

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Avaliação de Clones de Capim-elefante Manejados  
sob Lotação Rotacionada**

**Afranio Silva Madeiro**

**2010**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO DE CLONES DE CAPIM-ELEFANTE MANEJADOS  
SOB LOTAÇÃO ROTACIONADA**

**Afranio Silva Madeiro**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Mirton José Frota Morenz**

*e co-orientações dos Pesquisadores*  
**Domingos Sávio Campos Paciullo**  
**Fernando César Ferraz Lopes**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2010

631.523

M181a

T

Madeiro, Afranio Silva, 1982-.

Avaliação de clones de capim-elefante manejados sob lotação rotacionada / Afranio Silva Madeiro - 2010.

52 f.: il.

Orientador: Mirton José Frota Morenz.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Inclui bibliografia.

1. Interação genótipo-ambiente - Teses.  
2. Plantas - Nutrição - Teses. 3. Campim-elefante - Nutrição - Teses. I. Morenz, Mirton José Frota, 1971-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**AFRANIO SILVA MADEIRO**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Nutrição de Ruminantes.

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Mirton José Frota Morenz. Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Carlos Augusto de Miranda Gomide. Dr. EMBRAPA

---

Carlos Augusto Brandão de Carvalho. Dr. UFRRJ

## DEDICATÓRIA

A Deus.

A minha filha Ana Luísa Biazon Madeiro, luz da minha vida, que nasceu durante a elaboração deste trabalho, e que me mostrou o novo sentido da vida para o amor.

À minha mãe Elza Luiz Neto pelo constante incentivo, pelos esforços dedicados à minha educação e formação cristã, pelo amor, pelas preces e pelas lições de vida.

Aos meus irmãos Alan e Albano pelas palavras de apoio e carinho, pela amizade, pelo amor e união.

À Almira Biazon França pela paciência, incentivo, ajuda, dedicação, carinho, amor e por se mostrar tão forte diante as adversidades da vida.

Ao meu sobrinho Alan Victor.

Aos meus avós José Luiz Neto (in memoriam) e Ambrosea Cavalcante Neto, pelo exemplo de vida.

À minha tia Isabel Luiz Neto.

*“De tudo ficaram três coisas:  
A certeza de que estamos sempre começando...  
A certeza de que é preciso continuar...  
A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.....  
**PORTANTO DEVEMOS FAZER:**  
Da interrupção um caminho novo...  
Da queda um passo de dança...  
Do medo, uma escada...  
Do sonho, uma ponte...  
Da procura...um encontro.”  
(Fernando Pessoa)*

## AGRADECIMENTOS

À Deus que é força que me faz caminhar seguro e o grande responsável pela minha existência.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realizar este curso.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos durante o curso de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por ter custeado o experimento.

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

Ao grande amigo, professor e orientador Dr. Mirton José Fronta Morenz pela orientação, ensinamentos, dedicação, sua paciência e ajuda durante todo o curso.

Ao Pesquisador Dr. Domingos Sávio Campos Paciullo pela co-orientação, pela dedicação e pelos ensinamentos transmitidos no decorrer da fase experimental, por suas palavras sempre bem colocadas nos momentos oportunos e por sua amizade.

Ao Pesquisador Dr. Fernando César Ferraz Lopes pela co-orientação, pela dedicação e pelos ensinamentos, pelas grandiosas sugestões para elaboração desse trabalho e pela amizade.

Ao Pesquisador Dr. Carlos Augusto de Miranda Gomide pelos ensinamentos e pelas valiosas sugestões dadas ao projeto para aprimoramento desse estudo e pela amizade.

Ao Prof. Dr. Carlos Luiz Massard pelos ensinamentos, incentivos para continuar na vida acadêmica e pela oportunidade na iniciação científica.

Aos amigos Adriano Jorge, Raphael Pavesi e Candido pelo companheirismo ao longo desses anos.

Ao amigo Danilo Antônio Morenz pelo companheirismo, pelo tempo de convivência e dedicação durante a fase experimental.

À Karla Rodrigues de Lima pela dedicação na realização das análises químico-bomatólógica.

À todos que, direta ou indiretamente, auxiliaram na realização deste trabalho

## **BIOGRAFIA**

Afranio Silva Madeiro nascido em 28 de janeiro de 1982, na cidade de Arapiraca – AL. cursou de 1998 a 2000 Técnico Agrícola com Habilitação em Agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Satuba - AL. Em 2001, ingressou no Pós-Técnico em Zootecnia pela Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa - ES, com conclusão em 2001. Em 2002, ingressou no ensino superior no curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, em 2003 no curso de Zootecnia e assim concluindo em fevereiro de 2008 pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) em Seropédica; quando acadêmico, fez estágios na área de produção animal; participou de projetos, foi bolsista de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq, durante 31 meses. No primeiro semestre de 2008 ingressou no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFRRJ com bolsa da CAPES e desenvolveu pesquisa na área de nutrição de ruminantes.

## RESUMO

Madeiro, Afranio Silva. **Avaliação de clones de capim-elefante manejados sob lotação rotacionada.** 2010. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

Objetivou-se, com este trabalho, descrever e avaliar as características morfogênicas e estruturais, e a qualidade de dois clones de capim-elefante manejados sob lotação rotacionada. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com três repetições (piquetes), em esquema de parcelas subdivididas, onde os clones constituíram a parcela inteira e os ciclos de pastejo a parcela subdividida, para avaliar as variáveis morfogênicas e estruturais, e o valor nutritivo. Para avaliação do consumo foi realizado um ensaio utilizando-se 10 novilhas de prova, distribuídos segundo um delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições (animais). As características morfogênicas e estruturais de perfilhos basais foram semelhantes entre os clones avaliados. A taxa de aparecimento foliar e taxa de alongamento foliar de perfilhos aéreos foram maiores para o clone CNPGL 00-1-3 em comparação ao clone CNPGL 92-198-7. Os clones avaliados demonstraram reduzida taxa de alongamento de colmo, contribuindo assim para aumentar a relação lâmina/colmo, o que pode ser uma indicação do elevado valor nutritivo do pasto de clones de capim-elefante de porte baixo. As variáveis estudadas de perfilhos basais e aéreos decresceram com ciclo de pastejo, o que pode estar relacionado às temperaturas mais baixas registradas nos meses Maio, Junho e Julho, assim como a menor precipitação que ocorreu nesse mesmo período. A composição químico-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos clones e apenas a MS, MO, MM, PB, FDA e CEL foram influenciadas ( $P<0,05$ ) pelos ciclos de pastejo, não havendo a interação clone x ciclo ( $P>0,05$ ). O consumo não foi influenciado ( $P>0,05$ ) pelos clones avaliados, porém, foram obtidos elevados valores de consumo de MS, que podem ser atribuídos aos baixos valores de FDN, FDA e LIG e consequentemente a alta DIVMS. Contudo, esses resultados demonstram a elevada qualidade, da forragem dos pastos dos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7.

**Palavras-chave:** consumo, genótipos, taxa de aparecimento de folhas, valor nutritivo



## ABSTRACT

Madeiro, Afranio Silva. **Evaluation of clones of elephant grass managed under rotational stocking**. 2010. 52p. Dissertation (Master Science in Animal Science). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

This work aimed to describe and evaluate the morphogenetic and structural traits, and quality of two clones of elephant grass grazed under rotational grazing. We used a completely randomized design with three replicates (paddocks) in a split plot, where clones were the whole plot and grazing cycles in a split plot, for evaluate morphogenetic and structural traits, and nutritive value. For evaluate nutrient intake was conducted a test using 10 heifers "testers" in a completely randomized design with 10 replications (animals). Characteristics and structural traits of tillers were similar between the clones. Leaf appearance rate and leaf elongation of aerial tillers were higher for the clone CNPGL 00-1-3 compared to clone CNPGL 92-198-7. Clones showed reduced elongation rate of stem, thus helping to increase the leaf/stem ratio, which is an indication of high nutritional value of pasture clones of elephant grass short stature. Variables studied basal and aerial tillers decreased with grazing cycle, which may be related to the lower temperatures recorded during May, June and July and the lowest rainfall that occurred during the same period. Chemical composition and *in vitro* digestibility of dry matter (IVDDM) were not affected ( $P>0.05$ ) by clones and only DM, OM, MM, CP, ADF and CEL were influenced ( $P<0.05$ ) by cycles of grazing, there wasn't interaction clone x cycle ( $P>0.05$ ). Intake was not affected ( $P>0.05$ ) by clones, however, high values were obtained of intake DM, which can be attributed to low values of NDF, ADF and LIG, and therefore to IVDMD. However, these results demonstrate high quality of forage clones CNPGL 00-1-3 and CNPGL CNPGL 92-198-7.

