



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**CAMPUS DE ITAPETINGA**

**MORFOGÊNESE E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-  
BROMATOLÓGICA DA *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MG4  
SUBMETIDA A ADUBAÇÃO NITROGENADA E ALTURAS DE  
CORTE**

**CLAITHIANE SOARES OLIVEIRA**

**ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
CAMPUS DE ITAPETINGA**

**CLAITHIANE SOARES OLIVEIRA**

**MORFOGÊNESE E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-  
BROMATOLÓGICA DA *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MG4  
SUBMETIDA A ADUBAÇÃO NITROGENADA E ALTURAS DE  
CORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Itapetinga – BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes.

Professor Orientador: D.Sc. Paulo Bonomo  
Professor Co-orientador: D.Sc. Aureliano José Vieira Pires  
Professora Co-orientador: D.Sc. Fabiano Ferreira da Silva

**ITAPETINGA  
BAHIA – BRASIL  
2010**

**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: “**Morfogênese e composição químico- bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Mg4 submetida a adubação nitrogenada e alturas de corte.**”

Autor: Claithiane Soares Oliveira

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

---

Profº. DSc. Paulo Bonomo – UESB  
Presidente

---

Profº. DSc. Raul de Castro Carrielo Rosa - UESB

---

Profº. D. Sc. Daniela Deitos Fries - UESB

Data de realização: 15 de outubro de 2010.

UESB – Campus Juvino de Oliveira, Praça Primavera, nº 40 – Telefone: (77) 3261-8628  
Fax: (77) 3261-8600 Itapetinga – BA – CEP: 45700-000  
E-mail: [mestrado.zootecnia@uesb.br](mailto:mestrado.zootecnia@uesb.br)

*Aos meus pais, João José de Oliveira e Maria das Graças Soares Oliveira, sem os quais, não haveria condições para realização de meus sonhos. Dos mais simples aos mais audaciosos, dos palpáveis aos mais fantasiosos. Obrigada por serem tão presentes na vida de seus filhos. Enfim, pelo amor, força, atenção, incentivo, compreensão. Amo vocês.*

*Aos meus irmãos, Clayton, Cristhyane e Cleílton, por carregarem em si qualidades que são, para mim, fonte de inspiração: Clayton com sua coragem; Cristhyane, com sua astúcia; Cleílton, por sua persistência e disciplina. Sou fã de vocês.*

*Minhas sobrinhas, Anna Virgínia, Luíza e Maiah Lua, pelo sonho de dias melhores e cheios de alegria. Por serem tão encantadoras e por me darem tanto carinho! Titia é apaixonada por vocês.*

*Minha afilhada, Ianca, por me ensinar a ser uma pessoa melhor a cada dia, pelo amor e dedicação,*

**DEDICO**

*Àquela que faz de sua família, sua própria vida. À mãe, que ainda cria. À irmã, que sempre lembra. À sogra, que faz de seu genro, um filho. À avó, mestra e companheira. À bisavó protetora. À amiga, que se faz presente nas horas mais difíceis. À grande mulher, que não mede esforço para acolher, amparar.*

*À Senhora, minha avó Benites Soares Gomes, minha grande e fiel amiga,*

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

Grande é o meu Deus, que nunca me desampara. Sem Seu poder, Senhor, não haveria força para vencer meus medos e minhas batalhas diárias. Obrigada pelo presente da vida.

Aos meus queridos amigos, Tia Rita, Bárbara, Ivna, Cláudio, Juliana, Sadac, Raimundo, Rodrigo, Murilo. Serei eternamente grata por todo o apoio, incentivo e amor.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela oportunidade de realização deste curso;

Ao professor Paulo Bonomo, pela orientação, ensinamento, apoio, paciência e por ter acreditado em mim, desde a graduação;

Ao professor Fábio Teixeira, pela atenção e generosidade.

Aos professores Aureliano José Vieira Pires e Fabiano Ferreira da Silva, pela co-orientação e paciência;

Aos professores Raul de Castro Carrielo Rosa e Daniela Deitos Fries pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos demais professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pelos ensinamentos transmitidos;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Aos funcionários, José Queiroz, Bela, Maíza, Manuel, Josebias, Loura, Mário, Zezão, Valdeci, Antônio, Jamile e demais, pela simpatia e paciência com que sempre me trataram;

Aos colegas de curso, Alyson Pinheiro, Antidio Neto, Danilo Ribeiro, Paulo Presidio, Fabricio Bacelar, Fabiano Matos, Luiz Eduardo Barreto, Milton Rezende e José Augusto pelas horas de estudo e descontração.

As amigas, Aracele Prates (Ara), Dirlane Novais (Dinha), Thasia Martins (Matutinha), Luzyane Varjão, Laaina Andrade, pelo companheirismo nas horas difíceis e pelos momentos de alegria compartilhados ao longo de todos estes anos de amizade.

*“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei, não fosse por elas eu não teria saído do lugar.”*

*(Chico Xavier)*

## **BIOGRAFIA**

*CLAITHIANE SOARES OLIVEIRA, filha de João José de Oliveira e Maria das Graças Soares Oliveira, nasceu em 23 de Junho de 1978, em Bom Jesus da Lapa, Bahia.*

*Em 2002, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, finalizando o mesmo em 2008.*

*Em março de 2008, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Concentração em Produção de Ruminantes.*

*Em 15 de Outubro de 2010, defendeu a presente Dissertação.*



## RESUMO

OLIVEIRA, C. S. **Morfogênese e Composição Químico-Bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Mg4 Submetida a Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte.** Itapetinga-BA: UESB, 2010. 40 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes) \*

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de doses de nitrogênio ( $75$  e  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$ ) e alturas de cortes ( $56$ ,  $66$ ,  $71$  e  $76 \text{ cm}$ ) nas características morfológicas e estruturais e na composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv MG4. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Campus de Itapetinga, utilizando um esquema fatorial  $2 \times 4$  em blocos ao acaso com quatro repetições. A dose de  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  N proporcionou maior incremento quando comparados a dose de  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$  para a taxa de alongamento foliar (TALF), já as alturas de corte não influenciaram esta variável. O filocrono diminuiu, à medida que aumentou a altura do corte. A taxa de alongamento do colmo (TALC) elevou à medida que aumentou o tamanho da planta antes do corte, não sofrendo influências das diferentes doses de nitrogênio. O número de folhas verdes (NFV) e o número de folhas totais (NTF) sofreram influências positivas tanto da adubação nitrogenada quanto da idade de cortes as quais foram submetidas. Já o comprimento final da folha (CFF) apresentou melhor resultado quando utilizou  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  não sofrendo alteração em relação às idades de corte. Observa-se um acréscimo da produção e teor de matéria seca (MS) da *Brachiaria brizantha* à medida que aumenta a altura de corte de  $56$  para  $76 \text{ cm}$ . Os teores de proteína bruta (PB) revelaram efeito quadrático com o ponto de máxima aos  $66 \text{ cm}$  de altura quando se utilizou  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$ , já na dose de  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  o maior valor encontrado deu-se na altura de  $71 \text{ cm}$ . As frações correspondentes as fibras: fibra em detergente ácido (FDA), Celulose e Lignina não sofreram influência dos tratamentos ( $P > 0,05$ ), exceto fibra em detergente neutro (FDN) e Hemicelulose, que foram mais elevados, quando manejados com a menor dose de nitrogênio estudada neste experimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Brachiaria brizantha*, adubação nitrogenada, morfogênese, idades de corte.

---

\* Orientador: Paulo Bonomo, D.Sc., UESB e Co-orientadores: Aureliano José Vieira Pires, D.Sc. e Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, C. S. Morphogenesis and Chemical Composition of *Brachiaria brizantha* cv. MG4 Undergo Fertilization Nitrogen and Cutting. Itapetinga-BA: UESB, 2010. 40 p. (Dissertation - Master in Animal Science, Area Concentration in Production of Ruminants) \*

The objective of this study was to evaluate the influence of nitrogen ( $75$  and  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$ ) and cutting heights ( $56$ ,  $66$ ,  $71$  and  $76$  cm) in the morphogenesis and structural and chemical composition of *Brachiaria MG4 brizantha* cv. The experiment was conducted in a greenhouse at the State University of Southwest Bahia-UESB *Campus* Itapetinga using a  $2 \times 4$  factorial randomized blocks with four replications. The dose of  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  N resulted in greater increase when compared to a dose of  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$  for the rate of leaf elongation (TALF), while cutting height did not influence this variable. Phyllochron decreased as cutting height increased. The rate of stem elongation (TALC) increased in proportion to increased plant size before the court, not influenced by different nitrogen levels. The number of green leaves (NFV) and the number of leaves (NTF) had both positive influences of nitrogen and the age of cuts that were submitted. But the final leaf length (LOA) showed better results when used  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  does not undergo change in relation to the age cutoff. There was an increase in production and dry matter (DM) of *brizantha* with increasing the cutting height from  $56$  to  $76$  cm. The crude protein (CP) showed a quadratic effect with the maximum point at  $66$  cm in height when using  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$ , already at a dose of  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  third-highest value found was given at the time of  $71$  cm. The fractions corresponding fibers, acid detergent fiber (ADF), cellulose and lignin were not affected by treatments ( $P > 0.05$ ), except neutral detergent fiber (NDF) and hemicellulose, which were higher when served with a lower nitrogen levels studied in this experiment.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha*, fertilization Nitrogen, morphogenesis, cut time

