



**CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS E
PRODUÇÃO DE DOIS CULTIVARES DE *Panicum
maximum* ADUBADOS COM NITROGÊNIO**

NEUSETTE MARIA DA SILVA PATÊS

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2009**

NEUSETTE MARIA DA SILVA PATÊS

**CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS E PRODUÇÃO DE DOIS
CULTIVARES DE *Panicum maximum* ADUBADOS COM NITROGÊNIO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador:

D.Sc. Aureliano José Vieira Pires

Co-orientadores:

D.Sc. Paulo Bonomo

D.Sc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2009**

633.2 Patês, Neusete Maria da Silva.
P33 6c Características morfofisiológicas e produção de dois cultivares de *Panicum maximum* adubados com nitrogênio./ Neusete Maria da Silva Patês. - Itapetinga-BA: UESB, 2009.
53p.; il.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação do Profº. D.Sc. Aureliano José Vieira Pires e co-orientadores: Prof. D.Sc. Paulo Bonomo e Profª. D.Sc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel.

1. Pastagens – Adubação - Produção. 2. Gramíneas – Pastagens – Adubação nitrogenada. 3. Forrageiras – Morfogênese - Produção. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Pires, Aureliano José Vieira. III. Bonomo, Paulo. IV. Maciel, Cláudia Reis Raposo. V. Título.

CDD (21): 633.2

Catálogo na Fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – *Campus* de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Capim Atlas – Adubação nitrogenada
2. Capim Tanzânia – Adubação nitrogenada
3. Gramíneas – Adubação – Produção.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração em Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: “Características morfofisiológicas e produção de dois cultivares de *Panicum maximum* adubados com nitrogênio”.

Autora: Neusete Maria da Silva Patês

Orientador: Aureliano José Vieira Pires

Co-orientadores: Paulo Bonomo e Cláudia Maria Reis Raposo Maciel

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM ZOOTECNIA**, área de concentração em **PRODUÇÃO DE RUMINANTES**, pela Banca Examinadora:

Prof. Aureliano José Vieira Pires, D.Sc., UESB

Prof. Vicente Ribeiro Rocha Júnior, D.Sc., UNIMONTES

Prof. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, D.Sc., UFBA

Data de realização: 18 de fevereiro de 2009.

Pç. Primavera, 40. Bairro Primavera – **Fone:** (77) 3261- 8629
Fax: (77) 326-8600, Itapetinga – Bahia / CEP. : 45700-000. e-mail: mestrado.zootecnia@uesb.br

Aos meus queridos pais, José Ancelmo da Silva Filho e Carmina Maria dos Santos Silva pelo amor, dedicação, apoio incondicional e pelos bons exemplos de pessoas honestas.

À minha amada filha, Pattrycia da Silva Patês por ser a razão da minha vida e ao meu esposo Antônio Carlos Virgens Patês, pelo amor e companheirismo.

Às minhas amadas irmãs, Neusa, Neide, Ana, Laizinha e aos pequenos Ewerton, Wendel, Pedro Henrique, Stefany, Heitor e João Vitor pelo carinho, alegria e apoio constante.

DEDICO.

Ao meu orientador Professor Aureliano José Vieira Pires, minha eterna gratidão, muito obrigada pela amizade, pelos ensinamentos acadêmicos e profissionais.

OFEREÇO.

Deixo-vos a paz, eu vos dou a minha paz. Eu vo-la dou não como o mundo a dá.

Jo 14,27

Se a meta principal de um capitão fosse preservar seu barco, ele o conservaria no porto para sempre.

Santo Tomás de Aquino

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, acima de tudo, obrigada por fazer parte da minha vida, sempre me abençoando e me dando coragem para seguir em frente.

Ao Professor Aureliano José Vieira Pires, meu sincero e profundo agradecimento, pela atenção, sua imensa contribuição para a minha formação acadêmica desde a graduação, pelas orientações na condução deste trabalho e a maneira como conduz suas pesquisas com inestimável sabedoria, responsabilidade e dedicação, transmitindo confiança, competência e segurança ao seu grupo de trabalho.

Ao meu amigo muito especial Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, pela amizade sincera, apoio e pelas grandiosas sugestões na produção deste trabalho.

Ao Professor Paulo Bonomo e às Professoras Cláudia Maria Reis Raposo Maciel e Cristina Mattos Veloso, pelo carinho, incentivo, pelo auxílio e sugestões no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UESB pela oportunidade e a todos os professores do programa pelos ensinamentos, em especial ao Professor Fabiano Ferreira da Silva, por coordená-lo com competência e responsabilidade.

A todos os colegas de curso, pela convivência alegre e constante trocas de experiências: Camila Flávia, Daniela, Alex, Bráulio, Carlos Alberto, George, Rodrigo, Paulo Eduardo, Antônio Eustáquio, Marcos, Evanildo...

À Maísa, Secretária do Programa de Pós-Graduação.

Aos meus colaboradores, Leandro, Camila Portela, Cleithiane, Luciana e Camila Maida.

Ao José do Laboratório de Forragicultura e Pastagem.

A todos os professores do curso de Zootecnia –UESB, que tanto contribuíram nessa longa jornada.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela bolsa concedida.

A todos os meus amigos que torceram pela minha vitória, e que direta ou indiretamente, ajudaram na condução deste trabalho.

BIOGRAFIA

Neusete Maria da Silva Patês, filha de José Ancelmo da Silva Filho e Carmina Maria dos Santos Silva, nasceu na cidade de Bandeira, Estado de Minas Gerais, em 24 de fevereiro de 1972.

Em janeiro de 2007, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

Em março de 2007, ingressou no Curso de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, defendendo a dissertação em 18 de fevereiro de 2009.

Em novembro de 2008, foi aprovada para o Curso de Doutorado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

RESUMO

PATÊS, N.M.S. **Características morfofisiológicas e produção de dois cultivares de *Panicum maximum* adubados com nitrogênio.** Itapetinga – BA: UESB, 2009. 53p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Dois experimentos foram conduzidos, com o objetivo de avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtivas de dois cultivares de *Panicum maximum* submetidos a diferentes doses de nitrogênio. Os experimentos foram instalados em casa de vegetação no *Campus* “Juvino Oliveira” pertencente à UESB, localizado na cidade de Itapetinga-BA. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2. No experimento I, foram utilizadas quatro doses de nitrogênio (0; 20,8; 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N) e dois cultivares (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia) com quatro repetições. As avaliações morfogênicas englobaram as taxas de aparecimento e alongamento de folhas e taxa de alongamento de colmo. As avaliações estruturais foram: o número total de folhas, número de perfilhos da planta, comprimento final da folha e altura máxima da planta. As variáveis do estudo responderam positivamente ao suprimento de N. No experimento II, utilizou-se quatro doses de nitrogênio (0; 62,5; 125,0 e 187,5 mg/dm³ de N) e dois cultivares (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia) com quatro repetições. As características produtivas englobaram produção de matéria verde de folhas, de colmo e total, matéria seca de folhas e de colmo, peso de perfilhos, matéria seca total e relação folha:colmo. Os resultados demonstraram que a interação (P<0,05) entre os cultivares e a adubação nitrogenada foi significativa para as produções de matéria verde total e de folhas, matéria seca total e de folhas. Os resultados evidenciaram que as características produtivas do *Panicum maximum* são influenciadas positivamente pela adubação nitrogenada, porém para a relação folha:colmo verificou-se efeito linear negativo. O cv. Tanzânia apresentou maior potencial de resposta à adubação nitrogenada quando comparado ao cv. Atlas.

Palavras-chave: adubação, gramínea, matéria seca, perfilhos

* Orientador: D.Sc. Aureliano José Vieira Pires - UESB e Co-orientadores: D.Sc. Paulo Bonomo e D.Sc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – UESB.

ABSTRACT

PATÊS, N.M.S. Morphophysiology characteristics and production two of *Panicum maximum* cultivars fertilization with nitrogen. Itapetinga – BA: UESB, 2009. 53p.(Dissertation - Magister Science in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production).*

Two experiments were conducted, with the objective of evaluating the morphogenetic and structural characteristics and productive of two cultivars of *Panicum maximum* submitted to different doses of nitrogen fertilizer. The experiments were installed in a greenhouse at the *Campus* Juvino Oliveira of UESB, located in Itapetinga-BA. The assay was conducted in a 4x2. being in experiment I, four nitrogen doses (0; 20,8; 41,7 and 62,5 mg/dm³ of N) and two cultivars (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia), with four repetitions. The morphogenetic evaluations included leaf appearance and elongation rate and stem elongation rate. The structural evaluations measurements were: total number of leaves, number of tillers plant, final length of the leaf and plant height. The variables responded positively to N supply. In experiment II, four nitrogen doses (0; 62,5; 125,0 and 187,5 mg/dm³ of N) and two cultivars (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia), with four repetitions. The characteristics productive included green matter of leaves, total and of stem, dry matter of leaves and stem, tillers, total dry matter and leaf:stem ratio. The results show that the interaction (P<0.5) between cultivars and fertilizer was significant to green matter production, dry matter leaves and total of dry matter. The results evidenced that productive characteristics of *Panicum maximum* are positively influenced by nitrogen fertilization, however, for the leaf: stem ratio it was verified negative lineal effect. The cv. Tanzânia showed a greater response potential to nitrogen fertilization than the cv. Atlas.

Key words: dry matter, grass, fertilization, tillers

* Adviser: DSc Aureliano José Vieira Pires - UESB and Co-Advisers: DSc. Paulo Bonomo and DSc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – UESB.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Página

Tabela 1-	Taxa de aparecimento foliar (TApF) de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	20
Tabela 2-	Taxa de alongamento foliar (TAIF) e taxa de alongamento do colmo (TAIC) de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	22
Tabela 3-	Altura máxima de planta de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio.....	23
Tabela 4-	Número de perfilhos por planta de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	24
Tabela 5-	Número total de folhas por perfilho (NTF) de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	25
Tabela 6-	Comprimento final de folha (CFF) de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	26
Tabela 7-	Aparecimento de inflorescência de <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	27

CAPÍTULO II

Tabela 1-	Produção de matéria verde de folhas, de colmo e total do <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)....	42
Tabela 2-	Produção de matéria seca de folhas, colmo e total do <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	43
Tabela 3-	Relação folha:colmo (F:C) de plantas do <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio(N).....	46
Tabela 4-	Número de perfilhos por vaso e peso por perfilho (g) do <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N).....	47
Tabela 5-	Quantidade de água utilizada e eficiência de uso de água pelo <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia quando adubados com nitrogênio (N).....	49
Tabela 6-	Eficiência de resposta ao nitrogênio do <i>Panicum maximum</i> cv. Atlas e cv. Tanzânia (N).....	50

