

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL

**FRANCIANNE COSTA SILVA**

CAPIM MASSAI MANEJADO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM DOSES DE  
NITROGÊNIO E POTÁSSIO

ARAGUAINA

2016

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

---

S586c Silva, Francianne Costa .  
Capim Massai manejado em sistemas de produção com doses de nitrogênio e potássio.. / Francianne Costa Silva. – Araguaína, TO, 2016.

30 f.

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

Orientador: Emerson Alexandrino

Coorientador: Antônio Clementino dos Santos

1. Estratégia de adubação. 2. Capim tropical. 3. Nitrogênio. 4. Potássio. I. Título

**CDD 636.089**

---

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

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

**FRANCIANNE COSTA SILVA**

**CAPIM MASSAI MANEJADO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM DOSES DE  
NITROGÊNIO E POTÁSSIO**

Dissertação apresentada ao curso de  
Pós-graduação strictu sensu em Ciência  
Animal Tropical da Universidade Federal  
do Tocantins para obtenção do grau de  
mestre em Ciência Animal Tropical

Orientador: Prof. Dr. Emerson  
Alexandrino

Linha de Pesquisa: Relação Solo x Planta x Animal

Araguaína

2016

FRANCIANNE COSTA SILVA

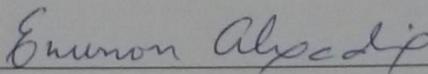
CAPIM MASSAI MANEJADO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO COM DOSES  
DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

Dissertação apresentada ao curso de  
Pós-graduação strictu sensu em Ciência  
Animal Tropical da Universidade Federal  
do Tocantins para obtenção do grau de  
mestre em Ciência Animal Tropical

Orientador: Prof. Dr. Emerson  
Alexandrino

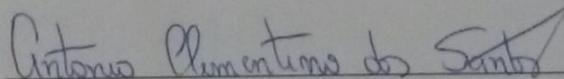
Aprovada em 22 / 02 / 2016

BANCA EXAMINADORA



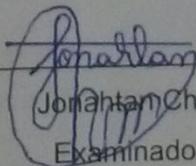
Emerson Alexandrino

Orientador



Antônio Clementino dos Santos

Examinador Interno



Jonathan Chaves Melo

Examinador Externo

## OFEREÇO

“A minha **mãe** que me mostrou, onde encontrar enfim mais de um milhão de motivos para sonhar. E é tão gostoso ter os pés no chão e ver que o melhor da vida vai começar”.

Adaptado de Guilherme Arantes

Aos meus pais pela educação bem dada, carinho e amizade. Por sempre me encorajarem em todos os passos que eu dou. A minha irmã pelo apoio, carinho e amor incondicional.

**AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me iluminar em mais uma etapa.

Aos meus pais Francinete e João pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

A minha irmã Franciellen pelo carinho, amor e confiança.

Ao meu namorado Marcos Odilon, pelo carinho, paciência e ajuda sempre que necessário.

A minha Lolinha, que muitas vezes teve que me ouvir assustada. Foi minha companheirinha nos melhores e piores momentos dessa caminhada.

Ao grupo de pesquisa NEPRAL, por toda a ajuda e considerações ao decorrer dessa pesquisa. Em especial aos que trabalharam bem de perto André, Denise e Ana Kassia.

Ao pessoal do laboratório de solos pela ajuda sempre que necessitei.

Ao meu amigo Marcio Odilon pela ajuda sempre que necessária.

Ao meu orientador Emerson Alexandrino pela orientação e por fazer parte construtiva do meu crescimento profissional.

Ao funcionário da fênix Josafam (Fan) pelas diversas ajudas no campo experimental.

Aos colegas da pós-graduação pelos bons momentos e pelos sufocos do fim de cada semestre, Mary, André Augusto, André Teles, Maryanne, Haline e Thais.

Aos professores do curso de pós-graduação por toda a ajuda e conhecimento a mim transmitida.

Aos meus amigos de Imperatriz, em especial Polyana e Luciana obrigada pelo apoio e por entender minhas faltas. Ainda teremos muito que comemorar juntas.

A CAPES pelo apoio financeiro na condução do trabalho e concessão da bolsa.

E obrigada a todos aqueles que acompanharam direta e indiretamente a realização desse trabalho, foi fundamental o apoio de todos.

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....   | 7  |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....  | 8  |
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....  | 9  |
| <b>Resumo</b> .....  | 10 |
| <b>Abstract</b> .....  | 11 |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | 12 |
| <b>2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....   | 14 |
| <b>3. CAPITULO 1</b> .....   | 15 |
| <b>CARACTERÍSTICAS MORFO-ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DO CAPIM MASSAI<br/>SUBMETIDO A ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO</b> ..... | 15 |
| <b>RESUMO:</b> .....   | 15 |
| <b>ABSTRACT:</b> .....   | 17 |
| <b>3.1 Introdução</b> .....  | 18 |
| <b>3.2 Material e Métodos</b> .....  | 19 |
| <b>3.3 Resultados e Discussão</b> .....  | 23 |
| <b>3.4 Conclusões</b> .....  | 27 |
| <b>3.5 Referências Bibliográficas</b> .....  | 28 |
| <b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 30 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

|                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| CB                  | Comprimento da bainha                |
| CFL                 | Comprimento final da lâmina          |
| CMLF                | Comprimento médio da lâmina foliar   |
| DDP                 | Densidade populacional de perfilhos  |
| DVF                 | Duração de vida das folhas           |
| F/C                 | Relação Folha/Colmo                  |
| Fil                 | Filocromo                            |
| IAF                 | Índice de área foliar                |
| N                   | Nitrogênio                           |
| NFT                 | Número de folhas totais por perfilho |
| NFV                 | Número de folhas vivas por perfilho  |
| NP                  | Número de perfilhos                  |
| TA <sub>c</sub> For | Taxa de acúmulo de forragem          |
| TA <sub>c</sub> LF  | Taxa de acúmulo de lâmina foliar     |
| TAIC                | Taxa de alongamento de colmo         |
| TAIF                | Taxa de alongamento foliar           |
| TA <sub>p</sub> F   | Taxa de aparecimento foliar          |
| TPBFor              | Taxa de produção bruta de forragem   |

**LISTA DE TABELAS****Capítulo 1: CARACTERÍSTICAS MORFO-ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DO  
CAPIM MASSAI SUBMETIDO A ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO**

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1: Características químicas do solo. Araguaína- TO. UFT, NEPRAL.<br>Profundidade de 0-20.....                   | 20 |
| Tabela 2: Doses crescentes de adubação, número de ciclos e dose total anual de<br>adubo formulado em capim Massai..... | 23 |
| Tabela 3 Características morfogênicas do capim Panicum maximum cv. Massai<br>adubados com formulado 20:0:20.....       | 23 |
| Tabela 4 Características estruturais do capim Panicum maximum cv, Massai<br>adubados com formulado 20:0:20.....        | 25 |
| Tabela 5 Características produtivas do capim Panicum maximum cv. Massai<br>adubados com formulado 20:0:20.....         | 26 |

## **LISTA DE FIGURAS**

Capitulo 1: CARACTERÍSTICAS MORFO-ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DO  
CAPIM MASSAI SUBMETIDO A ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO

