

873           Em relação ao valor nutritivo dos colmos, a percentagem de DIVMO foi maior na  
874 primavera, menor no inverno, e intermediária no verão e outono. O maior conteúdo de LDA  
875 foi observado durante o inverno, intermediário no outono, e menores na primavera e verão  
876 (Tabela 8). No entanto, não houve variação estacional para os teores de PB e FDN, sendo as  
877 médias e seus erros-padrão de  $5,3 \pm 0,26\%$  e de  $78,6 \pm 0,35\%$ , respectivamente.

878 **Tabela 8.** Médias e níveis de significância (P) para o período de pastejo, taxa de acúmulo de  
 879 forragem (TAF), percentagens de folha, colmo e material morto, relação folha:colmo, no pré-  
 880 pastejo, teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e lignina em  
 881 detergente ácido (LDA) nas folhas, percentagens de digestibilidade *in vitro* da matéria  
 882 orgânica (DIVMO) e lignina em detergente ácido (LDA) nos colmos, em pastos de *Panicum*  
 883 *maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação  
 884 nitrogenada, em função das estações do ano.

Variável	Estações do ano				P
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
	Pré-pastejo				
Período de pastejo (dias)	6,8b (0,18)	8,3a (0,25)	7,9a (0,22)	6,9b (0,27)	0,0001
TAF (kg ha <sup>-1</sup> dia)	109,7a (2,5)	67,6c (3,2)	31,9d (2,9)	79,8b (3,0)	0,0001
Massa de forragem (kg ha <sup>-1</sup> )	6615a (127)	6745a (172)	5810b (251)	6640a (185)	0,0245
Folha (%)	68,6a (1,2)	62,8b (1,7)	43,9c (1,6)	59,6b (1,5)	0,0001
Colmo (%)	17,1a (0,7)	18,8a (1,0)	12,1b (0,9)	13,7b (0,8)	0,0001
Material morto (%)	14,4c (1,3)	18,1c (1,8)	43,9a (1,7)	27,1b (1,6)	0,0001
Relação folha:colmo	4,0ab (0,2)	3,3b (0,4)	3,6b (0,3)	4,4a (0,3)	0,0474
PB nas folhas (%)	11,0ab (0,5)	12,3a (0,6)	10,7ab (0,5)	9,5b (0,4)	0,0061
FDN nas folhas (%)	72,4b (0,4)	71,2bc (0,4)	70,3c (0,4)	73,8a (0,3)	0,0001
LDA nas folhas (%)	2,7ab (0,1)	2,5b (0,1)	2,4b (0,1)	2,9a (0,1)	0,0001
DIVMO nos colmos (%)	52,5ab (0,8)	51,8ab (1,0)	50,6b (0,8)	54,3a (0,7)	0,0132
LDA nos colmos (%)	4,1b (0,1)	4,4ab (0,1)	4,5a (0,1)	4,1b (0,1)	0,0006

885 Médias seguidas de letras iguais na linha, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre  
 886 parênteses correspondem aos erros-padrão da média.

887 *Características do pasto no pós-pastejo*

888 Não houve efeito do nível de nitrogênio para a massa de forragem ( $p=0,1337$ ),  
889 percentagens de folha ( $p=0,8653$ ) e de colmo ( $p=0,0996$ ), no resíduo pós-pastejo, sendo as  
890 médias e seus erros-padrão de  $3590 \pm 105 \text{ kg ha}^{-1}$ ;  $21,6 \pm 1,5\%$  e  $24,3 \pm 1,4\%$ ,  
891 respectivamente. No entanto, a percentagem de material morto ( $p=0,0432$ ), foi maior para o  
892 pasto adubado com N200 e menor para o adubado com N300. As médias e seu erro-padrão  
893 foram de 54,6, 56,7 e  $50,8 \pm 1,7\%$ , respectivamente, para os pastos adubados com N100,  
894 N200 e N300.

895 Em relação à variação sazonal, a massa de forragem foi menor no verão quando  
896 comparado às demais estações. A percentagem de folha foi maior no verão, menor no outono  
897 e intermediária na primavera e inverno, e estas foram semelhantes às demais. A percentagem  
898 de colmo foi maior no verão e outono do que na primavera e inverno. A percentagem de  
899 morto foi maior no inverno do que no outono, o valor observado na primavera não diferiu das  
900 duas estações anteriores, já no verão foi registrado o menor valor em relação às outras  
901 estações (Tabela 9).