LISTA DE FIGURAS

		Página
CAPÍTULO I		
Figura 1-	Canteiros de areia onde foram semeadas as sementes para germinação.....	17
Figura 2-	Termômetro de mínima e de máxima temperatura.....	18
Figura 3-	Plantas de cv. Atlas à esquerda e do cv. Tanzânia à direita sem adubação nitrogenada.....	28
CAPÍTULO II		
Figura 1-	Amostra de plântulas e vaso utilizado no experimento.....	38
Figura 2-	Plantas de cv. Atlas à esquerda e do cv. Tanzânia à direita adubados com 125,0 mg/dm ³ de N, aos 40 dias de rebrotação.....	41

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I	
Morfogênese de dois cultivares de <i>Panicum maximum</i> adubados com nitrogênio.....	14
Resumo	14
Abstract.....	15
1 Introdução.....	16
2 Material e Métodos.....	17
3 Resultados e Discussão.....	20
4 Conclusões.....	29
5 Referências Bibliográficas.....	30
CAPÍTULO II	
Produção de dois cultivares de <i>Panicum maximum</i> adubados com nitrogênio.....	33
Resumo	34
Abstract.....	35
1 Introdução.....	36
2 Material e Métodos.....	38
3 Resultados e Discussão.....	40
4 Conclusões.....	51
5 Referências Bibliográficas.....	52

CAPÍTULO I

MORFOGÊNESE DE DOIS CULTIVARES DE *Panicum maximum* ADUBADOS COM NITROGÊNIO

RESUMO

PATÊS, N.M.S. **Morfogênese de dois cultivares de *Panicum maximum* adubados com nitrogênio.** Itapetinga – BA: UESB, 2009. 53p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação nitrogenada nas características morfológicas e estruturais dos capins Atlas e Tanzânia. As avaliações morfológicas englobaram as taxas de aparecimento e alongamento de folhas e taxa de alongamento de colmo. As avaliações estruturais foram: o número total de folhas, número de perfilhos da planta, comprimento final da folha, altura máxima da planta e o florescimento. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro doses de nitrogênio (0; 20,8; 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N) e dois cultivares (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia) com quatro repetições. Foram utilizados vasos com capacidade de 10 litros cada, com quatro plantas por vaso. Foi observada interação (P<0,05) da adubação nitrogenada x cultivar sobre a taxa de aparecimento foliar, número total de folhas e inflorescência. Observou-se incrementos com a adubação nitrogenada nas taxas de alongamento foliar de 59% e de colmo 18%, altura máxima da planta 16% e número de perfilho da planta 55%, os quais aumentaram linearmente na dose de 62,5 mg/dm³ de N em comparação à ausência de N. O comprimento final da folha produziu efeito quadrático com máxima resposta obtida na dose de 42,81 mg/dm³ de N. A aplicação de nitrogênio estimulou positivamente as características morfológicas e estruturais nos cultivares Atlas e Tanzânia, o cv. Tanzânia apresentou maior potencial de resposta à adubação do que o cv. Atlas.

Palavras-chave: aparecimento foliar, manejo, nutrientes, pastagem

* Orientador: DSc Aureliano José Vieira Pires - UESB e Co-orientadores: DSc. Paulo Bonomo e DSc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – UESB.

CHAPTER I

Morphogenesis two of *Panicum maximum* cultivars fertilized with nitrogen

ABSTRACT

PATÊS, N.M.S. **Morphogenesis two of *Panicum maximum* cultivars fertilized with nitrogen.** Itapetinga – BA: UESB, 2009. 53p. (Dissertation - Magister Science in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production).*

The objective with this work evaluate the effect of nitrogen fertilization morphogenetic and structural characteristics of Atlas and Tanzania grass. The morphogenetic evaluations included leaf appearance and elongation rate and stem elongation rate. The structural evaluations measurements were: total number of leaves, number of tillers plant, final length of the leaf, plant height and flowering. It was used the completely randomised experimental design in 4x2 factorial scheme, being four nitrogen doses (0; 20.8; 41.7 and 62.5 mg/dm³ of N) and two cultivars (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia), with four repetitions. It was utilised pots with 10 liters capacity each, four plants in each pot. Interaction was observed (P<.05) among doses of nitrogen and cultivars on leaf appearance rate, total number of leaves and flowering. Was observed increase of nitrogen fertilize leaf elongation 59% and stem elongation rate 18%, number of tillers plant 16% and plant height 55%, linear increases to 62,5 mg/dm³ of N doses, produced quadratic effect final leaf length, with maximum answer obtained in the 42,81 mg/dm³ of N dose. The application of nitrogen stimulated positively structural and morphogenetic characteristics in cultivars Atlas and Tanzania, the cv. Tanzânia showed a greater response potential to fertilization than the cv. Atlas.

Keywords: leaf appearance, management, nutrients, pasture

* Adviser: DSc Aureliano José Vieira Pires - UESB and Co-Advisers: DSc. Paulo Bonomo and DSc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – UESB.

1. INTRODUÇÃO

Estudos envolvendo avaliações quanto às características morfogênicas e estruturais em gramíneas forrageiras tropicais tem contribuído para o estabelecimento de melhor estratégia de manejo no pasto, otimizando a produção e utilização dessas forrageiras. Nessa ótica, as pesquisas têm buscado aprimorar o manejo de forragem, principalmente pelo fato das mesmas representarem a principal e mais barata fonte de alimento para os ruminantes. Pesquisadores (Pinto et al., 1994; Corsi et al., 1994; Carnevalli & Silva, 1999; Gomide & Gomide, 2000; Fonseca et al., 2000; Sbrissia & Silva, 2001; Garcez Neto et al., 2002; Barbosa et al., 2002; Santos, 2002; Alexandrino et al., 2004; Nascimento Júnior & Adese, 2004; Martuscello et al., 2005; Fagundes et al., 2006b; Patês et al., 2007; Rezende et al., 2008) têm despendido esforços para buscar informações baseando-se nos estudos de morfologia, fisiologia e produção das principais gramíneas forrageiras de interesse econômico.

Numa pastagem em crescimento vegetativo, na qual apenas folhas são produzidas, a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: taxa de aparecimento das folhas, taxa de alongamento das folhas, e duração de vida das folhas. A combinação dessas variáveis morfogênicas básicas determina as principais características estruturais do pasto: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilhos (Lamaire & Chapman, 1996; Garcez Neto et al., 2002).

Os nutrientes requeridos para atender os processos de produção e oferta de forragem a pasto devem estar completamente disponíveis. Assim, o fornecimento de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio, assume importância fundamental no processo produtivo de forragem (Fagundes et al., 2006a). O nitrogênio acelera a formação e o crescimento de novas folhas, melhora o vigor de rebrota, resultando em maior produção e capacidade de suporte das pastagens (Cecato et al., 1996). O capim Tanzânia, lançado no Brasil em 1990 pela Embrapa, tornou-se uma das principais opções forrageiras para produção animal a pasto (Martha Jr. et al., 2004). Outro cultivar de *Panicum maximum*, o híbrido Atlas foi recém lançado no mercado, com o objetivo de promover a diversificação de espécies forrageiras nos pastos do gênero *Panicum*.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as características morfogênicas e estruturais do *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia, em função de diferentes doses de nitrogênio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de janeiro a maio de 2007, em casa de vegetação, pertencente ao Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus* Juvino Oliveira, localizado no município de Itapetinga-BA,. Foi utilizado um esquema fatorial 4 x 2, utilizando quatro doses de nitrogênio (0; 20,8; 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N, correspondendo a 0, 41,6, 83,4 e 125 kg de N/ha) e duas gramíneas (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia), disposto no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Foram utilizados vasos de polietileno com capacidade para 10 L.

Foi utilizado para o enchimento dos vasos um solo de textura Franco Argiloso proveniente do *Campus* “Juvino Oliveira”, coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Inicialmente foi destorroado e cessado em peneira com malhas de 4 mm, homogeneizado e posteriormente foram coletadas amostras para análises química, física e de matéria orgânica (MO), e os resultados obtidos foram: pH= 6,0 ; P= 8 mg/dm³; K= 0,25 cmolc/dm³; H= 1,8 cmolc/dm³; Mg= 1,4 cmolc/dm³, Al= 0,0 cmolc/dm³; Ca= 2,3 cmolc/dm³; t= 3,9 cmolc/dm³; CTC= 5,7 cmolc/dm³; SB= 3,9 cmolc/dm³; V= 68%; teor de argila 40% e MO= 18 g/dm³.

A semeadura foi realizada a lanço, dentro de canteiros de areia (Figura 1) com aproximadamente um metro de comprimento por cinquenta centímetros de largura. Após a emergência das plântulas, aos 28 dias foi realizado o transplântio de 4 plântulas por vaso, e os parâmetros utilizados para a escolha foram homogeneidade e tamanho das plantas. Durante todas as semanas do período experimental realizou-se aleatoriamente o rodízio nas posições dos vasos oferecendo assim as mesmas condições para todos os tratamentos.



Figura 1- Canteiros de areia onde foram semeadas as sementes para germinação

O controle de água foi monitorado através da pesagem de todos os vasos, utilizando-se uma balança eletrônica com capacidade de 30 kg e precisão de 10 g, realizando-se nessas ocasiões a complementação da água a cada dois dias, de modo a manter a umidade do solo, que

foi determinada através da pesagem do solo de cada vaso (11,5 kg) que posteriormente foi saturado com água e após descanso foi verificada a quantidade de água que o solo conseguiu reter, de acordo com a quantidade de água retida (3,2 L) calculou-se a umidade do solo a 80% da sua capacidade de campo (2,5 L) sendo que em todos os vasos totalizaram 14 kg (de solo + água) após a complementação de água.

As correções do solo com base nos resultados das análises foram realizadas de acordo com as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (Cantarutti et al., 1999). De acordo com a análise de solo, não foi necessária a calagem e nem a adubação potássica. Para a correção do fósforo, utilizou-se como fonte o superfosfato simples diluído em água e aplicado em todos os vasos no momento do plantio e como fonte de nitrogênio foi utilizada a uréia que foi aplicada 45 dias após o plantio, ocasião em que foi realizado o corte de uniformização à altura de 5 cm da superfície do solo.

Ao longo dos 40 dias seguintes as plantas foram avaliadas quanto às características morfogênicas: taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento foliar (TAIF) e taxa de alongamento do colmo (TAIC) e as características estruturais: número total de folhas, número de perfilhos por planta, comprimento final da folha, altura máxima da planta e inflorescência dos capins Atlas e Tanzânia. Foram marcados quatro perfilhos por vaso com fios de lã coloridos para melhor identificação dos perfilhos. Os perfilhos identificados foram mensurados e contados a cada dois dias, durante os 40 dias de rebrotação.

Neste período com o auxílio de um termômetro foram registradas as temperaturas mínima, máxima e média de 19,5; 38,7 e 29,1°C, respectivamente (Figura 2).