Figura 1: Temperaturas máxima, mínima e distribuição da precipitação pluviométrica  
no período de setembro de 2014 a junho de 2015..... 19

## Resumo

Objetivou-se avaliar aspectos morfológicos, estruturais e agronômicos do capim Massai sob adubação com formulado 20:0:20. O ensaio foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia de agosto de 2014 a junho de 2015. Foram avaliadas as doses 0; 25; 50; 75 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O realizada sempre após desfolhação do capim Massai, as quais foram arranjados em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 9 m<sup>2</sup> (3x3), totalizando-se 16 unidades experimentais. A desfolhação do capim Massai foi realizada ao nível de 10 cm de altura do solo, sempre após ao momento de recuperação de três folhas totalmente expandidas por perfilho cortado. Para as características morfogênicas a resposta foi significativa para os níveis de adubação onde a TApF variou de 4,95 quando não adubada para 10,98 quando utilizada a dose e 75 kg de NK/ha. Observou redução do filocrono, de 23 para 8 dias quando comparadas as doses zero e 75 kg de NK. As taxas de alongamento de lâminas foliar, colmo e senescência foliar foram incrementados em função da elevação das doses de adubo, em 33,29 e 23% saindo de 11,086 a 32,8135, 0,3311 a 1,1411 e 0,0499 a 7,0485 mm/perf/dia, respectivamente para as doses 0 e 75. O NFV não foi alterado em função das doses de adubo e atingiu valores médios de 3,81 folhas/perfilhos. A adubação reduziu o DVF de 71 e 40 dias/ folhas para a menor e maior dose de adubo, respectivamente. A DVF respondeu linear e negativamente à adubação nitrogenada. A densidade populacional de perfilhos apresentou efeito linear com ao aumento nas doses de nitrogênio, com estimativa de 1807 e 2339 perfilhos/m<sup>2</sup> nas doses 0 e 75 kg/ha de NK<sub>2</sub>O, respectivamente. Em resposta as variações morfogênicas e estruturais a TPBF foi incrementada com a elevação da adubação, atingindo valores máximo de 236,49 kgMS/ha/dia para a dose de 50 kg/ha/ciclo de NK<sub>2</sub>O, sendo 56% superior ao da dose 0. A taxa de acumulo (TAcF), próximo a 50 kg/ NK<sub>2</sub>O, onde obteve uma produção de 173,94 kg/ha/dia superior 42% a dose 0. Produção de colmo de 43,43 kg/há/dia, sendo 78% superior quando não adubado. Sua máxima taxa produção de lamina foliar ocorreu com a dose de 50 kg/ NK<sub>2</sub>O com produção de 194,39 kg/ha/dia sendo 51% superior a dose 0. A taxa de acumulo de lâmina foliar obteve seu máximo com 49,37 kg/ NK<sub>2</sub>O e uma produção de 131,74 kg/ha/dia sendo 40% superior aquando não adubado. Com base nos resultados da adubação NK<sub>2</sub>O realizada com o formulado 20:0:20 conclui-se melhoria nas características morfogênicas e estruturais, que resultaram incrementos no crescimento do capim Massai. No entanto, mais estudos devem ser conduzidos, principalmente avaliando o melhor momento para realização da desfolhação.

**Palavras chave:** Acumulo de forragem. Morfogênese. Produtividade.

**Abstract :**

Objective was to assess morphological, structural and agronomic aspects of Massai grass under fertilization with formulated 20: 0: 20. The test was conducted at the Federal University of Tocantins, School of Veterinary Medicine and Animal Science August 2014 to June 2015. Were evaluated doses 0; 25; 50; 75 kg / ha of N and K<sub>2</sub>O always performed after the grass defoliation Massai, which were arranged in a completely randomized design with four replications of 9 m<sup>2</sup> (3x3), totalizing 16 experimental units. The Masai grass off the defoliation was performed at the level of 10 cm above ground level, where after the time of three sheets recovery per tiller fully cut. To morphogenetic response was significant for fertilization levels where the (TapF) ranged from 4.95 when not fertilized to 10.98 when using the dose and 75 kg NK<sub>2</sub>O / ha. Observed reduction phyllochron, from 23 to 8 days compared to zero doses and 75 kg of NK<sub>2</sub>O. The elongation rate of leaf blade, stem and leaf senescence were increased due to the increase of the doses of fertilizer in 33,29 and 23% coming from 11.086 to 32.8135, 0.3311 to 1.1411 and 0.0499 to 7.0485 mm / perf / day, respectively, for the doses 0 and 75. The NFV has not changed depending on the dose of fertilizer and reached average values of 3.81 leaves / tillers. Fertilization reduced the DVF 71 and 40 days / leaves to the lower and higher dose of fertilizer, respectively. The DVF said linear and negatively to nitrogen fertilization. The population density of tillers showed a linear effect with the increase in nitrogen, with estimated 1807 and 2339 tillers / m<sup>2</sup> in doses 0 and 75 kg / ha of NK<sub>2</sub>O respectively. In response morphogenetic and structural variations TPBF was increased with increasing fertilization, reaching maximum values of 236.49 kgMS / ha / day at the dose of 50 kg / ha / NK<sub>2</sub>O cycle, 56% higher than the dose 0. The accumulation rate of (TACF), close to 50 kg / NK<sub>2</sub>O, where he obtained a production of 173.94 kg / ha / day higher than 42% the dose 0. Thatched production 43.43 kg / ha / day, 78 % higher than unfertilized. Its maximum leaf blade production rate occurred at a dose of 50 kg / NK<sub>2</sub>O with production of 194.39 kg / ha / day 51% higher dose 0. Leaf blade accumulation rate achieved its maximum with 49.37 kg / NK<sub>2</sub>O and an output of 131.74 kg / ha / day being 40% higher when unfertilized. Based on NK<sub>2</sub>O fertilization results performed with the formulated 20: 0: 20 concludes improvement in morphogenetic and structural characteristics, resulting increases in Massai grass growth. However, more studies should be conducted, especially evaluating the best time to perform the defoliation.

**Keywords:** Accumulation of forage. Morphogenesis. Productivity.

## **1 INTRODUÇÃO**

A maioria das pastagens cultivadas no Brasil estão degradadas ou em processo de degradação, causando perdas econômicas e ambientais. Principalmente nas áreas exploradas sem critérios de manejo definido, fatores como o erro na desfolhação e a falta de reposição de nutrientes que são extraídos do solo pela forrageira e exportados da pastagem com a produção animal se destacam. Portanto, ao longo do manejo inadequado da pastagem, gradativamente a planta forrageira entra em um ciclo vicioso de perda de vigor de rebrotação, ficando mais susceptível a pragas e doenças, vulneráveis a matocompetição, e essa resposta com o tempo leva a redução drástica do seu potencial produtivo, tornando a longevidade da pastagem e a produção animal comprometida com poucos anos de uso.