---

\*Adviser:, Paulo Bonomo, D.Sc., UESB e Co-advises: Aureliano José Vieira Pires, D.Sc. and Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Análise do solo da área experimental.....	21
<b>Tabela 2</b> - Características morfogênicas da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte.....	24
<b>Tabela 3</b> - Características estruturais da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte.....	28
<b>Tabela 4</b> - Produção de forragem, teor de matéria seca e Proteína da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte.....	31
<b>Tabela 5</b> - Teor de Fibra (FDN, FDA, Celulose, Hemicelulose e Linina) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte.....	34

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. Adubação nitrogenada.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Altura de corte.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Características Morfogênicas e Estruturais.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4. Composição Químico- Bromatológica.....</b>	<b>19</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>36</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária nacional é caracterizada por manter seus rebanhos basicamente a pasto, seja ele nativo ou cultivado. Isto ocorre pelo fato deste tipo de recurso nutricional diminuir os custos com produção, uma vez que a alimentação à base de concentrado torna o sistema de criação de ruminante oneroso. Entretanto, é imprescindível haver manejo de manutenção levando em consideração as características da espécie forrageira, bem como, o meio em que esta pastagem se encontra estabelecida.

Segundo Costa *et al.* (2007) a expansão de áreas de pastagens cultivadas, com espécies do gênero *Brachiaria*, tem se verificado em proporções, provavelmente, jamais igualadas por outras forrageiras. O grande interesse dos pecuaristas por estas espécies está relacionado ao fato destas serem plantas de alta produção de matéria seca, possuem boa adaptabilidade, facilidade de estabelecimento, persistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano (COSTA *et al.*, 2005).

A grande área ocupada por essa única cultivar e que representa, particularmente, grande diversidade climática, vem, após algum tempo de uso com pastejo, estabelecendo patamar mais elevado de pressão de seleção para pragas e doenças e suas possíveis relações com o clima e o solo (MACEDO *et al.*, 2006). Pois, para expressar seu potencial produtivo, a gramínea precisa receber manejo que respeite seu processo morfofisiológico desta forma, o estudo deste processo torna-se importante, uma vez que o comportamento desta gramínea, diante do manejo adotado, terá conseqüência direta na produção da matéria seca destas pastagens. Este estudo tem sido realizado através da morfogênese, onde o processo de desenvolvimento de uma forrageira passa a ser entendido, buscando elucidar questões como: adubação, altura e intervalo de corte ou pastejo que sejam adequados para essa planta expressar o seu potencial de produção, assim como, seu valor nutritivo.

Lamaire e Chapman (1996) descrevem que 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 determina as principais características estruturais das pastagens: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilhos. Através desta análise, pode-se determinar o manejo apropriado para cada espécie, levando em consideração os aspectos climáticos e de solo.

Outro recurso para auxiliar a produtividade da forragem e assegurar que esta tenha boa qualidade, é o uso da adubação. Sabe-se que o uso de fertilizantes promove maior desenvolvimento das pastagens, principalmente os que contêm o nitrogênio como nutriente, isso porque o nitrogênio é parte constituinte das proteínas que compõem cada estrutura da planta e da clorofila, participando do processo de fotossíntese.

A adubação com fertilizantes nitrogenados assume papel importante sobre o vigor da rebrota, uma vez que o nitrogênio, quando em disponibilidade, logo após o corte ou pastejo, promove a rápida expansão das folhas, repondo assim rapidamente os tecidos fotossintéticos (LANGER, 1979). Segundo Valle et al. (2000), apesar das espécies de *Brachiaria* apresentarem digestibilidade da matéria seca igual ou superior àquelas observadas para o *Panicum* os teores de proteína bruta são inferiores. Neste aspecto, o uso de adubação nitrogenada pode ser interessante, pois além de promover aumentos na produção de matéria seca, também pode melhorar a qualidade da forragem produzida.

Tão importante quanto a adubação é a altura de colheita, que segundo Alvim et al. (2000) é um fator que modifica tanto a produção quanto a qualidade da forragem. Cortes mais freqüentes resultam em menor produção de MS e maior valor nutritivo que cortes menos freqüentes, que por sua vez, proporcionam produções mais elevadas de MS, porém de qualidade inferior. Assim, a época de colheita da forragem, pelo corte, deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta, conseqüentemente, ao seu valor nutritivo (COSTA, 2007). Idealmente, deve-se procurar o equilíbrio entre a manutenção da área foliar para fotossíntese e a colheita de grandes quantidades de forragem de alta qualidade, particularmente folhas, para que a exploração do pasto seja racional e eficiente (HODGSON, 1990).

Diversos fatores relacionados ao manejo da forrageira, como a idade de corte e a altura de corte ou de pastejo, entre outros, influenciam o aumento ou a queda da qualidade da forragem. Aumentar a qualidade da forragem disponível possibilita a redução dos custos de produção maximizando a produtividade. Além disso, é preciso entender o que é qualidade da forragem e quais fatores afetam esta qualidade (MORENZ, 2003).

Além desses estudos a respeito do manejo, trabalhos que avaliam a qualidade dessas gramíneas, são fundamentais para a escolha das que atendam as exigências nutricionais dos animais. Desta forma, a análise da composição químico-bromatológica torna-se aliada dos técnicos no momento da escolha da forrageira a ser implantada em cada sistema de produção.

Assim, objetivou-se avaliar as características morfogênicas e estruturais, e o valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. MG4 em função da adubação nitrogenada em quatro alturas de corte.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é o maior produtor comercial de bovinos do mundo devido a vários fatores, especialmente os climáticos, que favorecem a produção de forragens nas diferentes localidades e períodos do ano. A atividade pecuária é uma das principais atividades responsáveis pelo crescimento econômico do país. As pastagens totalizam aproximadamente 25% da superfície terrestre, sendo que o Brasil possui mais de 200 milhões de hectares de pastagens, em sua maioria, constituída por pastagens nativas (BENETT et al., 2008).

### 2.1- Adubação nitrogenada

O potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio (temperatura, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes) e manejo devem ser observadas. Dentre essas condições, nas regiões tropicais, a baixa disponibilidade de nutrientes é, seguramente, um dos principais fatores que interferem na produtividade e na qualidade da forragem. Assim, a aplicação de nutrientes em quantidade e proporções adequadas, particularmente o N, é uma prática fundamental, quando se pretende aumentar a produção (FAGUNDES et al, 2005).

Segundo Lavres Júnior et al. (2003) o nitrogênio é um componente essencial dos aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, hormônios e clorofila que, dentre os compostos orgânicos, são essenciais para vida das plantas, uma vez que participam dos processos metabólicos e da estrutura do tecido vegetal. Sendo assim, a produção forrageira, como resultado dos processos de crescimento e desenvolvimento, pode ter sua eficiência substancialmente melhorada pelo aumento do uso do nitrogênio, através do expressivo aumento no fluxo de tecidos (SIMON e LAMAIRE, 1987; DURU e DUCROCQ, 2000).

De acordo com Cecato et al. (1996), esse nutriente acelera a formação e o crescimento de novas folhas, além de melhorar o vigor de rebrota, incrementando a sua recuperação após o corte, o que resulta em maior produção e capacidade de suporte das pastagens. Fagundes et al. (2005) verificaram que o suprimento de N no solo normalmente não atende à demanda das gramíneas, porém, quando há adubação nitrogenada, são observadas grandes alterações na taxa de acúmulo de MS da forragem do capim-braquiária ao longo das estações do ano.

Sabe-se que as espécies do gênero *Brachiaria* possuem como características um baixo nível de proteína em sua constituição bromatológica. Segundo Valle et al. (2000), apesar das espécies de *Brachiaria* apresentarem digestibilidade da matéria seca igual ou superior àquelas observadas para o *Panicum maximum* os teores de proteína bruta são inferiores aos do gênero *Panicum*. Neste aspecto, o uso de adubação nitrogenada pode ser interessante, pois além de

promover aumentos na produção de MS, também pode melhorar a qualidade da forragem produzida.

