



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA  
CAMPUS DE POMBAL

ÁLVARO JOAQUIM SOARES ALVES

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DO CAPIM  
TÂNZANIA (*Panicum maximum* Jacq. Vc. Tanzania) SUBMETIDO A  
DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NO MUNICÍPIO DE  
POMBAL-PB

DIGITALIZAÇÃO  
SISTEMOTECA - UFPA

Pombal – Paraíba

2016

ÁLVARO JOAQUIM SOARES ALVES

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DO CAPIM  
TÂNZANIA (*Panicum maximum* Jacq. Vc. Tanzania) SUBMETIDO A  
DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NO MUNICÍPIO DE  
POMBAL-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva

**Pombal – Paraíba**

**2016**

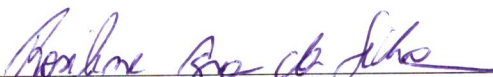
ÁLVARO JOAQUIM SOARES ALVES

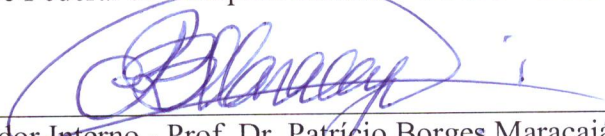
**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DO CAPIM  
TÂNZANIA (*Panicum maximum* Jacq. Vc. Tanzania) SUBMETIDO A  
DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NO MUNICÍPIO DE  
POMBAL-PB**

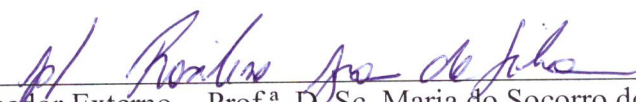
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

APROVADA EM: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

  
Orientador (a) – Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

  
Examinador Interno - Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

  
Examinador Externo -. Prof.<sup>a</sup>. D. Sc. Maria do Socorro de Caldas Pinto  
(CCHA/UEPB/ Campus de Catolé do Rocha)

**Pombal – Paraíba**

**2016**

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai Francisco Reinaldo Alves (*in memoriam*), que me deu não somente a vida, mas a minha educação. Obrigado meu pai, pelo apoio e incentivo nos momentos difíceis da minha vida, pelo exemplo de humildade, pelo carinho, dedicação, confiança, paciência e acima de tudo, o amor que você me deu em todas as fases de minha vida. Por isso, devo muito a você pela pessoa que sou hoje.



## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, guiando-me e dando-me coragem de seguir em frente.

A toda minha família, em especial ao meu pai, Francisco Reinaldo Alves, pelo apoio, carinho e dedicação.

A minha orientadora Rosilene Agra da Silva, pela confiança, amizade, estímulo, orientação e pela paciência na fase final do trabalho.

Ao meu co-orientador Patrício Borges Maracajá, pela paciência, atenção, companheirismo e valiosas observações feitas durante a realização deste trabalho.

Aos colegas, Auderlan, Sanderley, Cláudio, Edna, Eliamara, Elieuda, Geovani, Glauciene, Jônatas, Lauriane, Maria das Graças e Tamires, pelas infinitas horas de estudo, aprendizado, colaboração, descontração e convivência agradável durante o curso.

Ao Rafael Dias do Nascimento, pela ajuda concedida durante a realização do trabalho.

A Fátima Pinheiro e sua família que lá no início de minha jornada me deu valiosos conselhos para que eu estudasse.

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pela oportunidade desejada para a ampliação dos meus conhecimentos.

Aos demais professores do curso de Agronomia, pelos valiosos ensinamentos repassados.

A Banca examinadora, pela atenção e pelas valiosas contribuições.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização e sucesso deste trabalho.

Muito Obrigado!

“Durante tanto tempo pensei qual seria o melhor caminho a seguir, por tantas vezes me vi em duvidas entre opções tão diferentes, mas a melhor escolha sempre é aquela que vem do coração. E poder ter certeza que Agronomia é bem mais que uma paixão.”

ALVES, A.J.S. **Características Estruturais e produtivas do capim Tânzania (*Panicum maximum* Jacq. Vc. Tanzania) em condições do semi-árido paraibano submetido a diferentes doses de nitrogênio.** Monografia: Agronomia. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG), 2016.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento do capim tanzânia em razão da adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante os meses de Fevereiro, março, abril e maio de 2016, realizado nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal – PB. Os tratamentos consistiam de cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de N), correspondentes a 0,0; 0,096; 0,192; 0,288 e 0,384 g de nitrogênio/vaso, dividido em duas aplicações de nitrogênio, dispostos em delineamento inteiramente casualizados, com quatro repetições. A adubação nitrogenada não promoveu influência significativa ( $P>0,05$ ) com a adubação nitrogenada. A dosagem de 40kg/N mostrou se mais eficiente do que as demais dosagem de N, para a taxa de alongamento do colmo e para o numero de folhas senescente. Não houve diferença na produção de matéria seca das plantas entre as doses, sendo a mais viável a dose de 40kg/N, por não ter mostrado diferença na dose de 160kg/N. O efeito da adubação nitrogenada foi analisada separadamente, observa-se que na TApF, a adubação nitrogenada promoveu efeito com a máxima resposta na dose de 120 kg/ha de N e produção de 0,18 folhas por dia. Os valores variaram entre 0,44 e 0,54 mm/folhas verdes por perfilho, no tratamento com 80kg/N e com 160 kg/N, respectivamente.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada; Forrageira; grass.

ALVES, A.J.S. **Structural features and productive grass Tanzania (*Panicum maximum* Jacq. Vc. Tanzania) in Paraíba semi-arid conditions under different doses of nitrogen.** Monografia: Agronomia. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG), 2016.

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the growth of Tanzania grass due to the nitrogen fertilization. The experiment was conducted in a greenhouse during the months of February, March, April and May 2016, held on the premises of the Centre for Science and Technology Agrifood, the Federal University of Campina Grande, Campus Pombal - PB. The treatments consisted of five nitrogen rates (0, 40, 80, 120 and 160 kg N / ha), corresponding to 0.0; 0.096; 0.192; 0.288 and 0.384 g of nitrogen / pot, divided into two nitrogen applications, arranged in a completely randomized design with four replications. Nitrogen fertilization did not cause significant influence ( $P > 0.05$ ) with the nitrogen fertilization. The dosage of 40kg / C showed more efficient than other N dosage, for stem elongation rate and the number of senescent leaves. No differences in dry matter production of plants between doses, the most feasible dose of 40kg / N, for not having shown difference in the dose of 160kg / N. The effect of nitrogen fertilization was analyzed separately, it is observed that the LAR, nitrogen fertilization promoted effect with the maximum response at a dose of 120 kg N / ha and production of 0.18 pages per day. The values ranged from 0.44 to 0.54 mm / green leaves per tiller, on treatment with 80kg / N and 160 kg / N, respectively.