Atualmente em manejo da pastagem o momento ideal de pastejo tem sido motivo de grande estudo (Lopes et al., 2011), pois o ponto ideal de pastejo além de afetar diretamente o vigor de rebrotação da forrageira, o que determina a sua longevidade na pastagem, ainda interfere na estrutura do dossel forrageiro, o qual é determinado pela sua morfologia e arquitetura, distribuição espacial das folhas, relações folha/haste e material senescente/vivo, densidade de folhas verdes, densidade populacional de perfilhos e pela altura (FAGUNDES et al., 2006). Assim, além do manejo do pastejo interferir na planta forrageira, também afetará a apreensão de forragem dos animais em pastejo, resultando em seu desempenho, pois determina a facilidade de colheita dos nutrientes da forragem da pastagem.

A adoção de estratégias de manejo do pastejo aliadas com a reposição de nutrientes via adubação de manutenção e de produção, certamente poderá modificar esse cenário de baixa longevidade, e conseqüentemente, competitividade da produção de bovinos em pastejo. O nitrogênio e o potássio são os nutrientes

extraídos em maiores quantidades pelas forrageiras (LAVRES JR E MONTEIRO 2003), e portanto, merecem destaque no manejo da adubação visando a longevidade da produção das pastagens.

A utilização dos adubos nitrogenados no cultivo das gramíneas forrageiras é de suma importância, pois influencia o crescimento da planta resultando em incremento na produção de forragem (Ribeiro et.al., 2011), devido a elevação da taxa de alongamento foliar (Teixeira et al., 2014, Alexandrino et al., 2004), número de perfilhos (Santos et al., 2014, Coutinho et al., 2015). Já o potássio é o cátion com maior concentração nas plantas, sendo o nutriente com funções fisiológicas e metabólicas, como: ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados, absorção de nitrogênio e síntese proteica (SIMILI et al., 2010).

Além do manejo do pastejo e da adubação das pastagens, destaca-se a importância da escolha da forrageira mais adequada aos recursos naturais de cada região, que pode contribuir com a melhoria dos índices produtivos, devido sua maior adaptabilidade as condições edafoclimáticas específicas de cada região. Dessa forma, há necessidade de se testar outras forrageiras além das usuais adotadas na produção animal em pastejo nas diversas regiões produtoras de bovinos em pastejo, e avaliar o potencial de cada forrageira nas diversas condições do país. O *Panicum maximum* cv. Massai é uma opção para a diversificação das espécies forrageiras utilizadas na pastagem. Atualmente tem sido bem aceito na região Norte do país, e seu uso tem sido indicado para áreas de pastagem que apresentam solo mais arenoso e de baixa fertilidade natural, devido ao seu alto potencial de perfilhamento e taxa de alongamento foliar, contrariando as recomendações para os capins do gênero *Panicum*. No entanto, existem poucas informações para definir as estratégias de seu manejo nesses solos e em ambiente tropical com a adoção de adubação de nitrogênio e potássio de produção.

Dessa forma, objetivou-se avaliar em condições tropicais e sob solos arenosos e de baixa fertilidade natural as características morfo-estruturais e as taxas de produção de forragem do *Panicum maximum* cv. Massai submetido a adubação com nitrogênio e potássio desfolhado ao atingir três folhas expandidas após a desfolhação.

## 2. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALEXANDRINO, E., NASCIMENTO JÚNIOR, D., MOSQUIM, P. R., REGAZZI, A. J., & ROCHA, F. C. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33(6), p. 1372-1379, 2004.
- COUTINHO, M. J. F., CARNEIRO, M. D. S. D. S., EDVAN, R. L., SANTIAGO, S., & ALBUQUERQUE, D. R. Morphogenetic, structural and productive traits of buffel grass under different irrigation regimes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v45(2), p.216-224, 2015.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; VITOR, C. M. T. GOMIDE, J. A. ; NASCIMENTO JUNIOR, D. ; SANTOS, M. E. R. ; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.
- LAVRES Jr.,J.;MONTEIRO,F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32,p.1068-1075,2003
- LOPES, M. N.; CANDIDO, M. J. D. ; POMPEU, R. C. F. F.;SILVA, R. G.;BEZERRA, F. M. L. . Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. **Revista ciência agrônômica** (UFC. Online), v. 42, p. 518-525, 2011.
- RIBEIRO, O. L.; CECATO, U.; IWAMOTO, B. S.;PINHEIRO, A.; JOBIM, C. C.; DAMASCENO, J. C.Desempenho de bovinos em capim-tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com Estilosantes. **Revista Brasileira de Saúde Produção.Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.275-285 jan/mar, 2011
- SANTOS, M. E. R., SANT'ANNA, M. R., GOUVÊIA, S. C., GOMES, V. M., DA FONSECA, D. M., & SANTANA, S. S. (2014). Contribuição de perfilhos aéreos e basais na dinâmica de produção de forragem do capim-braquiária após o pastejo diferido= Contribution of basal and aerial tillers in dynamics of herbage production of signalgrass after grazing deferred. **Bioscience Journal**, v 30(nº3) p. 424-430, 2014
- SIMILI, F. F.; GOMIDE, C. A. M.; MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; LIMA, M. L. P.; PAZ, C. C. P. Respostas do híbrido de sorgo-sudão às adubações nitrogenada e potássica: características estruturais e produtivas. **Ciência & Agrotecnologia** vol.34 n.1, 2010.

TEIXEIRA, F. A., PIRES, A. J. V., SILVA, F. F., FRIES, D. D., DE PAULA REZENDE, C., COSTA, A. C. P. R., ... & NASCIMENTO, P. V. N. (2014). Estratégias de adubação nitrogenada, características morfogênicas e estruturais em pastos de *Brachiaria decumbens* diferidos por 95 dias. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35(2), p.987-998, 2014

### 3. CAPITULO 1

#### CARACTERÍSTICAS MORFO-ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DO CAPIM MASSAI SUBMETIDO A ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO

##### RESUMO:

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as características morfo-estruturais e as taxas de produção de forragem do *Panicum maximum* cv. Massai submetido a adubação com nitrogênio e potássio. O manejo de desfolhação foi realizado quando os perfilhos atingiam três folhas totalmente expandidas após o corte realizado ao nível de 10cm de altura do solo. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína-TO, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Os tratamentos avaliados foram 0, 25, 50 e 75 kg/ha/ciclo de  $NK_2O$ , em um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As características avaliadas foram: a) morfogênicas: taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de senescência foliar (TSF) e taxa de alongamento de colmo (TAIC); b) estruturais: Número de Folhas Vivas (NFV); Comprimento Médio da Lâmina Foliar (CMLF); Comprimento da Bainha (Bainha), número de perfilhos e índice de área foliar e c) taxas de crescimento. Para as características morfogênicas a resposta foi significativa para os níveis de adubação, onde a TApF variou de 0,0495 quando não adubada para 0,1095 folhas perfilhos/dia quando utilizada a dose e 75 kg de  $NK_2O$  /ha. Observou redução do filocrono, de 23 para 8 dias quando comparadas as doses zero e 75 kg de  $NK_2O$ . As taxas de alongamento foliar, colmo e senescência foliar foram incrementados em função da elevação das doses de adubo, saindo de 11,086 a 32,8135, 0,3311 a 1,1411 e 0,0499 a 7,0485 mm/perf/dia, respectivamente para as doses 0 e 75. O NFV não foi alterado em função das doses de adubo e atingiu valores médios de 3,81 folhas/perfilhos. A adubação reduziu a DVF de 71 para 40 dias/ folhas, na menor e maior dose de adubo, respectivamente. A densidade populacional de perfilhos apresentou efeito linear com ao aumento nas doses de  $NK_2O$ , com estimativa de 1807 e 2339 perfilhos/m<sup>2</sup> nas doses 0 e 75 kg/ha de  $NK_2O$ ,