**Key words:** genotypes, intake, nutritional value, rate of leaf appearance,

## INDICE DE TABELAS

### CAPÍTULO I

<b>Tabela 1.</b>	Características químicas de amostras do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental, coletadas em setembro de 2008.....	11
<b>Tabela 2.</b>	Variáveis climáticas observadas no período de março a julho de 2009.....	11
<b>Tabela 3.</b>	Médias e respectivos erros padrão para as variáveis morfogênicas taxa de aparecimento foliar (TApF; folha/perfilho.dia), intervalo de aparecimento de folhas (IApF; dia/folha), taxa de alongamento foliar (TAIF; cm/perfilho.dia), taxa de alongamento do colmo (TAIC; cm/perfilho.dia) e duração de vida das folhas (DVF; dias), em clones de capim-elefante.....	14
<b>Tabela 4.</b>	Médias e respectivos erros padrão para as variáveis estruturais número total de folhas (NTF), número de folhas vivas (NFV) e comprimento final da folha (CFF; cm), em clones de capim-elefante.....	16
<b>Tabela 5.</b>	Médias e respectivos erros padrão para as variáveis morfogênicas taxa de aparecimento foliar (TApF; folhas/perfilho.dia), intervalo de aparecimento de folhas (IApF; dias/folha), taxa de alongamento foliar (TAIF; cm/dia.perfilho), taxa de alongamento de caule (TAIC; cm/perfilho.dia) e duração de vida das folhas (DVF; dias) em clones de capim-elefante, em função dos ciclos de pastejo.....	17
<b>Tabela 6.</b>	Médias e respectivos erros padrão para as variáveis estruturais número total de folhas (NTF), número de folhas vivas (NFV) e comprimento final da folha (CFF; cm) em clones de capim-elefante, em função dos ciclos de pastejo.....	19

### CAPÍTULO II

<b>Tabela 1.</b>	Características químicas de amostras do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental, coletadas em setembro de 2008.....	28
<b>Tabela 2.</b>	Variáveis climáticas observadas no período de março a julho de 2009.....	28
<b>Tabela 3.</b>	Composição químico-bromatológica da suplementação volumosa (cana-de-açúcar + 1% uréia:sulfato de amônio).....	29
<b>Tabela 4.</b>	Médias e respectivos erros padrão para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) em clones de capim-elefante de porte baixo.....	32
<b>Tabela 5.</b>	Médias e respectivos erros padrão para as variáveis matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), celulose (CEL), lignina (LIG), Nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) em clones de capim-elefante de porte baixo, em função do ciclo de pastejo.....	34
<b>Tabela 6.</b>	Médias e respectivos erros padrão do consumo diário de matéria seca expresso em kg/dia e % peso vivo (PV), consumo de fibra detergente neutro expresso em kg/dia e % peso vivo (PV), e o consumo de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais expressos em kg/dia do pasto de clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7.....	34
<b>Tabela 7.</b>	Médias e respectivos erros padrão para taxa de acúmulo de forragem (kg.ha.dia-1) e produção total de forragem (kg/ha) em clones de capim-elefante de porte baixo.....	35
<b>Tabela 8.</b>	Médias e respectivos erros padrão para taxa de acúmulo de forragem (kg.ha.dia-1) e produção total de forragem (kg/ha) em clones de capim-elefante de porte baixo, em função do ciclo de pastejo.....	36

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
<b>CAPÍTULO I - CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DE CLONES DE CAPIM-ELEFANTE MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTACIONADA.....</b>	<b>6</b>
RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4 CONCLUSÕES.....	20
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
<b>CAPÍTULO II – QUALIDADE DA FORRAGEM DE CLONES DE CAPIM-ELEFANTE SOB PASTEJO DE LOTAÇÃO ROTATIVA.....</b>	<b>24</b>
RESUMO.....	25
ABSTRACT.....	26
1 INTRODUÇÃO.....	27
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4 CONCLUSÕES.....	37
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
CONCLUSÕES GERAIS.....	41

## INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a atividade leiteira é praticada por mais de um milhão de produtores, que têm na pastagem a principal ou única fonte de alimentação para o rebanho. No passado, os sistemas eram exclusivamente extensivos e tinham como base o uso de pastagens de gramíneas pouco produtivas e de baixo valor nutricional, o que resultava em baixas taxas de lotação e de produtividade do sistema. O processo de intensificação da produção de leite a pasto, a partir da década de 80, implicou no uso de forrageiras com alta capacidade de produção de matéria seca. O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) foi a primeira gramínea a se destacar como uma das promissoras para uso em sistemas intensivos de produção. Posteriormente, gramíneas do gênero *Cynodon* e *Panicum*, além da *Brachiaria brizantha*, passaram a ser testadas sob manejo intensivo com vacas leiteiras.

A substituição das forrageiras tradicionais por cultivares melhoradas, conduzidas sob manejo adequado, apresenta-se como alternativa viável e de grande potencial para a intensificação da produção de leite a pasto. Entre as forrageiras tropicais para uso sob pastejo intensivo destaca-se o capim-elefante, por ser uma das gramíneas de maior potencial produtivo, tanto do ponto de vista da produção de forragem quanto do desempenho animal (CARVALHO et al., 2006; LIMA et al. 2007).

O capim-elefante é uma das forrageiras que têm contribuído para alimentação animal em sistemas intensivos de produção de leite. Além da sua comprovada superioridade em termos da produção de forragem para formação de capineiras, diversos autores têm demonstrado seu excelente potencial para uso sob pastejo em lotação rotativa (MARTINS et al., 1993; DERESZ, 1994; DERESZ & MOZZER, 1997; DERESZ, 2001; LOPES et al., 2004; CARVALHO et al., 2006; LIMA et al., 2007).

Na Embrapa Gado de Leite os estudos sobre a utilização do capim-elefante sob pastejo iniciaram na década de 1980. Resultados de várias pesquisas têm demonstrado que o capim-elefante, manejado sob lotação rotativa, com adubação nitrogenada em dosagem correspondente a 150-200 kg/ha/ano de nitrogênio, pode suportar, durante a época chuvosa, entre 4 e 6 vacas/ha, com produções de leite variando de 12 a 14 kg/vaca/dia, sem fornecimento de concentrado. Na época da seca, a suplementação com cana-de-açúcar + 1% de uréia, permite manutenção da mesma taxa de lotação. As produções de leite nesse período variam entre 8 e 10 kg/vaca/dia, dependendo do fornecimento de concentrado. Sob manejo intensivo de lotação rotativa e suplementação volumosa durante a seca, o capim-elefante tem potencial para atingir produção anual de leite de aproximadamente 18.000 kg/ha (DERESZ et al., 1994; CRUZ FILHO et al., 1996; CARVALHO et al., 2001; DERESZ, 2001; CARVALHO et al., 2006).

Diversos sistemas de manejo para o capim-elefante, sob lotação rotativa, têm sido propostos. Variações sobre o número de dias de ocupação e descanso do piquete, altura de resíduo pós-pastejo, taxa de lotação animal, entre outros componentes do sistema são encontrados na literatura (DERESZ, 1994; CORSI et al., 1996; PACIULLO et al., 1998; AROEIRA et al., 2001; DERESZ, 2001; CARVALHO et al., 2006; LIMA et al., 2007). A Embrapa Gado de Leite, com base em resultados de mais de 15 anos de pesquisa, tem recomendado o uso de 11 piquetes, cada piquete com três dias de ocupação e 30 dias de descanso. Entretanto, esta é uma orientação aos produtores com base na utilização exclusiva da pastagem de capim-elefante durante o período do verão. Considerando que a taxa de crescimento e produção de forragem na pastagem de capim-elefante é variável durante o ano, recomendam-se ajustes do período de descanso da pastagem ou de uso de suplementação com outra fonte de volumoso, durante a época seca.

O manejo do capim-elefante sob pastejo constitui uma das dificuldades enfrentadas pelos produtores em função das características morfológicas da planta. As cultivares

disponíveis para cultivo apresentam crescimento cespitoso, porte alto e rápido alongamento do colmo, especialmente em manejo intensivo, com altas doses de nitrogênio e outros nutrientes. Carvalho et al. (2006) demonstraram a impossibilidade de manutenção do manejo preconizado em relação à altura do pasto de capim-elefante cv. Napier, tanto em pré quanto em pós-pastejo, já no terceiro ciclo de pastejo após o início do período chuvoso. Os autores concluíram que para manutenção das alturas de entrada e saída dos animais do piquete em pastagem de capim-elefante, dificilmente o produtor poderia se abster da realização de roçadas anuais.

O rápido alongamento do colmo resulta em diminuição da relação folha/colmo e, conseqüentemente, do valor nutritivo da forragem (PACIULLO et al., 1998). Sob o ponto de vista da nutrição animal este fato tem relevância considerando-se o melhor valor nutritivo e a preferência dos animais em consumirem folhas em relação aos colmos. Vários estudos têm indicado que o alongamento do colmo e a queda da proporção de folhas na massa de forragem podem repercutir em baixa eficiência de consumo por animais em pastejo. Embora a taxa de ingestão de matéria seca aumente com a elevação da altura do dossel, a mesma atinge um valor máximo, após o qual aumentos adicionais em altura do pasto resultam em diminuição na taxa de consumo que, para um mesmo tempo total de pastejo, pode significar menor consumo diário de forragem (SILVA, 2006). Além disso, de acordo com Carvalho et al. (2004), em situações de valores elevados de massa de forragem caracterizados por alta proporção de colmos e material morto e/ou desenvolvimento reprodutivo, com baixo valor nutritivo, os animais passam a explorar sítios de pastejo com massa de forragem menor que a massa média da pastagem, assegurando a ingestão de forragem de melhor valor nutritivo. Como conseqüência, as áreas de menor atratividade são menos pastejadas, motivo pelo qual se estabelece uma condição de mosaico heterogêneo formado por regiões com forragem alta e forragem baixa, fato esse relacionado com perdas de forragem na pastagem.

Dentre as cultivares de capim-elefante disponíveis para os produtores apenas a cultivar Mott apresenta porte anão, que propicia vantagens quando manejado sob pastejo. De fato, essa cultivar não ultrapassa a altura de 1,30 a 1,50 m, mesmo em idades mais avançadas (PACIULLO et al., 1998). Este fato contribui para manutenção de elevada relação folha/colmo da massa de forragem produzida (RIBEIRO et al., 1999). Entretanto, esta gramínea apresenta potencial de produção de forragem inferior as cultivares de porte normal. Paciullo et al. (1998) concluíram que o capim-elefante cv. Mott produziu somente 60 a 70% da massa seca de forragem proporcionada por cultivares de porte normal. Ressalta-se ainda, a baixa persistência dessa cultivar quando submetida ao pastejo intensivo, o que resulta na necessidade de reformas da pastagem após poucos anos de uso. Evidentemente, este fato contribui para aumentar os custos de produção do leite em condições de pastejo.