**Key-Words: Tanzania-grass; nitrogen fertilization; fodder.**





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Corte de uniformização à altura de 7 cm (A) e disposição do vasos (B) no cultivo do Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	20
Figura 2 - Altura de corte do material para a pesagem (A), fracionamento e pesagem da Planta para determinação da matéria seca (B) do Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	22
Figura 3 - Taxa de Alongamento de Aparecimento Foliar (TApF) em função de doses de nitrogênio do Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	23
Figura 4 - Taxa de Alongamento do Colmo em função das doses nitrogenadas, resultado dado em mm/dia do Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	24
Figura 5 - Número de Perfilhos por vaso em função das doses aplicadas no Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	25
Figura 6 - Número de Folhas Verdes por Planta por Dia em função das doses nitrogenadas do Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ),	25
Figura 7 - Número de Folhas Total por Perfilho (folhas morta + Folhas senescentes) em função das doses de nitrogênio aplicadas no capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	26
Figura 8 - Número de Folhas Senescentes por vaso em função das doses de nitrogênio aplicadas no Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ).	27
Figura 9 - Matéria Seca das Folhas, Colmo e total do Capim Tânzania ( <i>Panicum maximum</i> ) em função das doses de nitrogênio.	28

## SUMARIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Capim Tanzânia ( <i>Panicum maximum</i> Jacq. cv. Tanzânia): Origem e Potencial Produtivo .....	15
2.2 Crescimento e Desenvolvimento de Gramíneas Forrageiras.....	16
2.3 Importância da Adubação Nitrogenada para o crescimento vegetal.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6 CONCLUSÕES.....	29
7 REFERENCIAS.....	30



## 1 INTRODUÇÃO

A área total de pastagens (naturais e plantadas) no Brasil é de 172,3 milhões de hectares (IBGE,2007). Praticamente toda a produção brasileira de carne bovina tem como base as pastagens, a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos. As pastagens, portanto, desempenham papel fundamental na pecuária brasileira, garantindo baixos custos de produção. No Semi-árido Brasileiro as pastagens são o principal alimento dos rebanhos, predominando áreas de pastagem nativa em relação às de pastagens cultivadas em todos os estados, exceto no norte de Minas Gerais (GIULIETTI et al., 2004). Nas pastagens cultivadas, predominam as gramíneas vindas da África, principalmente os capins mais adaptados ao semiárido: Gramão, Urocloa, Búffel e, com maior restrição, o Andropógon. Por outro lado, a vegetação nativa do Semiárido é bem diversificada, com muitas espécies forrageiras nos três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo.

O gênero *Panicum* é originário da África. No Brasil, este cultivar, em geral apresenta boa produtividade e elevado valor nutritivo, porém práticas inadequadas de manejo e perdas da fertilidade dos solos fizeram com que concorresse para a degradação dessas pastagens (SOUZA et al., 1996).

Nas pastagens inovadoras responsáveis pelo salto tecnológico que possibilitam o aumento de produtividade por área, assim como melhoria da concentração nutritiva, têm-se a família *Panicum*, das quais se destacam as variedades Tanzânia e a Mombaça entre tantos outros. Estas forrageiras originárias do continente africano e adaptado pela EMBRAPA( Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária ) que permitem que as atividades pecuárias aperfeiçoem sua lucratividade e rentabilidade, reduzindo custos diretos e permitindo que o setor seja competitivo frente às demais culturas opcionais que disputam o mesmo espaço produtivo ( CORSI,1986).

Para Nabringer e Mendeiros ( 1995) a presença do nitrogênio é quem controla os processos de crescimento e desenvolvimento da planta, promovendo com maior rapidez a formação de gemas axilares e a iniciação dos perfilhos correspondentes, porém, ressalta-se que esta influencia só pode ser notada se o Índice de Área Foliar remanescente não tiver sofrido desfolha agressiva.

Em vários ensaios utilizando-se diversas cultivares de *Panicum maximum*, observou-se variação de 10 a 90 kg de matérias seca/kg de N aplicado o que reflete a diversidade de

resultados variando com o tipo de solo, clima e desfolha utilizada em cada um destes experimentos (MARTHA JUNIOR, 2003). O potencial forrageiro do gênero *Panicum*, para formação de pastagem, já é bastante conhecido nas diversas regiões do Brasil, porém no semiárido nordestino poucos trabalhos foram desenvolvido até o momento com este gênero no intuito de verificar se este potencial irá se expressar de forma eficiente sob nossas condições edafoclimáticas. Objetivou-se com este trabalho avaliar as características estruturais e produtivas do capim Tânzania, submetido a diferentes doses de nitrogênio.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia): Origem e Potencial Produtivo

O capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) foi liberado pela Embrapa Gado de Corte para uso comercial em 1990, em razão do seu elevado potencial de produção anual (33 t/ha de matéria seca total e 26 t/ha de matéria seca de folhas) e do seu bom valor nutritivo (12,7% e 9% de proteína bruta) em folhas e hastes, respectivamente (SAVIDAN et al., 1990). O *Panicum maximum* cv. Tanzânia refere-se ao acesso BRA-007218 ou ORSTOM T58, coletado em 1969 em Korogwe, Tanzânia. Esta planta apresenta altura média de 1,3 m com folhas decumbentes, glabras, sem cerosidade, com colmos arroxeados; as inflorescências são do tipo panículas, e as espiguetas arroxeadas.

Gramínea de crescimento cespitoso, vigorosa, variando a altura de acordo com o cultivar e estação do ano, apresenta folhas largas e haste espessa e achatada, com inflorescências em panículas densas. Prefere regiões com temperatura superior a 15 °C, adaptando-se a regiões de alta temperatura e pluviosidade acima de 1300 mm e altitudes entre 0 a 2500 metros. Não tolera geada, e sua resistência à seca é considerada baixa. A cultivar Tanzânia tem se destacado pela maior facilidade de manejo, menor porte e abundância de folhas, permitindo pastejo mais uniforme, diminuindo a ocorrência de macegas (JANK, 1995).