Alexandrino et al. (2004) trabalhando com N (0, 20 e 40 mg.dm<sup>-3</sup>.semana<sup>-1</sup> de N) e oito tempos de rebrota (0, 2, 4, 8, 16, 24, 32 e 48 dias após o corte de uniformização) observaram, que o aumento no suprimento de nitrogênio provocou incremento linear positivo na taxa de aparecimento foliar e na rebrota da *Brachiaria brizantha*. Alexandrino et al. (2005), verificaram grande diferença de perfilhamento para o capim marandu ao longo do tempo de rebrotação, em relação ao suprimento de N, observando que pouco perfilhamento, diminuindo a produtividade, nas plantas que não foram adubadas. De maneira geral, a presença de nitrogênio promoveu maior peso médio e densidade populacional de perfilhos, verificando que o perfilhamento de plantas sem suprimento de N foi debilitado.

O nitrogênio possui grande destaque na produção de massa seca, sendo um dos principais nutrientes a proporcionar maior perfilhamento e produção, melhorando a qualidade da forragem produzida e aumentando a capacidade de animais por área (BENETT et al., 2008).

## **2.2 - Altura de corte**

Segundo Nascimento Júnior & Adese (2004), para um bom manejo do pasto é necessário conhecer e compreender o processo de transformação deste em produção de folhas e, sobretudo, entender e controlar os processos de crescimento e de desenvolvimento que resultam na produção da forragem a ser consumida.

A altura média das plantas na pastagem indica a quantidade de forragem em oferta, proporcionando diferenças no desempenho animal e na quantidade de produto comercializável por unidade de área. Portanto, quando se entende a dinâmica de crescimento e desenvolvimento das plantas em uma pastagem e suas respostas morfofisiológicas, torna-se mais fácil adequar o manejo do pasto visando à sustentabilidade do sistema de produção com alta produtividade, respeitando os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras (ALVES et al. 2008).

A época de colheita da forragem, pelo corte ou pastejo, deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta, conseqüentemente, ao seu valor nutritivo. Colheitas de forragens mais maduras implicam na obtenção de um alimento com baixa proporção de carboidratos solúveis e de baixa digestibilidade, devido ao decréscimo da relação folha/caule, que parece ser o principal fator de perda de qualidade da forragem com a maturação (CORSI, 1990). Para Euclides et al. (1995), à medida que a planta forrageira amadurece, a produção dos componentes potencialmente digestíveis (carboidratos solúveis, proteína etc.) tende a decrescer e a proporção de lignina, celulose, hemicelulose e outras frações indigestíveis aumentam, diminuindo a digestibilidade.



Segundo Forbes (1988) e Brâncio et al. (2000), existe alta correlação entre o consumo de forragem pelos animais em pastejo e a altura do dossel forrageiro. Em pastagens tropicais onde se adota o método de lotação contínua, com bovinos de corte, ainda se desconhece a relação funcional entre a altura do dossel e o ganho de peso médio diário, o que demonstra que o uso da pastagem conforme a altura do dossel forrageiro em espécies tropicais necessita ser investigado.

### **2.3 - Características morfogênicas e estruturais**

O sucesso na utilização de pastagens depende não só da disponibilidade de nutrientes ou da escolha de plantas forrageiras a serem utilizadas, como também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, ponto fundamental para suportar tanto o crescimento quanto a manutenção da capacidade produtiva da pastagem. Os estudos de fluxo de tecidos através dos processos morfogênicos vem se constituindo em importante ferramenta para a avaliação da dinâmica de folhas e perfilhos em comunidade de plantas forrageiras (GARCEZ NETO, 2002).

Dentre as características morfogênicas e estruturais destacam-se a: taxa de alongamento foliar, filocrono, taxa de alongamento do colmo, comprimento final da folha, número de folhas verdes por perfilho e número total de folhas por perfilho.

A taxa de alongamento foliar está diretamente relacionada à produção de massa seca, como descrito por Gomide et al. (1997) diante do estudo realizado com morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum*. Em *Brachiarias*, Alexandrino et al. (2004), observaram incremento de 185,24 e 264,32% na taxa de alongamento foliar, respectivamente, para as plantas que receberam 20 e 40 mg.dm<sup>-3</sup> de N em relação as não adubadas.

Garcez Neto et al. (2002) trabalhando com nitrogênio e alturas, observaram aumentos no comprimento final da lâmina foliar influenciados tanto pelo nitrogênio como pelas alturas de corte. Este aumento no tamanho da lâmina em relação aos tratamentos pode ser explicado pelo efeito simultâneo do nitrogênio, aumentando de forma expressiva o número de células em processo de divisão, e da altura de corte, devido maior comprimento da bainha.

Alexandrino et al. (2004) verificaram aumento linear no comprimento médio da folha em relação ao aumento das doses de Nitrogênio em *Brachiaria brizantha*. Barbosa et al. (2002) pesquisando as características morfogênicas e acúmulo de forragem em dois resíduos de forrageiras pós- pastejo, não observaram diferença significativa no comprimento final de folhas por perfilhos.

Em relação aos perfilhos, as pastagens são constituídas por populações de diferentes idades, onde cada um possui sua própria dinâmica de produção de folhas com período limitado de vida. Logo, o crescimento, a produtividade, assim como, a perenidade do pasto dependem da

contínua produção de novas folhas e perfilhos para a reposição daqueles que morreram ou foram consumidos (HODGSON, 1990).

Segundo Garcez Neto et al. (2002) verificaram que o suprimento de nitrogênio teve efeito sobre o número total e produção dos perfilhos em *Panicum maximum*. Alexandrino et al (2004), observaram grande diferença no perfilhamento, ao longo do tempo de rebrotação, quanto ao suprimento de N, mas plantas que não receberam N praticamente não perfilharam ao longo do tempo de rebrotação.

## 2.4 – Composição químico-bromatológica

A qualidade de uma planta forrageira é representada pela composição bromatológica, pela digestibilidade e pelo consumo voluntário, enquanto seu baixo valor nutritivo é determinado pelos reduzidos teores de proteína bruta e mineral, pelo alto conteúdo de fibra e pela baixa digestibilidade. A capacidade de consumo dos ruminantes está associada à forrageira fornecida aos animais (SILVA et al., 2004).

As variações sazonais na disponibilidade e no valor nutritivo das forragens em regiões tropicais ocasionam aumento na idade de abate e redução no ganho de peso por animal e por área. Diversos fatores relacionados ao manejo da forrageira, como a idade de corte e a altura de corte ou de pastejo, entre outros, influenciam o aumento ou a queda da qualidade da forragem.

Chagas & Botelho (2005) trabalhando com capim *Brachiaria* sob doses de nitrogênio, verificaram que o incremento da dose de nitrogênio acarretava em um aumento no teor de proteína bruta, influenciando assim, na qualidade da forragem, por outro lado, Silva (2006) verificou que não houve elevação no teor de PB na *Brachiaria decumbens* em todas as doses de N estudadas, apresentando um teor de 10,85% de PB.

De acordo com Mertens (2001), a FDN é o indicador de fibra total dos alimentos, sendo importante seu conhecimento na planta, pois está relacionado com a idade desta, isto é, quanto mais madura a planta, mais alto será seu teor de FDN e pior será a digestibilidade e, por conseguinte, menor o ganho animal.

Rodrigues et al (2005) analisando, em casa de vegetação, o efeito da adubação nitrogenada na produção de massa seca e composição bromatológica de cultivares de *Brachiaria brizantha* utilizando quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg.ha<sup>-1</sup> de N), constataram uma diminuição dos teores de FDN (de 68,60% para 62,06% em função das doses de nitrogênio (0 a 300 kg.ha<sup>-1</sup> de N).

Segundo Eastridge (1997), a digestibilidade de um alimento está mais relacionada com a FDA do que com a FDN, pois a fração da fibra indigestível (a lignina) representa uma maior porção da FDA. O alto teor de FDA indica maior proporção dos constituintes fibrosos mais

resistentes à digestão, tais como a celulose, lignina e cutina, que são componentes da parede celular responsáveis pela baixa digestibilidade da forragem (VAN SOEST, 1994). Esse indicativo permite avaliar o valor nutritivo de uma forrageira como verificado por Santos et al. (2008) em capim-basilisk que apresentou maior valor percentual de FDA quando comparado ao capim-marandu, em todas as adubações utilizadas. Tais resultados demonstraram que o capim-marandu apresenta melhor valor nutritivo quando comparado ao capim-basilisk, na idade de corte de 28 dias.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na casa de vegetação pertencente ao Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, *Campus* “Juvino Oliveira”, localizado no município de Itapetinga-BA. Foi utilizado um esquema fatorial 2x4, utilizando duas doses de nitrogênio (75 e 150 mg.dm<sup>-3</sup>) e quatro alturas de colheita (56, 66, 71 e 76 cm), disposto no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 32 vasos com capacidade para 8 dm<sup>3</sup>.