Figura 2 - Termômetro de mínima e de máxima temperatura

Com os dados registrados, calcularam-se as seguintes variáveis:

1) 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;

2) Taxa de alongamento foliar (TAIF, cm/perfilho/dia) - calculada pela diferença entre os comprimentos foliares, final e inicial, dividida pelo intervalo entre as medidas;

3) Taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm/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 entre as medidas;

4) Número total de folhas por perfilho - o número total de folhas foi obtido através da contagem do número de folhas em expansão, expandidas, senescência e mortas divididas pelo número de perfilhos avaliados;

5) Número de perfilhos por planta – contagem dos perfilhos identificados a cada dois dias por semana;

6) Comprimento final da folha (CFF, cm) - foi obtido pela medida das folhas completamente expandidas, desde sua lígula até o ápice foliar;

7) Altura máxima da planta - foi estimada utilizando uma régua de 50 cm de comprimento mensurando desde o solo até o ápice da folha mais longa;

8) Aparecimento de inflorescência – foram feitas observações sobre o florescimento das gramíneas, anotando-se em cada data de observação e em cada vaso a seguinte situação: ausência, início e florescimento.

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fontes de variação os cultivares, a adubação nitrogenada e a interação cultivares e adubação, testados a 5% de significância, sendo a interação desdobrada, ou não, de acordo com a significância. O efeito do N foi avaliado por análise de regressão, por meio de polinômios ortogonais, pela decomposição da soma de quadrado de nitrogênio em efeitos linear, quadrático e cúbico. Os cultivares foram comparados pelo teste F. As variáveis foram analisadas utilizando o programa estatístico SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, versão 8.1 (Ribeiro Jr., 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1-Taxa de aparecimento foliar (TApF)

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a taxa de aparecimento foliar (Tabela 1). Houve efeito linear positivo ($P < 0,05$) em função das doses crescentes de nitrogênio sobre essa variável para o cultivar Tanzânia, promovendo expressivo aumento no número de folhas no período. O incremento na taxa de aparecimento foliar com o aumento das doses de N neste experimento pode ser atribuído ao maior número de células produzidas em resposta à adubação nitrogenada, pois os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, que é o ponto de partida para a formação de novos tecidos (Lemaire & Chapman, 1996). Uma vez que o nitrogênio, entre os nutrientes, é o principal responsável pelo aumento da produção de forragem (Sarmiento et al., 2008) por meio do expressivo aumento no fluxo de tecidos.

Tabela 1- Taxa de aparecimento foliar (TApF) de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
	TApF (folhas/dia)					
Atlas	0,14 a	0,15 a	0,15 a	0,15 b	0,15	Eq. 1
Tanzânia	0,13 a	0,15 a	0,16 a	0,18 a	0,15	Eq. 2
Média	0,13	0,15	0,15	0,16		
CV (%)	7,8					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 - } \hat{Y} = 0,15$$

$$\text{Eq. 2 - } \hat{Y} = 0,13147 + 0,00076 \times N \quad r^2 = 0,97$$

Os resultados observados para a eficiência do N sobre a TApF estão de acordo com vários trabalhos referenciados na literatura. Martuscello et al. (2005) avaliando o capim-xaraes observaram que a TApF respondeu linear e positivamente às doses de N, com valores variando de 0,096 (sem adubação nitrogenada) a 0,121 folhas/dia (120 mg/dm³ de N), observando aumento de 25% nessa variável quando comparada a ausência de N. Neste trabalho, os valores estimados para o cv. Tanzânia variaram de 0,13 folhas/dia (sem adubação) para 0,18 folhas/dia (com a aplicação de 62,5 mg/dm³ de N), apresentando um incremento de 38% quando

comparado ao tratamento sem aplicação de N, o que se assemelha aos resultados observados pelos autores, apresentados anteriormente. Patês et al. (2007), ao avaliarem o cv. Tanzânia, verificaram efeito positivo com o suprimento de N sobre essa variável, obtendo TApF de 0,11 folhas/dia (sem a aplicação de N) e 0,17 folhas/dia, com a aplicação de 50 mg/dm³ de N, indicando que o capim Tanzânia responde de forma positiva à adubação nitrogenada. Neste contexto, Quadros et al. (2002) sugeriram que, para alcançar alta produtividade animal há necessidade de adubação de formação e de manutenção das pastagens, além da escolha de gramíneas forrageiras que possuam potencial para produção de forragem com bom valor nutritivo.

Por outro lado, em contraste ao cv. Tanzânia, no cv. Atlas não se verificou efeito das doses de nitrogênio. Os resultados obtidos podem ser explicados, possivelmente pelo fato do cultivar Atlas apresentar uma maior exigência em nutrientes, principalmente de nitrogênio, necessitando, portanto de doses de N mais elevadas do que as utilizadas neste experimento para maximizar a produção de folhas, demonstrando que a sensibilidade deste cultivar à deficiência de N deve ser um fator externo a ser considerado sobre a TApF. Assim, como pode ser atribuído ao comprimento da bainha neste capim. Pois, maior comprimento da bainha conduz a planta a uma menor TApF (Duru & Ducrocq, 2000). Grant et al. (1981) mencionaram que a taxa de aparecimento foliar é largamente influenciada pela taxa de alongamento foliar e pelo comprimento do cartucho da bainha (pseudocolmo), o qual determina a distância percorrida pela folha para emergir. Segundo Garcez Neto et al. (2002) esse comportamento se deve ao fato de as folhas surgirem sucessivamente em níveis de inserção cada vez mais altos e ao processo natural de alongamento da bainha. Desse modo, a folha percorre um maior trajeto entre seu ponto de conexão com o meristema e a extremidade do pseudocolmo formado pelas bainhas das folhas mais velhas.

3.2- Taxa de alongamento foliar (TAIF) e taxa de alongamento de colmo (TAIC)

Não houve efeito ($P > 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar para as variáveis taxa de alongamento foliar e taxa de alongamento de colmo, os efeitos se limitaram aos fatores isolados de N e ao cultivar (Tabela 2). A taxa de alongamento foliar foi influenciada ($P < 0,05$) pela adubação nitrogenada, com os dados ajustados a modelos lineares positivos, promovendo incremento (cm/folha/dia) de 36, 55 e 59%, respectivamente, para as doses de 20,8, 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N em relação à ausência de adubação nitrogenada. Garcez Neto et al. (2002) avaliaram em casa de vegetação *Panicum maximum* cv. Mombaça e encontraram incremento de 52, 92 e 133% na taxa de alongamento foliar para as respectivas doses de 50, 100 e 200 mg/dm³ de N quando comparadas à ausência de N, ratificando o significativo papel desse nutriente no comportamento dessa variável. Segundo Martuscello et al. (2006), à medida que a

TAIF aumenta, ocorre incremento na proporção de folhas e, conseqüentemente, maior área foliar fotossinteticamente ativa, promovendo maior acúmulo de MS.

Não foi observado efeito ($P>0,05$) para cultivar nesta variável (Tabela 2).

Tabela 2 - Taxa de alongamento foliar (TAIF) e taxa de alongamento do colmo (TAIC) de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
TAIF (cm/folhas/dia)						
Atlas	2,2	2,5	2,9	2,9	2,6 A	
Tanzânia	1,9	3,1	3,4	3,6	3,0 A	
Média	2,1	2,8	3,2	3,2		Eq. 1
Cv (%)	16,4					
TAIC (cm/dia)						
Atlas	3,3	3,6	3,7	3,5	3,5 A	
Tanzânia	2,1	2,6	2,7	2,9	2,6 B	
Média	2,7	3,1	3,2	3,2		Eq.2
CV (%)	11,4					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P<0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 - } \hat{Y} = 2,22839 + 0,01964 \times N \quad r^2 = 0,89$$

$$\text{Eq. 2 - } \hat{Y} = 2,84596 + 0,00757 \times N \quad r^2 = 0,70$$

No que se refere à taxa de alongamento de colmo, houve efeito significativo de N ($P<0,05$). Pelo estudo de regressão verificou-se comportamento linear positivo para as doses de N. Observou-se diferença na taxa de alongamento do colmo ($P<0,05$) entre os dois cultivares, sendo que o cv. Atlas apresentou maiores valores na TAIC em relação ao cv. Tanzânia (Tabela 2).

As maiores TAIC observadas no cv. Atlas provocaram a formação excessiva de colmos durante a fase reprodutiva, apresentando elevada altura, que foi associada ao florescimento precoce que ocorreu com o mesmo. Já no cv. Tanzânia, tal fato não foi observado e explica os menores valores de TAIC obtidas. Conforme Santos (2002), apesar de aumentar a matéria seca, a produção elevada de colmo decorrente da alta taxa de alongamento, conduz a menor aproveitamento e menor valor nutritivo na forragem, isto em função da época de florescimento apresentar efeito indesejável na qualidade da forragem, pela diminuição da relação lâmina-colmo. Nesse sentido, em um eventual sistema de pastejo, o manejo de modo a controlar o

alongamento de colmo principalmente quando se aproxima da fase reprodutiva da planta, constitui-se numa alternativa para melhorar o aproveitamento e a qualidade da forragem.

3.3- Altura máxima de planta

Não houve efeito ($P>0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável altura de planta. O incremento no fornecimento de nitrogênio promoveu aumento significativo ($P<0,05$) na variável altura máxima da planta. Observou-se efeito linear positivo com as doses de N fornecidas (Tabela 3). Houve diferença significativa ($P<0,05$) para cultivar, sendo que o cv. Atlas foi superior ao Tanzânia. Os valores médios expressados em centímetros por planta foram de 114,4 para o cv. Atlas e de 85,9 para o cv. Tanzânia. Como esperado, os cultivares do gênero *Panicum* durante o estágio reprodutivo apresentam-se em maior altura devido ao período de florescimento no qual o alongamento de colmo é acelerado.

Verificou-se uma estreita relação entre esta variável e as variáveis TALC e inflorescência, pois as mesmas variaram expressivamente em resposta às doses de N e ao período reprodutivo das gramíneas, havendo elevada altura e alongamento do colmo bem pronunciado, bem como o surgimento de inflorescência principalmente no cv. Atlas que imprimiu precocidade nas suas plantas.

Tabela 3 - Altura máxima de planta de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm^3)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
Altura máxima de planta (cm)						
Atlas	107,5	117,6	120,0	112,6	114,4 A	
Tanzânia	71,5	86,2	90,7	95,5	85,9 B	
Média	89,5	101,9	105,3	104,0		Eq. 1
CV (%)	10,5					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P<0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 - } \hat{Y} = 93,1612 + 0,22570 \times N \quad r^2 = 0,70$$

3.4- Número de Perfilhos/planta

Não houve efeito ($P>0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável número de perfilho por planta.

Ao se analisar o número de perfilho/planta observou-se efeito da adubação nitrogenada, com resposta linear positiva ($P<0,05$) (Tabela 4). Por outro lado, não foi observado efeito ($P>0,05$) para cultivar, nesta variável.