Sua alta produção e qualidade vêm proporcionando grandes produtividades no setor da bovinocultura de corte no Brasil. Segundo Euclides et al (1999), grandes variações têm sido relatadas nos níveis de ganho diário de peso vivo, de 0,16 a 0,80 kg/animal, e nas taxas de lotação animal, entre 0,9 e 10,1 unidades animais (UA)/ha de 450kg (COSTA et al., 2000; MAYA, 2003), em pastagens de capim-tanzânia. Já para Santos et al (1999) essa ampla faixa de resultados obtidos é decorrente de diversos fatores, tais como produção estacional de forragem, fertilidade do solo (FORNI et al., 2000) e eficiência de pastejo (QUADROS et al., 2002).

Um dos principais problemas relacionados ao manejo do capim-tanzânia é o aumento da participação das hastes na produção de forragem, principalmente durante o período do florescimento. Esse cultivar floresce normalmente em abril– maio. Durante o processo de florescimento, ocorre o alongamento das hastes, que exerce efeito negativo sobre o valor



alimentar da forragem e dificulta a colheita pelo animal (CORSI,1986).

É necessário o conhecimento sobre o comportamento de novos cultivares de lançamento mais recente, no que diz respeito às exigências e características produtivas. Segundo BOGDAN (1997), a espécie *Panicum maximum* Jacq. pode alcançar produção acima de 50 t MS/ha/ano, desde que utilizados altos níveis de adubação, dentre outros fatores de manejo.

O capim-tanzânia (*Panicum maximum*) tem mostrado maior eficiência na produção de massa seca total e foliar, maior ganho de peso diário por animal e maior taxa de lotação das pastagens quando comparado ao capim Colonião (*Panicum maximum*). Assim, tem merecido grande aceitação pelos agropecuaristas brasileiros na implantação de novas pastagens (JANK, 1994). O aumento da produção de forragem depende da adequada disponibilidade de nutrientes, especialmente do nitrogênio. A necessidade desse nutriente é maior após o desenvolvimento inicial da gramínea, quando passa a contribuir expressivamente para a produção de massa seca e a concentração de nitrogênio (MONTEIRO & WERNER, 1977).

## **2.2. Crescimento e Desenvolvimento de Gramíneas Forrageiras**

Para muitos autores o crescimento é definido como um acréscimo irreversível na massa seca das folhas que crescem antes que estas iniciem o processo de senescência, pois a massa seca pode aumentar depois de a folha ter completado sua expansão basicamente como resultado de processos bioquímicos complexos. Considerando que a premissa básica da produção animal em pastagens é a remoção contínua de área foliar pelos animais em pastejo (PARSONS, 1988), a habilidade da planta em manter a produção de novas folhas frente a desfolhações periódicas é essencial para sustentar tanto a produtividade quanto a sobrevivência das plantas pastejadas (Schnyder et al., 2000).

Os mecanismos envolvidos no crescimento e desenvolvimento de folhas e perfilhos são descritos pela morfogênese. As características morfogênicas e estruturais, definidas pela morfogênese, descrevem a dinâmica do fluxo de tecidos nas plantas forrageiras (LEMAIRE & AGNUSDEI, 2000), caracterizada pelos processos de crescimento, senescência e decomposição de tecidos (CHAPMAN & LEMAIRES, 1993).

A disponibilidade de forragem deve ser entendida como a biomassa aérea viva acumulada durante o processo de crescimento das plantas que compõem a pastagem. Cada planta dessa população é formada por unidades básicas denominadas perfilhos, no caso de gramíneas, e ramificações, no caso de leguminosas (VALENTINE & MATTHEW, 1999). Assim, é necessário entender a morfofisiologia dessa unidade básica e suas respostas aos fatores do meio.

Durante o desenvolvimento do perfilho, na medida em que a planta cresce, a taxa de aparecimento de folhas diminui, a duração do crescimento da lâmina foliar e o tamanho da lâmina foliar aumentam, sendo essas mudanças concomitantes com um aumento no tamanho da bainha foliar (DURU & DUCROCQ, 2000).

A produção desses tecidos foliares no perfilho é regulada por fatores ambientais e influenciada pelas características do pasto (densidade populacional de perfilhos) e do próprio perfilho, sendo que a interação entre esses fatores determina o ritmo morfogênico das plantas.

A interação entre a expressão fenotípica de tais características, definidas por Chapman & Lemaire (1993) como características morfogênicas, é responsável pelas características estruturais do pasto. Em relação ao pasto, o ritmo morfogênico determina a velocidade de recuperação da área foliar após desfolhação ou sua capacidade de manter-se em equilíbrio no caso de pastos manejados sob lotação rotativa e contínua, respectivamente.

Durante a maior parte da estação de crescimento a maioria dos assimilados produzidos pelas plantas forrageiras é utilizada para a produção de folhas. A conversão de assimilados em tecidos foliares ocorre, principalmente, nas zonas de crescimento e diferenciação foliar, onde o tecido heterotrófico está completamente protegido no interior do cartucho formado pelas bainhas das folhas mais velhas (SCHNYDER et al., 2000).

Em pastos estabelecidos, além desses fatores, a intensidade e a frequência de desfolhação também afetam a velocidade de recuperação da área foliar. Após desfolhação, uma série de respostas de natureza fisiológica e morfológica é desencadeada com o objetivo de promover a recuperação da área foliar removida e assegurar crescimento. Tais adaptações incluem a mobilização de reservas orgânicas acumuladas nas raízes e base dos colmos, fotossíntese compensatória nas folhas mais velhas (apesar de sua menor eficiência fotossintética), realocação de assimilados para as folhas em crescimento, produção de



hormônios que promovem e controlam o desenvolvimento de meristemas e redução do crescimento de raízes (SCHNYDER et al., 2000).

Na fase inicial de desenvolvimento da gramínea, observa-se a presença de um "tufo" de folhas em cuja base (o ápice do colmo) encontra-se o meristema apical, formado por tecido meristemático que origina as folhas assim como os futuros perfilhos (VALENTINE & MATTHEW, 1999). O crescimento foliar em gramíneas é predominantemente unidirecional (MACADAM et al., 1989), resultado do fluxo de células entre as distintas zonas que compõem o crescimento foliar: zona de divisão, zona de alongamento e zona de maturação celular (FOURNIER et al., 2005).

Essa organização cria um gradiente de desenvolvimento em que as células, dispostas em feixes paralelos, passam sucessivamente pelas fases de divisão, alongamento celular e deposição de tecidos estruturais da folha (GASTAL & NELSON, 1994; FRICKE et al., 1997). Durante o crescimento foliar, num primeiro estágio, a divisão e o alongamento celular são coordenados, permanecendo constante o tamanho das células. Nessa fase a folha é considerada um único compartimento, correspondente à zona de divisão (DZ). Assim, durante esse estágio, o primórdio é uma zona de divisão homogênea, e pode estar relacionado com a primeira fase do desenvolvimento foliar, a fase exponencial do desenvolvimento.