A semeadura foi realizada em canteiros de areia com aproximadamente 1,0 x 0,5 m, identificando-se as linhas com os cultivares semeados os quais foram diariamente regados para beneficiar o processo de germinação. Dez dias após a emergência foi realizado o transplantio de quatro plântulas por vaso. Os parâmetros para a escolha das plântulas foi homogeneidade e tamanho das plantas.

O solo utilizado foi do *Campus* “Juvino Oliveira”, coletado a 0 - 20 cm de profundidade, que após seco ao ar e destorroado, foi passado em peneira com malha de 4 mm. Posteriormente, foi realizado o enchimento dos vasos e coletada uma amostra do solo para análise. Os resultados da análise química de solo, realizada no Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da UESB, são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** – Análise química do solo da área experimental

<b>pH</b>	<b>P</b>	<b>K<sup>+</sup></b>	<b>Ca<sup>2+</sup></b>	<b>Mg<sup>2+</sup></b>	<b>Al<sup>3+</sup></b>	<b>H<sup>+</sup></b>	<b>SB</b>	<b>T</b>	<b>V</b>	<b>M.O.</b>
(H <sub>2</sub> O)	(mg.dm <sup>-3</sup> )		(Cmol.dm <sup>-3</sup> de solo)						(%)	
6,0	6	0,29	1,3	1,2	0,1	2,0	2,8	4,9	57	10

O solo da área experimental é classificado como Franco Arenoso e de acordo com as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (Alvarez V. e Ribeiro, 1999), não houve necessidade de calagem. A adubação fosfatada foi de 2,0 g.vaso<sup>-1</sup> de superfosfato simples, correspondente a 90 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> dissolvida em 500 mL de água, realizada após o transplantio.

As plantas foram cortadas e encaminhadas para análise à medida que atingiam a altura referente a cada tratamento ( quatro, três e dois cortes para 56, 66, 71 e 76, respectivamente.). As doses de N (75 e 150 mg.dm<sup>-3</sup>, correspondente a 1,7 e 3,4 g.vaso<sup>-1</sup>, respectivamente, na

forma de uréia) foram parceladas e aplicadas no momento em que eram realizados os cortes, com exceção da primeira dose, que foi efetuada no dia do corte de uniformização.

Para garantir condições adequadas de crescimento, as plantas foram irrigadas todos os dias, buscando manter o nível de água no solo próximo a capacidade de campo. Os dados de temperatura máxima e mínima referente ao período experimental foram coletados diariamente por volta das 09h00min da manhã, com auxílio de um termômetro localizado no centro da casa de vegetação. Foram obtidas as temperaturas médias: máxima e mínima que corresponderam a 34,6 e 18,7 °C, respectivamente, durante o período experimental.

O período experimental teve início com o corte de uniformização, aos 40 dias após o transplante, aproximadamente, 10 cm acima da superfície do solo.

Para o estudo das características morfogênicas e estruturais, foi utilizado um perfilho por planta, sendo quatro perfilhos marcados em cada uma das 32 unidades experimentais, identificados com fitas de cetim coloridas. As medições foram realizadas a cada três dias, durante todo o período experimental, quando as plantas atingiram a altura específica de cada tratamento. Em cada perfilho marcado foi medido, com régua milimetrada, o comprimento das lâminas foliares e o comprimento do colmo. Neste estudo foram avaliados aspectos relativos às características morfogênicas e estruturais das plantas. Essas variáveis foram medidas da seguinte maneira:

- Taxa de alongamento foliar (TALF): diferença entre os comprimentos finais e iniciais, dividida pelo número de dias decorridos na avaliação, sendo expresso em mm;

- Filocrono: É definido como o tempo em dias para o aparecimento de duas folhas sucessivas no perfilho, que fornece o tempo gasto para a formação de uma folha;

- Taxa de alongamento do colmo (TALC): diferença entre os comprimentos final e inicial, dividida pelo número de dias decorridos na avaliação;

- Comprimento final da Folha (CFF): obtido pela medida das folhas completamente expandidas, desde sua inserção na lígula até o ápice foliar. Apenas as folhas dos perfilhos avaliados serão medidas e com a lígula totalmente exposta, descartando-se assim, as folhas em expansão;

- Número de folhas verdes por perfilho (NFV.perfilho<sup>-1</sup>): caracterizadas como folhas verdes apenas as folhas que não apresentavam nenhum sinal de senescência;

- Número total de folhas por perfilho (NTF.perfilho<sup>-1</sup>): obtido por meio da contagem do número de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas dos perfilhos avaliados.

Após o período de crescimento, correspondente a cada altura, foi realizado o corte a 10 cm da superfície do solo. Estas amostras foram pesadas para avaliação da produção de matéria verde. Para a avaliação da produção de matéria seca e composição bromatológica, as amostras coletadas foram submetidas a pré-secagem a 65°C durante 72 horas e moídas em seguida para

as seguintes análises: teor de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e hemicelulose, conforme procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fontes de variação a altura, a adubação e a interação altura e adubação, testados a 5% de probabilidade. O efeito da interação foi desdobrado, ou não, de acordo com a significância. O efeito das alturas de crescimento foram avaliados por análise de regressão e o efeito do N avaliado por meio do teste F.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Taxa de alongamento foliar

Para a taxa de alongamento foliar (TALF) não houve interação entre os fatores ( $P>0,05$ ) adubação nitrogenada e altura de corte. A TALF foi influenciada ( $P<0,05$ ) pela adubação nitrogenada, que promoveu um incremento no desenvolvimento da gramínea em estudo à medida que aumentou a dose de nitrogênio de  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$  para  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$ . Por outro lado, não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) das alturas de corte para essa variável (Tabela 2).

**Tabela 2** - Características morfogênicas da *Brachiaria brizantha* cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte

Dose de N $\text{mg.dm}^{-3}$	Alturas (cm)				Média <sup>§</sup>	Equações	$r^2 / R^2$ (%)
	56	66	71	76			
Taxa de alongamento de folhas ( $\text{cm.dia}^{-1}$ )							
75	1,4	1,6	1,5	1,7	1,6 <sup>b</sup>	$\hat{Y} = 1,7$	
150	1,6	2,1	1,9	1,8	1,9 <sup>a</sup>		
Média	1,5	1,9	1,7	1,8			
CV (%)	18						
Filocrono (dias)							
75	8,2	11,1	13,0	14,3	11,7 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = -8,4844 + 0,2991 \text{ Alt}$	99
150	8,1	11,5	12,5	13,9	11,5 <sup>a</sup>		
Média	8,2	11,3	12,8	14,1			
CV (%)	9						
Taxa de alongamento do colmo ( $\text{cm.dia}^{-1}$ )							
75	0,4	0,5	0,6	0,8	0,6 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 0,2770 + 0,0127 \text{ Alt}$	87
150	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6 <sup>a</sup>		
Média	0,4	0,5	0,7	0,8			
CV (%)	22						

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

Um tecido em crescimento passa por processo de divisão celular contínuo conhecido como mitose. Para que esta divisão ocorra, é necessário que haja suporte suficiente de nitrogênio, uma vez que este nutriente participa das reações químicas que ocorrem nas células,

por fazer parte da molécula de proteína. De acordo com Volenec & Nelson (1984), o efeito da adubação nitrogenada resulta em maior produção de células, daí sua importância para o desenvolvimento tecidual.

As plantas adubadas com  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  de N apresentaram TALF 15,8% maior que com  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$  de N. Esse resultado corrobora com os encontrados por Martuscellos et al. (2005) em capim-xaraés, no qual a adubação nitrogenada promoveu incremento na TALF, chegando a 37% com  $120 \text{ mg.dm}^{-3}$  em relação a ausência de nitrogênio.

Em *Brachiaria decumbens*, Fagundes et al. (2006) observaram que a taxa de alongamento foliar apresentou resposta linear positiva com as doses de N ( $75, 150, 225$  e  $300 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) sendo superior com a maior disponibilidade hídrica e maiores temperaturas ocasionada por condições ambientais favoráveis. Este resultado ratifica a importância do uso do nutriente, pois evidencia, que mesmo em condições adversas, a planta apresenta melhor desenvolvimento.

Alexandrino et al. (2004) trabalhando com N ( $0, 20$  e  $40 \text{ mg.dm}^{-3}.\text{semana}^{-1}$  de N) e oito tempos de rebrotação ( $0, 2, 4, 8, 16, 24, 32$  e  $48$  dias após o corte de uniformização), em casa-de-vegetação, observaram que a TALF foi sensível à aplicação de N, elevando-se significativamente com o aumento do suprimento da adubação nitrogenada, em torno de  $185,24$  e  $264,32\%$ , respectivamente, para as plantas que receberam  $20$  e  $40 \text{ mg.dm}^{-3}.\text{semana}^{-1}$  de N em relação as não adubadas. Estes resultados foram maiores que os encontrados no presente estudo, devido às maiores doses e frequência na aplicação do nutriente, as quais foram realizadas semanalmente.