Neste contexto, para a obtenção de materiais de porte baixo, o Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Gado de Leite, realizou estudos com base nos cruzamentos entre a cultivar Mott e trinta genótipos de capim-elefante de porte normal. Várias publicações disponibilizadas caracterizam etapas anteriores do programa de melhoramento (PEREIRA et al., 2000; 2001). Os híbridos foram inter cruzados e foram selecionadas, entre as progênies segregantes, as melhores plantas de porte baixo. As plantas foram recombinadas, do que resultou uma população de porte baixo que constituirá a base de uma cultivar a ser desenvolvida. Dentre as progênies de porte baixo foram selecionadas e clonadas duas progênies que poderão ser lançadas como cultivares de propagação vegetativa para uso sob pastejo. Neste sentido, o uso de materiais de porte baixo, mais adaptados ao pastejo, associado ao controle mais efetivo do manejo, facilitará a manutenção da estrutura do pasto, aumentando a eficiência de uso sob pastejo. Além do manejo mais fácil, estes materiais poderão ser indicados para categorias mais jovens, bem como para caprinos e ovinos.

Atualmente, uma das principais demandas dos produtores de leite em relação às Instituições de Pesquisa, refere-se à obtenção de novos cultivares de capim-elefante, de porte baixo, mais produtivos, com melhor qualidade, e que possam contribuir com o processo de intensificação da produção (PEREIRA et al. 2001).

Diante do exposto objetivou-se com este trabalho, descrever e avaliar as características morfogênicas e estruturais, e a qualidade de dois clones de capim-elefante de porte baixo, manejados sob pastejo de novilhas leiteiras Holandês x Zebu, a fim de se identificar o mais adaptado ao pastejo e que proporcione melhor desempenho animal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; SOARES, J.P.G. et al. Daily intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass rotationally. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.911-917, 2001.
- CARVALHO, C.A.B.; DERESZ, F.; ROSSIELLO, R.O.P. et al. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.3, p.177-188, 2006.
- CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J. **Desenvolvimento de pastagens**. In: Martinez M. L.; COSER A. C.; PEREIRA A.V.; ARCURI, P.B. (Org.). Embrapa Gado de Leite: 25 anos desenvolvendo a pecuária de leite nacional. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.55-59.
- CARVALHO, P.C.F.; CANTO, M.W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: forragem se perde? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2004. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p.387-419.
- CORSI, M.; SILVA, S.C. da ; SILVA, S. C; FARIA, V. P. Princípios de manejo do capim elefante sob pastejo. In: PEIXOTO, A.M., FARIA, V.P., MOURA, J.C. (Org.). **Pastagens de capim elefante - Utilização intensiva**. Piracicaba, 1996. p.51-67.
- CRUZ FILHO, A.B.; CÓSER, A.C.; FERREIRA, R.P.; MARTINS, C.E.; TELES, F.M.; VELOSO, J.R. ; BARBOSA NETO; OSTA, R.V. ; COSTA, C.W.C. . Produção de Leite a pasto usando capim-Elefante: Dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. v.1, p.504-506.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.461-469, 2001.
- DERESZ, F. Manejo de pastagem de capim-elefante para produção de leite e carne. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.116-138.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.A.; AROEIRA, L.J.M.; MALDONADO, V.H.; MATOS, L.L. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) na produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS DE PASTAGEM., 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1994. p.183-199.
- DERESZ, F.; MOZZER, O.L. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. (Org.). **Capim-elefante: Produção e Utilização**. Brasília: DF, 1997. p.155-172.
- LIMA, M.L.P.; LEME, P.R.; PINHEIRO, M.G. et. al. **Vacas leiteiras mantidas em pastejo rotacionado de capim-elefante Guaçu e capim-Tanzânia: produção e composição do leite**. 2007. Disponível em [http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_2/rotacionado/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/rotacionado/index.htm). Acesso em 18/10/2007.
- LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.355-362, 2004.

MARTINS, C.E.; DERESZ, F.; MATOS, L.L. Produção intensiva de leite em pasto de capim-elefante: Informações Agronômicas. **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo**, v.62, p.1-4, 1993.

PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, J.A., RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1069-1075, 1998.

PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P.; PASSOS, L. P.; FREITAS, V. P.; VERNEQUE, R. S.; BARRA, R. B.; SILVA, C. H. P. Variação da qualidade de folhas em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e híbridos de capim-elefante x milho (*P. purpureum* x *P. glaucum*), em função da idade da planta. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.2, p.490-499, 2000.

PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B. do, FERREIRA, R. de P.; MILES, J. W. Melhoramento de Forrageiras Tropicais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis, 2001, p.549-602.

RIBEIRO, K. G.; GOMIDE, J. A.; PACIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott: valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.

SILVA, S.C. Comportamento animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23, 2006. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2006. p.221-248.



## **CAPÍTULO I**

### **CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS DE CLONES DE CAPIM-ELEFANTE MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTACIONADA**

## RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo descrever e avaliar as características morfogênicas e estruturais de clones de capim-elefante manejados sob lotação rotacionada. Foram avaliados dois clones de capim-elefante de porte baixo (CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7) em delineamento inteiramente casualizado com três repetições (piquetes), em esquema de parcelas subdivididas, onde os clones constituíram a parcela inteira e os ciclos de pastejo a parcela subdividida. Novilhas Holandês x Zebu foram manejadas sob pastejo de lotação rotativa com cronograma de 24 dias de intervalo de desfolha e quatro dias de ocupação dos piquetes. As avaliações foram realizadas nos meses de março/abril, maio/junho e julho de 2009, completando quatro ciclos de pastejo (Ciclo 1: 04/03 a 31/03; Ciclo 2: 01/04 a 22/04; Ciclo 3: 23/04 a 20/05; Ciclo 4: 21/05 a 17/06). As variáveis analisadas foram: taxa e intervalo de aparecimento de folhas, taxa de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmo, duração de vida das folhas, número total de folhas, número de folhas vivas por perfilho e comprimento final das lâminas foliares. As características morfogênicas e estruturais de perfilhos basais foram semelhantes entre os clones avaliados. As taxas de aparecimento e alongamento foliar de perfilhos aéreos foram maiores para o clone CNPGL 00-1-3 em comparação ao clone CNPGL 92-198-7. Os clones avaliados demonstraram reduzidas taxas de alongamento de caule, assim contribuindo para aumentar a relação lâmina/colmo, o que pode ser uma indicação da maior participação de folhas na forragem ofertada aos animais em pastejo e conseqüentemente maior valor nutritivo do pasto de clones de capim-elefante de porte baixo. As variáveis estudadas de perfilhos basais e aéreos decresceram com ciclo de pastejo, o que pode estar relacionado às temperaturas mais baixas registradas nos meses maio, junho e julho, assim como as menores precipitações que ocorreu nesse mesmo período.

**Palavras-chave:** genótipos, perfilhamento, taxa de aparecimento de folhas

## ABSTRACT

This work aimed to describe and evaluate the morphogenetic and structural traits of clones of elephant grass grazed under rotational grazing. We evaluated two clones of elephant grass short stature (CNPGL 00-1-3 and CNPGL 92-198-7) in a completely randomized design with three replicates (paddocks) in a split plot, where the clones were the whole plot and grazing cycles the split plot. Holstein x Zebu heifers was managed under grazing pastures under schedule 24 days of defoliation interval and four days of the plots. The evaluations were conducted in march/april, may/june and july 2009, completing four grazing cycles (Cycle 1: 04/03 to 31/03; Cycle 2: 01/04 to 22/04; Cycle 3: 23/04 to 20/05; Cycle 4: 21/05 to 17/06). Variables were: leaf appearance rate, the range of leaf appearance, leaf elongation rate, elongation rate of stem, the lifespan of the leaves, total number leaves, number of leaves per tiller and length of the leaf blade. Characteristics and structural traits of tillers were similar between the clones. Leaf appearance rate and leaf elongation of aerial tillers were higher for the clone CNPGL 00-1-3 compared to clone CNPGL 92-198-7. Clones showed reduced elongation rate of stem, thus helping to increase the leaf/stem ratio, which can be an indication of high nutritional value of pasture clones of elephant grass short stature. Variables basal and aerial tillers decreased with grazing cycle, which may be related to the lower temperatures recorded during may, june and july and the lowest rainfall that occurred during the same period.

**Keywords:** genotypes, leaf appearance rate, tillering

## 1 INTRODUÇÃO

O pasto constitui a base da alimentação dos ruminantes nos trópicos, pois esta é uma das formas mais econômicas de produção, pelo fato da forragem ser colhida diretamente pelo animal.

Entre as gramíneas utilizadas para alimentação de bovinos leiteiros, destaca-se o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), pelo seu alto potencial forrageiro e sua ampla adaptação às condições edafoclimáticas do país, sendo cultivado praticamente em todo território brasileiro. Neste contexto, a Embrapa de Gado de Leite têm desenvolvido desde 1992 pesquisas com essa gramínea (Programa de Melhoramento Genético do Capim-Elefante), com objetivo de selecionar materiais superiores aos já cultivados por produtores e adaptados ao pastejo.

Estudos sobre sistemas de produção de leite com vacas mestiças mantidas em pastagens de capim-elefante têm reportado produções de leite entre 10 e 14 kg/vaca/dia, durante a época chuvosa, sem fornecimento de suplementação concentrado (AROEIRA et al., 1999; CÓSER et al., 2001; DERESZ, 2001; CARVALHO et al., 2006), e produções maiores do que essas com uso de concentrado (VOLTOLINI et al., 2010).

Entretanto, alguns problemas associados com o manejo dessa espécie têm dificultado a adoção por produtores e a ampliação de cultivo desta forrageira. Um dos problemas consiste na dificuldade de se manter uma estrutura adequada da vegetação devido ao seu rápido alongamento do colmo, que resulta na diminuição da relação folha/colmo, da eficiência de pastejo e do valor nutricional da forragem (PACIULLO et al., 1998; CARVALHO et al., 2006). Além disso, a rápida elevação da altura das plantas induz à necessidade de roçadas freqüentes, o que dificulta o manejo e aumenta os custos de produção (CARVALHO et al., 2006).