Durante os estádios iniciais de alongamento de uma folha somente a lâmina cresce ativamente, embora as células meristemáticas responsáveis pelo crescimento da bainha estejam presentes desde o início do crescimento foliar. Em geral, o alongamento da lâmina persiste até a diferenciação da lígula, sendo que as células da porção exposta da lâmina perdem sua capacidade de alongamento, continuando a se alongar apenas as células da porção da lâmina ainda contidas no interior do cartucho formado pelas bainhas das folhas mais velhas (LANGER, 1972; DALE, 1982; SCHNYDER et al., 2000).

### **2.3. Importância da Adubação Nitrogenada Para o Crescimento Vegetal**

O nitrogênio é o nutriente mais exigido pelas plantas e essencial para que as plantas completem seu ciclo fenológico, além de se fator limitante do crescimento, sendo uma das causas da degradação das pastagens. Este nutriente é constituinte de proteínas, ácidos nucleicos, coenzimas e numerosos produtos vegetais secundários (HORCHANI et al., 2011).

Significativo fluxo de carbono para os meristemas apicais após a desfolhação tem sido caracterizado como uma importante resposta adaptativa da planta para sua recuperação. Esse fluxo, no entanto, parece ser fortemente influenciado pelos processos de absorção, partição e reciclagem de nitrogênio. A utilização de carbono em atividades meristemáticas associadas a processos morfogênicos tem se mostrado bastante dependente de uma adequada nutrição nitrogenada (GASTAL et al., 1992). Em virtude dessa constatada associação entre C e N na planta e do papel do N em várias características morfogênicas envolvendo a dinâmica de folhas e perfilhos, fazem-se necessários novos estudos de avaliação em gramíneas forrageiras quanto ao seu potencial de resposta à adubação nitrogenada.

Para Nabinger (1996), o déficit de N aumenta o número de gemas dormentes, enquanto o suprimento permite o máximo perfilhamento. Alexandrino et al. (2005) observaram que as plantas com suprimento de N têm rápida recuperação do tecido foliar, a partir das gemas aéreas, enquanto plantas com menor suprimento de N têm baixa recuperação a partir das gemas basilares.

Apesar que na maioria desses experimentos haver respostas lineares ao nitrogênio nessas variáveis, a magnitude dessas respostas tem sido variadas. Pode se concluir, desse modo, que é necessário estudar as doses de N aplicadas, para melhor atender ao comportamento produtivo dessas plantas.

A produção forrageira, como resultado dos processos de crescimento e desenvolvimento, pode ter sua eficiência substancialmente melhorada pelo aumento do uso de fertilizantes, principalmente do nitrogênio, através do expressivo aumento no fluxo de tecidos (SIMON & LEMAIRE, 1987; DURU & DUCROCQ, 2000a). Por isso que a desfolha do relvado pelo corte ou pastejo deve aguardar o momento de máxima taxa média de crescimento relativo, que coincide com a fase intermediária da curva de crescimento sigmoidal, a fim de maximizar o rendimento forrageiro (PARSONS et al., 1988).



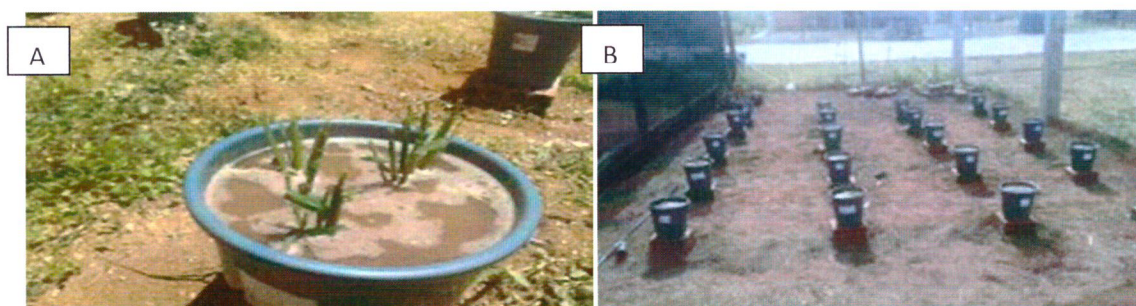
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação entre os meses de Fevereiro a Maio de 2016, realizado nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal – PB, situado na região oeste da Paraíba, Mesorregião do sertão paraibano, distante aproximadamente 371 Km da capital. A sede municipal situa-se nas coordenadas geográficas latitude 06°46'08" sul e longitude 37°47'45" Oeste, com altitude de aproximadamente 184 m do nível do Mar.

Para o cultivo das plantas, foi coletado uma amostra com 100g de solo e encaminhado para análise química e física no laboratório de solos do IFPB, Campus Sousa, onde foram determinadas as características química: MO: 5,51 g/kg; pH em H<sub>2</sub>O = 7,1; P = 8,6 g/dm<sup>3</sup>; K = 0,34 cmolc/dm<sup>3</sup>; Ca = 5,0 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg = 2,7 cmolc/dm<sup>3</sup>; Al = 0,0 cmolc/dm<sup>3</sup>; H = 0,0 cmolc/dm<sup>3</sup>; V = 100%; CE: e, física: composição granulométrica (g/kg): areia (854), silte (108) e argila (38), resultando em textura de areia franca classificado como não-salino, não-sódico, com densidade de solo e de partícula de: 1,58 e 3,00 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente.

A espécie forrageira utilizada foi a *Panicum maximum* cv. Tanzânia, que foram plantadas em bandejas de polietileno, em substrato comercial para produção de mudas, realizando-se a semeadura no dia 15 de fevereiro de 2016. Passados 15 dias, foram transplantadas três mudas para vasos contendo 6.3 kg de solo (figura 1B). Os tratamentos foram aplicados vinte e oito dias após o transplantio das mudas, ocasião em que foi realizado o corte de uniformização à altura de 7 cm da superfície do solo, visando melhor desenvolvimento do sistema radicular e redução das perdas do adubo (Figura 1A). Utilizou se a uréia como fonte de nitrogênio, aplicada em duas parcelas, no dia e 15 dias após o corte de uniformização.