Em outros estudos, Alexandrino et al. (2005) observaram efeito quadrático das doses de nitrogênio ( $0, 45, 90, 180$  e  $360 \text{ mg.dm}^{-3}$  de N) sobre a TALF da *B. brizantha* cv. Marandu submetida a frequências de corte e estimaram maior TALF na dose de  $293 \text{ mg.dm}^{-3}$  de N. Comportamento semelhante ao encontrado por Cabral (2008) que, estudando morfogênese e produção de biomassa em *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetida a doses de nitrogênio ( $0, 125, 250, 375$  e  $500 \text{ kg.ha}^{-1}$  de N), verificaram efeito quadrático da adubação nitrogenada sobre TALF com valor máximo de  $46,46$  e  $32,38 \text{ mm.perfilho}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  com doses de  $275,9$  e  $411 \text{ kg.ha}^{-1}$  para os períodos de avaliação das água e ao longo do ano, respectivamente.

Tais resultados demonstram que, apesar da adubação nitrogenada promover desenvolvimento da gramínea, existe um limite para que ocorra o aproveitamento deste nutriente pela planta.



## Filocrono

Obteve-se maior filocrono ( $P < 0,05$ ), à medida que aumentou a altura do corte. As doses de nitrogênio não influenciaram o comportamento desta variável (Tabela 2). Neste estudo, observou-se que as desfolhações mais frequentes, realizadas nas menores alturas de corte, não apresentaram plantas em estágio reprodutivo e, segundo Van Esbroeck et al. (1997), existe uma relação direta entre filocrono e florescimento, ou seja, à medida que a planta forrageira inicia sua fase reprodutiva, os valores de filocrono se tornam maiores, pois a planta direciona suas energias para a produção de sementes, ao invés de folhas.

Oliveira et al. (2000) estudando características morfológicas e estruturais do Capim-Bermuda 'Tifton 85' em diferentes idades de rebrota, observaram aumento linear ( $P < 0,01$ ) para filocrono com a idade de rebrota, estimando-se valores entre 1,44 e 4,10 dias.folha<sup>-1</sup> dos 14 aos 70 dias, respectivamente. Estes autores sugeriram que, à medida que avança o estágio de desenvolvimento da planta, após passar por uma fase de intenso aparecimento de folhas e perfilhos, observa-se contínuo alongamento do pseudocolmo, resultando em aumento do filocrono de folhas individuais, pois a folha necessita percorrer distância maior entre o meristema apical e a extremidade do pseudocolmo. O que seria outra explicação para os maiores valores de filocrono com as maiores alturas das gramíneas.

Marcelino et al. (2006), estudando as características morfológicas e estruturais, e produção de forragem da *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades (10 e 20 cm) e frequências de desfolhação (5, 7 e 9 folhas.perfilho<sup>-1</sup>, equivalentes a 28, 42 e 56 dias), observaram maior filocrono nas menores frequências de desfolhação (14,93 e 13,35 dias com média de 9 e 7 folhas, respectivamente).

Maranhão (2008) estudando características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* submetida a intervalos de cortes (21, 28, 35, 42 e 49 dias) e adubação nitrogenada (0 e 200 kg.ha<sup>-1</sup>) durante o verão e inverno, observou que no inverno houve um maior valor de filocrono, que significa uma maior demora na formação de uma folha no inverno do que no verão, isso devido as condições adversas encontradas nesta época, como menor incidência de luz e disponibilidade de água. Estes resultados estão de acordo com o presente estudo, uma vez condições adequadas favorece o desenvolvimento da planta estimulando produção de novas folhas, com menor filocrono.

### **Taxa de alongamento do colmo**

A taxa de alongamento do colmo aumentou à medida que se elevou o tamanho da planta antes do corte ( $P < 0,05$ ), as adubações não promoveram influência sobre a variável (Tabela 2).

Segundo Rodrigues & Reis (1995), a remoção do meristema apical, paralisa o crescimento do colmo direcionando a ação dos hormônios para crescimento de novos perfilhos. Este recurso fisiológico justifica o menor alongamento dos colmos de plantas com maiores frequência de corte. As menores alturas de corte promoveram maior perfilhamento em relação aquelas que não tinham seu meristema apical removido frequentemente.

Cândido et al. (2005), estudando morfogênese e estrutura do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob pastejo intermitente e taxa de lotação variável, com três períodos de descanso (2,5; 3,5 e 4,5 novas folhas por perfilho, após período de pastejo de seis dias) observaram que a TALF variou substancialmente conforme o período de descanso, com valores mais altos correspondendo aos piquetes sob período de descanso de 4,5 novas folhas. Verificaram assim, que o prolongamento do período de descanso acarretou maior altura e maior massa seca de forragem verde por ciclo de pastejo, porém com proporção crescente de colmos, acarretando acentuada redução na relação folha:colmo.

Gomide et al. (2003), estudando o capim-mombaça, observaram que, aos 16 dias de idade, a parte aérea representou 86% da biomassa total, sendo 66% desta constituída principalmente de folhas, justificando assim, que a predominância da parte aérea, e principalmente de folhas, nas duas primeiras semanas de crescimento seminal, evidencia que o meristema apical e as folhas em expansão são os drenos preferenciais nesta fase inicial de desenvolvimento.

### **Comprimento final da folha**

A interação entre os fatores adubação e alturas de corte não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para comprimento final da folha. Já as doses de nitrogênio apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) para esta variável, onde se observou aumento nos valores quando se elevou a dose de N (Tabela 3).

O Nitrogênio promove a produção de novas células possibilitando o crescimento da planta como um todo. Como é a folha, a parte da planta com maior contribuição no processo de fotossíntese, a fisiologia de crescimento fica voltada para seu desenvolvimento, por isso sugere-se que o uso do adubo a base de nitrogênio estimula a taxa de alongamento tendo como resultado folhas maiores. O que pôde ser observado neste trabalho.

Silva (2006) observou que a adubação nitrogenada promoveu incremento para a *Brachiaria decumbens* obtendo efeito linear. Já para a *Brachiaria brizantha* observou-se efeito quadrático em que a dose de 366 kg.ha<sup>-1</sup> de N proporcionou maior CFF estimado de 39,3 cm.

**Tabela 3** - Características estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte

Dose de N mg.dm <sup>-3</sup>	Alturas (cm)				Média <sup>§</sup>	Equações	r <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> (%)
	56	66	71	76			
Comprimento final da folha (cm)							
75	19,5	19,7	19,1	19,8	19,5 <sup>b</sup>		
150	23,0	21,7	23,0	22,3	22,5 <sup>a</sup>		
Média	21,3	20,7	21,0	21,0		$\hat{Y} = 21$	
CV (%)	11						
Número de folhas verdes (folhas.perfilho <sup>-1</sup> )							
75	4,3 <sup>d</sup>	4,5 <sup>c</sup>	5,1 <sup>b</sup>	6,0 <sup>b</sup>	5,0	$\hat{Y} = 27,11 - 0,771 Alt + 0,0065 Alt^2$	99
150	4,1 <sup>d</sup>	4,5 <sup>c</sup>	6,5 <sup>a</sup>	6,2 <sup>a</sup>	5,3	$\hat{Y} = 3,10 - 0,066 Alt + 0,0015 Alt^2$	78
Média	4,2	4,5	5,8	6,1			
CV (%)	10						
Número total de folhas (folhas.perfilho <sup>-1</sup> )							
75	4,4 <sup>d</sup>	4,7 <sup>c</sup>	5,6 <sup>b</sup>	7,0 <sup>a</sup>	5,4	$\hat{Y} = 38,83 - 1,165 Alt + 0,0098 Alt^2$	99
150	4,2 <sup>d</sup>	5,0 <sup>c</sup>	7,3 <sup>a</sup>	6,7 <sup>b</sup>	5,8	$\hat{Y} = -9,70 + 0,318 Alt - 0,0013 Alt^2$	77
Média	4,3	4,9	6,5	6,9			
CV (%)	10						

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

Em experimento avaliando a morfogênese e características estruturais de espécies de *Brachiaris* (*Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*) submetidas a diferentes adubações [sem adubo, fósforo (P), nitrogênio (N), nitrogênio+fósforo (NP) e nitrogênio+potássio (NK)] em condições de casa de vegetação, Santos (2007) observou, que os tratamentos N, NP e NK, para ambas cultivares, proporcionaram maior CFF, do que os que não continham o Nitrogênio.