respectivamente. Em respostas as variações morfogênicas e estruturais a TPBF foi incrementada com a elevação da adubação, atingindo valor máximo de 225 kgMs/ha/dia para a dose de 50 kg/ha/ciclo de  $NK_2O$ , sendo 116% superior ao da dose 0. A taxa de acúmulo (TAcF), próximo a 50 kg/ $NK_2O$ , obteve o maior valor de 173 kg/ha/dia, superior 42% a dose 0. A taxa de produção de colmo de 43,43 kg/há/dia, sendo 78% superior quando não adubado. A máxima taxa de produção de lâmina foliar ocorreu com a dose de 50 kg/NK com produção de 194,39 kg/ha/dia, sendo 51% superior a dose 0. A taxa de acumulo de lâmina foliar obteve seu máximo com 49,37 kg/ $NK_2O$ , com valor de 131,74 kg/ha/dia, 40% superior as não adubadas. A morfogênese, estrutura e produção de forragem do capim Massai são influenciadas positivamente pela adubação nitrogenada e potássica quando desfolhados a três folhas expandidas após o corte. Apesar das características produtivas terem apontado ponto de máxima próximo a 50kg/ha/ciclo de  $NK_2$ , mais estudos devem ser conduzidos para definir a melhor dose para o manejo da adubação de produção.

**Palavras-chave:** folhas por perfilho, morfogênese, produção de forragem.

## **ABSTRACT:**

The work was carried out to evaluate the morphological and structural characteristics and forage production rates of *Panicum maximum* cv. Massai subjected to fertilization with nitrogen and potassium. The management of defoliation was carried out when the tillers reached three fully expanded leaves after the cut made to the level of 10cm from the ground. The experiment was conducted at the Federal University of Tocantins, campus Araguaina-TO, the School of Veterinary and Animal Science Medina. The treatments were 0, 25, 50 and 75 kg / ha / NK<sub>2</sub>O cycle in a completely randomized design with four replications. The evaluated characteristics were: a) morphogenic: leaf appearance rate (TapF), leaf elongation rate (TAIF), leaf senescence rate (TSF) and stem elongation rate (TalC); b) structural: Number of Vivas leaves (NFV); Length of Foliar Blade (CMLF); Sheath length (sheath), number of tillers and leaf area index and c) growth rates. For morphogenetic response was significant for fertilizer levels, where the TApF ranged from 0.0495 to 0.1095 when not fertilized leaves tillers day when using the dose and 75 kg NK<sub>2</sub>O / ha. Observed reduction phyllochron, from 23 to 8 days compared to zero doses and 75 kg NK<sub>2</sub>O. The leaf elongation rate, stem and leaf senescence were increased due to the increase of doses of fertilizer, leaving 11.086 to 32.8135, 0.3311 to 1.1411 and from 0.0499 to 7.0485 mm / perf / day respectively for the doses 0 and 75. the NFV has not changed depending on the dose of fertilizer and reached average values of 3.81 leaves / tillers. Fertilization reduced the DVF from 71 to 40 days / leaves, the lower and higher dose of fertilizer, respectively. The population density of tillers showed a linear effect with the increase in dose NK<sub>2</sub>O, with estimated 1807 and 2339 tillers / m<sup>2</sup> in doses 0 and 75 kg / ha of NK<sub>2</sub>O respectively. In response morphogenetic and structural variations TPBF was increased with increasing fertilization, reaching a maximum of 225 kgMs / ha / day at the dose of 50 kg / ha / NK<sub>2</sub>O cycle and 116% higher than the dose 0. accumulation rate (TAcF), close to 50 kg / NK<sub>2</sub>O, showed the highest value of 173 kg / ha / day, greater than 42% of the dose 0. stem production rate of 43.43 kg / ha / day, 78% higher than unfertilized. The maximum leaf blade production rate occurred at a dose of 50 kg / NK<sub>2</sub>O with production of 194.39 kg / ha / day, 51% greater than dose 0. Leaf blade accumulation rate achieved its maximum with 49, 37 kg / NK<sub>2</sub>O, with a value of 131.74 kg / ha / day, 40% more than the unfertilized. Morphogenesis, structure and production Massai grass fodder are positively influenced by nitrogen and potassium fertilization when leafless three leaves expanded after cutting. Despite the productive characteristics have pointed point of maximum close to 50 kg / ha / NK<sub>2</sub> cycle, further studies should be conducted to determine the best dose for

managing the production of fertilizer.

**Keywords:** leaves per tiller, morphogenesis, forage production.

### 3.1 Introdução

O estudo de cultivares para a produção de forragem tem sido constante nos centros de pesquisas de ciências agrárias, no Brasil. No entanto, existe carência de informações, principalmente, de manejo de adubação para algumas cultivares, dentre elas destaca-se o capim Massai, forragem promissora para a produção de forragem, com altos índices de produção, densidade de perfilhos, porém, maiores estudos fazem-se necessários (MARTUSCELLO et al., 2005). Neste sentido, o estudo do manejo de adubação de nutrientes como, Nitrogênio e Potássio são determinantes para se alcançar elevados índices de produção, pois intensificam a síntese de forragem, através do aumento do fluxo de nutriente na planta (LOPES et al., 2011; REZENDE, 2008).

Segundo Paris et al. (2009), a aplicação de nitrogênio nas pastagens aumenta a densidade da forragem e, principalmente, a disponibilidade de folhas. Em contrapartida, pastagens que não recebem adubação nitrogenada, apresentam uma diminuição do fluxo de biomassa e, desta forma, tornam-se ineficientes ao longo do tempo (BASSO et al., 2010). O mesmo acontece com o potássio que segundo Rodrigues (2008) é o segundo nutriente mais abundante no solo, porém em decorrência do manejo incorreto e pela elevada absorção pelas plantas necessita ser repostado via adubação.

Diante do exposto, o estudo da interação nitrogênio vs. potássio faz-se de grande relevância para determinar boas práticas de manejo do capim Massai, que possam contribuir para o aumento da produção de forragem no norte do Brasil, visto que, o pasto faz-se a principal fonte de alimento para a bovinocultura de corte na

região. Assim, o objetivo foi avaliar as características morfo-estruturais e as taxas de produção do capim Massai submetido a adubação nitrogenada e potássica desfolhado a 3 folhas expandidas após o corte sob as condições edafoclimáticas tropicais.

### 3.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido de agosto de 2014 a junho de 2015 na Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, em área do NEPRAL (Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal). O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw. A precipitação pluviométrica média chega a 1800 mm/ano com chuvas distribuídas de outubro a maio. A umidade relativa do ar tem média anual de 76% e as temperaturas máximas e mínimas são de 40° e 20°C, respectivamente. Os dados de precipitação e temperatura máxima e mínima coletados durante o período experimental podem ser observados na Figura 1.