Figura 1 - Corte de uniformização à altura de 7cm (A) e disposição do vasos (B) no cultivo do Capim Tânzania (*Panicum maximum*). UFCG, 2016.



Os tratamentos consistiam de cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de N), correspondentes a 0,0; 0,096; 0,192; 0,288 e 0,384 g de nitrogênio/vaso, dividido em duas aplicações de nitrogênio, dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizados, com quatro repetições.

Para garantir condições de crescimento, as plantas foram irrigadas, três vezes por semana, com 600 mL de água por vez, totalizando 1.800 mL de água por semana, mantendo, assim, a capacidade de campo do solo e o pleno desenvolvimento vegetal. Utilizaram-se, como fonte de nutrientes, a uréia diluída em 1.000 mL de água e aplicados nos vasos.

Para a identificação das plantas foram marcados três perfilhos por vaso com lapís coloridos. Os perfilhos identificados foram mensurados e contados uma vez por semana, durante 36 dias da rebrote. Neste período, foram registradas as temperaturas mínima, máxima de (21,3; 38,7°C) respectivamente.

Ao longo dos 36 dias seguintes, as plantas foram avaliadas quanto às características morfogênicas: Taxa de Aparecimento Foliar (TApF) e Taxa de Alongamento do Colmo (TAIC); às características estruturais: Número Total de Folhas por Perfilho, Número de Folhas Verdes por Perfilho e Número de Perfilhos por Vaso do capim-tanzânia. Com os dados obtidos, avaliou-se as seguintes características morfogênicas e estruturais:

a) Taxa de Aparecimento Foliar (TApF, folhas/perfilho/dia): obtida pela divisão do número de folhas surgidas nos perfilhos marcados de cada vaso pelo período de rebrotação;

b) Taxa de Alongamento do Colmo (TAIC, mm/perfilho/dia): obtida pela diferença entre o comprimento final e inicial do colmo de cada perfilho, medido do nível do solo até a altura da lígula da folha mais jovem, dividida pelo intervalo das medidas;

c) Número Total de Folhas por Perfilho (NTF/P): dividido pelo número de perfilhos avaliados. O número total de folhas foi obtido pela contagem do número de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas;

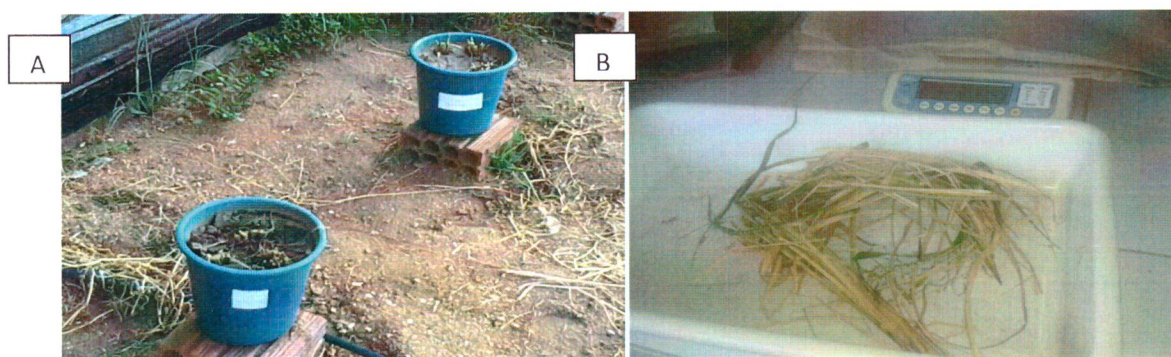
d) Número de Folhas Verdes por Perfilho (NFV/P): obtido pela contagem do número de folhas em expansão e expandidas, dividida pelo número de perfilhos avaliados. Foram caracterizadas como folhas verdes apenas aquelas que não apresentavam nenhum sinal de senescência;



e) Número de Perfíhos por Planta (NP/V): os perfíhos identificados foram contados uma vez por semana.

Para a determinação da matéria seca da planta inteira, utilizou-se uma das três plantas cultivadas em cada vaso. Após o corte e o fracionamento, as amostras foram mantidas em estufa de circulação de ar forçado por um período de 72 horas, a uma temperatura de 55°C.

Figura 2 - Altura de corte do material para a pesagem (A), fracionamento e pesagem da Planta para determinação da matéria seca (B) do Capim Tânzania (*Panicum maximum*). UFCG, 2016.

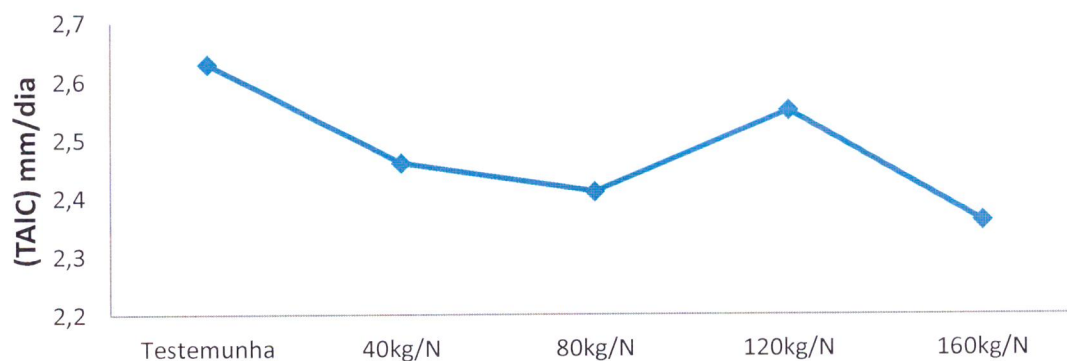


A produção de matéria seca da planta inteira foi obtida pela colheita de toda a biomassa acima da superfície do solo (colmo + folha + material senescente) de uma das plantas cultivadas no vaso; a produção de matéria seca de folhas (folhas emergentes + folhas expandidas) foi obtida pela colheita de fração folhas em umas das plantas; produção de matéria seca do colmo foi obtida pela junção das frações colmo verdadeiro + pseudocolmo (conjuntos de bainhas); e produção de matéria seca do material senescente: toda forragem morta, inclusive as folhas em processo de senescência superior a 50%.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo o efeito das doses de nitrogênio comparado pelo teste F, utilizando o programa estatístico Assistat.

diminuição desta taxa (2,63 mm/dia de TAIC no Tratamento sem adubação nitrogenada para 2,36 mm/dia de TAIC no Tratamento com 160 kg N).

Figura 4 - Taxa de Alongamento do Colmo em função das doses nitrogenadas, resultado dado em mm/dia do Capim Tânzania (*Panicum maximum*). UFCG, 2016.