Tabela 4 - Número de perfilhos por planta de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
Número de perfilhos por planta						
Atlas	3,8	3,9	5,5	5,6	4,7 A	
Tanzânia	3,9	4,8	5,6	6,4	5,2 A	
Média	3,9	4,4	5,5	6,0		Eq. 1
CV (%)	17,4					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P<0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 - } \hat{Y} = 3,84704 + 0,03614 \times N \quad r^2 = 0,97$$

Observou-se incremento de 13, 42 e 55% no número de perfilhos/planta, respectivamente, para as doses 20,8, 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N em relação as plantas que não receberam adubação nitrogenada. Conforme os dados apresentados neste estudo o *Panicum maximum* é responsivo a adubação nitrogenada e o N tem efeito positivo sobre o perfilhamento. Estes resultados no perfilhamento sugerem que várias são as formas disponíveis para se obter tal incremento, dentre as quais podem-se destacar a adubação nas pastagens. Pois, notou-se maior incremento no perfilhamento à medida que aumentaram as doses de N, desse modo, o perfilhamento nessas plantas atingiu valores médios para o cv. Atlas de 3,8, 3,9, 5,5 e 5,6 perfilhos/planta para o cv. Tanzânia foram de 3,9, 4,8, 5,6 e 6,4 perfilhos/planta, respectivamente, para as doses 0, 20,8, 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N. A influência positiva do N sobre o perfilhamento também foi observado por outros autores. Garcez Neto et al. (2002) constataram em um ensaio que o suprimento de nitrogênio teve efeito significativo sobre o número total de perfilhos e sobre a produção de perfilhos no período de rebrotação por eles observado, revelando um padrão quadrático na resposta da variável. Em trabalho realizado por Alexandrino et al. (2004), foi encontrada grande diferença no perfilhamento, quanto ao suprimento de N onde as plantas que não receberam suprimento de N praticamente não

perfilharam ao longo do tempo de rebrotação. Patês et al. (2005) estudaram diferentes doses de adubação nitrogenada em *Panicum maximum* cv. Tanzânia e constataram incrementos significativos no perfilhamento do capim-Tanzânia com a aplicação de até 50 mg N/kg solo. O desenvolvimento de novos perfilhos em gramíneas forrageiras é de fundamental importância porque permite mudanças benéficas na estrutura da pastagem promovendo maiores produções de MS.

3.5- Número total de folhas por perfilho (NTF)

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável NTF por perfilho. Verificou-se efeito linear positivo ($P < 0,05$) das doses de N sobre esta variável para o cv. Tanzânia, conferindo incrementos de 17, 24 e 38% no número de folhas, respectivamente, para as doses 20,8, 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N, em relação as plantas que não receberam adubação nitrogenada (Tabela 5). Esse incremento no NTF por perfilho era esperado, pois, o efeito positivo da adubação nitrogenada é atribuído à maior produção de célula, na qual a zona de divisão celular é encontrada um maior acúmulo de N (Gastal & Nelson, 1994). Estes resultados sugerem que o número de folhas por perfilho é o produto entre a duração de vida de cada folha e a taxa de aparecimento foliar, uma vez que a contínua emissão de folhas promove maior índice de área foliar determinando uma alta relação folha:colmo.

Tabela 5 - Número total de folhas por perfilho de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
Número total de folhas por perfilho						
Atlas	4,3 a	4,7 a	4,5 a	4,5 b	4,5	Eq. 1
Tanzânia	3,8 a	4,5 a	4,8 a	5,4 a	4,6	Eq. 2
Média	4,0	4,6	4,6	4,9		
CV (%)	7,8					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 - } \hat{Y} = 4,5$$

$$\text{Eq. 2 - } \hat{Y} = 3,94409 + 0,02278 \times N \quad r^2 = 0,97$$

O suprimento de N não apresentou efeito ($P > 0,05$) sobre o NTF por perfilho para o cv. Atlas. Esse comportamento nesta variável foi semelhante na TApF para o cv. Atlas. Demonstrando talvez que, as doses de N utilizadas neste experimento não foram suficientes para atender as necessidades nutricionais da planta, uma vez que o cv. Atlas apresentou

inflorescência precocemente quando comparado ao cv. Tanzânia, indicando a ocorrência de uma provável competição por nutrientes e a maior parte dos mesmos sendo direcionada para a reprodução da planta, revelando uma queda na produção de folhas através da baixa TApF. Segundo Garcez Neto et al. (2002) a TApF constitui importante determinante na taxa potencial de produção de gemas para a geração de novos perfilhos, as quais desenvolverão perfilhos (que surgirão novas folhas) em função da interação de vários outros fatores como nutrientes (aplicação de nitrogênio). Essas informações podem explicar a falta de significância estatística do N sobre esta variável neste cultivar.

3.6- Comprimento final de folha (CFF)

Não houve efeito ($P>0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre o CFF (Tabela 6). Verificou-se efeito significativo ($P<0,05$) da adubação nitrogenada sobre o CFF, observando-se efeito quadrático, com máxima resposta de 44,2 cm na dose 42,8 mg de N/dm^3 . Estes resultados sugerem que, em condições favoráveis de adubação, a divisão celular é favorecida, pois quando acrescentou-se N, verificou-se maior comprimento nas folhas em relação àquelas não adubadas, vez que todas receberam as mesmas condições de manejo. Os resultados observados estão de acordo com os dos autores Alexandrino et al. (2004) que verificaram no capim-marandu que o comprimento médio das folhas apresentou tendência linear positiva influenciada pelo aumento das doses de N (0, 20 e 40 mg/dm^3 de N) e Martuscello et al. (2005) encontraram CFF de 33,82 e 47,84 cm no capim-xaraés cultivado sem adubo e adubado com 120 mg/dm^3 de N, respectivamente.

Observou-se que houve diferença ($P<0,05$) entre as duas espécies, onde o CFF foi maior para o cv. Tanzânia com 43,6 e de 39,1 cm/folha para o cv. Atlas. Esta diferença provavelmente foi ocasionada pelo fator fisiológico/intrínseco de cada cultivar, podendo estar associado ao início de indução ao florescimento ocorrer distribuição de fotoassimilados para as sementes em detrimento ao comprimento de folha.

Tabela 6 - Comprimento final de folha de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm^3)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
Comprimento final de folha (cm)						
Atlas	34,8	38,3	42,3	40,9	39,1	B
Tanzânia	37,9	46,9	44,9	44,9	43,6	A
Média	36,4	42,6	43,6	42,7		Eq.1
CV (%)	10,6					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P<0,05$).

*Equação: Eq. 1 - $\hat{Y} = 36,5428 + 0,35578 \times N - 0,00415 \times N^2$ $R^2 = 0,98$

3.7- Aparecimento de inflorescência

As observações sobre o florescimento foram feitas apenas para indicar o seu início nos cultivares, sem quantificar o número de inflorescência ou medir a produção de sementes.

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável inflorescência durante o período de avaliação de 40 dias. Observou-se efeito quadrático ($P < 0,05$) nos dois cultivares para o aparecimento de inflorescência, com máxima resposta de 12,6 dias na dose 37,4 mg de N/dm³ no cv. Atlas e de 26,4 dias na dose 39,2 mg de N/dm³ no cv. Tanzânia (Tabela 7).

Tabela 7 - Aparecimento de inflorescência de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	20,8	41,7	62,5		
Aparecimento de inflorescência						
Atlas	15,2 b	13,0 b	12,7 b	13,7 b	13,6	Eq. 1
Tanzânia	38,5 a	28,0 a	27,5 a	30,2 a	31,0	Eq. 2
Média	26,8	20,5	20,1	22,0		
CV (%)	12,6					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

*Equação:

Eq. 1 - $\hat{Y} = 15,2122 - 0,13988 \times N + 0,00187 \times N^2$ $R^2 = 0,99$

Eq. 2 - $\hat{Y} = 38,1603 - 0,59851 \times N + 0,00763 \times N^2$ $R^2 = 0,97$

Observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os cultivares com relação ao número de dias para o florescimento. O suprimento de N favoreceu a emissão de inflorescência nestes cultivares, os valores foram superiores para o Tanzânia, sendo necessários 38,5; 28,0; 27,5 e 30,2 dias para que surgissem as primeiras inflorescências. Entretanto, o Atlas apresentou valores de 15,2; 13,0; 12,7 e 13,7 dias, respectivamente para as doses de 0, 20,8, 41,7 e 62,5 mg/dm³ de N (Tabela 7). Os resultados evidenciam que o cv. Tanzânia apresenta florescimento tardio quando comparado ao cv. Atlas que floresce precocemente, demonstrando que a inflorescência é influenciada pelo cultivar utilizado, e sendo, de grande importância a escolha da espécie e/ou cultivar na implantação das pastagens (Figura 3).



Figura 3 - Plantas de cv. Atlas à esquerda e do cv. Tanzânia à direita sem adubação nitrogenada

Os cultivares responderam de forma diferenciada por causa de fatores fisiológicos ligados a cada cultivar. Observou-se que sem a adição de N a estimativa para o número de dias necessários para que surgisse a primeira inflorescência no perfilho, para o capim Atlas foram de 15,2 dias e para o capim Tanzânia foram de 38,5 dias, para as plantas supridas com 62,5 mg/dm³ de N foram de 13,7 e 30,2 dias respectivamente para os capins Atlas e Tanzânia, sendo que o Tanzânia necessitou de maior número de dias para emissão de panícula, apresentando florescimento tardio quando comparado ao cultivar Atlas que foi precoce. Os resultados observados neste estudo estão de acordo com os obtidos por Carvalho et al. (2002), que verificaram em um estudo realizado com gramíneas forrageiras tropicais que o cv. Tanzânia apresentou florescimento tardio. Na condição de pastejo, é interessante que a gramínea forrageira tenha um florescimento tardio, podendo assegurar por mais tempo o seu valor nutritivo, uma vez que durante a fase reprodutiva da planta grande parte das reservas são direcionadas para os órgãos reprodutivos.

A floração em *Panicum maximum*, geralmente se concentra no início do outono, neste experimento ocorreu nos meses de abril e maio. Corroborando a afirmação de Santos et al. (1999) de que os cultivares de *P. maximum* Mombaça e Tanzânia floresceram entre os meses de abril e maio conforme estudo realizado por esses autores.

A busca de melhores índices de produtividade das gramíneas forrageiras está diretamente relacionada com seu manejo e sua interação com o animal sob pastejo. É importante ressaltar que a floração está intimamente ligada ao alongamento do colmo durante o florescimento evidenciando-se um maior acúmulo de pseudocolmo e material morto. Segundo Santos et al. (2004), em gramíneas tropicais, o manejo deve favorecer o controle (ou impedir) do florescimento, reduzindo o alongamento do colmo e, conseqüentemente, aumentando o valor nutritivo da forragem ofertada aos animais. Assim, o cv. Atlas num eventual sistema de pastejo careceria de maior atenção no que se refere ao manejo para qualidade.

4. CONCLUSÕES

A aplicação de nitrogênio em doses de até 62,5 mg/dm³, correspondendo a 125 kg/ha, contribui de forma positiva no desenvolvimento das características morfogênicas e estruturais dos capins Atlas e Tanzânia, porém não influencia a taxa de aparecimento foliar e o número total de folhas por perfilho do cv. Atlas.