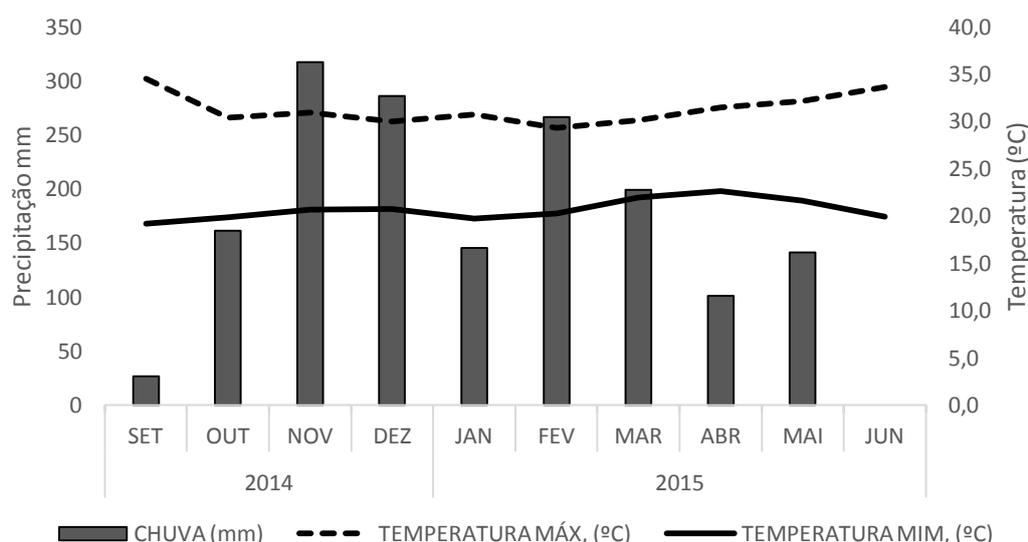


Figura 1: Temperaturas máxima, mínima e distribuição da precipitação pluviométrica no período de setembro de 2014 a junho de 2015.

Foi utilizada uma área de pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai, sob Neossolo Quartzarênico Órtico típico (Embrapa, 2013) (Tabela 1), a qual foi

estabelecida no período chuvoso de 2012/2013 onde foram alocadas na área parcelas experimentais com dimensões de 3x3 m (9 m<sup>2</sup>) cada.

Tabela 1: Características químicas do solo. Araguaína- TO. UFT, NEPRAL. Profundidade de 0-20.

| pH          | MO                       | P <sup>3+</sup> | K <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg   | Al <sup>3+</sup> | H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup> | SB   | CTC   | V     |
|-------------|--------------------------|-----------------|----------------|------------------|------|------------------|-----------------------------------|------|-------|-------|
| (CaCl)      | <b>g dm<sup>-3</sup></b> |                 |                |                  |      |                  |                                   |      | %     | %     |
| <b>3,90</b> | 38,45                    | 0,6<br>5        | 6,0            | 1,26             | 1,07 | 1,67             | 5,60                              | 8,33 | 13,93 | 59,80 |

MO = matéria orgânica; SB soma de bases; CTC capacidade de troca catiônica; V = saturação de bases.

O experimento iniciou-se em agosto com o preparo da área e as avaliações iniciaram dia 26 de setembro de 2014 e se estenderam até 16 de julho de 2015, totalizando 263 dias de avaliação. Os tratamentos foram doses de adubo formulado 20:0:20 de 0, 25, 50 e 75 kg/ha de NK<sub>2</sub>O, em um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. Em setembro realizou-se a adubação fosfatada na dose de 40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, via superfosfato simples.

O experimento teve início no período das secas onde foi realizado irrigação por micro aspersão, com lâmina d' água aproximada de 30 mm semanal. A irrigação iniciou-se dia 07 de agosto de 2014 para auxiliar na rebrotação das plantas, e após o reestabelecimento dessas realizou-se o corte de uniformização. A aplicação da lâmina d' água foi mantida de agosto até a última semana de setembro, sendo ligada todos os dias e ao início do período chuvoso a mesma foi desligada.

A primeira adubação foi feita três dias após o corte de uniformização, independentemente do tratamento e a segunda variou entre os tratamentos permitindo-se que as plantas recebessem a adubação NK<sub>2</sub>O conforme o seu desenvolvimento, visto que o regime de desfolhação foi determinado pela expansão

completa de 3 folhas expandidas após o corte. Adotou-se esse critério para que as plantas rebrotassem em mesma condição.

A partir dos cortes, as plantas foram avaliadas quanto às características morfogênicas e estruturais e a produção de matéria seca. A avaliação das características morfogênicas foi realizada segundo metodologia de (Davies,1993). Cada parcela recebeu sete anéis de cor diferenciada, de modo a identificar os perfilhos acompanhados para avaliações morfogênicas.

Cada perfilho marcado foram avaliados a cada sete dias, em três avaliações, sendo a última avaliação realizada quando completassem 3 folhas expandidas. Com esses registros foi possível estimar a taxa de aparecimento foliar (TApF – folhas perfilho<sup>-1</sup>.dia); taxa de alongamento foliar (TAIF – mm perfilhos<sup>-1</sup>.dia); taxa de senescência foliar (TSF – mm perfilhos<sup>-1</sup>.dia), taxa de alongamento de colmo (TAIC – mm perfilhos<sup>-1</sup>.dia), filocrono (FILO – dias folha<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>), número de folhas vivas (NFV – folhas perfilho<sup>-1</sup>) e comprimento de lâminas foliares (CMLF – mm).

A taxa de alongamento de colmo foi baseada pelo crescimento correspondente no período de rebrotação, dado pela distância entre a base da planta e a lígula da última folha expandida. O filocrono, representado pelo inverso da TApF. O número de folhas vivas foi obtido da planilha utilizada para o estudo da morfogênese, baseado no número médio de folhas por perfilho. O comprimento médio de lâminas foliares, foi através da divisão do somatório do comprimento das folhas pelo número de folhas emergidas (folhas emergentes e completamente expandidas).

Amostras de lâminas de folhas emergentes completamente expandidas e de colmos foram colhidas para a medição e determinação de seus respectivos pesos de massa seca, que permitiu estimar um fator gravimétrico entre essas duas medidas (mg mm<sup>-1</sup>), e com isso, pode transformar as informações de taxa de alongamento foliar e de colmo em incremento de biomassa, e os dados da taxa de senescência em perdas de forragem (PONTES et al., 2004). Para determinar os fatores gravimétricos de cada componente morfológico, foram utilizados 60 perfilhos no final de cada avaliação, os quais casualmente foram colhidos rente ao solo.

A densidade populacional de perfilhos foi acompanhada a cada ciclo. Ao atingir o número de folhas para a realização dos cortes era realizada a medição da altura e a contagem de perfilhos contidos no interior do quadro de amostragem de 1,0 x 0,15m (0,15m<sup>2</sup>) que foi posicionado de acordo com a altura do dossel forrageiro. Foram contados apenas os perfilhos vivos e não houve distinção entre os tipos de perfilhos (aéreos e basais). A estimativa da densidade populacional dos perfilhos foi expressa em perfilhos m<sup>-2</sup>.