902 **Tabela 9.** Médias e níveis de significância (P) para a massa de forragem, percentagens de  
 903 folha, colmo e material morto, no resíduo pós-pastejo, em pastos de *Panicum maximum* cv.  
 904 Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação nitrogenada, em função  
 905 das estações do ano.

Variável	Estações do ano				P
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
	Pós-pastejo				
MF (kg ha <sup>-1</sup> de MS <sup>-1</sup> )	3173b (85)	3681a (126)	3699a (127)	3810a (119)	0,0001
Folha (%)	25,7 <sup>a</sup> (1,2)	17,0b (1,8)	21,8ab (1,8)	21,7ab (1,7)	0,0017
Colmo (%)	30,7 <sup>a</sup> (1,2)	31,9a (1,8)	14,6b (1,9)	20,1b (1,7)	0,0001
Material morto (%)	43,6c (1,4)	51,1b (2,1)	63,6a (2,2)	58,2ab (2,0)	0,0001

906 Médias seguidas de letras iguais na linha, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre  
 907 parênteses correspondem aos erros-padrão da média.

#### 908 *Ganho de peso e taxa de lotação*

909 A taxa de lotação foi maior para o pasto adubado com N300, menor para o N100, e  
 910 intermediária para o N200, que não diferiu das demais (Tabela 10). Por outro lado, os pastos  
 911 adubados com N200 e N300 apresentaram ganhos de peso por animal e por área semelhantes,  
 912 e esses, maiores do que aquele adubado com N100 (Tabela 10).

913 **Tabela 10.** Médias, erros-padrão das médias (EPM) e níveis de significância (p) para a taxa  
 914 de lotação, ganho médio diário e ganho de peso por área (GPA), em pastos de *Panicum*  
 915 *maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de adubação  
 916 nitrogenada.

Variável	Níveis de Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )			EP M	P
	N100	N200	N300		
Taxa de lotação (UA ha <sup>-1</sup> )	3,4b	4,7ab	5,7a	0,36	0,0001
Ganho médio diário (kg animal <sup>-1</sup> dia)	0,461b	0,563a	0,597a	0,02	0,0006
GPA (kg ha <sup>-1</sup> por ano de peso vivo)	812b	1285a	1495a	82	0,0097

917 Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

918 A taxa de lotação foi maior no verão, menor no inverno e intermediária na primavera e  
 919 outono, que por sua vez foi semelhante entre si. O ganho médio diário (GMD) na primavera  
 920 foi maior do que aqueles registrados no outono e inverno, já o valor observado no verão foi  
 921 semelhante aos da primavera e outono (Tabela 11).

922 **Tabela 11.** Médias e níveis de significância (P) para taxa de lotação e ganho médio diário, em  
 923 pastos de *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob lotação rotacionada e submetidos a níveis de  
 924 adubação nitrogenada, em função das estações do ano.

Variável	Estações do ano				P
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
Taxa de lotação (UA ha <sup>-1</sup> )	7,1a (0,32)	4,4b (0,39)	2,1c (0,43)	4,6b (0,44)	0,0001
Ganho médio diário (kg animal <sup>-1</sup> )	0,610ab (0,03)	0,531b (0,03)	0,346c (0,03)	0,674a (0,03)	0,0001

925 Médias seguidas de letras iguais, nas linhas, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre  
 926 parênteses correspondem aos erros-padrão da média.

## Discussão

927

928           Significativo fluxo de carbono para os meristemas apicais após a desfolhação tem sido  
929 caracterizado como uma importante resposta adaptativa da planta para sua recuperação. Esse  
930 fluxo, no entanto, é altamente influenciado pelos processos de absorção, partição e reciclagem  
931 de nitrogênio (Garcez & Monteiro, 2016). A utilização de carbono em atividades  
932 meristemáticas associadas a processos morfogênicos tem se mostrado bastante dependente de  
933 uma adequada nutrição nitrogenada (Gastalet al., 1992). Nesse contexto, vários autores  
934 (Garcez Neto et al., 2002, Alexandrino et al., 2004; Martuscello et al., 2006; Fagundes et al.,  
935 2006; Oliveira et al., 2007; Pereira et al., 2011) verificaram que o nitrogênio influencia a taxa  
936 de aparecimento de folhas, a taxa de alongamento de folhas e a densidade populacional de  
937 perfilhos. A associação desses fatores pode explicar o acréscimo expressivo na taxa de  
938 acúmulo de forragem (TAF) à medida que se aumentou a dose de nitrogênio (Tabela 4).