Alexandrino et al. (2005), em estudo com características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* submetida a diferentes doses de nitrogênio (0, 45, 90, 180 e 360 mg.dm<sup>-3</sup> de N) e frequências de cortes (14 e 28 dias) observaram, que o CFF respondeu de forma quadrática às doses de N, resultando em máximo CFF na dose estimada de N de 331,68 mg.dm<sup>-3</sup> de solo, com incremento de 0,363 mm.mg<sup>-1</sup> de N. Observa-se que este comportamento é

semelhante tanto para a TALF quanto para o CFF em doses elevadas desse nutriente, mostrando a estreita relação entre essas variáveis.

Essa mesma forrageira foi estudada por Cabral (2008), que trabalhando com doses de nitrogênio (0, 125, 250, 375 e 500 kg.ha<sup>-1</sup> de N) observaram esse mesmo efeito quadrático, estimando pontos de máxima de 28,24 e 24,30 cm.lâmina.foliar<sup>-1</sup> para 343,9 e 591 kg.ha<sup>-1</sup> de N para o período das águas e ao longo do ano, respectivamente, ressaltando que, o uso do adubo nitrogenado pode incrementar 27 e 25% no CMLF quando comparada a gramínea não adubada para os períodos das águas e anual de avaliação, respectivamente.

### **Número de folhas verdes por perfilho**

A interação entre doses de nitrogênio e altura de corte para o número de folhas verdes por perfilho (NFV.perfilho<sup>-1</sup>) foi significativa (P<0,05). Houve diferença (P < 0,05) das doses de nitrogênio, que apresentaram efeito quadrático em função das alturas de corte, onde para a dose 75 mg.dm<sup>-3</sup> de N, observou-se o ponto de máximo resposta acima da altura de corte estudada e para 150 mg.dm<sup>-3</sup> de N, o número de folhas verdes por perfilho cresceu (6,5 folhas) até o ponto de máximo equivalente a 71 cm (Tabela 3).

Este comportamento quadrático pode estar relacionado com a menor taxa de duração de vida da planta quando adubada com nitrogênio, pois esse nutriente por promover um rápido desenvolvimento da planta, acelera seu processo de senescência.

Segundo Silva (2006) estudando morfogênese de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* submetidas a diferentes doses de nitrogênio (0, 150, 300 e 450 kg.ha<sup>-1</sup> de N) sobre o NFV .perfilho<sup>-1</sup>,verificou comportamento quadrático, onde a dose máxima, que proporcionou maior NFV.perfilho<sup>-1</sup> estimado (5,4 folhas), foi de 324 kg. ha<sup>-1</sup> de N, para a *Brachiaria decumbens*, estando abaixo dos encontrados neste trabalho.

Este comportamento do número de folhas verdes já havia sido citado em estudos de morfogênese com cultivares de *Panicum maximum*, por Gomide e Gomide (1996) que observaram resposta quadrática para o número médio de folhas expandidas e vivas do perfilho principal com o aumento da idade, passando por um máximo de 5,5 folhas aos 25 dias de idade. Garcez Neto et al. (2002) verificaram que o número de folhas verdes aumentou linearmente com o suprimento de nitrogênio (50, 100 e 200 mg.dm<sup>-3</sup>) e com as alturas de corte (5, 10 e 20 cm) e apresentou maiores valores nas maiores doses de nitrogênio.

Oliveira et al. (2000) estudando as características morfogênicas e estruturais do capim-bermuda em diferentes idades de rebrota observaram resposta cúbica, registrando valor máximo de 9,5 folhas verdes por perfilho aos 28 dias, que se manteve estável até os 35 dias reduzindo, posteriormente, para 8,2 folhas aos 56 dias.

### **Número total de folhas por perfilho**

A interação entre os fatores foi significativa ( $P < 0,05$ ) para o número total de folhas. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) das doses de nitrogênio, que apresentaram efeito quadrático em função das alturas de corte da forrageira. Para a dose de  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  verificou-se ponto de máxima aos 71 cm, com 7,34 folhas por perfilho. Para  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$  a altura que corresponderia a máxima produção foliar do capim excedeu as doses de nitrogênio avaliadas neste experimento (Tabela 3).

Este tipo de comportamento pode estar relacionado ao pico que ocorre ao longo do tempo de rebrota, pois o nitrogênio estimula o crescimento e desenvolvimento da planta, e a chegada mais rápida ao pico de produção.

Cabral (2008) estudando morfogênese e produção de biomassa em *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés adubadas (0, 125, 250, 375 e  $500 \text{ kg.ha}^{-1}$  de N) no período das águas e ao longo do ano, observaram efeito quadrático das doses de nitrogênio sobre o  $\text{NTF.perfilho}^{-1}$  para o período das águas, estimando máximo valor de  $6,13 \text{ folhas totais.perfilho}^{-1}.\text{período}^{-1}$  para a dose de  $293,9 \text{ kg.ha}^{-1}$  de N, valores próximos aos encontrados neste estudo. Esses dados estão de acordo com os encontrados por Alexandrino et al. (2004) que observaram o incremento no número total de folhas com o aumento das doses de nitrogênio e do tempo de rebrota. Silva et al. (2006) observaram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da adubação nitrogenada verificando que a dose máxima estimada de  $313 \text{ kg.ha}^{-1}$  de N atingiu  $9,3 \text{ NTF.perfilho}^{-1}$ .

### **Produção de forragem**

Verificou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) do intervalo de corte e da adubação nitrogenada para a produção de forragem do capim MG4, não havendo interação entre os fatores ( $P > 0,05$ ) (Tabela 4). Observou-se acréscimo na produção de massa seca da *Brachiaria brizantha* com o incremento de nitrogênio e pôde-se constatar, por meio da equação de regressão, aumento linear na produção em função das alturas de corte avaliadas.

Esta resposta ao nitrogênio está relacionada, provavelmente, a sua importância tanto nos processos de reações químicas que ocorrem nas células, quanto na própria estrutura celular como parte integrante da molécula de proteína sendo, portanto, um promotor do desenvolvimento de tecidos. Além de fazer parte da estrutura da clorofila que transforma o dióxido de carbono e água em carboidratos.

**Tabela 4** – Produção da forragem (MS), teor de matéria seca e proteína bruta da *Brachiaria brizantha* cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte

Dose de N mg.dm <sup>-3</sup>	Alturas (cm)				Média <sup>§</sup>	Equações	r <sup>2</sup> /R <sup>2</sup> (%)
	56	66	71	76			
Produção de forragem (g.dia <sup>-1</sup> )							
75	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7 <sup>b</sup>		
150	1,2	1,0	0,8	0,8	0,9 <sup>a</sup>		
Média	1,1	0,8	0,7	0,7		$\hat{Y} = 2,1772 - 0,0195 Alt$	84
CV (%)	13						
Teor matéria seca (%)							
75	17,9	18,8	20,6	23,2	20,1 <sup>b</sup>		
150	23,8	25,7	27,1	31,9	27,1 <sup>a</sup>		
Média	20,8	22,2	23,8	27,6		$\hat{Y} = 2,52 + 0,314 Alt$	84
CV (%)	20						
Proteína (%)							
75	6,8 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>	6,8 <sup>b</sup>	5,3 <sup>b</sup>	6,6	$\hat{Y} = -45,24 + 1,67 Alt - 0,0132 Alt^2$	99
150	8,0 <sup>a</sup>	7,9 <sup>a</sup>	11,1 <sup>a</sup>	8,1 <sup>a</sup>	8,8	$\hat{Y} = -39,88 + 1,44 Alt - 0,0105 Alt^2$	21
Média	7,4	7,6	8,9	6,7			
CV (%)	13						

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

Segundo Cecato et al. (1996), o nitrogênio é um elemento importante para o crescimento das gramíneas forrageiras, pois acelera a formação de novas folhas e melhora o vigor de rebrota, ajudando na sua recuperação após o corte, resultando assim, em maior produção e capacidade de suporte das pastagens. Fernandes et al. (2008) estudando efeito residual de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* em condições de campo, observaram que as doses de nitrogênio promoveram acréscimo significativo de matéria seca, independentemente das doses de calcário e de zinco.

Alexandrino et al. (2003) em trabalho com produção de massa seca e vigor de rebrota da *Brachiaria* verificaram, que apesar de se adaptar às condições de baixa e média fertilidade, as doses de N promoveram incremento na produção de massa seca total, cujo aumento foi, respectivamente, em média, para as plantas que receberam 45, 90, 180 e 360 mg.dm<sup>-3</sup>, de N, 41,96; 73,21; 166,79; e 274,64%, quando comparado às plantas que não receberam suprimento de N.