Uma alíquota do capim foi utilizada para a determinação do índice de área foliar. Para isso foram cortados de diversas lâminas foliares 50 segmentos de 10 cm de comprimento, o qual foi pesado e multiplicado pela área foliar desses segmentos para a obtenção da área foliar específica, que foi multiplicada pela massa de lâmina foliar contida em um m<sup>2</sup> de solo (ALEXANDRINO et al., 2005a).

A partir das informações de morfogênese, número de perfilhos e os índices gravimétricos foram estimadas as taxas de produção bruta de forragem (TPBFor), acúmulo de forragem (TA<sub>c</sub>For) e de lâmina foliar (TA<sub>c</sub>LF):

$$TPBFor = 0,01 \times (\Delta CL_1 + \Delta CC_1), \text{ expresso em kgMS ha}^{-1}.\text{dia};$$

$$TA_cFor = 0,01 \times (\Delta CL_1 + \Delta CC_1 - \Delta S), \text{ expresso em kgMS ha}^{-1}.\text{dia};$$

$$TA_cLF = TA_cFor - 0,01 \times \Delta CC_1, \text{ expresso em kgMS ha}^{-1}.\text{dia}, \text{ onde:}$$

$\Delta CL_1$  = incremento em folhas [taxa de alongamento foliar x fator gravimétrico 1 x densidade populacional de perfilhos], expresso em mg m<sup>-2</sup>.dia;

$\Delta CC_1$  = incremento em colmo [taxa de alongamento do colmo x fator gravimétrico 2 x densidade populacional de perfilhos], expresso em mg m<sup>-2</sup>.dia e

$\Delta S$  = perdas de folhas [taxa de senescência foliar x fator gravimétrico 3 x população de perfilhos], expresso em mg m<sup>-2</sup>.dia,

onde:

fator 1 = índice gravimétrico das folhas emergentes (mg mm<sup>-1</sup>);

fator 2 = índice gravimétrico do pseudo-colmo (mg mm<sup>-1</sup>) e

fator 3 = índice gravimétrico das folhas adultas (mg mm<sup>-1</sup>).

Apesar da adubação ser realizada via formulado 20:0:20 os dados referentes às características avaliadas foram submetidos à análise de regressão em função das

doses de nitrogênio, selecionadas pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e valores dos betas da equação ao nível de 5% de probabilidade.

### 3.3 Resultados e Discussão

O manejo da adubação utilizado possibilitou o aumento de ciclos produtivos onde conseqüentemente incrementou a quantidade de adubo utilizado, em reposta ao crescimento diferenciado entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2: Doses crescentes de adubação, número de ciclos e dose total anual de adubo formulado em capim Massai

|                                    |   |     |     |     |
|------------------------------------|---|-----|-----|-----|
| Dose de N ha <sup>-1</sup> /ciclo  | 0 | 25  | 50  | 75  |
| Número de ciclos                   | 4 | 5   | 7   | 8   |
| Dose total N ha <sup>-1</sup> /ano | 0 | 125 | 350 | 600 |

A TApF foi influenciada pela adubação apresentando efeito linear positivo, que segundo Martuscello et al., (2015) pode estar sendo influenciado pela combinação de fatores, tais como altura da bainha e alongamento foliar que possibilitou incremento para 0,1095 folhas/perfilhos/dia na dose de 75 kg de NK<sub>2</sub>O em comparação a dose zero que foi de 0,0495 folhas/perfilho/dia, um incremento de 12% (Tabela 3).

Tabela 3 Características morfogênicas do capim Panicum maximum cv. Massai adubados com formulado 20:0:20.

| Variáveis  | Equações <sup>1</sup>        | Média | R <sup>2</sup> | CV%   |
|--|------------------------------|-------|----------------|-------|
| TApF (folhas perfilho <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )      | $\hat{Y} = 0,0495 + 0,0008N$ | 0,079 | 0,9816         | 4,28  |
| Filocrono (dias folha <sup>-1</sup> perfilho <sup>-1</sup> ) | $\hat{Y} = 23,311 - 0,1938N$ | 16,03 | 0,8486         | 8,09  |
| TAIF( mm perfilho <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )         | $\hat{Y} = 11,086 + 0,2897N$ | 21,94 | 0,9947         | 10,51 |
| TAIC (mm perfilho <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )         | $\hat{Y} = 0,3311 + 0,0108N$ | 0,736 | 0,8356         | 35,17 |
| TSF (mm perfilho <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )          | $\hat{Y} = 3,306 + 0,0499N$  | 5,17  | 0,8265         | 21,64 |
| DVF (dia)  | $\hat{Y} = 72,819 - 0,4565N$ | 55,69 | 0,9448         | 8,81  |

TApF (Taxa de aparecimento foliar); TAIF (Taxa de alongamento foliar); TAIC (Taxa de alongamento de colmo); TSF (Taxa de senescência foliar).

O efeito principalmente do N sobre a TApF já foi obtido em outros trabalhos (GARCEZ NETO et al., 2002; MARTUSCELLO et al., 2006, FAGUNDES et al., 2006), a qual está relacionado principalmente as atividades de divisão e alongamento das células na zona meristemática do perfilho

O filocrono decresceu com as doses de nitrogênio e potássio, de 23,31 para 8,46 dias/folha comparando as de 0 e 75 k/ha/ciclo de NK<sub>2</sub>O, demonstrando efeito acentuado no ritmo de aparecimento de novas folhas no capim Massai, o que pode implicar drasticamente no manejo de desfolhação do capim Massai. Assim, maiores

doses de adubo impõem maior ritmo de crescimento da planta, e consequentemente, maior número de ciclos ao longo do mesmo período de crescimento (Tabela 2).

A elevação da adubação incrementou a TAIF (Tabela 3), principalmente reflexo do N sobre a divisão e o alongamento celular (MAGALHÃES et al., 2013; LOBO et al., 2014). Entre as características morfogênicas da planta forrageira, a TAIF tem-se destacado na avaliação do manejo das pastagens, pois está intimamente ligado ao principal componente selecionado pelos animais em pastejo que é a lâmina foliar, e portanto, desde que não haja incrementos indesejáveis em outras variáveis com a TAIC, ferramentas de manejo de pastagem que estimulam a TAIF são importantes, pois aumentam a produção de forragem preferencialmente selecionadas pelos animais em pastejo. Além disso, a elevação da TAIF em grande parte refletiu no incremento da TApF, pois mesmo com o incremento no comprimento do cartucho de bainhas das plantas adubadas (Tabela 4), o aumento na velocidade que a lâmina foliar percorreu o cartucho de bainha, que é dado pela TALF foi mais intenso sobre a TApF (PEREIRA et al., 2012; ALEXANDRINO et al., 2010).

Apesar da maior TAIF de 32,81% encontrado para a maior dose de adubo, sendo superior em relação a dose zero que foi de 11,08 mm/perf/dia a adubação incrementou a TAIC e TSF com a elevação da adubação em 244 e 113%, respectivamente, mas mesmo assim, a TAIF para a maior dose foi 28,7 e 4,6 superior a TAIC e TSF, respectivamente, demonstrando que o manejo da desfolhação do capim Massai foi bem conduzido, mesmo com o incremento de TAIC e TSF.