939

940           Também, como resultado de ritmos morfogênicos mais acelerados, Alexandrino et al.  
941 2004 e Martuscello et al., 2006 demonstraram que gramíneas tropicais adubadas com N  
942 atingem um número máximo de folhas por perfilho mais precocemente, possibilitando  
943 manejos que permitam maiores frequências de desfolhação. Nesse contexto, foram  
944 observados decréscimos nos períodos de descanso à medida que se aumentou a dose de  
945 nitrogênio, o que resultou em 2,1 (N300) e 0,6 (N200) ciclos de pastejo a mais quando  
946 comparados aos pastos adubados com N100. Por outro lado, as variações nos períodos de  
947 pastejo podem ser explicadas pelas decisões quanto aos ajustes das taxas de lotação para  
948 manter a altura-meta do resíduo e pela necessidade de os animais permanecerem no piquete  
949 atual até que o próximo piquete a ser pastejado atingisse a altura-meta de pré-pastejo.

949

950           Com o aumento da TAF, mais animais por piquete foram necessários para manter as  
951 alturas-meta de pré e pós-pastejo, conseqüentemente foram observados acréscimos na taxa de  
952 lotação à medida que se aumentou o nível de adubação nitrogenada (Tabela 10). Resultado

952 semelhante foi obtido por Euclides et al., (2015) que registraram, durante o período das águas,  
953 5,1 UA ha<sup>-1</sup> em pasto de capim-mombaça manejado com as mesmas metas de pré e pós  
954 pastejos e adubados com 200 kg ha<sup>-1</sup> de N.

955 Como resultado da maior renovação dos tecidos nos pastos adubados com N300 a  
956 forragem na condição de pré-pastejo apresentou maior proporção de folhas e menor de  
957 material morto (Tabela 4), o que caracteriza uma estrutura de dossel mais favorável ao  
958 pastejo. Além disso, a redução da maturidade da massa de forragem (Tabela 3) aumentou os  
959 teores de proteína bruta e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, tanto das folhas como  
960 dos colmos dos pastos adubados com 200 ou 300 kg/ha de N (Tabela 6).

961 Além do valor nutritivo a estrutura do dossel pode influenciar sobremaneira o  
962 desempenho dos animais em pastejo. Nesse contexto, variações no processo de pastejo,  
963 acessibilidade e a facilidade de colheita de folhas, decorrentes das modificações na estrutura  
964 do dossel, podem influenciar de forma relevante o consumo de forragem (Fonseca et al.,  
965 2012, 2013; Mezzalira et al., 2014) e, conseqüentemente o desempenho do animal (Da Silva  
966 et al., 2013; Euclides et al., 2015). No entanto, considerando-se a distribuição ao longo do  
967 perfil vertical do dossel verificou-se que, independentemente da dose de N, mais de 90% do  
968 colmo e do material morto estavam localizados no estrato de 0-40 cm (Tabela 5), portanto,  
969 abaixo da altura-meta de pós-pastejo (40-50 cm), e teoricamente os animais não tiveram que  
970 explorar esse estrato. Este fato corrobora a observação de Zanini et al. (2012) que,  
971 aproximadamente, 90% do colmo está localizado na metade inferior do dossel,  
972 independentemente da planta forrageira ou das metas de alturas de pré-pastejo.

973 O menor valor nutritivo das folhas no estrato inferior pode ser explicado pela maior  
974 quantidade de folhas velhas presente na base do dossel, uma vez que as folhas rejeitadas pelos  
975 animais continuam a envelhecer. Por outro lado, o aumento do valor nutritivo da base para o

976 topo do dossel pode ser explicado pela remoção frequente desses estratos, e  
977 conseqüentemente maior renovação de folhas (Tabela 7).

978 Baseados nessas considerações, o menor desempenho animal observado em pastos  
979 adubados com N100 (Tabela 10) foi, provavelmente, consequência dos menores teores de PB  
980 e DIVMO nas folhas (Tabela 6), uma vez que a forragem acima da altura-meta de pós-pastejo  
981 continha, cerca, de 95% de folhas (Tabela 5).