O aparecimento de inflorescência surge de maneira diferenciada nos capins, sendo precoce no Atlas em relação ao Tanzânia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR, D.; MOSQUIM, P.R. et al. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- BARBOSA, R.A., NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfológicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.
- CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. et al. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG/UFV, 1999, p.332-341.
- CARNEVALLI, R.A. & SILVA, S.C. Avaliação de algumas características agrônomicas e ecológicas de plantas da espécie *Cynodon dactylon* cv. Coastcross para fins de validação de técnicas para ensaios de pastejo com plantas forrageiras. **Scientia Agrícola**, v.56, p.489-499, 1999.
- CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; XAVIER, D.F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condições de sombreamento natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.5, p.717-722, 2002.
- CECATO, U.; GOMES, L.H.; ASSIS, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p.114-116.
- CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M. et al. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: PEIXOTO, A.M. et al. Simpósio sobre manejo de pastagem, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, p.249-266.
- DURU, M. & DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Ontogenetic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfológicas 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, 2006a.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006b.
- FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.; ALVAREZ, V.H. et al. Absorção, utilização e níveis críticos internos de fósforo e perfilhamento em *Adropogon gayanus* e *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1918-1929, 2000.
- GALTAL, F. & NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v.105, p.191-197, 1994.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GOMIDE, C.A.M. & GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.

- GRANT, S.A.; BERTHARM, G.T.; TORVELL, L. Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perene* swards. **Grass and Forage Science**, v.36, p.155-168, 1981.
- LEMAIRE, G. & CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CAB International. 1996. p.3-36.
- MARTHA JR, G.B.; CORSI, M.; BARIONI, L.G. et al. Intensidade de desfolha e produção de forragem do capim – Tanzânia irrigado na primavera e no verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p. 927-936, 2004.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JR., D. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-Xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JR., D. et al. Características morfológicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.
- NASCIMENTO JR., D. & ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, 2004, Viçosa. **Anais ... Viçosa: UFV**, p. 289-330, 2004.
- QUADROS, D.G.; RODRIGUES, L.R.A.; FAVORETTO, V. et al. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.1333-1342, 2002.
- REZENDE, C.P.; PEREIRA, J.M.; PINTO, J.C. 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.
- RIBEIRO JR, J.I. **Análises Estatísticas no SAEG**, Viçosa: UFV, p.301, 2001.
- SANTOS, P.M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim tanzânia: um desafio**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Queiroz, Piracicaba.
- SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. 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, n.2, p.244-249, 1999.
- SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M. Características morfológicas e taxa de acúmulo de forragem do capim Mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, 2004.
- SARMENTO, P.; RODRIGUES, L.R.A.; LUGÃO, S.M.B. et al. Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.27-34, 2008.
- SBRISSIA, A.F. & SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, P.731-754.
- PATÊS, N.M.S.; PIRES, A.J.V.; FONSECA, M.P. et al. Respostas estruturais do *Panicum maximum* cv. Tanzânia submetido a diferentes doses de adubação nitrogenada e fosfatada. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 3P. (CD-ROM).
- PATÊS, N.M.S.; PIRES, A.J.V.; SILVA, C.C.F. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-Tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1736-1741, 2007.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. et al. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.327-332, 1994.

CAPÍTULO II

PRODUÇÃO DE DOIS CULTIVARES DE *Panicum maximum* ADUBADOS COM NITROGÊNIO

RESUMO

PATÊS, N.M.S. **Produção de dois cultivares de *Panicum maximum* adubados com nitrogênio.** Itapetinga – BA: UESB, 2009. 53p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção dos capins Atlas e Tanzânia. As características produtivas englobaram: produção de matéria verde de folhas, de colmo e total, matéria seca de folhas, de colmo, total, peso de perfilhos e relação folha:colmo. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro doses de nitrogênio (0, 62,5, 125,0 e 187,5 mg/dm³ de N) e dois cultivares (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia) com quatro repetições. Foram utilizados vasos com capacidade de 10 litros cada, com quatro plantas por vaso. Os resultados demonstraram que a interação entre os cultivares e a adubação nitrogenada foi significativa para as produções de matéria verde total e de folhas, matéria seca total e de folhas. Os resultados evidenciaram que as características produtivas do *Panicum maximum* são influenciadas positivamente pela adubação nitrogenada, porém para a relação folha:colmo verificou-se efeito linear negativo. O cv. Tanzânia apresentou maior potencial de resposta à adubação nitrogenada quando comparado ao cv. Atlas.

Palavras-chave: folhas, matéria seca, relação folha:colmo

* Orientador: DSc Aureliano José Vieira Pires - UESB e Co-orientadores: DSc. Paulo Bonomo e DSc. Cláudia Maria Reis Raposo Maciel – UESB.

CHAPTER II

Production two of *Panicum maximum* cultivars fertilized with nitrogen

ABSTRACT

PATÊS, N.M.S. **Production two of *Panicum maximum* cultivars fertilized with nitrogen.** Itapetinga – BA: UESB, 2009. 53p. (Dissertation - Magister Science in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production).

The objective with this work evaluate the effect of nitrogen fertilization forage production of Atlas and Tanzania grass. The characteristics productive included: green matter of leaves, total and of stem, dry matter of: leaves, stem, tillers, total dry matter and leaf:stem ratio. It was used the completely randomised experimental design in 4 x 2 factorial scheme, being four nitrogen doses (0; 62.5; 125.0 and 187.5 mg/dm³ of N) and two cultivars (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia), with four repetitions. It was utilised pots with 10 liters capacity each, four plants in each pot. The results show that the interaction between cultivars and fertilizer was significant to green matter production, dry matter leaves and total of dry matter. The results evidenced that productive characteristics of *Panicum maximum* are positively influenced by nitrogen fertilization, however, for the leaf: stem ratio it was verified negative lineal effect. The cv.Tanzânia showed a greater response potential to nitrogen fertilization than the cv. Atlas.

Key words: dry matter, leaves, leaf:stem ratio

1- INTRODUÇÃO

A baixa fertilidade natural dos solos e o seu manejo inadequado são seguramente, os principais fatores que interferem na produtividade e na qualidade da forragem. Há necessidade de se compreender os vários fatores que influenciam na produção de forragens, dentre eles destacam-se o conhecimento dos fatores nutricionais que são limitantes para o desenvolvimento das plantas e o conhecimento de gramíneas forrageiras tropicais promissoras que proporcionem características desejáveis para o suprimento dos nutrientes fornecidos aos animais.

Segundo Quadros et al. (2002), para alcançar alta produtividade animal há necessidade de adubação de formação e de manutenção das pastagens, além da escolha de gramíneas forrageiras que possuam potencial para produção de forragem com bom valor nutritivo.

A produção de biomassa de forragem é o principal componente que define a capacidade de suporte das pastagens; assim é relevante o conhecimento de seus componentes para se compreender como as estratégias de manejo (adubação, irrigação, ajuste da carga animal e outros) os influenciam. A produção de biomassa é influenciada por fatores extrínsecos, como radiação, temperatura, umidade do solo e outros, e intrínsecos ao dossel, destacando-se a eficiência de captação e utilização dos recursos disponíveis, conforme relatado por Alexandrino et al. (2005).

Neste contexto, o suprimento de nitrogênio é uma das maneiras de incrementar positivamente a produtividade nos pastos. Assim, a disponibilidade de N em quantidades menores do que aquelas requeridas pelas plantas comprometem a expressão do potencial de produção das plantas forrageiras. No entanto, é preciso conhecer a dose adequada de aplicação desse nutriente, capaz de maximizar economicamente o potencial de produção de forragem, evitando-se perdas e aumentando-se a eficiência desse nutriente na produtividade das gramíneas e, conseqüentemente, na produção animal (Lugão et al., 2003).

É importante ressaltar que quando um nutriente está em deficiência, a planta expressa este desequilíbrio por sintomas visuais que se manifestam, principalmente, por meio de alterações nas folhas, como coloração, tamanho e outras. O N é um elemento importante para o crescimento das gramíneas forrageiras, pois acelera a formação e o crescimento de novas folhas, melhora o vigor da rebrota, incrementando a sua recuperação após o corte, resultando em maior produção e capacidade de suporte dos pastos (Cecato et al., 1996a).

Sendo assim, a aplicação de nutrientes em quantidade e proporções adequadas, particularmente o N, é uma prática fundamental, quando se pretende aumentar a produção de forragem (Fagundes et al., 2005). Assim, a produção forrageira, como resultado dos processos de crescimento e desenvolvimento, pode ter sua eficiência substancialmente melhorada com o

uso de fertilizantes, sobretudo o nitrogênio, por seu efeito positivo no fluxo de biomassa (Duru & Ducrocq, 2000).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia, em função de diferentes doses de nitrogênio.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de janeiro a julho de 2007, em casa de vegetação, pertencente ao Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus* “Juvino Oliveira”, localizado no município de Itapetinga-BA. Foi utilizado um esquema fatorial 4 x 2, utilizando quatro doses de nitrogênio (N) (0, 62,5, 125,0 e 187,5 mg/dm³ de N, correspondendo a 0, 125, 250 e 375 kg de N/ha) e duas gramíneas (*Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Tanzânia), disposto no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Foram utilizados vasos de polietileno com capacidade para 10 L.

Foi utilizado para o enchimento dos vasos um solo de textura Franco Argiloso proveniente do *Campus* “Juvino Oliveira” (Figura 1), coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Inicialmente foi destorroado e cedido em peneira com malhas de 4 mm, homogeneizado e posteriormente foram coletadas amostras para análises química, física e de matéria orgânica (MO), e os resultados obtidos foram: pH= 6,0 ; P= 8 mg/dm³; K= 0,25 cmolc/dm³; H= 1,8 cmolc/dm³; Mg= 1,4 cmolc/dm³, Al= 0,0 cmolc/dm³; Ca= 2,3 cmolc/dm³; t= 3,9 cmolc/dm³; CTC= 5,7 cmolc/dm³; SB= 3,9 cmolc/dm³; V= 68 %; teor de argila= 40% e MO= 18 g/dm³.



Figura 1- Amostra de plântulas e vaso utilizado no experimento

A semeadura foi realizada a lanço, dentro de canteiros de areia com aproximadamente um metro de comprimento por cinquenta centímetros de largura. Após a emergência das plântulas, aos 28 dias foi realizado o transplântio de 4 plântulas por vaso, e os parâmetros utilizados para a escolha foram homogeneidade e tamanho das plantas. Durante todas as semanas do período experimental realizou-se aleatoriamente o rodízio nas posições dos vasos oferecendo assim as mesmas condições para todos os tratamentos. O controle de água foi

monitorado através da pesagem de todos os vasos diariamente, utilizando-se uma balança eletrônica com capacidade de 30 kg e precisão de 10 g, realizando-se nessas ocasiões a complementação da água a cada dois dias, de modo a manter a umidade do solo, que foi determinada através da pesagem do solo de cada vaso (11,5 kg) que posteriormente foi saturado com água e após descanso foi verificada a quantidade de água que o solo conseguiu reter, de acordo com a quantidade de água retida (3,2 L) calculou-se a umidade do solo a 80% da sua capacidade de campo (2,5 L) sendo que em todos os vasos totalizaram 14 kg (de solo + água) após a complementação de água.