Dentre as cultivares de capim-elefante disponíveis para os produtores, apenas a cultivar Mott apresenta porte anão, que propicia vantagens quando manejada sob pastejo. Embora apresente elevado valor nutritivo (ALMEIDA et al., 2000; LIMA et al., 2007), seu potencial de produção normalmente é inferior ao das cultivares de porte normal (PACIULLO et al., 1998; SANTOS et al., 2003).

Diante dessas dificuldades, a Embrapa Gado de Leite, em parceria com outras Instituições de Pesquisa e Ensino do País, desenvolveu dois clones de capim-elefante de porte baixo, os quais apresentaram, em condições de corte, elevado potencial produtivo e alto valor nutritivo. Entretanto, em virtude do recente desenvolvimento, informações detalhadas sobre características de crescimento dos novos materiais, sob pastejo, são necessárias, a fim de que estratégias de manejo possam ser adequadamente elaboradas, objetivando aumentar a eficiência do sistema planta-animal.

Neste contexto, os estudos sobre a morfogênese são úteis para definição de modelos de manejo mais adequados a serem adotados em sistemas de pastejo (PACIULLO et al., 2003; GOMIDE et al., 2006). A morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço, podendo ser expressa em termos de aparecimento (organogênese) e expansão de novos órgãos e de sua senescência (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993). As taxas de aparecimento e alongamento de folhas e a duração de vida das folhas são as características morfogênicas básicas, sendo necessária, para gramíneas tropicais, a inclusão da taxa de alongamento do colmo, devido seu efeito no acúmulo de biomassa e na estrutura do dossel da pastagem (GOMIDE et al., 2006). A combinação dessas taxas determina as características estruturais do pasto: tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho. As variáveis morfogênicas são influenciadas por fatores ambientais, mas também são determinadas geneticamente (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993).

Diante do exposto objetivou-se neste trabalho comparar dois clones de capim-elefante de porte baixo, com base na avaliação de suas características morfogênicas e estruturais manejados sob pastejo de novilhas em regime de lotação rotativa.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de março a julho de 2009, no Campo Experimental de Santa Mônica, pertencente à Embrapa Gado de Leite, situado no município de Valença, estado do Rio de Janeiro. As coordenadas geográficas do local são 22° 21' de Latitude Sul e 43° 42' de Longitude Oeste e altitude de 446 m.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Regolítico, de textura franco-arenoso e revelou as características químicas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas de amostras do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental, coletadas em setembro de 2008

Prof. (m)	Ca <sup>2+</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	Mg <sup>2+</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	H+Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	V %	P (mg/dm <sup>3</sup> )	M.O. dag/Kg	pH H <sub>2</sub> O
0,0-0,2	2,7	1,4	171	3,4	57	10,45	1,8	5,7

As variáveis climáticas observadas durante os períodos de avaliação, obtidas em posto meteorológico localizado a aproximadamente 1 km de distância do local do experimento são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Variáveis climáticas observadas no período de março a julho de 2009

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)	
		Máxima	Mínima
Março	6,2	24,7	23,8
Abril	2,2	22,2	21,3
Mai	0,7	20,5	19,6
Junho	1,3	18,1	17,1
Julho	0,3	19,5	19,9

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) foi plantado em novembro de 2008, em sulcos de aproximadamente 15 cm de profundidade, espaçados de 60 cm. Utilizaram-se estacas de 20 cm de comprimento, distribuídas de forma contínua lado a lado nos sulcos. No plantio, aplicou-se superfosfato simples, na dose de 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Foram avaliados dois clones de capim-elefante de porte baixo (CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7) em delineamento inteiramente casualizado com três repetições (piquetes), em esquema de parcelas subdivididas, onde os clones constituíram a parcela inteira e os ciclos de pastejo a parcela subdividida.

A área experimental foi dividida em 14 piquetes de 900 m<sup>2</sup> cada, sendo sete piquetes por clone. As pastagens foram manejadas sob pastejo de lotação rotativa com cronograma de 24 dias de intervalo de desfolha e quatro dias de ocupação dos piquetes, utilizando-se novilhas leiteiras mestiças Holandes x Zebu (Gir e Guzerá), com idade média de 16 meses e peso médio de 183 kg. No primeiro e segundo ciclo de pastejo foram utilizadas cinco novilhas por unidade experimental, e no terceiro e quarto ciclo foram utilizadas quatro novilhas por unidade experimental, em virtude do decréscimo do acúmulo de forragem com o avançar dos ciclos. Animais reguladores de consumo foram colocados e removidos dos piquetes de acordo com a oferta de forragem existente e com a altura de resíduo do pasto pretendida 30 a 35 cm. Os animais foram selecionados dentro do próprio rebanho do Campo Experimental de Santa

Mônica, adotando-se como critério de seleção no momento da avaliação, o peso vivo e a composição genética.

Durante o período experimental, as pastagens foram adubadas com 150 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônio e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio, aplicados a lanço e fracionados em três parcelas de mesma dosagem (março, abril e maio). A primeira e a segunda aplicações foram feitas gradualmente sempre após a saída das novilhas dos piquetes, e a terceira aplicação foi realizada de uma única vez, em virtude dos decréscimos da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica, a partir do mês de maio. As avaliações se iniciaram em março e se estenderam até junho de 2009, completando quatro ciclos de pastejo (Ciclo 1: 04/03 a 31/03; Ciclo 2: 01/04 a 22/04; Ciclo 3: 23/04 a 20/05; Ciclo 4: 21/05 a 17/06).

Para a avaliação das características morfogênicas e estruturais foram identificados, com cordas de náilon coloridas, doze perfilhos representativos em cada clone, sendo quatro em cada piquete (dois basilares e dois aéreos). Para melhor visualização no campo foram fixadas hastes de madeira ao lado de cada perfilho em avaliação. Cada repetição foi constituída pelo valor médio dos dois perfilhos de cada origem ou classe em cada piquete. Com o auxílio de uma régua milimetrada foram mensurados uma vez por semana o comprimento das lâminas foliares em expansão, expandidas e a parte das lâminas foliares verdes, além do comprimento do pseudocolmo (altura do solo até a lígula da última folha expandida). Tais observações e registros, realizados durante o período de descanso, iniciaram-se após a saída dos animais do piquete pastejado, e repetiram-se em cada ciclo de pastejo até a próxima utilização do piquete.

Foram avaliadas as variáveis: taxa de aparecimento foliar (TApF), intervalo de aparecimento de folhas (IApF), taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento de colmo (TAIC), duração de vida das folhas (DVF), número total de folhas (NTF), número de folhas vivas por perfilho (NFV) e comprimento final das lâminas foliares (CFF).

A TApF foi obtida pelo número total de folhas surgidas nos perfilhos marcados de cada piquete, dividido pelo número de dias de avaliação. O intervalo de aparecimento de folhas foi estimado como inverso da TApF = (1/TApF). A TAIF foi obtida dividindo a diferença entre o comprimento total final de lâminas foliares e comprimento total inicial, pelo número de dias envolvidos na avaliação. A TAIC foi obtida pelo quociente entre a diferença do comprimento do pseudocolmo no final e no início e o número de dias do período de avaliação. O CFF foi obtido pelo comprimento médio das lâminas foliares de todas as folhas expandidas presentes em um perfilho, mensurados do ápice foliar até sua lígula. O NFV foi obtido pela média do número de folhas em expansão e expandidas por perfilho durante o período de avaliação. A DVF foi estimada tomando-se por base valores de suas taxas de aparecimento e número de folhas vivas por perfilho.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelos testes F e SNK, a 5% de probabilidade, para as variáveis clone e ciclo, respectivamente, utilizando-se programa o SAEG Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 2000), conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + N_j + \gamma_{ij} + PC_k + (N \times PC)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = variável resposta da i-ésima reprição, j-ésimo clone e k-ésimo ciclo de pastejo;

$\mu$  = média geral;

$C_j$  = efeito do j-ésimo clone;

$\gamma_{ij}$  = erro aleatório associado à parcela inteira;

$CP_k$  = efeito do k-ésimo ciclo de pastejo;

$(C \times CP)_{jk}$  = efeito da interação do j-ésimo clone de N com o k-ésimo ciclo de pastejo;

$\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado à parcela dividida.

$i = 1, 2, 3;$

$j = \text{CNPGL } 00-1-3, \text{ CNPGL } 92-198-7;$

$k = \text{I, II, III, IV.}$



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis morfológicas e estruturais de perfilhos basais, bem como as variáveis DVF e CFF dos perfilhos aéreos não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os clones avaliados, no entanto, as variáveis morfológicas e estruturais de ambas as classes de perfilhos foram influenciadas ( $P<0,05$ ) pelos ciclos de pastejo, não havendo interação dos fatores estudados ( $P>0,05$ ).

Os valores médios e respectivos erros padrão referentes às características morfológicas das classes de perfilhos dos clones de capim-elefante encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Médias e respectivos erros padrão para as variáveis morfológicas taxa de aparecimento foliar (TApF; folha/perfilho.dia), intervalo de aparecimento de folhas (IApF; dia/folha), taxa de alongamento foliar (TAIF; cm/perfilho.dia), taxa de alongamento do colmo (TAIC; cm/perfilho.dia) e duração de vida das folhas (DVF; dias), em clones de capim-elefante<sup>(1)</sup>

Variáveis	Perfilhos basais		Perfilhos aéreos	
	Clones		Clones	
	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7
TApF	0,26±0,02 <sup>a</sup>	0,27±0,02 <sup>a</sup>	0,22±0,02 <sup>a</sup>	0,17±0,02 <sup>b</sup>
IApF	4,43±0,49 <sup>a</sup>	4,27±0,46 <sup>a</sup>	5,46±0,73 <sup>b</sup>	7,34±0,99 <sup>a</sup>
TAIF	12,48±2,00 <sup>a</sup>	12,48±1,87 <sup>a</sup>	8,49±1,85 <sup>a</sup>	6,57±1,52 <sup>b</sup>
TAIC	0,46±0,08 <sup>a</sup>	0,25±0,07 <sup>a</sup>	0,48±0,123 <sup>a</sup>	0,15±0,05 <sup>b</sup>
DVF	24,93±1,05 <sup>a</sup>	22,90±1,35 <sup>a</sup>	28,53±2,92 <sup>a</sup>	27,53±2,31 <sup>a</sup>

<sup>(1)</sup> Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra, para cada classe de perfilho, não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste F.