982 As flutuações nas condições climáticas (Figuras 1 e 2) e as épocas das aplicações de  
983 nitrogênio (1/4 na primavera e 3/4 no verão) foram determinantes nas variações das taxas de  
984 acúmulo de forragem (Tabela 8) ao longo do período experimental, e essas, por sua vez,  
985 influenciaram nas variações dos períodos de descanso (Tabela 3) e nas taxas de lotação  
986 (Tabela 11). Independentemente dos níveis de nitrogênio, a maior taxa de acúmulo de  
987 forragem foi registrada no verão, intermediária na primavera e outono, e menor no inverno.  
988 Padrão sazonal no acúmulo de forragem, também, foram observados por Barbosa et al.  
989 (2007), Giacomini et al. (2009). Da Silva et al. (2013).

990 Como resultado do baixo acúmulo de forragem durante o inverno (Tabela 8) não foi  
991 possível manter a altura-meta de pré-pastejo ( $61,4 \pm 9,5$  cm). Conseqüentemente, menores  
992 massa de forragem, porcentagens de folha e colmo e maior porcentagem de colmo foram  
993 registrados nessa estação (Tabela 8). Essa estrutura de dossel desfavorável ao pastejo,  
994 provavelmente, contribuiu para o decréscimo no desempenho animal durante o inverno  
995 (Tabela 11). Uma vez que, segundo Brâncio et al. (2003) e Gontijo Neto et al. (2006), a  
996 presença de material morto no dossel pode constituir uma barreira para a seleção e apreensão  
997 de lâmina foliar pelos animais, resultando no decréscimo na ingestão de forragem e,  
998 conseqüentemente, no desempenho dos animais. Apesar do baixo GMD, este foi superior ao  
999 encontrado por Araújo et al. (2017), durante o período seco ( $0,346$  vs  $0,250$  kg animal<sup>-1</sup> por  
1000 dia), em pastos de capim-mombaça adubados com  $200$  kg ha<sup>-1</sup> de N no período das águas

1001 antecedente ao experimento. Provavelmente, o maior desempenho registrado no experimento  
1002 atual foi consequência das maiores massa de forragem (5800 vs 3900 kg ha<sup>-1</sup>) e porcentagem  
1003 de folhas (43,9 vs 22,8%).

1004 Outro ponto importante que deve ser considerado é a eficiência da utilização do  
1005 nitrogênio, quando se aumentou a adubação nitrogenada de 100 para 200 kg ha<sup>-1</sup> houve  
1006 acréscimos de 61 kg ha<sup>-1</sup> de MS, 1,3 UA ha<sup>-1</sup> e 4,7 kg ha<sup>-1</sup> de peso vivo para cada quilo de N  
1007 aplicado. No entanto, quando se aumentou a adubação nitrogenada de 200 para 300 kg ha<sup>-1</sup> os  
1008 acréscimos foram de 40 kg ha<sup>-1</sup> de MS, 1,0 UA ha<sup>-1</sup> e 2,1 kg ha<sup>-1</sup> de peso vivo para cada quilo  
1009 de N aplicado (Tabelas 4 e 10). Desta forma, a eficiência da utilização de N na produção de  
1010 carne foi de 58% e de 16%, para os pastos adubados, respectivamente, com 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup>.

1011 Também, pastos adubados com 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> por ano de nitrogênio apresentaram  
1012 23 dias a mais de pastejo no período experimental, especificamente no inverno, ocasião em  
1013 que os animais mantidos nos pastos adubados com N100 foram retirados do experimento  
1014 devido às menores TAF. Assim, doses acima de 200 kg ha<sup>-1</sup> de N por ano podem promover  
1015 redução da estacionalidade de produção dos pastos de capim-mombaça durante a época seca.

### 1016 **Conclusões**

1017 1. A taxa de lotação e o ganho de peso vivo por área aumentam à medida que se aumenta a  
1018 dose de nitrogênio de 100 para 300 kg ha<sup>-1</sup> por ano.

1019 2. A utilização de doses de nitrogênio acima de 200 kg ha<sup>-1</sup> por ano aumenta o valor nutritivo  
1020 da forragem, o que resulta em maior ganho médio diário.

1021 3. Pastos de capim-mombaça, em Latossolo Vermelho distrófico, adubados com 200 kg ha<sup>-1</sup>  
1022 ano de N apresenta maior eficiência de utilização do nitrogênio.