As correções do solo com base nos resultados das análises foram realizadas de acordo com as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (Cantarutti et al., 1999). De acordo com a análise de solo, não foi necessária a calagem e nem a adubação potássica. Para a correção do fósforo, utilizou-se como fonte o superfosfato simples diluído em água e aplicado em todos os vasos no momento do plantio e como fonte de nitrogênio foi utilizada a uréia que foi parcelada, sendo a primeira dose aplicada no corte de uniformização e as demais a cada 30 dias.

Foram realizados três cortes:

1º corte: corte de uniformização a uma altura média de 5 cm acima do solo, ocorrido 45 dias após o transplante;

2º corte: 60 dias após o corte de uniformização, a uma altura média de 10 cm acima do solo;

3º corte: 35 dias após o 2º corte, a uma altura média de 5 cm acima do solo.

Foram contabilizados os números de perfilhos por vaso e por planta semanalmente, durante todo experimento.

O material verde colhido em cada vaso foi acondicionado em saco plástico, identificado e enviado ao laboratório de forragicultura onde foi pesado para determinação da produção de matéria verde. Foram separadas dos perfilhos as lâminas foliares e os colmos, sendo ambas as frações acondicionadas separadamente em sacos de papel, identificadas e submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 105°C para a análise da produção de matéria seca (determinada por meio da soma do 2º e 3º cortes). A partir das massas secas de lâminas foliares e de colmos foi estimada a relação folha:colmo. O estudo da eficiência de resposta ao nitrogênio foi obtido através da divisão de g de massa seca/g de nitrogênio aplicado e para o uso eficiente da água foi determinado pela divisão da massa seca/ quantidade de água aplicada em cada vaso.

Durante o período experimental, diariamente no período da manhã com auxílio de um termômetro foram registradas as temperaturas mínima, máxima e média de 18,5; 38,1 e 28,3°C, respectivamente.

Os resultados foram submetidos à análise de variância considerando como fontes de variação os cultivares, a adubação nitrogenada e a interação cultivares e adubação, testados a 5% de significância. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância. O efeito do N foi avaliado por análise de regressão, por meio de polinômios ortogonais, pela decomposição da soma de quadrado de nitrogênio em efeitos linear, quadrático e cúbico. Os cultivares foram comparados pelo teste F. As variáveis foram estudadas utilizando o programa estatístico SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, versão 8.1 (Ribeiro Jr., 2001).

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1- Produção de matéria verde das folhas

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a produção de matéria verde das folhas (Tabela 1). Houve efeito linear positivo ($P < 0,05$) em função das doses crescentes de nitrogênio sobre essa variável. Para o cv. Atlas verificou-se acréscimo de 0,15 g/vaso de matéria verde para cada miligrama de N aplicado. O mesmo comportamento foi observado para o cv. Tanzânia e o aumento na produção de matéria verde das folhas em função das doses de N, foi de 0,36 g/vaso para cada miligrama de N aplicado. Com base nesses resultados, pode-se inferir que com a aplicação da adubação nitrogenada resulta-se em aumento positivo na produção de forragem nos cultivares Atlas e Tanzânia. Conforme relato de Quadros et al. (2002) o potencial de resposta das gramíneas forrageiras à adubação nitrogenada é um aspecto importante na escolha de cultivares.

O acúmulo de biomassa verde total no dossel resulta da eficiência de interceptação da luz incidente pelo dossel, do diferencial entre a expansão de novas folhas, do desenvolvimento de novos perfilhos, da senescência e morte de perfilhos e da intensidade do processo de alongamento de colmos no dossel (Alexandrino et al., 2005). Assim, como a aplicação de N.

Observou-se diferença estatística ($P < 0,05$) entre os dois cultivares, os valores médios foram superiores para o cv. Tanzânia, apresentando 61,5 g/vaso e para o cv. Atlas, 29,9 g/vaso de matéria verde de folhas. Mostrando que o cv. Tanzânia nas condições deste experimento proporcionou maior rendimento forrageiro em todos os tratamentos.

3.2- Produção de matéria verde de colmo

Não houve efeito ($P > 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar para a variável produção de matéria verde de colmo, os efeitos se limitaram aos fatores de N e ao cultivar (Tabela 1).

A produção de matéria verde de colmo nos cultivares foi influenciada de forma linear e positiva ($P < 0,05$) pelas doses de N, promovendo incremento (g/vaso) de 157, 316 e 390% para as doses de 62,5, 125,0 e 187,5 mg/dm³ de N em relação a ausência de adubação nitrogenada. Verificou-se acréscimo de 0,25 g/vaso de matéria verde de colmo para cada miligrama de N aplicado. Com base nos valores encontrados nota-se que houve grande produção de colmo, estando relacionado ao seu desenvolvimento durante o período reprodutivo que é bastante acentuado. O desenvolvimento do colmo eleva a produção, porém pode agir negativamente sobre o aproveitamento e a qualidade da forragem produzida, também a perda de forragem em uma pastagem estão relacionadas ao manejo e estrutura do pasto, ao estágio de desenvolvimento do capim e à época do ano conforme relatado por Santos (2002).

Observou-se diferença estatística ($P < 0,05$) entre os dois cultivares. O cv. Atlas apresentou maior produção de matéria verde de colmo com valores médios de 42,8 g/vaso em comparação ao cv. Tanzânia que foi de 31,9 g/vaso. Sem adubação nitrogenada os valores foram de 17,4 e 6,3 g/vaso, respectivamente, para o cv. Atlas e cv. Tanzânia. Esses resultados evidenciam que a produção de matéria verde de colmo em *Panicum maximum* é influenciada pelo cultivar e respondem de forma diferenciada devido a fatores fisiológicos ligados a cada cultivar (Figura 2).



Figura 2- Plantas de cv. Atlas à esquerda e do cv. Tanzânia à direita adubados com 125,0 mg/dm³ de N, aos 40 dias de rebrotaço.

3.3- Produção total de matéria verde

Verificou-se efeito ($P < 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a produção total de matéria verde. A produção total de matéria verde comportou-se de forma linear positiva ($P < 0,05$) em função das doses crescentes de nitrogênio (Tabela 1).

Observou-se diferença estatística ($P<0,05$) entre os dois cultivares. O cv. Tanzânia foi superior ao cv. Atlas em todas as doses de N, tendo a produção de matéria verde semelhante somente na ausência de adubação nitrogenada. Essa diferença pode ter ocorrido em razão do período reprodutivo do cv. Atlas que foi precoce em comparação ao Tanzânia, nesta fase as reservas são direcionadas para produção de sementes em detrimento a produção de novas células o que contribuiu para sua menor produção.

O acúmulo de forragem nas pastagens é de suma importância para o potencial de desenvolvimento dos animais, constituindo-se fator de fundamental importância para o sucesso na alimentação de ruminantes.

Tabela 1 - Produção de matéria verde de folhas, de colmo e total do *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm^3)				Média	*Equação de regressão
	0	62,5	125,0	187,5		
Matéria verde de folhas (g/vaso)						
Atlas	13,9 b	25,6 b	39,2 b	41,2 b	29,9	Eq. 1
Tanzânia	23,9 a	54,8 a	74,6 a	92,6 a	61,5	Eq. 2
Média	18,9	40,2	56,9	66,9		
CV (%)	14,7					
Matéria verde de colmo (g/vaso)						
Atlas	17,4	38,6	54,3	61,0	42,8 A	
Tanzânia	6,3	22,2	44,2	54,9	31,9 B	
Média	11,8	30,4	49,2	57,9		Eq. 3
Cv (%)	13,7					
Matéria verde total (g/vaso)						
Atlas	31,3 a	64,2 b	93,4 b	102,2 b	72,8	Eq. 4
Tanzânia	30,2 a	77,0 a	118,8 a	147,5 a	93,4	Eq. 5
Média	30,7	70,6	106,2	124,9		
CV (%)	8,6					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P<0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 } \hat{Y} = 15,65 + 0,153 \times N \quad r^2 = 0,93$$

$$\text{Eq. 2 } \hat{Y} = 27,6075 + 0,362 \times N \quad r^2 = 0,98$$

$$\text{Eq. 3 } \hat{Y} = 13,8004 + 0,2515 \times N \quad r^2 = 0,98$$

$$\text{Eq. 4 } \hat{Y} = 36,5250 + 0,3872 \times N \quad r^2 = 0,94$$

$$\text{Eq. 5 } \hat{Y} = 34,3375 + 0,6302 \times N \quad r^2 = 0,98$$

3.4- Produção de matéria seca de folhas, colmo e total

Houve efeito ($P < 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável produção de matéria seca de folhas (Tabela 2).

Tabela 2- Produção de matéria seca de folhas, colmo e total do *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	62,5	125,0	187,5		
Matéria seca de folhas (g/vaso)						
Atlas	4,4 a	8,5 b	13,4 b	13,9 b	10,1	Eq. 1
Tanzânia	7,2 a	17,2 a	23,5 a	29,0 a	19,2	Eq. 2
Média	5,8	12,8	18,5	21,4		
CV (%)	13,5					
Matéria seca de colmo (g/vaso)						
Atlas	4,2	9,9	14,6	16,3	11,2 A	
Tanzânia	1,7	5,2	10,7	13,2	7,7 B	
Média	2,9	7,5	12,6	14,7		Eq. 3
CV (%)	15,2					
Matéria seca total (g/vaso)						
Atlas	8,7 a	18,4 b	28,0 b	30,2 b	21,3	Eq. 4
Tanzânia	9,0 a	22,4 a	34,3 a	42,1 a	26,9	Eq. 5
Média	8,8	20,4	31,2	36,2		
CV (%)	8,1					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

*Equação:

$$\text{Eq. 1 } \hat{Y} = 5,04 + 0,0534 \times N \quad r^2 = 0,97$$

$$\text{Eq. 2 } \hat{Y} = 8,47 + 0,1147 \times N \quad r^2 = 0,95$$

$$\text{Eq. 3 } \hat{Y} = 3,35 + 0,0648 \times N \quad r^2 = 0,97$$

$$\text{Eq. 4 } \hat{Y} = 10,21 + 0,1186 \times N \quad r^2 = 0,94$$

$$\text{Eq. 5 } \hat{Y} = 10,27 + 0,1779 \times N \quad r^2 = 0,98$$

Observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os dois cultivares para a produção de matéria seca de folhas, o cv. Tanzânia apresentou maior produção com valores médios de 19,2 g de matéria seca em relação ao cv. Atlas que apresentou 10,1 g de matéria seca.