Mesmo com o manejo de desfolhação baseado no número de folhas vivas expandidas durante as rebrotações, verificou-se que o NFV foi modificado com a adubação indicando que o protocolo experimental não foi realizado plenamente, devido à dificuldade de acompanhamento das folhas do capim Massai, fato relacionado a elevada taxa de crescimento, número de perfilhos, e principalmente, florescimento precoce do capim Massai. Especificamente, essa última característica dificultou grandemente a tomada de decisão do momento de desfolhação, e ao longo do período experimental foi observado florescimento três vezes ao longo do período experimental. O NFV variou de 3,23 a 3,83 folhas vivas/perfilhos passando

pelo máximo de 4,21 folhas na adubação de 42,8 kg/ha/ciclo de  $NK_2O$  (Tabela 4), indicando o máximo de aproximadamente 4 folhas vivas/ perfilho, corroborando com os dados encontrados por Macedo et al., (2010) ao trabalhar com capim Mombaça em Rondônia, mas diferente do observado por Gomide 2002 que aponta 3,5 folhas vivas por perfilhos.

Tabela 4 Características estruturais do capim *Panicum maximum* cv, Massai adubados com formulado 20:0:20.

| Variável                               | Equações <sup>1</sup>                     | Média   | R <sup>2</sup> | CV%   |
|--|---|---------|----------------|-------|
| NFV (folhas perfilho <sup>-1</sup> )   | $\hat{Y} = 3,2302 + 0,0428 N - 0,0005N^2$ | 3,81    | 0,7337         | 5,04  |
| NFM (folhas perfilho <sup>-1</sup> )   | $\hat{Y} = 2,0768 - 0,016N$               | 1,47    | 0,8668         | 8,87  |
| Altura (cm)                            | $\hat{Y} = 28,166 + 0,2482 N$             | 37,43   | 0,9045         | 22,43 |
| CMLF(mm)                               | $\hat{Y} = 195,68 + 0,464N$               | 213,07  | 0,7643         | 10,62 |
| CB (cm)                                | $\hat{Y} = 88,372 + 0,4634N$              | 105,74  | 0,7903         | 10,78 |
| DVF (dia)                              | $\hat{Y} = 72,819 - 0,4565N$              | 55,69   | 0,9448         | 8,81  |
| DPP(perfilhos m <sup>-2</sup> )        | $\hat{Y} = 1807,7 + 7,0817N$              | 2073,29 | 0,7783         | 9,45  |
| IAF(m <sup>2</sup> / m <sup>-2</sup> ) | $\hat{Y} = 3,7313 + 0,0604N$              | 5,99    | 0,8244         | 13,22 |

NFV (Número de folhas vivas) NFM (Número de folhas morta); CMLF (comprimento médio de lâmina foliar); CB (comprimento de bainha); DVF (duração de vida da folha); DPP (densidade populacional de perfilhos); IAF (índice de área foliar).

Com a elevação do NFV, foi também observado elevação da altura do dossel que desencadeou a elevação do CB, refletindo no CMLF (Tabela 4), resultado do alongamento das hastes que impulsionou o CB, incrementando o distanciamento que a folha tem que percorrer para imergir, ocasionando em maior CMLF com a elevação da adubação.

Mesmo com o maior desenvolvimento da parte aérea do capim Massai devido a adubação em função do incremento do NFV, altura, CB e CMLF, também foi observado incremento na DPP. Entretanto, para todas as características estruturais avaliadas, somente o NFV apresentou resposta quadrática, indicando que somente ela passou por um máximo justamente porque ela é definida geneticamente (Lemaire, 1996).

Normalmente, a altura do dossel forrageiro e DDP são relacionadas inversamente proporcionais e os dados apontam o contrário. Essa resposta certamente está relacionada ao binômio manejo de desfolhação e da adubação, onde o primeiro restringiu a mobilização de fotoassimilados para a produção de hastes e o segundo garantiu o pool de assimilados para ambos os processos fisiológicos da planta, crescimento individual de perfilhos e perfilhamento. Possivelmente, a morfologia do capim Massai deve ter contribuído para isso, pois

talvez se o capim utilizado apresentasse diferenciação morfológica mais acentuada presença de colmos e perfilhamento talvez tivesse reduzido com a elevação da altura, ou mesmo CB. No entanto, verifica-se nos valores estimados pelas equações da Tabela 4 que ao comparar os incrementos da menor para a maior dose de adubo verificou-se incremento de 17,8;39,3; 29,4 e 66,11, respectivamente, para CMLF, CB, DPP e altura, apontando prioridade de mobilização de assimilados para variáveis de crescimento individual de perfilhos, e ainda verificou-se em pontos percentuais que o CB apresentou o dobro da variação observada para CMLF, interferindo mais na altura do dossel do capim.

O efeito positivo da adubação sobre a DDP é o resultado da ativação dos tecidos meristemáticos atuando positivamente aos efeitos da intensidade luminosa. Lopes et al., (2011) verificaram também resposta no vigor de rebrotação no capim Massai, promovendo maior aproveitamento dos recursos produtivos, como água, nutrientes e a luminosidade.

O IAF somente poderia ser incrementado com elevação da adubação, já que NFV, DPP e CMLF características estruturais que o definem responderam positivamente a adubação. Quando a planta recebe maiores doses de adubo, provavelmente irá refletir em IAF superior ao IAF de plantas com ausência e supridas pelas menores doses de adubo, resultando em uma melhor condição de rebrotação para as plantas com maior aporte de nutriente. Dessa forma, diminuindo o período de participação das reservas do colmo para formação de novas folhas e restaurando mais rapidamente os teores de carboidratos totais não-estruturais (LOPES et al., 2011).

Tabela 5 Características produtivas do capim *Panicum maximum* cv. Massai adubados com formulado 20:0:20

| Variáveis          | Equações <sup>1</sup>                     | Média  | R <sup>2</sup> | CV%   |
|--------------------|---|--------|----------------|-------|
| TPBF (kg/ha/dia)   | $\hat{Y} = 104,18 + 4,8289N - 0,0482N^2$  | 179,93 | 0,3188         | 18,07 |
| TAcF (kg/ha/dia)   | $\hat{Y} = 87,713 + 3,5967N - 0,0365N^2$  | 142,78 | 0,2302         | 19,55 |
| TperdF (kg/ha/dia) | $\hat{Y} = 16,47 + 1,2322N - 0,0117N^2$   | 37,14  | 0,8193         | 31,77 |
| TPC (kg/ha/dia)    | $\hat{Y} = 9,4593 + 0,8912N - 0,0091N^2$  | 23,03  | 0,4786         | 47,28 |
| TAcLF (kg/ha/dia)  | $\hat{Y} = 78,254 + 2,7056N - 0,0274 N^2$ | 119,74 | 0,1869         | 15,95 |
| TPLF (kg/ha/dia)   | $\hat{Y} = 94,724 + 3,9378N - 0,0391 N^2$ | 156,89 | 0,2930         | 14,58 |

TPBF (Taxa de produção bruta de forragem); TAcF (Taxa de acúmulo de forragem); TPC (taxa de produção de colmo); TAcLF (Taxa de acúmulo de laminha foliar); TPLF (Taxa de produção de lâmina foliar); TperdF (Taxa de perda de forragem).