Rodrigues et al (2005), avaliando o efeito do N (0, 100, 200 e 300 kg.ha<sup>-1</sup> de N) na produção de matéria seca e composição bromatológica de cultivares de *Brachiaria brizantha*

conduzido em casa de vegetação, verificaram que a produção de massa seca variou em função da aplicação de doses de nitrogênio. A aplicação de 300 kg.ha<sup>-1</sup> de N incrementou a produção de MS das cultivares, sendo que a MG5 mostrou melhor produtividade (34,49 g.vaso<sup>-1</sup>) em relação a Marandu (31,57 g.vaso<sup>-1</sup>) e a MG4 (30,77 g.vaso<sup>-1</sup>), que por sua vez, não diferenciaram entre si. O valor encontrado por estes autores, para a cultivar MG4, é semelhante ao observado no presente estudo, levando em consideração, tratar-se da mesma espécie forrageira.

O mesmo comportamento pode ser observado para altura de plantas, mostrando efeito crescente. Este efeito linear ocorreu, provavelmente pela fase de desenvolvimento da planta, a qual se encontrava em estado vegetativo, pois nesta fase, a planta apresenta-se em pleno processo de crescimento. Costa et al. (2007) estudando intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG5 observaram um acréscimo na produção de massa seca à medida que aumentou o intervalo de corte de 15 para 60 dias, onde as melhores respostas foram observadas no intervalo de 60 dias. A produtividade observada aos 60 dias correspondeu a 49,78; 55,25 e 64,01% a mais daquela obtida aos 15, 20 e 30 dias de crescimento. Mostrando que, do ponto de vista do rendimento forrageiro, a idade de corte mais apropriada para essa forrageira foi de 60 dias. Nesse período, que está dentro da faixa de período realizado neste estudo, a planta está em fase de crescimento vegetativo.

### **Teor matéria seca**

Foram verificadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) do efeito das alturas de corte e das doses de nitrogênio sobre o teor de MS do capim MG4, sem haver interação entre os fatores ( $P > 0,05$ ). Observa-se comportamento linear na matéria seca da planta à medida que aumenta a altura de corte, além da elevação deste teor, ao aumentar a adubação de 75 mg.dm<sup>-3</sup>, para a dose de 150 mg.dm<sup>-3</sup> de N (Tabela 4).

A planta, quando nova, apresenta altos teores de água, quanto mais próximo da sua maturidade, esse teor é reduzido e ocorre um aumento nos teores de MS. O intervalo de corte adotado, atualmente, para *Brachiaria brizantha* sob pastejo, varia entre 30 e 35 dias. Nesta fase, a planta apresenta altas taxas de crescimento e qualidade da massa produzida com valores médios qualitativos ideais para a nutrição animal.

Costa et al. (2007), estudando intervalo de corte na produção de massa seca e composição da *Brachiaria brizantha* cv. MG5 verificaram que, com o avanço da idade da planta, houve aumento ( $P < 0,01$ ) no teor de MS. Esses teores variaram entre 16,0 e 26,6 % analisados entre 15 e 60 dias de crescimento.

Maranhão (2008) observou que a *Brachiaria decumbens* aumentou o teor de matéria seca até o intervalo de 49 dias em função do intervalo de corte, apenas no verão, com o uso do nitrogênio, que o maior teor de MS foi encontrado no intervalo de 42 dias, o que mostra a eficiência deste nutriente para o processo de acúmulo da massa de forragem.

AGUIAR *et al.*, (2000) avaliando a produção e a composição químico-bromatológica do capim-furachão sob adubação e diferentes idades de corte, também observaram acréscimo nos teores de MS com o avanço da idade de 15 a 45 dias para ambos os tratamentos.

### **Proteína bruta**

Verificou-se regressão quadrática para ambas as doses de nitrogênio, com o ponto de máxima aos 66 cm de altura quando se utilizou adubação de  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$ , enquanto que, para a dose de  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  o maior valor encontrado foi observado para a altura de 71 cm (Tabela 4).

O comportamento observado na altura de 66 cm para plantas adubadas com  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$ , pode estar relacionado com a maior concentração de proteínas nos tecidos, uma vez que estas estão em processo de crescimento. Já com as que receberam a maior dosagem de nitrogênio, o pico de proteína, aos 71 cm, pode ser devido a planta ter mais folhas que colmo nesta altura.

Segundo Van Soest (1994), com os teores de PB das forrageiras inferiores a 7% ocorre redução na digestão da mesma devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microrganismos do rúmen, diminuindo sua população e, conseqüentemente, redução da digestibilidade e da ingestão da massa seca. Assim, teores adequados de PB são necessários para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal.

Este efeito quadrático no teor da PB pode estar relacionado também, com o processo de maturação da planta que ocorre com o avanço da idade. Balsalobre *et al.* (2001) sugere que as maiores mudanças que ocorreram na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua maturidade. Nesta época, a maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo, resultando da menor relação folha:colmo combinada com a crescente lignificação da parede celular e diminuição da proteína nos tecidos.

Segundo Costa *et al.* (2007), o intervalo de corte provocou uma diminuição na PB com os 60 dias de crescimento (8,9 % de PB). Os maiores teores foram verificados no intervalo de corte de 15 e 20 dias, chegando a atingir 16,0 %, diferenciando estatisticamente ( $P < 0,01$ ) do intervalo de 30 e 60 dias.



## Fração fibrosa

As variáveis correspondentes a fração fibrosa não sofreram influência ( $P>0,05$ ) das alturas de corte, assim como não houve interação ( $P>0,05$ ) entre os fatores estudados. As frações de FDN e Hemicelulose foram influenciadas ( $P<0,05$ ) pelas doses de nitrogênio estudadas neste experimento (Tabela 5).

**Tabela 5** – Teor de fibras (FDN, FDA, celulose, hemicelulose e linina) da *Brachiaria brizantha* cv. MG4 submetida a doses nitrogênio e alturas de corte

Dose de N mg.dm <sup>-3</sup>	Alturas (cm)				Média <sup>§</sup>	Equações	r <sup>2</sup> /R <sup>2</sup> (%)
	56	66	71	76			
FDN (%)							
75	78,3	77,4	75,9	76,4	77,0 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 75,2$	
150	75,3	74,2	71,6	72,6	73,4 <sup>b</sup>		
Média	76,8	75,8	73,7	74,5			
CV (%)	3						
Hemicelulose (%)							
75	25,5	22,8	26,2	24,8	24,8 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 23,9$	
150	21,9	23,0	24,1	22,6	22,9 <sup>b</sup>		
Média	23,7	22,9	25,1	23,7			
CV (%)	7						
FDA (%)							
75	52,8	54,6	49,8	51,6	52,2 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 51,4$	
150	53,4	51,2	47,5	50,0	50,5 <sup>a</sup>		
Média	53,1	53,0	48,6	50,8			
CV (%)	5						
Celulose (%)							
75	41,9	40,9	39,6	40,5	40,7 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 39,9$	
150	40,4	40,2	36,2	39,0	39,0 <sup>a</sup>		
Média	41,2	40,5	37,9	39,8			
CV (%)	8						
Lignina (%)							
75	8,5	11,0	7,8	8,8	9,0 <sup>a</sup>	$\hat{Y} = 9,4$	
150	10,9	9,1	9,7	9,0	9,7 <sup>a</sup>		
Média	9,7	10,1	8,7	9,0			
CV (%)	28						

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

O fato de não haver influência dos fatores sobre a FDA, celulose e lignina pode estar relacionado com o estágio de desenvolvimento da planta, pois mesmo quando elas atingiram cerca de 76 cm de altura, ainda se encontrava em estado vegetativo. Sabe-se que a planta possui maior teor de fibra em sua constituição na fase de maturação, com o aumento da fração de lignina na parede celular.

O comportamento da FDA, em relação ao fator adubação, analisada neste trabalho, não está de acordo com o resultado encontrado por Gargantini (2005), que ao trabalhar com doses de nitrogênio (0, 25, 50 e 100 kg/ha/corte) no capim Mombaça verificou decréscimo no teor de FDA com aumento nas doses de N.

No presente estudo, os teores de FDN e hemicelulose diminuíram com a maior dosagem de Nitrogênio, o que pode ter ocorrido pelo fato de que as adubações, principalmente a nitrogenada, além de aumentarem a produção de massa seca, aumentam o teor de proteína bruta da forragem diminuindo seu teor de fibra, o que contribui para a melhoria da sua qualidade.

O teor de FDN é um importante parâmetro, que define a qualidade da forragem, assim como limita a capacidade ingestiva por parte dos animais. Esta representa a fração química da forrageira que se correlaciona estreitamente com o consumo voluntário dos animais, sendo que valores acima de 55 a 60 % correlacionam-se de maneira negativa (VAN SOEST, 1965).