### 1023 **Agradecimentos**

1024 À Embrapa Gado de Corte, pelo financiamento e colaboração na condução do  
1025 experimento, e a CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

1026

**Referências**

- 1027 ALEXANDRINO, E.; JÚNIOR, D. N.; MOSQUIN, P. R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C.  
1028 Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv.  
1029 Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.  
1030 33, n. 6, p. 1372-1379, 2004.
- 1031 ALVARENGA, C.A.F. Desempenho animal e características de pastos de capim-mombaça  
1032 submetidos a frequências de pastejo. Campo Grande. Universidade Federal de Mato Grosso do  
1033 Sul. 2015. Tese (Doutorado).
- 1034 ARAÚJO, I. M. M.; DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.;  
1035 GOMES, R. C. Animal Performance with and without Supplements in Mombaça Guinea  
1036 Grass Pastures during Dry Season. **Journal of Agricultural Science**, v. 9, p. 145, 2017.
- 1037 BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER,  
1038 A.H; TORRES JR., A.A.R. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e  
1039 frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.
- 1040 BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Sistema radicular do capim-marandu, considerando as  
1041 combinações de doses de nitrogênio e de enxofre, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**,  
1042 30:821-828, 2006.
- 1043 BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M.DA;  
1044 ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de  
1045 *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Composição da Dieta, Consumo de Matéria Seca e  
1046 Ganho de Peso Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1037-1044, 2003.

- 1047 COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; SEVERIANO, E.C & OLIVEIRA, M.A.  
1048 Doses e fontes de nitrogênio na nutrição mineral do capim-marandu. *Ciência Animal*  
1049 Brasileira, v.10, p.125-133, 2009.
- 1050 DA SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISIA, A.F.; OLIVEIRA,  
1051 D.E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A.V. Grazing behaviour, herbage intake and animal  
1052 performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of  
1053 continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v.151, p.727-739,  
1054 2013.
- 1055 EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3.ed. Centro Nacional de  
1056 Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro. 2013.
- 1057 EUCLIDES, V.P.B.; LOPES, F.C.; NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S.; DIFANTE, G.S.;  
1058 BARBOSA, R.A. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaça) pastures under  
1059 two grazing intensities. **Animal Production Science**. Disponível em:  
1060 <http://dx.doi.org/10.1071/AN14721>. 2015.
- 1061 FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C.; MORAIS, R. V.; VITOR, C. M. T;  
1062 GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JR, D.; COSTA, L. T. Características morfogênicas e  
1063 estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro  
1064 estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 21-29, jan./fev.  
1065 2006.
- 1066 FONSECA, L., CARVALHO, P. C. F., MEZZALIRA, J. C., BREMM, C., GALLI, J. R., &  
1067 GREGORINI, P. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite  
1068 features of cattle grazing *Sorghum bicolor* swards. **Journal of Animal Science**, 91, 4357–  
1069 4365. 2013.

- 1070 FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C.; FILHO, R.S.A; GONDA, H.L.;  
1071 CARVALHO, P.C.F. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate  
1072 of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. **Livestock Science**, v.145, p. 205–211, 2012.
- 1073 GARAY A. H.; SOLLENBERGER, L.E.; MCDONALD, D.C.; RUEGSEGGER, G. J.;  
1074 KALMBACHER, R.S.; MISLEVY, P. Nitrogen Fertilization and Stocking Rate Affect  
1075 Stargrass Pasture and Cattle Performance. **Forage & Grazing Lands**, 44, 1348-1354, 2004.
- 1076 GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.  
1077 da; MOSQUIM, P.R.; GOBBI, K.F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum*  
1078 *maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte.  
1079 *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.1890-1900, 2002.
- 1080 GARCEZ, T.B.; MONTEIRO, F.A. Nitrogen use of *Panicum* and *Brachiaria* cultivars vary  
1081 with nitrogen supply: II Nitrogen use efficiency rankings and partition.  
1082 **Australian Journal of Crop Science**, 10, 622-631, 2016.
- 1083 GASTAL, F.; BELANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall  
1084 fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v.70, p.437-442, 1992.
- 1085 GIACOMINI, A.A., DA SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O.L.; ZEFERINO, C.V.; SOUZA  
1086 JÚNIOR, S.J.; TRINDADE, J.K.; GUARDA, V. del' A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.  
1087 Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermitente stocking.  
1088 **Scientia Agricola**, v.66, n.6, p.733-741, 2009.
- 1089 GONTIJO NETO, M.M., EUCLIDES, V.P.B., NASCIMENTO JÚNIOR, D., MIRANDA,  
1090 L.F., FONSECA, D.M. E OLIVEIRA, M.P. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos  
1091 Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista**  
1092 **Brasileira de Zootecnia**, 35: 60-66. 2006.