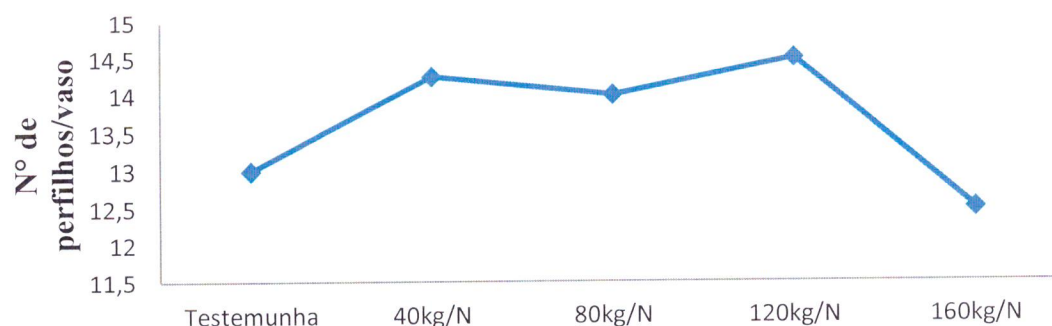
Castagnara (2009), avaliando os capins Tanzânia, Mombaça e Mulato sob a influência da adubação nitrogenada observou que houve efeito quadrático das doses de nitrogênio e a máxima taxa de alongamento do pseudocolmo foi obtida na dose de 135 kg/ha de N.

Fagundes et al. (2006) desenvolveram um estudo para avaliar as características morfogênicas e estruturais de *Brachiaria decumbens* em pastagem adubada com quatro doses de nitrogênio (75, 150, 225 e 300 kg/ha/ano) e não observaram efeito sobre a TAIC.

O efeito negativo da taxa de alongamento do colmo foi esperado em função da época de florescimento apresentar efeito indesejável na qualidade da forragem, havendo a diminuição da relação lâmina-colmo, reduzindo, assim, o valor nutritivo da forragem. Dessa forma, não há vantagem em manter os pastos por longo período de descanso, pois pode resultar em aumentos na taxa de alongamento do colmo, implicando em variações na relação folha /colmo, características de pastos mantidos sob essas condições do ponto de vista de manejo.

Na Figura 5 estão apresentados os resultados do Número de Perfilhos onde as doses de 2, 3 e 4 (40, 80 e 120 kg N/ha) respectivamente, apresentaram efeito crescente, ou seja, os maiores valores foram observados com o acréscimo das doses, até a dose de 120 kg N/ha, havendo rápido declínio no número de perfilhos quando se ampliou a dose para 160 kg N/ha.

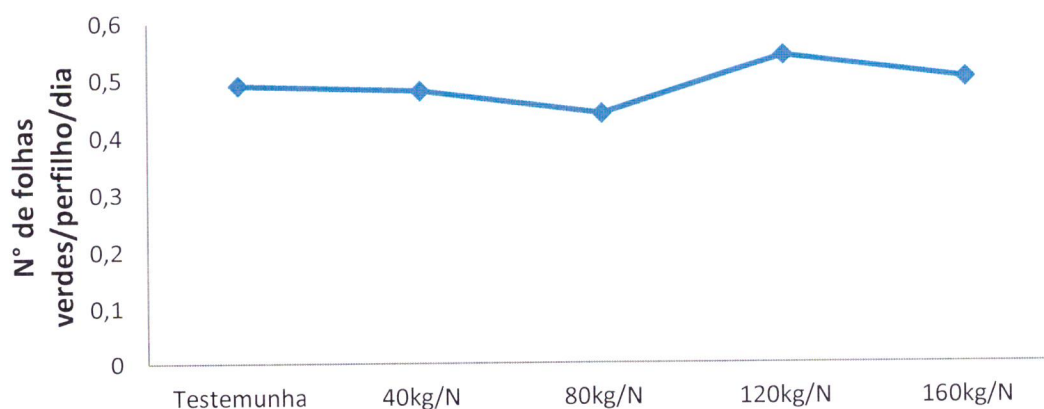
Figura 5 - Número de Perfilhos por vaso em função das doses aplicadas no Capim Tânzania (*Panicum maximum*). UFCG, 2016.



A disponibilidade de Nitrogênio é um dos fatores importantes nos processos de crescimento e desenvolvimento da planta (GARCEZ NETO et al., 2002), ocasionadas, sobretudo pela maior rapidez de formação das gemas axilares e de nascimento dos perfilhos, todavia, só não ultrapassa o valor crítico que modifica a qualidade da luz que chega às gemas (LAVRES JR & MONTEIRO, 2003). Segundo Langer (1963), com o aumento do suprimento de N, o número de perfilho cresce, mas, esse efeito tende a diminuir, pois muitos perfilhos têm vida curta devido à competição que ocorre no dossel devido ao aumento do IAF, o que acarreta paralisação precoce do perfilhamento (NABINGER & MEDEIROS, 1995).

Na figura 6, observou-se que houve um decréscimo no número de folhas por perfilhos nas doses 40kg/N e com 120 kg/N, respectivamente.

Figura 6 - Número de Folhas Verdes por Planta por Dia em função das doses nitrogenadas do Capim Tânzania (*Panicum maximum*), UFCG, 2016.



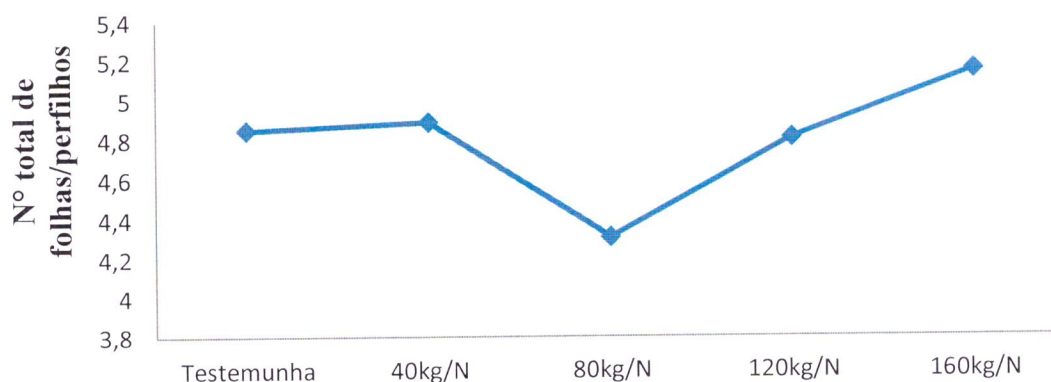
O Numero de Folhas Verde por perfilho é o produto entre a duração de vida da folha e a taxa de aparecimento das mesmas (LEMAIRE, 1997). MARTUSCELLO et al., (2005)