Cecato et al. (2004) estudando diferentes doses de nitrogênio (0, 200, 400 e 600 kg/ha), no capim *Brachiaria brizantha*, encontraram resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho. Benett et al. (2008) avaliando o efeito de doses (0, 50, 100, 150, 200 kg.ha<sup>-1</sup>) e fontes de nitrogênio (Entec sulfonitrato de amônio + inibidor de nitrificação (dimetilpirazolfosfato), Sulfato de Amônio e Uréia) nas características produtivas e qualitativas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú observaram que os teores de FDN para doses de nitrogênio, apresentaram comportamento linear negativo de acordo com as doses crescentes de nitrogênio aplicadas ao solo, corroborando com o presente estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da dose de  $75 \text{ mg.dm}^{-3}$  para  $150 \text{ mg.dm}^{-3}$  de nitrogênio, bem como a maior altura de corte favoreceu a produção e o teor de matéria seca da forragem. A adubação manteve ainda, os teores de proteína bruta e reduziu a fração fibrosa da parede celular proporcionando a esta gramínea maior valor nutritivo.

## 6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R.S.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C. Produção e composição químico-bromatológica do capim Furachão (*Panicum repens* L.) sob adubação e diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.325-333, 2000.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUSA, D.P. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Brazilian journal of veterinary research and animal science**, vol.40, suppl.2, pp. 141-147. ISSN 1413-9596, 2003.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOSQUIM, P.R.; REGAZZI, A.J.; ROCHA, F.C. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, p.17-24, 2005.
- ALVAREZ V.; RIBEIRO, A.C. Calagem. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSMG). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação, Viçosa-MG, 1999, p.41-60.
- ALVES, J.S.; PIRES, A.J.V.; MATSUMOTO, S.N.; FIGUEIREDO, M.P.; RIBEIRO, G.S. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* stapf. submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.1-10, 2008.
- ALVIM, M.; XAVIER, D.F.; VERNEQUE, R.S.; BOTREL, M.A. Resposta do tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.9, p.1875-1882, 2000.
- BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M.; VIEIRA, I.; CÁRDENAS, R.R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR. D.; EUCLIDES, U.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia *Panicum maximum* Jacq. Cv.Tanzânia em dois resíduos forrageiras pós-pastejo **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.31, n.2 p.583-593, 2002.
- BENETT, C.G.S.; BUZETTI, S.; SILVA, K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, J.A. Produtividade e composição bromatológica do capim marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. 1. Disponibilidade de forragem, altura e profundidade pastejada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.41, 2000.

CABRAL, W.B. **Morfogênese e produção de biomassa em *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetido a diferentes doses de nitrogênio.** Cuiabá, MT: Universidade Federal de Mato Grosso. 2008. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2008.

CÂNDIDO, M.J.D. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 338-347, 2005.

CECATO, U.; GOMES, L.H.; ASSIS, M.A. ; SANTOS, G.T.; BETT, V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, V. 33, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p. 114-116, 1996.

CECATO, U.; MACHADO, A.O.; MARTINS, E.N.; PEREIRA, L.A.F.; BARBOSA, M.A.A.F.; SANTOS, G.T. Avaliação da produção e de algumas características de rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.660-668, 2000.

CECATO,U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A.O. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv Marandu]. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.3, p. 409-416, 2004.

CHAGAS, L.A.C. & BOTELHO, S.M.S. Teores de proteína bruta e produção de massa seca em capim-braquiária sob doses de nitrogênio. **Biosci. J.** 21(1):35-40, 2005.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 69-85, 1990.

COSTA, K.A.P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P.; CUSTÓDIO, D.P.; SILVA, D.C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 187-193, jul./set., 2005.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V.; NEVES, B.P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO, F.M.T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico- bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG5. **Ciência Agrotec., Lavras**, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, jul./ago., 2007.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v.85, p.645-653, 2000.

EASTRIDGE, M.L. Fibra para vacas leiteiras. In.: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL CONFINAMENTO DE BOVINOS, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, v. 9, p. 33-50. 1997.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, L.C.S. Avaliação de acessos de *Panicum maximum* sob pastejo. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, p.7, 1995.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J.A.G.; NASCIMENTO JÚNIOR, DOMÍCIO; VITOR, C.M.T.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS G.C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FAGUNDES L.J.; FONSECA D.M.; MISTURA C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JR.D.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 35(1): 21-29, 2006.

FERNANDES, F.M.M.P.; ISEPON, R.; OLAIR, J. Efeito residual de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* em condições de campo. **Zootecnia Trop.**, vol.26, n.2, p.125-131, 2008.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, P.R.; GOBBI, K.F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GARGANTINI, P. E. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) na região oeste do Estado de São Paulo**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, 2005.

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

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. , v. 33, p. 403-405, 1996.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 34., Juiz de Fora, MG, 1997. **Anais...** Juiz de Fora, MG: SBZ, P.403-404, 1997.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Índices morfogênicos e de crescimento durante o estabelecimento e a rebrotação do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, p.795-803, 2003.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Logman Scientific & Technical, 1990.

LANGER, R.H. *How grasses grow*. 2. ed. Institute of Biology, 34, 1979.

LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim – mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n.5, p.1068-1075, 2003.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: **Cab International**, p. 3-36, 1996.

MACEDO, M.C.M. Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. In: BARBOSA, R.A. *Morte de pastos de braquiárias*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p.35-65, 2006.

MARANHÃO, C.M.A. **Características produtivas do capim braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações**./ Camila Maida de Albuquerque Maranhão. – Itapetinga – BA: UESB / Mestrado em Zootecnia, 2008, 61p.

MARCELLINO, K.R.A.; NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandú submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JR., D. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p.1475-1482, 2005.

MERTENS, D.R. FDN fisicamente efetivo e seu uso na formulação de rações para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE – NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, SIMLEITE. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, p. 37-49, 2001.

MORENZ, M.J.F. **Frações nitrogenadas, métodos de processamento de amostras e degradabilidade *in situ* de gramíneas tropicais**. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2003. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2003.

NASCIMENTO JÚNIOR D. & ADESE B. 2004. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p.289- 330,

OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M.; GARCIA, R.; CECON, P.R. Análise do crescimento do capim-bermuda ‘Tifton 85’ (*Cynodon* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, p.1930-1938, 2000.

OLIVEIRA, M.A. ; PEREIRA, O. ; MARTINEZ, C.A. ; GARCIA, R. ; GOMIDE, J.A.; CECON, P.R.; SILVEIRA, P. Características morfogênicas e estruturais do capim-bermuda "Tifton 85" (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1939-1948, 2000.

PETERNELLI, M. **Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiarião [ *Brachiaria brizantha* ( Hochst ex A. Rich) Stapf. Cv. Marandu] sob intensidades de pastejo**. Pirassununga, 2003. 79p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP. 2003.

RÊGO, F.C.A.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; MARTINS, E.N.; SANTOS, G.T.; CANO, C.P.; PETERNELLI, M. Características morfológicas e índice de área foliar do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.5, p.1931-1937, 2002.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12. Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p. 197-217, 1995.

RODRIGUES R.B.; COSTA K.A.P.; OLIVEIRA I.P.; SAMPAIO, F.M.T.; MAGALHÃES, R.T.; RABELO, N.A.; RODRIGUES, C.; OLIVEIRA, A. 2005. Efeito da adubação nitrogenada na produção de massa seca e composição bromatológica de cultivares de *Brachiaria brizantha*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. Goiânia, 2005. **Anais...** Goiânia: SBZ.

RODRIGUES, C.S. 2008. **Caracterização morfogênica de gramíneas forrageiras tropicais sob crescimento livre**. Dissertação (Mestrado), Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 103p.

SANTOS L.C. 2007. **Morfogênese e características estruturais da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações**. Dissertação (Mestrado), Itapetinga, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 49p.

SANTOS L.C; BONOMO, P.; SILVA, C.C.F.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M.; PATÊS, N.M.S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 856-866, out./dez. 2008.

SILVA, M.C.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.; LIRA, M.A.; MELO, W.S.; OLIVEIRA, T.N.; ARAÚJO, G.G.L. Avaliação de métodos para recuperação de pastagens de braquiária no agreste de Pernambuco. 2. Valor nutritivo da forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p. 2007-2016, 2004

SILVA C.C.F. da. 2006. **Morfogênese e produção de braquiárias submetidas a diferentes doses de nitrogênio**. Dissertação (Mestrado), Itapetinga, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 57p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 165p.



SIMON, J.C.; LEMAIRE, G. Tillering and leaf area index in grasses in the vegetative phase. **Grass and Forage Science**, v.42, p.373-380, 1987.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.B.P.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17, 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000p. 65-108.

VAN ESBROECK, G.A.; HUSSEY, M.A.; SANDERSON, M.A. Leaf appearance rate and final leaf number of switchgrass cultivars. **Crop Science**, v.37, p.864-870, 1997.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. New York: Cornell University, 1994.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science.**, v.24, p.834-843, 1965.

VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Carbohydrate metabolism in leaf meristems of tall fescue. II. Relationship to leaf elongation modified by nitrogen fertilization. **Plant Physiology**, v.74, p.595-600, 1984.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)