- 1093 LITTELL, R.C., PENDERGAST, J.; NATARAJAN, R. Modelling covariance structure in the  
1094 analysis of repeated measures data. **Statistics in Medicine**, v.19, p.1793-1819, 2000.
- 1095 MARTHA JR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. Adubação nitrogenada. In: MARTHA  
1096 JR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. (Eds.); **Cerrado: uso eficiente de corretivos e**  
1097 **fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados. p. 117- 114. 2007.
- 1098 MARTHA JR., G.B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O. A planta forrageira e o  
1099 agroecossistema. In: Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Silva, S.C.; Faria, V.P. (Eds.). As  
1100 pastagens e o meio ambiente. Piracicaba: Fealq, 2006, 87-137. 2006
- 1101 MARTINS, L.E.C.; MONTEIRO, F.A.; PEDREIRA, B. Metabolic change, tillering and root  
1102 system of *Brachiariabrizantha* in response to phosphorus and zinc nutrition. **Journal of Plant**  
1103 **Nutrition**, 37, 509-519, 2014.
- 1104 MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. DO; SANTOS, P.  
1105 M.; CUNHA, D. N. F. V. C.; MOREIRA, L. M. Características morfológicas e estruturais de  
1106 capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira**  
1107 **Zootecnia**, v.35, p.665-671, 2006.
- 1108 MERTEN, G.C.; SHENK, J.S.; BARTON, F.E. **Near infrared reflectance spectroscopy**  
1109 **(NIRS), analysis of forage quality**. Washington: USDA, ARS. 110p. (Agriculture Handbook,  
1110 643), 1985.
- 1111 MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; CANGIANO, C.;  
1112 GONDA, H.L.; LACA, E.A. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing  
1113 swards of contrasting structures. **Applied Animal Behaviour Science**. v.153, p.1–9, 2014.

- 1114 MORAIS, R.V.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.R.;
- 1115 FAGUNDES, J.L.; MOREIRA, L.M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J.A. Demografia de
- 1116 perfílios basílares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio, **Revista**
- 1117 **Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.380-388, 2006.
- 1118 OLIVEIRA, A.B.; PIRES, A.J.V.; MATOS NETO, U. et al. Morfogênese do capim-tanzânia
- 1119 submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4,
- 1120 p.1006-1013, 2007.
- 1121 PEREIRA, V. V.; FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G. S.; SANTOS,
- 1122 M. V.; CECON, P. R. .Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três
- 1123 densidades de cultivo adubado com nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*.
- 1124 V.40,n.12,p.2681-2689, 2011.
- 1125 PETERSEN, R.G.; LUCAS JR., H.L. Computing methods for the evaluation of pastures by
- 1126 means of animal response.**Agronomy Journal**, v.60, p.682-687, 1968.
- 1127 SILVEIRA, C.P.; MONTEIRO, F.A. Influência da adubação com nitrogênio e cálcio nas
- 1128 características morfológicas e produtivas das raízes de capim-tanzânia cultivado em solução
- 1129 nutritiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 47-52, 2011.
- 1130 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS.SAS/STAT 1996.software: changes and
- 1131 enhancements throughout release 6.11. Cary: (CD-ROM). 1996.
- 1132 VIANA, M.C.M.; FREIRE, F.M.; FERREIRA, J.J.; MACÊDO, G.A.R.; CANTARUTTI,
- 1133 R.B.; MASCARENHAS, M.H.T. Adubação nitrogenada na produção e composição química
- 1134 do capim-braquiária sob pastejo rotacionado,**Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7,
- 1135 p.1497-1503, 2011.

- 1136 VOLPE, E.; MARCHETTI, M.E.; MACEDO, M.C.M.; LEMPP, B. Acúmulo de forragem e  
1137 características do solo e da planta no estabelecimento de capim-massai com diferentes níveis  
1138 de saturação por bases, fósforo e nitrogênio, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2,  
1139 p.228-237, 2008.
- 1140 WOLFINGER, R. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications**  
1141 **in Statistics – Simulation and computation**, v.22, p.1079-1106, 1993.
- 1142 ZANINI, G.D.; SANTOS, G.T.; SBRISSIA, A.F. Frequencies and intensities of defoliation in  
1143 Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage.  
1144 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.905-913, 2012.