A taxa de aparecimento foliar (TApF) de perfilhos basais foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os clones avaliados. Foram relatadas TApF de perfilhos basais de 0,13 folha/dia para o capim-elefante cv. Napier durante o outono (PACIULLO et al., 2003) e de 0,15 folha/perfilho.dia para o capim-elefante cv. Mott (ALMEIDA et al., 2000), ambos manejados sob pastejo.

No entanto, nos perfilhos aéreos foi observado maior valor da TApF ( $P<0,05$ ) para o clone CNPGL 00-1-3 em relação ao clone CNPGL 92-198-7, o que indica maior potencial de emissão de folhas de perfilhos aéreos do clone CNPGL 00-1-3. Os valores obtidos para a TApF de perfilhos aéreos dos clones avaliados foram maiores que aqueles relatados por Paciullo et al. (2003), que observaram valor médio de 0,13 (folhas/dias), e por Andrade et al. (2005) que relataram valor médio de 0,07 folhas/dias para a TApF de perfilhos aéreos.

Os valores médios para a TApF observados para os clones indicam alto potencial de emissão de folhas, quando comparados aos dados reportados para o capim-elefante de porte normal ou mesmo ao valor relatado para o capim-elefante anão cv. Mott (ALMEIDA et al., 2000). Andrade et al. (2005) avaliando o capim-elefante cv. Napier adubado com doses crescentes de nitrogênio observaram valores médios variando entre 0,11 e 0,15 folha/perfilho.dia.

Os clones avaliados possuem elevada TApF para ambas as classes de perfilhos. Sendo assim, pode-se deduzir que essa é uma característica morfológica marcante desses novos materiais genéticos (clones), sendo essa característica de fundamental importância para produção folhas, visto que, a mesma também influencia as características estruturais do pasto. Conforme descrito na literatura a TApF está relacionada ao genótipo (PINTO et al., 1994), nível inserção (SKINNER & NELSON, 1992) e fatores do meio, como luz (LAWLOR, 1995), temperatura (COLLINS & JONES, 1988), água no solo e nutrientes minerais (LAWLOR, 1995), estação do ano (VINE, 1963) e intensidade de desfolha (DAVIES, 1974).

Calculado como o inverso da TApF, o intervalo de aparecimento de folhas (IApF) de perfilhos basais também não variou ( $P > 0,05$ ) entre os clones, enquanto nos perfilhos aéreos, o clone CNPGL 92-198-7 apresentou maior ( $P < 0,05$ ) IApF.

Na literatura foram relatados IApF em perfilhos basais de capim-elefante de 6,5 dias/folha, para a cultivar Mott (ALMEIDA et al., 2000) e de 6,7 dias/folha para a cv. Napier (PACIULLO et al., 2003; CARVALHO et al., 2005). Pode-se observar que os valores registrados na literatura indicam que os IApF das cultivares Napier e Mott são maiores do que aquele verificado para os clones (4,3 dias/folha, em média). O reduzido IApF reforça o elevado potencial de emissão de folhas dos clones de capim-elefante, principalmente considerando que as avaliações foram realizadas no outono, quando há, normalmente, redução na TApF e, conseqüente, aumento no IApF, em decorrência da queda da temperatura e da precipitação pluviométrica (PACIULLO et al., 2003).

A taxa de alongamento foliar (TAIF) de perfilhos basais foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre os clones, já nos perfilhos aéreos a TAIF foi maior ( $P < 0,05$ ) para o clone CNPGL 00-1-3 em comparação ao clone CNPGL 92-198-7. Paciullo et al. (2003) avaliando a TAIF de perfilho basal para capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) de porte normal verificaram valor médio de 9,8 cm/perfilho.dia, evidenciando maior capacidade de alongamento foliar dos clones quando comparados com o capim-elefante de porte normal.

Embora o clone CNPGL 00-1-3 tenha apresentado maior capacidade de alongamento de folhas de perfilhos aéreos quando comparado ao clone CNPGL 92-198-7, ambos os clones avaliados apresentaram TAIF maior que o capim-elefante de porte normal, conforme os valores obtidos por Paciullo et al. (2003) e Carvalho et al. (2005) para a TAIF de perfilhos aéreos de 5,1 e 5,8 (cm/dia), respectivamente. A TAIF é uma característica morfogênica de estreita relação positiva com a produção de forragem em gramíneas tropicais (HORST et al., 1978). Assim, a elevada TAIF, associada ao alto potencial de emissão foliar, permitem deduzir que os clones apresentam elevado potencial de produção de massa seca de folhas.

O aparecimento e o alongamento de folhas são processos fisiológicos determinantes do peso do perfilho; entretanto, o aparecimento de folhas, por sua estreita associação com o perfilhamento, tem maior efeito sobre o peso da planta (GOMIDE, 1997). As elevadas TApF e TAIF de ambas as classes de perfilhos demonstram o alto potencial dos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 para produção primária, o que é determinante na nutrição e produção animal.

A taxa de alongamento de colmos de perfilhos basais foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre os clones; entretanto, para perfilhos aéreos, o clone CNPGL 00-1-3 apresentou maior ( $P < 0,05$ ) taxa que o clone CNPGL 92-198-7. A maior taxa de alongamento de colmos do clone CNPGL 00-1-3 pode ter proporcionado sua maior taxa de aparecimento de folhas, conforme mencionado anteriormente, uma vez que o aumento de tamanho do colmo resulta em elevação do meristema apical e aceleração do surgimento de folhas (GOMIDE et al., 2006). A ausência de significância estatística para a taxa de alongamento colmo de perfilhos basais surpreende, considerando que o clone CNPGL 00-1-3 apresentou o dobro da taxa do outro genótipo. Possivelmente o elevado coeficiente de variação observado (48,2%) para esta variável, associado à amplitude dos dados, tenha contribuído para este resultado. Em avaliações de campo com capim-Marandu, Gomide et al. (2009) encontraram coeficiente de variação de 87,1% para a taxa de alongamento do colmo, sendo o maior dentre as características morfogênicas estudadas.

O clone CNPGL 00-1-3 apresentou maiores taxas de aparecimento e alongamento foliares de perfilhos aéreos, indicando seu bom potencial para produção de folhas, mas também maior taxa de alongamento de colmos que o clone CNPGL 92-198-7, sugerindo mais rápida elevação da altura do dossel e, possivelmente, maior dificuldade de manutenção de estrutura adequada do relvado. De qualquer forma, as taxas de alongamento de colmos das

duas gramíneas (0,15 a 0,48 cm/perfilho.dia) podem ser consideradas modestas, principalmente quando se compara com os valores reportados por Carvalho et al. (2005) para a cultivar Napier (1,5 cm/perfilho.dia) e por Rezende et al. (2008) para a cultivar Cameroon (até 2,0 cm/perfilho.dia).

Em gramíneas tropicais de crescimento ereto a taxa de alongamento do colmo é um componente de grande importância, devido sua significativa interferência na estrutura do pasto e no equilíbrio do processo de competição por luz (GOMIDE et al., 2006). Por essa razão, se pressupõe uma boa adaptação destes materiais para o pastejo, especialmente do clone CNPGL 92-198-7. O rápido alongamento do colmo de cultivares de capim-elefante de porte normal tem representado um problema para o manejo dessa gramínea, em função da dificuldade de manutenção de estrutura adequada da vegetação, diante da acentuada diminuição da relação folha/colmo (CARVALHO et al., 2006). Por outro lado, as reduzidas taxas de alongamento do colmo, associadas às elevadas taxas de aparecimento e alongamento de folhas, nos clones de porte baixo, possibilitam controle mais efetivo do manejo, facilitando a manutenção da estrutura do pasto e aumentando a eficiência de uso sob pastejo. Sob o ponto de vista de nutrição animal a alta proporção de folhas no pasto é de grande relevância, não só por causa da mais alta qualidade da forragem oferecida aos animais, visto o melhor valor nutritivo das folhas em relação ao colmo, mas também pela preferência dos animais em consumirem mais folhas que colmos em regime de pastejo (CHACON et al., 1978).

A duração de vida das folhas (DVF) de perfilhos basais e aéreos foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os clones. Embora as classes de perfilhos tenham comportamento distinto a DVF de ambas as classes de perfilhos se aproximou do intervalo de desfolha preconizado (24 dias), deduzindo que o modelo de manejo adotado contribuiu para aumentar a eficiência de uso da forragem produzida, ou seja, houve um equilíbrio entre a DVF e o intervalo de desfolha de 24 dias, maximizado a eficiência do modelo de manejo de pastejo adotado no presente trabalho, e demonstrando assim a importância da morfogênese.

Os valores médios e respectivos erros padrão referentes às características estruturais das classes de perfilhos dos clones de capim-elefante encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4.** Médias e respectivos erros padrão para as variáveis estruturais número total de folhas (NTF), número de folhas vivas (NFV) e comprimento final da folha (CFF; cm), em clones de capim-elefante<sup>(1)</sup>.