Em relação as características de produção de forragem os efeitos foram significativos para a adubação (Tabela 5). A taxa de produção bruta de forragem

máxima foi de 225 kgMS/ha/dia, alcançada na dose de 50 kg/NK<sub>2</sub>O, um incremento de 116% em relação a condição de não adubação (Tabela 5). A taxa de acúmulo de folha (TAcF) também foi incrementada com as doses de adubo, sendo o valor máximo obtido de 173,94 kg/ha/dia para a dose de 49,26 Kg/NK<sub>2</sub>O, um incremento de 74% em relação a condição de ausência de adubação.

A diferença entre a TPBF e TAcF resulta na perda de forragem por senescência, a qual atingiu valores de 16,47 a 43,07 kgMs/ha/dia, respectivamente, para a dose zero e 75 kg/ha/ciclo de NK<sub>2</sub>O, um incremento de 161%. A perda de forragem atingiu ponto de 64,49 kgMS/ha/dia na dose de 52,65 kg/ NK<sub>2</sub>O. Já a máxima taxa de produção de colmo foi de 43,43 kgMS/ha/dia na dose de 48,96, incremento de 165% comparando as doses zero e 75 zero e 75 kg/ha/ciclo de NK<sub>2</sub>O.

A produção de lâmina é uma característica importante para o crescimento das forrageiras, visto que é o componente mais fotossinteticamente ativo da folha (Parsons et al., 1983), sua máxima taxa produção de lâmina foliar ocorreu com a dose de 50,35 kg/ NK<sub>2</sub>O com produção de 194,39 kg/ha/dia, incremento de 79% entre as doses avaliadas.

### **3.4 Conclusões**

A morfogênese, estrutura e produção de forragem do capim Massai são influenciadas positivamente pela adubação nitrogenada e potássica quando desfolhados a três folhas expandidas após o corte. Apesar das características produtivas terem apontado ponto de máxima próximo a 50kg/ha/ciclo de NK<sub>2</sub>, mais estudos devem ser conduzidos para definir a melhor dose para o manejo da adubação de produção.

### 3.5 Referências Bibliográficas

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Período de descanso, características estruturais do dossel e ganho de peso vivo de novilhos em pastagem de capim mombaça sob lotação intermitente. Capinópolis – MG, (CEPET), **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, (SE), v.34, n.6, p.2174-2184, 2005.

ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V., Santos A C . Características da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal** (UFU. Impresso), v. 26, p. 886-893, 2010.

BASSO, K. C.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B.; GOMES, J. A. N.; BARBERO, L. M.; MOURÃO, G. B. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses crescentes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 4, p. 976-989, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 412p.

FAGUNDES JL, FONSECA DM, MISTURA C, MORAIS RV, VITOR CMT, GOMIDE JA, NASCIMENTO JR D, CASAGRANDE, DR, COSTA LT. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2006; 35(1):21-29.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, O. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1890- 1900, 2002.

LOBO, B. S. ; SALES, E. C. J. de ; REIS, S. T. dos ; MONCAO, F. P. ; PEREIRA, D.A. ; Rigueira, João Paulo Sampaio ; OLIVEIRA, P. M. ; MOTA, V. A. da C. ; ALVES, D. D. . Parâmetros morfogênicos e produtividade do capim-Pioneiro. **Semina Ciências Agrárias** (Londrina), v. 35, p. 1, 2014

LOPES, M. N.; CANDIDO, M. J. D. ; POMPEU, R. C. F. F.;SILVA, R. G.;BEZERRA, F. M. L. . Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. **Revista ciência agronômica** (UFC. Online), v. 42, p. 518-525, 2011.

LOPES, M. N.; CANDIDO, M. J. D. ; POMPEU, R. C. F. F.;SILVA, R. G.;BEZERRA, F. M. L. . Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. **Revista ciência agronômica** (UFC. Online), v. 42, p. 518-525, 2011.

MAGALHÃES, J. A.;CARNEIRO, M. S. S.;ANDRADE, A. C.;PEREIRA, E. S.;ANDRADE, A. P.; BAKKE, O. A. ; RODRIGUES, B. H. N.;MOCHEL FILHO, W. J. E.;COSTA, N. L.. Características morfogênicas e estruturais do capim-andropogon sob irrigação e adubação. **Semina. Ciências Agrárias** (Online), v. 34, p. 2427, 2013.

MARTUSCELLO, J. A ;SILVA, L. P. ; CUNHA, D. N. F. V ; SANTOS, A. C. B. ; BRAZ, Thiago Gomes dos Santos ; FERREIRA, P. S. . Adubação nitrogenada em capim-massai: morfogênese e produção. **Ciência Animal Brasileira** (Online), v. 16, p. 1, 2015.

MARTUSCELLO, J. A;FONSECA, D. M. da; NASCIMENTO JUNIOR, D. Do ; SANTOS, P. M. ; CUNHA, D. de N. F. . Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, Viçosa/MG, v. 35, n.3, 2006.

PARIS, W.; CECATO, U.; MARTINS, E. N.; LIMÃO, V. A.; GALBEIRO, S.; OLIVEIRA, E. Estrutura e valor nutritivo da pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi*, com e sem adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 513-524, 2009.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLET, B. et al. The physiology of grass production under grazing. 1. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal Applied Ecology**, v.20, p.117-136, 1983

PEREIRA, O. G.; ROVETTA, R. ; RIBEIRO, Karina Guimarães ; Santos, M.E.R. ; FONSECA, Dilermando Miranda ; CECON, Paulo Roberto . Crescimento do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e altura de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, v. 41, p. 30-35, 2012.

PONTES, L.S.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; SOARES, A.B. Fluxo de biomassa em pastagem de azevem anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.529-537, 2004

REZENDE, C. P. et al. Dinâmica de perfilhamento e fluxo de biomassa em capim-cameroon sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1750-1757, 2008.

RODRIGUES, R.C.; MOURÃO, G.B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P.H.C.; HERLING, V.R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.394-400, 2008.

MACEDO, C. H. O.; ALEXANDRINO, E; VAZ, R. G. M. V.; JAKELAITIS, A.; REIS, R. H. P.; VENDRUSCOLO, J. Características Agronômicas, Morfogênicas e Estruturais do Capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Desfolhação Intermitente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, p. 941-952, 2010.

GOMIDE, C.A de M, GOMIDE, J.A., MARTINEZ, C.A., PACCIULLO, D.S.C. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do capim- Mombaça sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n.5, p.2165-2175, 2002.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados observados no presente estudo apresentaram-se positivos a utilização do adubo nitrogenado e potássico em condições da Amazônia Legal. As características morfo-estruturais e produtivas do capim Massai mostraram-se promissoras a adubação  $NK_2O$ . Assim abordando importância ao correto manejo da gramínea e que com consequência desse terá maior produtividade dentro do sistema. Estudos ainda devem ser realizados afim de se explorar maior produtividade da gramínea utilizada.