observaram, em capim-xaraés, que o número de folhas vivas por perfilho elevou-se ( $P < 0,05$ ) à medida que se aumentou a dose de nitrogênio ( $P < 0,01$ ) e os valores variaram entre 4,06 e 5,5 folhas, em plantas sem adubação, colhidas com cinco folhas e plantas adubadas com 120 mg/dm<sup>3</sup> de N, colhidas com duas folhas. O número de folhas vivas por perfilhos constitui um critério objetivo e prático para o manejo de pastagens (GOMIDE & GOMIDE 2000), pois indica o momento em que o corte ou pastejo será feito, conciliando produção e eficiência de utilização.

Na figura 7, observa-se que houve incremento do número total de folhas por perfilho por dia a medida que se aumentaram as dose de nitrogênio. Foram obtidos valores de 4,85; 4,89; 4,31; 4,81 e 5,15 folhas (0, 40, 80, 120 e 160 kg de N/há), respectivamente.

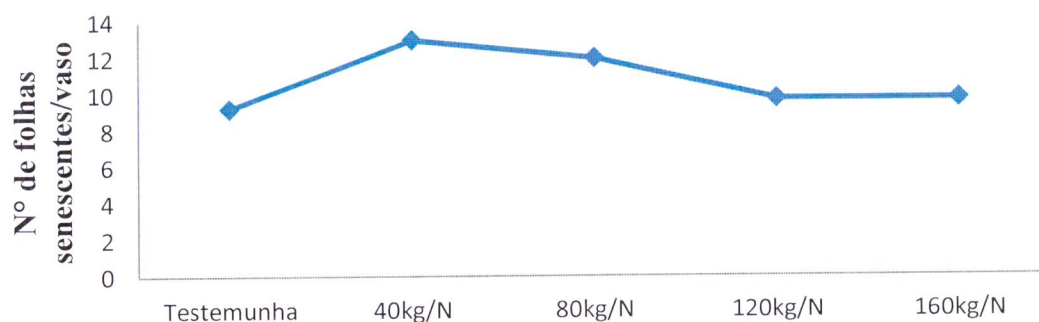
Figura 7 - Número de Folhas Total por Perfilho (folhas morta + Folhas senescentes) em função das doses de nitrogênio aplicadas no capim Tânzania (*Panicum maximum*). UFCG, 2016.



Para Teixeira et al., (2005) o processo de desfolhação da pastagem é complexo sedo que o ponto de partida é o entendimento das características morfogênicas da forragem para o aproveitamento mais eficiente das pastagens, que, por sua vez, auxilia no manejo, garantindo o atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais. Portanto, pode-se afirmar que o principal agente transformador foi o N, exceto para o tratamento de 80kg/há de N, pois houve uma queda e depois um incremento, assim as plantas que o receberam em maior quantidade atingiram maior número de folhas, comprovando a importância deste nutriente para o vigor de rebrotação, por meio da emissão de folhas após a desfolhação.

A máxima produção de material senescente (13 folhas senescentes/vaso) foi obtida na dose de 40 kg/ha de N (Figura 8). A senescência de partes da planta (lâmina foliar + pseudocolmo) foi respectivamente, 13,0; 12,0 9,75; 9,75 e 9,25; folhas por vaso.

Figura 8 - Número de Folhas Senescentes por vaso em função das doses de nitrogênio aplicadas no Capim Tânzania (*Panicum maximum*). UFCG, 2016.

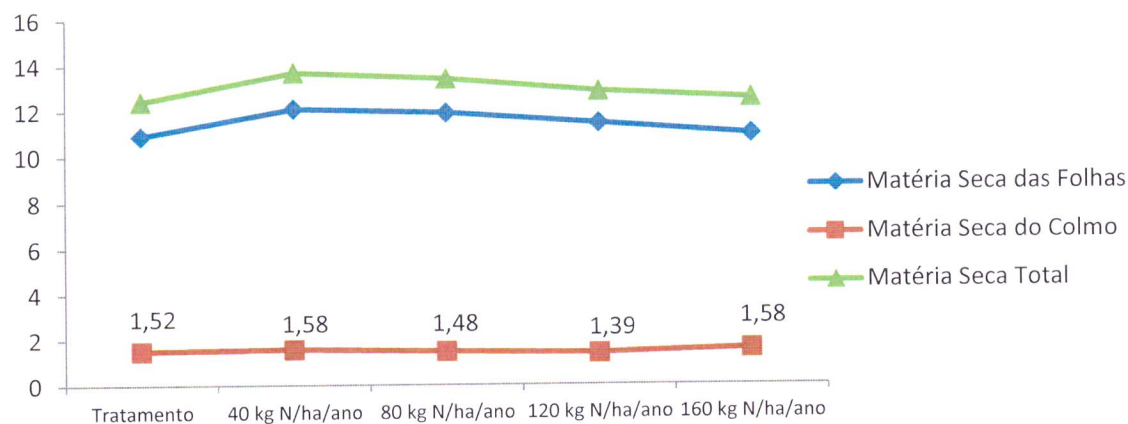


Isso ocorre, possivelmente, devido ao fato que plantas que crescem em condições de deficiência de N apresentarem baixa taxa de senescência, como estratégia para continuarem vivas, devido uma redução de seu metabolismo. O mecanismo de ação do N no prolongamento da vida da folha pode estar associado à manutenção de maior capacidade fotossintética por períodos mais longos, sem que haja remobilização interna significativa de nitrogênio das folhas mais velhas. Esse comportamento pode ser melhor compreendido se analisado em conjunto com o processo de senescência das folhas. Uma vez estabelecida a senescência, boa parte do N é remobilizada para as folhas mais novas, uma vez estabelecida a senescência, boa parte do N é remobilizada para as folhas mais novas (LEMAIRE & CULLETON, 1989). Essa mobilização pode contribuir de forma significativa para a redução da atividade fotossintética de folhas mais velhas.

A produção de matéria seca da folha a partir da dosagem de 40 kg N/ha diminuiu com o incremento da adubação nitrogenada (Figura 9). Os valores variaram de 10,91 a 12,11 (g) para os tratamentos sem adubação e 40kg/ha de N, respectivamente, contudo houve um comportamento diferente na produção de matéria seca do colmo na dosagem de 160 kg N/há



Figura 9 - Matéria Seca das Folhas, Colmo e total do Capim Tânzania (*Panicum maximum*) em função das doses de nitrogênio, UFCG, 2016.