Variáveis	Perfilhos basais		Perfilhos aéreos	
	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7
NTF	6,3±0,46 <sup>a</sup>	6,2±0,51 <sup>a</sup>	5,8±0,46 <sup>a</sup>	4,5±0,43 <sup>b</sup>
NFV	6,2±0,46 <sup>a</sup>	5,9±0,42 <sup>a</sup>	5,7±0,44 <sup>a</sup>	4,4±0,43 <sup>b</sup>
CFF	25,3±2,87 <sup>a</sup>	26,1±2,72 <sup>a</sup>	20,6±3,30 <sup>a</sup>	20,0±3,06 <sup>a</sup>

<sup>(1)</sup>Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra, para cada classe de perfilho, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O número total de folhas (NTF) e o número de folhas vivas (NFV) de perfilhos basais foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 avaliados. Contudo, o NTF e o NFV de perfilhos aéreos foram maiores para o clone CNPGL 00-1-3. Paciullo et al. (2003) relataram valor médio de 4,9 folhas vivas nos perfilhos basilares para o capim-elefante de porte normal. O número de folhas vivas por perfilho constitui informação importante para definir o intervalo de corte e ou pastejo, quando se objetiva minimizar as perdas por senescência e, portanto, orientar o manejo das forrageiras, com vistas a maximizar a eficiência de colheita da forragem produzida (FULKERSON & SLACK, 1995), sendo um

critério prático para definição do momento de desfolhação, por corte e ou, pastejo (GOMIDE, 1997).

O comprimento final da folha (CFF) de perfilhos basais e aéreos foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7. Considerando que o CFF é uma variável estrutural obtida por meio da taxa de expansão foliar e a duração do período de alongamento foliar, e as folhas serem o principal componente fotossintetizante das plantas, a CFF é fundamental para produção primária e constitui a fração de maior valor nutritivo para os ruminantes, sendo assim, indispensável para a produção animal. Como já abordado anteriormente, foram constatadas diferenças significativas das variáveis morfológicas de perfilhos aéreos, e como o CFF foi semelhante entre os clones, é possível que a menor TAIC do CNPGL 92-198-7 de 0,15 cm/dia (Tabela 3) não tenha interferido no percurso a ser feito pelas lâminas foliares no interior do pseudocolmo, contudo, contribuiu para que não houvesse diferença do CFF.

Os valores médios e respectivos erros padrão referentes às características morfológicas das classes de perfilhos dos clones de capim-elefante em função dos ciclos de pastejo encontram-se na Tabela 5.

**Tabela 5.** Médias e respectivos erros padrão para as variáveis morfológicas taxa de aparecimento foliar (TApF; folhas/perfilho.dia), intervalo de aparecimento de folhas (IApF; dias/folha), taxa de alongamento foliar (TAIF; cm/dia.perfilho), taxa de alongamento de caule (TAIC; cm/perfilho.dia) e duração de vida das folhas (DVF; dias) em clones de capim-elefante, em função dos ciclos de pastejo<sup>(1)</sup>

Variáveis	Ciclo de pastejo			
	1	2	3	4
	Perfilho Basal			
TApF	0,35±0,008 <sup>a</sup>	0,34±0,007 <sup>a</sup>	0,20±0,010 <sup>b</sup>	0,17±0,010 <sup>c</sup>
IApF	2,9±0,077 <sup>c</sup>	2,9±0,101 <sup>c</sup>	5,1±0,221 <sup>b</sup>	6,3±0,471 <sup>a</sup>
TAIF	21,4±1,298 <sup>a</sup>	14,6±1,016 <sup>b</sup>	6,7±0,831 <sup>c</sup>	7,2±0,825 <sup>c</sup>
TAIC	0,71±0,121 <sup>a</sup>	0,45±0,529 <sup>b</sup>	0,24±0,381 <sup>b</sup>	0,24±0,501 <sup>b</sup>
DVF	23,5±1,234 <sup>a</sup>	19,0±0,828 <sup>b</sup>	26,2±1,406 <sup>a</sup>	27,0±1,316 <sup>a</sup>
	Perfilho aéreo			
TApF	0,25±0,018 <sup>a</sup>	0,24±0,021 <sup>a</sup>	0,18±0,017 <sup>b</sup>	0,11±0,012 <sup>c</sup>
IApF	4,4±0,439 <sup>b</sup>	4,4±0,373 <sup>b</sup>	6,0±0,550 <sup>b</sup>	10,6±1,229 <sup>a</sup>
TAIF	15,1±1,980 <sup>a</sup>	9,2±0,407 <sup>b</sup>	3,5±0,810 <sup>c</sup>	2,2±0,343 <sup>c</sup>
TAIC	0,40±0,121 <sup>a</sup>	0,50±0,210 <sup>a</sup>	0,26±0,140 <sup>a</sup>	0,08±0,011 <sup>a</sup>
DVF	27,6±2,916 <sup>a</sup>	18,4±1,052 <sup>b</sup>	29,3±2,530 <sup>a</sup>	36,7±3,312 <sup>a</sup>

<sup>(1)</sup> Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

A TApF de perfilhos basais e aéreos decresceram ( $P<0,05$ ) com os ciclos de pastejo, sendo as maiores taxas observadas no primeiro e segundo ciclos, intermediária no terceiro e menor no quarto ciclo, o que pode ser atribuído às mudanças nas variáveis climáticas (diminuição da temperatura e da precipitação), corroborando com os dados de Paciullo et al. (2003) que avaliando a morfogênese do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), observaram forte influência da época do ano para a TApF; esse autor registrou variação de 0,21 a 0,09 (folha/perfilho.dia) para perfilhos basais e variação de 0,20 a 0,07 (folha/perfilho.dia) para perfilhos aéreos.

O IApF de ambas as classes de perfilhos aumentaram com os ciclos de pastejo, no entanto, para perfilhos basais o IApF não diferiu ( $P>0,05$ ) entre o primeiro e segundo ciclo de pastejo. Já para perfilhos aéreos foi observada diferença ( $P<0,05$ ) somente no quarto ciclo em

relação aos demais. Contudo, o aumento do IApF com os ciclos de pastejo já era esperado visto que essa característica morfogênica é o inverso da TApF.

Foram observadas reduções ( $P < 0,05$ ) da TAlF de perfilhos basais e aéreos dos clones avaliados com o avanço dos ciclos de pastejo, com maior taxa no primeiro ciclo, intermediária no segundo e queda acentuada no terceiro e quarto ciclos. Essas reduções estão relacionadas às diminuições nos índices de temperatura e precipitação, comum na região em que o estudo foi realizado (Tabela 2) e, demonstram que apesar da TAlF ser determinada geneticamente o ambiente influencia de forma significativa seus valores (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993). Carvalho et al. (2005) observaram variação para a TAlF de perfilhos basais de 10,6 a 13,6 cm/dia, com valor médio de 11,5 cm/dia no período de 20/03 a 22/04/03, enquanto que no presente trabalho foram observados valores de 21,40 e 14,60 cm/dia para o primeiro e segundo ciclos de pastejo, respectivamente, demonstrando maior alongamento de folhas dos clones no período do verão e outono, quando comparados com o capim-elefante de porte normal. Paciullo et al. (2003) também verificaram variação da TAlF de perfilhos aéreos de 9,2 a 1,2 (cm/dia) em função da época do ano.

Assim, as progressivas quedas da temperatura e precipitação pluviométrica, entre março e junho, influenciaram negativamente nas taxas de aparecimento de folhas (redução de 51 a 56%, dependendo da classe de perfilho) e praticamente dobraram o intervalo de aparecimento de folhas no perfilho, do primeiro para o último ciclo de pastejo. Durante o mesmo período, as taxas de alongamento de folhas reduziram 66% para perfilhos basais e 85% para os aéreos, demonstrando que essa é a característica morfogênica mais sensível às variações climáticas (LUDLOW & NG, 1977; PACIULLO et al., 2003).

Conforme reportado anteriormente os clones avaliados apresentaram reduzida TAIC devido aos seus curtos entre-nós, no entanto, essa variável morfogênica de perfilhos basais também foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pelos ciclos de pastejo, sendo observado maior valor no primeiro ciclo e não havendo diferença estatística entre os demais ciclos, o que pode estar relacionado com às mudanças nas variáveis climáticas (diminuição da temperatura e da precipitação) durante o período de avaliação.

Contudo, não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) na TAIC de perfilhos aéreos com os ciclos de pastejo, apesar de seus valores terem reduzido com os ciclos. O que pode ser explicado pelo alto coeficiente de variação dessa variável, em vista da dificuldade de sua mensuração sob condições de pastejo.

Foi observada menor ( $P < 0,05$ ) DVF de perfilhos basais e aéreos no segundo ciclo de pastejo, que pode ser atribuída à redução de 12 e 21% no número de folhas vivas do primeiro para o segundo ciclo para o perfilho basal e aéreo, respectivamente, em relação à manutenção da TApF estável durante o mesmo período. Como a DVF é calculada por meio da relação entre o número de folhas vivas pela taxa de aparecimento foliar, qualquer diminuição no valor da primeira variável, sem modificação na segunda, reduz a DVF. A semelhança na DVF nos ciclos 1, 3 e 4 é atribuída à redução proporcional dos valores de TApF e número de folhas vivas nos referidos ciclos. Embora tenha sido observado efeito do ciclo de pastejo sobre a DVF, os valores obtidos para essa variável em função do ciclo foram próximos ao intervalo de desfolha preconizado (24 dias), proporcionando melhor aproveitamento da forragem pelos animais.

Os valores médios e respectivos erros padrão referentes às características estruturais das classes de perfilhos dos clones de capim-elefante em função dos ciclos de pastejo encontram-se na Tabela 6.

O número total de folhas (NTF) de perfilhos basais reduziu ( $P < 0,05$ ) com os ciclos de pastejo, não sendo observada diferença entre o terceiro e quarto ciclo.

Quanto aos perfilhos aéreos, também ocorreu redução ( $P < 0,05$ ) do NTF com os ciclos, com maior valor no primeiro ciclo, não havendo diferença entre os demais ciclos de pastejo.

O que pode ser atribuído ao menor período de avaliação dos perfilhos identificados em virtude da diminuição do acúmulo de forragem, sendo necessário reduzir o período de ocupação das novilhas nos piquetes.