O suprimento de nitrogênio provocou efeito positivo ($P < 0,05$) sobre a produção de matéria seca de folhas. Pelo estudo de regressão verificou-se comportamento linear para os dois cultivares. Observou-se incremento (g/vaso) de 93, 204 e 215% para o cv. Atlas e de 138, 226 e 302% para o cv. Tanzânia, respectivamente, para as doses de 62,5, 125,0 e 187,5 mg/dm³ de N em relação a ausência de adubação nitrogenada. Esse expressivo aumento na produção de matéria seca está associado ao fato do nitrogênio ter promovido um maior perfilhamento.

Incrementos na produção de MS por ocasião da aplicação de N foi verificado por Andrade et al. (2000), que testaram sete doses de nitrogênio (20, 50, 100, 200, 300, 350 e 380 kg/ha de N) e observaram efeito marcante do nitrogênio sobre a produção de matéria seca, a qual variou de 2549 a 4731 kg/ha, onde a produtividade foi aumentada em 85,6%.

Não houve efeito ($P > 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a produção de matéria seca de colmo em plantas do *Panicum maximum* (Tabela 2). O comportamento foi linear positivo ($P < 0,05$) tanto no cv. Atlas quanto no cv. Tanzânia em função das doses crescentes de N.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os dois cultivares, a produção de matéria seca de colmo foi superior para o cv. Atlas apresentando valores de 4,2, 9,9, 14,6 e 16,3 g/vaso e para o cv. Tanzânia os valores foram de 1,7, 5,2, 10,7 e 13,2 g/vaso de matéria seca de colmo, respectivamente, para as doses 0, 62,5, 125,0 e 187,5 mg de N/dm³. O cv. Atlas apresentou florescimento precoce e maior produção de colmo em comparação ao cv. Tanzânia, possivelmente essas diferenças estão associadas à fase reprodutiva, pois, durante esse período acontece uma elevada produção de colmo, decorrente da alta taxa de alongamento de colmos e maior altura da planta o que explica os maiores valores observados no cv. Atlas.

Houve efeito ($P < 0,05$) para a interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável matéria seca total nos cultivares Atlas e Tanzânia (Tabela 2). A variável matéria seca total foi afetada pelas doses crescentes de N, apresentando efeito linear crescente ($P < 0,05$).

Observou-se incremento (g/vaso) de 111, 221 e 247% para o cv. Atlas e de 148, 281 e 367% para o cv. Tanzânia, respectivamente, para as doses de 62,5, 125,0 e 187,5 mg/dm³ de N em relação a ausência de adubação nitrogenada. Essa resposta positiva na produção de matéria seca total pode ser explicada pelo fato da adubação nitrogenada ter estimulado o perfilhamento e o desenvolvimento de folhas, o que permitiu a cada cultivar expressar o seu potencial produtivo.

A aplicação de nitrogênio favorece a produção de matéria seca. Deve-se levar em consideração que o uso de doses de N acima daquela considerada ótima para a produção de massa seca foliar, proporciona aumento na fração de colmo e na massa seca total, além de reduzir a qualidade nutricional e bromatológica (Soria et al., 2003).

Neste experimento observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os dois cultivares, o cv. Atlas apresentou valores médios produtivos de 21,3 g/vaso sendo inferior ao cv. Tanzânia que foi de 26,9 g/vaso de MS. Esperava-se que os valores de matéria seca total do cv. Atlas fossem

inferiores aos apresentados devido à baixa produção de matéria verde foliar do mesmo, porém na produção de matéria seca de colmo o capim Atlas foi superior ao Tanzânia, por ter apresentado um maior alongamento de colmo durante o período reprodutivo. Como a Matéria seca do colmo é contabilizada no somatório total de matéria seca, tal resposta foi obtida. Segundo relato de Ataíde Júnior et al. (2000) a idade fisiológica em que as plantas são colhidas e as condições ambientais às quais estão submetidas afetam o seu crescimento e valor nutritivo, com conseqüências na digestibilidade e no consumo dos nutrientes.

Paulino et al. (1998) estudaram as doses de nitrogênio de 0, 80 e 160 kg ha⁻¹ em quatro cultivares de *Panicum maximum* (Aruana, Tanzânia, Tobiatã e Vencedor) e verificaram que o capim Tanzânia apresentou excelente produção de massa seca, sendo sua produção superior aos demais cultivares estudados.

3.5- Relação folha:colmo (F:C)

Não houve efeito ($P>0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar sobre a variável relação folha:colmo (F:C). No entanto, verificou-se efeito linear negativo ($P<0,05$) com a aplicação de N para a variável relação F:C. (Tabela 3). Com o crescimento das plantas forrageiras, ocorrem modificações na sua parte estrutural e menor relação F:C, esta queda provavelmente está associada com a diminuição das reservas orgânicas das plantas no decorrer de seu estágio vegetativo e reprodutivo quando ocorre remobilização de reservas para as sementes. A planta precisa de reservas orgânicas para sobreviver a períodos de estresse. Se a parte aérea permanece vegetativa, as reservas seriam normalmente utilizadas para a produção de folhas e restituição da área foliar. No entanto, caso esse tecido não seja colhido durante seu tempo de vida, inicia-se o processo irreversível de senescência e reciclagem interna de fotoassimilados, com parte dos carboidratos sendo direcionada para órgãos de armazenamento de reservas (base dos colmos e raízes) durante o estágio vegetativo ou para a produção de sementes durante o estágio reprodutivo (Silva & Nascimento Jr. 2006; Van Soest, 1994).

À medida que se aumentou as doses de N observou-se maiores alturas nas plantas com o alongamento do colmo o que justifica a redução na relação F:C. Neste experimento foi visivelmente notada uma redução na participação do componente folha e um maior incremento na participação do colmo nas plantas por ocasião do florescimento. Esses resultados reforçam a hipótese de que deve-se aplicar nos pastos um manejo adequado que controle o alongamento do colmo principalmente quando se aproxima da fase reprodutiva das gramíneas forrageiras buscando uma maior proporção de folhas, e evitando grandes proporções de colmo e material morto.

Em gramíneas forrageiras, o alongamento do colmo é, normalmente, concomitante ao florescimento. Nesse período a relação F:C diminui rapidamente, pois além do crescimento do

colmo ser maior, o aparecimento das folhas cessa após o aparecimento das inflorescências (Santos, 2002). De uma maneira geral, a relação F:C diminui com o avanço da idade da planta outro item que pode afetar a relação F:C é a adubação, pois segundo Gomide (1997), a adubação promove aumento no rendimento forrageiro devido a maior eficiência fotossintética das folhas, intenso perfilhamento e alongamento do colmo, que por sua vez, determina alterações na qualidade da forragem pela diminuição da relação F:C. Entretanto, apesar da redução na relação F:C ocasionada pelo uso de N, componentes como a taxa de aparecimento foliar e o perfilhamento intenso são efeitos positivos da adubação nitrogenada, o que justifica utilizar o nitrogênio. Corroborando a afirmação de Rodrigues et al. (2008) de que os efeitos negativos na relação F:C em função do aumento das doses de N podem ser compensados parcialmente ou totalmente pelo benefício do aumento em produção de fitomassa.

Houve diferença ($P < 0,05$) entre os dois cultivares para relação F:C. Os valores da relação F:C foram superiores para o cv. Tanzânia quando comparados com o cv. Atlas.

Tabela 3- Relação folha:colmo (F:C) de plantas do *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm^3)				Média	*Equação de regressão
	0	62,5	125,0	187,5		
	Relação F:C					
Atlas	1,1	0,8	0,9	0,8	0,9 B	
Tanzânia	4,1	3,5	2,2	2,2	3,0 A	
Média	2,6	2,1	1,5	1,5		Eq. 1
CV (%)	29,0					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

*Equação: Eq. 1 $\hat{Y} = 4,05 - 0,0112 \times N$ $r^2 = 0,89$

3.6- Número de perfilhos por vaso e peso de perfilho

Não houve efeito ($P > 0,05$) de interação da adubação nitrogenada com cultivar para as variáveis número de perfilhos por vaso e peso de perfilho em plantas de *Panicum maximum* (Tabela 4).

Quanto ao suprimento de nitrogênio, foi visível seu efeito ($P < 0,05$) sobre o perfilhamento com resposta linear crescente, indicando aumento de 0,26 perfilho/vaso para cada miligrama de N aplicado. Observou-se incrementos de 87,9, 135,7 e 183,9% no número de perfilho/vaso, respectivamente, para as doses 62,5, 125,0 e 187,5 mg/dm^3 de N em relação as plantas que não receberam adubação nitrogenada. Com a não aplicação de nitrogênio, limitou-se o

perfilhamento das plantas sendo observado em média, apenas 27,4 perfilhos/vaso, porém à medida que incrementou-se as doses de N obteve-se maiores valores (Tabela 4). Confirmando assim o comportamento benéfico da adubação nitrogenada para o perfilhamento.

Lavres Jr. & Monteiro (2003) avaliando o efeito do fornecimento de N na solução nutritiva para o perfilhamento do *Panicum maximum* cv. Mombaça constataram que as doses de N tiveram efeito significativo, estimando-se que a dose necessária para o máximo perfilhamento foi de 296 mg/L.

Verificou-se diferença ($P < 0,05$) entre os dois cultivares, sendo que o cv. Tanzânia apresentou valores superiores em comparação ao cv. Atlas (Tabela 4). Essa diferença possivelmente ocorreu devido ao período de inflorescência que as plantas atingiram, onde o cv. Atlas foi precoce, inibindo assim o perfilhamento. Nestas condições, o processo de perfilhamento é substituído pelo de alongamento de colmo, propiciando assim, alteração na partição de fotoassimilados para a formação de colmo em detrimento do perfilhamento.

Na Tabela 4, estão apresentados os valores para a variável peso por perfilho. Observou-se comportamento quadrático com a aplicação da adubação nitrogenada, promovendo a máxima produção de 0,46 g de MS/perfilho na dose 158,3 mg/dm³ de N. O aumento no peso dos perfilhos pode ser atribuído à adubação nitrogenada por favorecer plantas com maior vigor. Estes resultados evidenciam a importância do nitrogênio e confirmam a boa produção de massa de forragem do *Panicum* quando adubado com N.

Hoeschl et al. (2007) estudando a influência da adubação nitrogenada na produção de forragem e perfilhamento do capim Tanzânia, observaram incrementos com a aplicação de N, encontrando valores de massa dos perfilhos de 2,23; 2,55; 2,71 e de 2,87 g de MS/perfilho, respectivamente, para as doses de 100, 200, 300 e de 400 de kg/ha de N.

Não se observou diferença ($P > 0,05$) entre os dois cultivares para o peso de matéria seca por perfilho. Cecato et al. (1996b) avaliando os capins Colonião, Tanzânia e Mombaça, não encontraram diferença significativa na produção de MS. Indicando que o cv. Atlas recém-lançado também apresenta um bom potencial de produção.