A produção de matéria seca do colmo não existe diferença entre as doses, sendo economicamente inviável utilizar apenas a dose de 40kg/N, pois não existe diferença entre a dose de 160kg/N.

A produção de matéria seca total (colmo + folhas) seguiu o mesmo comportamento da produção de matéria seca de folha. O máximo incremento foi verificado na dose de 40 kg/ha de N, com produção de 13,70 g de matéria seca por planta, havendo um rápido decréscimo a partir dessa dose.

Magalhães et al. (2007) avaliando *Brachiaria decumbens* submetida à adubação nitrogenada (0, 100, 200 e 300 kg/ha de N), observaram que houve aumento na produção de matéria seca à medida que se incrementou a adubação nitrogenada.

## 5 CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada influencia positivamente a maioria das características morfológicas do capim Tânzania, A dose de N mais indicada para o cultivo do Tânzania é de 120 kg/ha com melhor resposta morfológicas.

A dosagem de 40kg/N mostrou se mais eficiente do que as demais dosagem de N, para a taxa de alongamento do colmo e para o numero de folhas senescente.

Não houve diferença na produção de matéria seca das plantas entre as doses, sendo a mais viável a dose de 40kg/N, por não ter mostrado diferença na dose de 160kg/N.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades lavoureira e pecuária nos cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 25-58.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR., D.; MOSQUIM, P.R. et al. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- CECATO, U.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Influência de corte, de níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção e a taxa de crescimento do capim Aruana. **Revisa UNIMAR**, v. 16, p. 203-216, 1994. Suplemento.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.) *Grasslands for Our World*. SIR Publishing, Wellington, p.55-64, 1993.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.) *Grasslands for Our World*. SIR Publishing, Wellington, p.55-64, 1993.
- CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1986, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.
- COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. A. Avaliação agrônômica sob pastejo de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa, 2000. Anais... Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.
- DALE, J. E. Some effects of temperature and irradiance on growth of the first four leaves of wheat, *Triticum aestivum*. *Annals of Botany*, v.50, p.851-858, 1982.
- DURU, M., DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. *Annals of Botany*, v.85, p.645-653, 2000.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA

- DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999a. Anais... Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD-ROM.
- FORNI, S.; MICHEL FILHO, I. C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Efeito de estratégias de adubação com NPK sobre a produção, qualidade e estrutura das cultivares tanzânia e mombaça de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa, 2000. Anais... Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.
- FOURNIER C, DURAND JL, LJUTOVAC S, SCHÄUFELE R, GASTAL F, ANDRIEU B. 2005. A functional–structural model of elongation of the grass leaf and its relationships with the phyllochron. *New Phytologist* 166: 881–894.
- FRICKE, W.; McDONALD, A. J. S.; MATTSON-DJOS, L. Why do leaves and cells leaf of N-limited barley elongate at reduced rates? *Planta*, v. 202, p. 522-530, 1997.
- GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JR. D.; REGAZZI, A.J; FONSECA, D .M., MOSQUIM, P. R.;, KÁTIA FERNANDA GOBBI, K .F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31,n. 5, p. 1890-1900, 2002.
- GASTAL, F., NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. *Plant Physiology*, v.105, p.191-197, 1994.
- GASTAL, F.; BELANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. *Annals of Botany*, v.70, p.437-442, 1992.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.
- HORCHANI, F.; R’BIA, O.; HAJRI, R. et al. nitrogen nutrition toxicity in higher plants. **International Journal of Botany**, v.7, n1, p.1-16, 2011.
- LANGER, R. H. M. How grass grow. London: The Institute of Biology’s Studies, 1972. 60p. (Studies in Biology).
- LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grass: a review. *Herbage Abstracts*, Wallingford, v. 33, p. 141-148, 1963.
- LAVRES, Jr., J.; MONTEIRO, F. A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1068-1075, 2003.



- LEMAIRE, G., AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIRES, G., HODGSON, J., MORAES, A., et al. (Eds.) Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. CAB International, p.265-288, 2000.
- LEMAIRE, G.; CULLETON, N. Effects of nitrogen applied after the last cut in autumn on a tall fescue sward. II. Uptake and recycling of nitrogen in the sward during winter. **Agronomy**, v.9, p.241-249, 1989.
- MACADAM, J. W.; VOLENEC, J. J. ; NELSON, C. J. effects of nitrogen on mesophyll cell division and epidermal cell elongation in tall fescue leaf blades. *Plant Physiology*, v.89, p. 549-556, 1989.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura-pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 257-283.
- MACEDO, M. C. M.; MACHADO, J. L.; VALLE, C. B. Resposta de cultivares e acessos promissores de *Brachiaria brizantha* ao fósforo em dois níveis de saturação por bases. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.
- MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36,
- MARTHA JUNIOR, 2003. MARTHA JUNIOR, G. B. Produção de forragem e transformação do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim Tanzânia. 2003. 149 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. **Pastagens no Cerrado**: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes em pastagens. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 50).
- MAYA, F. L. A. Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação. 2003. 83 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2003.
- n.5, p.1240-1246, 2007.

- NABINGER, C. MEDEIROS, R.B. 1995. Produção de sementes em *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12 Piracicaba, Anais... Piracicaba: ESALQ, p. 59-121.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-96.
- NABINGER, C.; MEDEIROS, R. B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 59-128.
- PARSONS, A.J. The effects of season and management on the growth of grass swards. In: JONES, M.B.; LAZEMBY A. (Ed.) The grass crop: the physiological basis of production. London: Chapman & Hall, 1988. p.129-177.
- PARSONS, A.J., JOHNSON, I.R., HARVEY. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v.43, n.1, p.49-59, 1988.
- QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K. B. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com quatro doses de NPK. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, p. 1333-1342, 2002.
- SANTOS, P. M.; BALSALOBRE, M. A. A.; CORSI, M. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, p. 244-249, 1999.
- SAVIDAN, Y. H.; JANK, L.; COSTA, J. C. G. Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum*. Campo Grande: Embrapa, CNPGC, 1990. 68p. (Embrapa. CNPGC. Documentos, 44).
- SCHNYDER, H.; SCHÄUFELE, R.; VISSER, R.; NELSON, C.J. 2000. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Eds.) *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, 2000. p.41-60.