O comprimento final da folhas (CFF) de ambas as classes de perfilhos decresceu ( $P < 0,05$ ) com os ciclos de pastejo. Tal comportamento pode ser atribuído a redução das variáveis TApF e TAlF com aumentos dos ciclos de pastejo, já que o CFF é afetado através dessas duas características morfogênicas.

**Tabela 6.** Médias e respectivos erros padrão para as variáveis estruturais número total de folhas (NTF), número de folhas vivas (NFV) e comprimento final da folha (CFF; cm) em clones de capim-elefante, em função dos ciclos de pastejo<sup>(1)</sup>

Variáveis	Ciclo de pastejo			
	1	2	3	4
Perfilho Basal				
NTF	8,5±0,32 <sup>a</sup>	6,5±0,20 <sup>b</sup>	5,2±0,33 <sup>c</sup>	4,7±0,21 <sup>c</sup>
NFV	8,1±0,30 <sup>a</sup>	6,4±0,23 <sup>b</sup>	5,2±0,33 <sup>c</sup>	4,5±0,20 <sup>c</sup>
CFF	38,6±2,13 <sup>a</sup>	27,0±2,26 <sup>b</sup>	19,2±1,58 <sup>c</sup>	17,9±1,63 <sup>c</sup>
Perfilho aéreo				
NTF	7,0±0,71 <sup>a</sup>	4,5±0,40 <sup>b</sup>	5,1±0,37 <sup>b</sup>	4,0±0,48 <sup>b</sup>
NFV	6,8±0,71 <sup>a</sup>	4,3±0,40 <sup>b</sup>	5,0±0,38 <sup>b</sup>	3,9±0,43 <sup>b</sup>
CFF	33,6±0,54 <sup>a</sup>	21,6±0,51 <sup>b</sup>	13,6±1,63 <sup>b</sup>	12,3±4,0 <sup>b</sup>

<sup>(1)</sup> Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

O decréscimo do CFF com os ciclos indica influência das variáveis ambientais e/ou de manejo, o que é determinante na estrutura do pasto e na atividade de pastejo dos animais. Esse fenômeno, denominado de plasticidade fenotípica, desempenha importante papel na interface planta-animal em sistemas de produção a pasto, pois confere às forrageiras maior tolerância ao pastejo (LEMAIRE, 1997). Paciullo et al. (2003) mostraram que o CFF variou de 43 a 17 (cm) em função da época do ano.

O decréscimo nos valores das características morfogênicas e estruturais do pasto com os ciclos de pastejo evidencia a forte influência das condições ambientais e/ou de manejo nos padrões de crescimento das plantas. O pastejo sucessivo pode modificar as características do pasto (CARVALHO et al., 2005); mas, no presente estudo, a variação nas condições de clima deve ser considerado o principal fator de impacto nas mudanças morfogênicas e estruturais dos clones. Esta afirmação é suportada pela forte tendência de declínio na temperatura do ar e da precipitação pluviométrica, à medida que os ciclos de pastejo se sucederam (Tabela 2). Embora não tenha sido observado volume significativo de chuvas durante os dois primeiros ciclos, deve-se enfatizar que, durante esse período, as plantas tiveram, provavelmente, influência positiva do efeito residual das precipitações pluviométricas ocorridas em período anterior ao início do período experimental. Este fato pode ter favorecido o crescimento das plantas durante a primeira metade do período experimental.

#### **4 CONCLUSÕES**

Os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 foram semelhantes quanto às características morfogênicas e estruturais de perfilhos basais, mais diferentes, quando se comparam os aéreos.

A reduzida taxa de alongamento de colmo dos clones pode proporcionar melhores condições de adaptação ao pastejo, contribuindo para aumentar a eficiência de pastejo.

O avanço nos ciclos de pastejo durante o outono reduziu os valores das variáveis morfogênicas e estruturais de perfilhos basais e aéreos, o que está relacionado às mudanças nas condições climáticas.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão “Mott” e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1281-1287, 2000.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-elefante ‘napier’ adubado e irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.150-159, 2005.
- AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; DEREZ, F. et al. Pasture availability and dry matter intake of lacting crossbred cows grazing elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Animal Feed Science and Technology**, v.78, p.313-324, 1999.
- CARVALHO, C.A.B.; DEREZ, F.; ROSSIELLO, R.O.P. et al. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.3, p.177-188, 2006.
- CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; ROSSIELLO, R.O.P. et al. Morfogênese do capim-elefante manejado sob duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.2, p.101-109, 2005.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.29, n.1, p. 89-102, 1978.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand: s.ed., 1993. p.95-104.
- COLLINS, R.P., JONES, M.B. The effects of temperature on leaf growth in *Cyperus longus*, a temperate C<sub>4</sub> species. **Annals of Botany**, v.61, n.3, p.355-362, 1988.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; CARDOSO, F.P.N. Produção de leite em pastagem de capim-elefante submetida a duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.417-423, 2001.
- DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial rye grass. **Journal Agriculture Science**, v.82, n.1, p.165-172, 1974.
- DEREZ, F. Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Pastagem de Capim-Elefante, Manejada em Sistema Rotativo com e sem Suplementação durante a Época das Chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.197-204, 2001.
- FULKERSON, W. J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perene* - II: effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v.50, n.1, p.16-29, 1995.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PACIULLO, D.S.C. Morfogênese como ferramenta para o manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p.554.



- GOMIDE, C.A.M.; REIS, R.A.; SIMILI, F.F. et al. Atributos estruturais e produtivos de capim-marandu em resposta à suplementação alimentar de bovinos e a ciclos de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.5, p.526-533, 2009.
- GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Proceedings...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.411-429.
- HORST, G. L.; NELSON, C. J.; ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.18, n.5, p. 715-719, 1978.
- LAWLOR, D.W. Photosynthesis, productivity and environment. **Journal Experimental Botany**, v.46 (especial issue), p.1449-1461, 1995.
- LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.115-144.
- LIMA, E.S.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M. et al. Produção de matéria seca e proteína bruta e relação folha/colmo de genótipos de capim-elefante aos 56 dias de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1518-1523, 2007.
- LUDLOW, M.M.; NG, T.T. Leaf elongation rate in *Panicum maximum* var. trichoglume following removal of water stress. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.4, n.2, p.263-272, 1977.
- PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, J.A., RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n. 06, p.1069-1075, 1998.
- PACIULLO, D.S.C; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p.881-887, 2003.
- 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.
- 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, p.1750-1757, 2008.
- SANTOS, M.V.F.; JÚNIOR, J.C.B.D.; SILVA, M.C. et al. Produtividade e Composição Química de Gramíneas Tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.821-827, 2003.
- SKINNER, R.H., NELSON, C.J. Role of leaf appearance rate and production and site usage during tall fescue canopy development. **Annals of Botany**, v.70, n.6, p.493-499, 1992.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 150p.
- VINE, D.A. Sward structure changes within a perennial rye grass sward: leaf appearance and death. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p.231-242, 1983.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C. et al. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.121-127, 2010.

## **CAPÍTULO II**

### **QUALIDADE DA FORRAGEM DE CLONES DE CAPIM- ELEFANTE DE PORTE BAIXO SOB PASTEJO DE LOTAÇÃO ROTATIVA**

## RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o valor nutricional e o consumo do pasto de clones de capim-elefante de porte baixo sob pastejo de lotação rotativa. Foram avaliados dois clones de capim-elefante de porte baixo (CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7) em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições (piquetes), em esquema de parcelas subdivididas, onde os clones constituíram a parcela inteira e os ciclos de pastejo a parcela subdividida. Novilhas Holandês x Zebu foram manejadas sob pastejo de lotação rotativa com cronograma de 24 dias de intervalo de desfolha e quatro dias de ocupação dos piquetes. As avaliações se iniciaram em abril e se estenderam até junho de 2009, completando três ciclos de pastejo (Ciclo 1: 01/04 a 22/04; Ciclo 2: 23/04 a 20/05; Ciclo 3: 21/05 a 17/06). Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), nutrientes digestíveis totais (NDT) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Para a avaliação do consumo foi realizado um ensaio utilizando-se oito novilhas “testers” em um delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições (animais). A composição químico-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos clones e apenas a MS, MO, MM, PB, FDA e CEL foram influenciadas ( $P<0,05$ ) pelos ciclos de pastejo, não havendo a interação clone x ciclo ( $P>0,05$ ). O consumo não foi influenciado ( $P>0,05$ ) pelos clones avaliados. Os teores médios de PB dos clones avaliados foram considerados valores elevados o que pode promover um desempenho animal satisfatório sob condições de pastejo. Os teores médios de FDN obtidos para os clones foram abaixo do valor de 55%, o que é para nutrição animal de grande relevância, já que estes valores não são considerados limitantes para o consumo de matéria seca e consequentemente para o desempenho animal. Os valores da DIVMS entre os clones foram altos, o que era esperado, visto que os teores dos constituintes da parede celular vegetal foram baixos. Os elevados valores de consumo podem ser atribuídos aos baixos valores de FDN, FDA e LIG e consequentemente a alta DIVMS. Contudo, esses resultados demonstram a elevada qualidade do pasto dos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7.