Tabela 4 - Número de perfilhos por vaso e peso por perfilho (g) do *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia em função das doses de nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)				Média	*Equação de regressão
	0	62,5	125,0	187,5		
	Perfilho/vaso					
Atlas	26,5	49,4	62,8	73,0	52,9 B	
Tanzânia	28,2	53,7	66,5	82,6	57,7 A	
Média	27,4	51,5	64,6	77,8		Eq. 1

CV (%)	12,0				
	Peso por perfilho (g)				
Atlas	0,33	0,37	0,45	0,41	0,39A
Tanzânia	0,32	0,42	0,52	0,51	0,44 A
Média	0,32	0,39	0,48	0,46	Eq. 2
CV (%)	11,7				

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

*Equação: Eq. 1 $\hat{Y} = 30,6938 + 0,2631 \times N$ $r^2 = 0,97$
 Eq. 2 $\hat{Y} = 0,3135 + 0,0019 \times N - 0,000006 \times N^2$ $R^2 = 0,94$

3.7- Utilização de água e eficiência de uso de água

Em condições hídricas ideais as plantas geralmente expressam o seu potencial de produção, no entanto, em condições contrárias a essa ocorre comprometimento na produção forrageira.

Não houve efeito (P>0,05) de interação da adubação nitrogenada com cultivar para a variável utilização de água (Tabela 5).

A utilização de água pelas plantas foi afetada (P<0,05) pelas doses de N, apresentando efeito linear positivo (Tabela 5). À medida que aumentaram as doses de N, as plantas consumiram maiores quantidades de água (para repor a umidade no solo a 80% de sua capacidade de campo), devido ao aumento de sua área foliar, pois, o N favorece o perfilhamento das plantas. De acordo com Nabinger & Medeiros (1995), a alta disponibilidade de água e de nitrogênio no solo promove uma maior produção de perfilhos.

Observou-se diferença (P<0,05) entre os dois cultivares na utilização de água, sendo que nos vasos que continham o cv. Tanzânia absorveu em média 1,04 L de água já para o cv. Atlas a média foi de 0,95 L.

Para a eficiência de uso de água houve efeito (P<0,05) de interação da adubação nitrogenada com cultivar.

A eficiência de uso de água é dada pela relação entre a produção de forragem e a quantidade de água utilizada. Quanto maior é o nível da adubação nitrogenada, maior é a eficiência na utilização da água. Os resultados encontrados neste trabalho ratificam a contribuição que a adubação nitrogenada tem na eficiência no uso de água pelos capins Atlas e Tanzânia. Isso significa que à medida que se incrementou as doses de nitrogênio ocorreu maior produção de matéria seca por unidade de consumo de água, pois se comparando o tratamento sem aplicação de nitrogênio com os que receberam nitrogênio, observa-se que os adubados aproveitaram melhor a água disponível e produziu maior quantidade de matéria seca conforme

apresentado na Tabela 5. A eficiência de uso de água foi semelhante para os cultivares sem a aplicação de nitrogênio e com 62,5 mg de N, diferiram entre si somente nas doses 125,0 e 187,5 mg de N, onde o cv. Tanzânia expressou maior eficiência de uso de água.

Tabela 5 - Quantidade de água utilizada e eficiência de uso de água pelo *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia quando adubados com nitrogênio (N)

Cultivar	Dose de N (m)				Média	*Equação de regressão
	0	62,5	125,0	187,5		
Utilização de água (l/dia/vaso)						
Atlas	0,70	0,89	1,08	1,13	0,95 B	
Tanzânia	0,74	0,98	1,17	1,28	1,04 A	
Média	0,72	0,94	1,12	1,20		Eq. 1
CV (%)	5,6					
Eficiência de uso de água (g de MS/l)						
Atlas	12,3 a	20,6 a	25,9 b	26,6 b	21,4	Eq. 2
Tanzânia	12,2 a	22,8 a	29,2 a	32,9 a	24,3	Eq. 3
Média	12,3	21,7	27,5	29,7		
CV (%)	7,3					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

*Equação: Eq. 1 $\hat{Y} = 75,3125 + 0,00263 \times N$ $r^2 = 0,96$
 Eq. 2 $\hat{Y} = 14,08 + 0,0773 \times N$ $r^2 = 0,89$
 Eq. 3 $\hat{Y} = 13,93 + 0,1101 \times N$ $r^2 = 0,95$

3.8- Eficiência de resposta ao nitrogênio

Para eficiência de resposta ao nitrogênio verificou-se efeito (P<0,05) de interação da adubação nitrogenada com cultivar (Tabela 6). Com o aumento das doses de N a eficiência de resposta ao nitrogênio apresentou tendência quadrática para o cv. Atlas, promovendo a máxima produção de 31,8 g de MS/g de N na dose 184,0 mg de N/dm³. Este comportamento com uma redução na produção de matéria seca por g de nitrogênio aplicado pode ter sido causado por uma redistribuição de parte do N das folhas para a inflorescência em formação ou possivelmente ter sido perdido por volatilização. Neste trabalho, as eficiências de resposta ao nitrogênio variaram em função das doses de N aplicadas, resultado semelhante ao do cv. Atlas foi verificado por Magalhães et al. (2007) que ao avaliarem a eficiência de utilização do nitrogênio em *Brachiaria decumbens* adubada com as doses de 100, 200 e 300 kg de N, verificaram efeito quadrático com o ponto de máxima atingido com 245,30 kg de N, que correspondeu a 18,84 kg de MS/kg de N.

Para o cv. Tanzânia a eficiência de resposta ao nitrogênio apresentou comportamento linear positivo, em função das doses de N, correspondendo a 0,15 g de matéria seca para cada dose de nitrogênio aplicado. Esse comportamento pode ser compreendido pelo fato de ter acontecido uma maior utilização de N através do parcelamento das doses, que aumentou a eficiência de utilização desse nutriente pelas plantas favorecendo um maior perfilhamento e promovendo uma elevada produção de matéria seca, como também não houve perdas por lixiviação por se tratar de cultivo em vasos em casa de vegetação, pois a quantidade de água fornecida às plantas era totalmente controlada através das pesagens de cada vaso. Entretanto, outros trabalhos não realizados em cada de vegetação com doses de N próximas as estudadas neste experimento, revelaram resultados diferentes aos encontrados neste trabalho apresentando uma eficiência de resposta decrescente, Fagundes et al. (2005) analisando a eficiência de resposta ao nitrogênio pela *Brachiaria decumbens*, verificaram decréscimos com o aumento das doses de N sendo de 57, 49, 36 e 31 kg de MS/kg de N para as doses 75, 150, 225 e 300 kg de N/ha, respectivamente. Freitas et al. (2005) ao avaliarem a eficiência de uso do nitrogênio no capim Mombaça, estudando as doses 70, 140, 210 e 280 kg/ha/ano, na forma de uréia, constataram um decréscimo na eficiência de uso do nitrogênio à medida que se aumentaram as doses de N. Acrescentaram que, provavelmente, esse decréscimo aconteceu devido ao menor aproveitamento do nitrogênio pelas plantas em função das perdas desse nutriente por lixiviação ou volatilização, com o uso das doses mais elevadas.

Tabela 6 - Eficiência de resposta ao nitrogênio do *Panicum maximum* cv. Atlas e cv. Tanzânia (N)

Cultivar	Dose de N (mg/dm ³)			Média	*Equação de regressão
	62,5	125,0	187,5		
Eficiência de resposta ao nitrogênio (g de MS/g de N)					
Atlas	18,4 a	28,0 b	30,2 b	25,5	Eq. 1
Tanzânia	22,4 a	34,3 a	42,1 a	32,9	Eq. 2
Média	20,4	31,2	36,2		
CV(%)	7,3				

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

*Equação: Eq. 1 $\hat{Y} = 1,4 + 0,3312 \times N - 0,0009 \times N^2$ $R^2 = 1,00$

Eq. 2 $\hat{Y} = 13,233 + 0,1576 \times N$ $r^2 = 0,98$

4 - CONCLUSÕES

Doses de nitrogênio de até 187,5 mg/dm³, correspondendo a 375 kg/ha aplicadas nos cultivares Atlas e Tanzânia melhoram a eficiência de produção e utilização do nitrogênio, além de estimular o perfilhamento. Sendo que, o cultivar Tanzânia se destaca quando comparado ao cultivar Atlas.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Crescimento e desenvolvimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2164-2173, 2005.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1589-1595, 2000.
- ATAÍDE JÚNIOR, J.R.; PEREIRA, O.G., GARCIA, R., et al. Valor nutritivo do feno de capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) em diferentes idades de rebrota, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2193-2199, 2000.
- CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. et al. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG/UFV, 1999, p.332-341.
- CECATO, U.; BARBOSA, M.A.A.F.; SAKAGUTI, E.S. et al. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996a. p. 109-111.
- CECATO, U.; GOMES, L.H.; ASSIS, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996b. p. 114-116.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J.A.G. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbes* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.397-403, 2005.
- FREITAS, K.R.; ROSA, B., RUGGIERO, J.A. et al. Avaliação do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 27, n.1, p.83-89, 2005.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GOMIDE, C.A. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.)**. UFV – MG. 1997. 53 p. (Dissertação) Mestrado em Zootecnia.
- HOESCHL, A.R.; CANTO, M.W.; BONA FILHO, A. et al. Produção de forragem e perfilhamento em pastos de capim Tanzânia-1 adubados com doses de nitrogênio. **Scientia Agrária**, v.8, n.1, p.81-86, 2007.

- LAVRES JR.; MONTEIRO, F.A. Perfilamento, área foliar e sistema radicular do capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.
- LUGÃO, S.M.B.; RODRIGUES, L.R.A.; ABRAHÃO, J.J.S. Acúmulo de forragem e eficiência de utilização do nitrogênio em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. (Acesso BRA-006998) adubadas com nitrogênio. **Acta Scientiarum**. v.25, n.2, p.371-379, 2003.
- 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, n.5, p.1240-1246, 2007.
- NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** FEALQ, 1995. p.59-128.
- PAULINO, V.T.; SHUNKE, R.; CANTARELLA, H. Avaliação do nível de nitrogênio em quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. através da média indireta de clorofila (Compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998.
- QUADROS, D.G.; RODRIGUES, L.R.A.; FAVORETTO, V. et al. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.1333-1342, 2002.
- RIBEIRO JR, J.I. **Análises Estatísticas no SAEG**, Viçosa: UFV, p.301, 2001.
- RODRIGUES, R.C.; MOURÃO, G.B.; BRENNECKE, K. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento da *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.
- SANTOS, P.M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim Tanzânia: Um desafio**. Piracicaba, 2002, 98p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- SILVA & NASCIMENTO JR. Ecofisiologia de Plantas Forrageiras. In: PEREIRA, O.G., OBEID, J.A., NASCIMENTO JR., D. FONSECA, D.M., (Eds.). Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem, III, Viçosa, 2006. **Anais...** Viçosa : UFV, 2006, p.1-42, 430p.
- SORIA, L.G.T.; COELHO, R.D.; HERLING, V.R. et al. Resposta do capim Tanzânia a aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação. I: produção de forragem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.430-436, 2003.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Comstock Publishing Associates. Ithaca, N.Y., 2nd ed. 1982. 476p.