**Palavras-chave:** genótipos, valor nutritivo, digestibilidade, consumo

## ABSTRACT

This work aimed to evaluate the nutritional value and consumption of clones of elephant grass short stature under rotational grazing. We evaluated two clones of elephant grass short stature (CNPGL 00-1-3 and CNPGL 92-198-7) in a completely randomized design with three replicates (paddocks) in a split plot, where the clones were the whole plot and grazing cycles the split plot. Holstein x Zebu heifers was managed under grazing pastures under schedule 24 days of defoliation interval and four days of the plots. Evaluations began in april and lasted until june 2009, completing three grazing cycles (Cycle 1: 01/04 to 22/04; Cycle 2: 23/04 to 20/05; Cycle 3: 21/05 17/06). Were determined the contents of dry matter (DM), organic matter (OM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) , cellulose (CEL), lignin (LIG), total digestible nutrients (TDN) and *in vitro* digestibility of dry matter (IVDDM). For estimate nutrient intake was conducted a test using eight heifers "testers" in a completely randomized design with 10 replications (animals). Chemical composition and *in vitro* digestibility of dry matter (IVDDM) were not affected ( $P>0.05$ ) by clones and only DM, OM, MM, CP, ADF and CEL were influenced ( $P<0.05$ ) by cycles of grazing, there wasn't interaction clone x cycle ( $P>0.05$ ). Intake was not affected ( $P>0.05$ ) by clones. Concentration of PB of clones was considered high values which can promote a satisfactory animal performance under grazing conditions. Concentration of NDF obtained for clones were below 55%, which is for animal nutrition of high importance, since these figures are not considered critical to the dry matter intake and thus for animal performance. Values of IVDDM between the clones were high, which was expected, as levels of constituents of plant cell wall were lower. High values of intake can be attributed to low values of NDF, ADF and lignin, and therefore to IVDMD. However, these results demonstrate high quality of pasture clones CNPGL 00-1-3 and CNPGL CNPGL 92-198-7.

**Keywords:** digestibility, genotype, intake, nutritional value

## 1 INTRODUÇÃO

As regiões tropicais são apontadas como de extrema importância no desenvolvimento de estratégias que visem atender ao aumento da demanda mundial por alimentos. No entanto, os sistemas de criação de bovinos nestas regiões têm como base a utilização de pastagens como principal fonte de nutrientes para os animais. Embora as vantagens econômicas da utilização do pasto como fonte primária de energia na dieta de ruminantes sejam evidentes, os sistemas de produção a pasto dessas regiões se caracterizam pelos baixos índices zootécnicos dos rebanhos. Van Soest (1994) atribuiu esse baixo desempenho à qualidade das forragens tropicais, uma vez que a ingestão destas forragens é geralmente menor do que aquela necessária para suprir as exigências do animal, especialmente no caso de forrageiras de baixa qualidade, onde o nível de ingestão de matéria seca (MS) é controlado pelo fator físico de enchimento ruminal, exercido principalmente pela fração fibrosa da forrageira.

Entre as forrageiras tropicais destaca-se o capim-elefante, sendo uma das mais utilizadas nos sistemas intensivos de produção animal em pastagem, em virtude do seu alto potencial e de sua qualidade quando devidamente manejado (CÓSER et al., 2001). Entretanto, alguns problemas associados ao manejo dessa forrageira têm dificultado sua adoção por produtores e a ampliação de seu cultivo. Um dos problemas consiste na dificuldade de se manter uma estrutura adequada da vegetação devido ao seu rápido alongamento do colmo, que resulta em redução da relação folha/colmo, da eficiência de pastejo e do valor nutricional da forragem (PACIULLO et al., 1998; CARVALHO et al., 2006). Além disso, a rápida elevação da altura das plantas induz à necessidade de roçadas frequentes, o que dificulta o manejo e aumenta os custos de produção.

A Embrapa Gado de Leite, em parceria com outras Instituições de Pesquisa e Ensino do País desenvolveu dois clones de capim-elefante de porte baixo: CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7. Os primeiros estudos com esses clones foram realizados na própria instituição de pesquisa, os quais caracterizaram-se por elevado potencial produtivo e alto valor nutritivo. Em virtude do seu recente desenvolvimento, pesquisas são necessárias quanto ao valor nutritivo e consumo dessas forrageiras sob condições de pastejo, para que possam ser adotadas práticas de manejo adequadas, permitindo assim exploração do sistema planta-animal com maior eficiência.

Além do conhecimento do valor nutritivo do pasto, que refere-se à sua composição química e digestibilidade (MOTT, 1966), a determinação do consumo de matéria seca do pasto é de importância fundamental, pois representa o potencial de ingestão de nutrientes e, conseqüentemente, a resposta animal, permitindo conhecer quanto da exigência nutricional do animal é atendida pelo pasto e possibilitando o desenvolvimento de estratégias de suplementação adequadas. Além disso, é um importante parâmetro na avaliação de pastagens em virtude de sua correlação positiva com o desempenho animal.

A resposta animal é sem dúvida, o parâmetro mais confiável para determinação do potencial forrageiro de novos materiais, visto que a eficiência de conversão de forragem em produtos animais depende da massa, valor nutritivo e estacionalidade da forragem, proporção dessa forragem que é realmente consumida pelo animal e eficiência intrínseca do animal (VEIGA, 1994). Na avaliação do potencial forrageiro, o consumo de forragem deve ser o fator mais importante a ser analisado, pois com o consumo de forragem associado ao valor nutritivo, pode-se estimar o potencial de produção de leite ou carne sob condições de pastejo.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a qualidade da forragem de clones de capim-elefante de porte baixo sob pastejo de lotação rotativa.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril a junho de 2009 no Campo Experimental de Santa Mônica, pertencente à Embrapa Gado de Leite, situado no município de Valença, estado do Rio de Janeiro. As coordenadas geográficas do local são 22°21' de Latitude Sul e a 43° 42' de Longitude Oeste e a uma altitude de 446 m.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Regolítico, de textura franco-arenoso e revelou as características químicas apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas de amostras do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental, coletadas em setembro de 2008

Prof. (m)	Ca <sup>2+</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	Mg <sup>2+</sup> (cmolc/dm <sup>3</sup> )	K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	H+Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	V %	P (mg/dm <sup>3</sup> )	M.O. dag/Kg	pH H <sub>2</sub> O
0,0-0,2	2,7	1,4	171	3,4	57	10,45	1,8	5,7

As variáveis climáticas observadas durante os períodos de avaliação, obtidas em posto meteorológico localizado a aproximadamente 1 km de distância do local do experimento, são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Variáveis climáticas observadas no período de março a julho de 2009

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)	
		Máxima	Mínima
Março	6,2	24,7	23,8
Abril	2,2	22,2	21,3
Mai	0,7	20,5	19,6
Junho	1,3	18,1	17,1
Julho	0,3	19,5	19,9

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) foi plantado em novembro de 2008, em sulcos de aproximadamente 15 cm de profundidade, espaçados de 60 cm. Utilizaram-se estacas de 20 cm de comprimento, distribuídas de forma contínua lado a lado nos sulcos. No plantio, aplicou-se superfosfato simples, na dose de 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Foram avaliados dois clones de capim-elefante de porte baixo CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 obtidos pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com três repetições (piquetes), em esquema de parcelas subdivididas, onde os clones constituíram a parcela inteira e os ciclos de pastejo a parcela subdividida para avaliação da composição químico-bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Para a estimativa do consumo foi realizado um ensaio utilizando-se 10 novilhas de prova segundo um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7) e 10 repetições (animais).

As avaliações iniciaram-se em abril e se estenderam até junho de 2009, completando três ciclos de pastejo (Ciclo 1: 01/04 a 22/04; Ciclo 2: 23/04 a 20/05; Ciclo 3: 21/05 a 17/06).

A área experimental foi dividida em 14 piquetes de 900 m<sup>2</sup> cada, sendo sete piquetes por clone. As pastagens foram manejadas sob pastejo de lotação rotativa com cronograma de 24 dias de intervalo de desfolha e quatro dias de ocupação dos piquetes utilizando novilhas leiteiras mestiças Holandes x Zebu (Gir e Guzerá), com idade média de 16 meses e peso

médio de 183 kg como animais de prova. No primeiro ciclo de pastejo foram utilizadas cinco novilhas por unidade experimental, e no segundo e terceiro ciclo foram utilizadas quatro novilhas por unidade experimental, em virtude do decréscimo do acúmulo de forragem com o avançar dos ciclos. Animais reguladores de consumo foram colocados e removidos dos piquetes de acordo com a oferta de forragem existente e com a altura de resíduo do pasto pretendida 30 a 35 cm.

Os animais foram selecionados dentro do próprio rebanho do Campo Experimental de Santa Mônica de modo que apresentassem características semelhantes, para melhor distribuição entre os tratamentos, adotando-se como critério de seleção no momento da avaliação o peso vivo e a composição genética.

Foram realizadas duas aplicações de vermífugos nos animais de prova e reguladores de consumo, sendo a primeira aplicação feita 22 dias antes do início do experimento e a segunda vermifugação realizada 28 dias após o início. Foram realizados o fornecimento de mistura mineral e água de forma irrestrita durante todo o período experimental.

Antes de iniciar a fase experimental foi realizado um pastejo de condicionamento e, logo após um corte para uniformização do pasto de clones de capim-elefante de porte baixo da área experimental. Foram utilizadas as novilhas de prova e reguladoras de consumo para fazer o pastejo de condicionamento até obtenção da altura de 30-35 cm para o resíduo pós-pastejo. As alturas de resíduo e de interrupção do processo de rebrota (pré-pastejo) se basearam em estudos prévios realizados por Gomide et al. (2008), os quais encontraram melhor desempenho das forrageiras com alturas médias variando entre 80 e 90 cm para colheita e de 30 a 35 cm para do resíduo da vegetação.

Os animais de prova foram suplementados a partir do dia 29/04/2009 até o dia 17/06/2009, devido a redução da oferta de forragem, sendo este suplemento composto de uma mistura contendo cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) picada e enriquecida com 1% de uréia:sulfato de amônio (9:1). A composição químico-bromatológica do suplemento volumoso está descrita na Tabela 3.

A suplementação volumosa foi fornecida diariamente *ad libitum*, permitindo-se, aproximadamente 10% de sobras, para isso as sobras foram recolhidas e pesadas três vezes por semana para controle e ajustes do consumo.

**Tabela 3.** Composição químico-bromatológica da suplementação volumosa (cana-de-açúcar + 1% uréia:sulfato de amônio)

Suplemento	Nutrientes (%MS)									
	MS	MO	MM	PB	EE	FDN	FDA	LIG	CEL	NDT
Cana + Ureia	19,81	94,80	5,52	16,35	0,86	52,44	31,81	7,23	23,14	58,31

Durante o período experimental, as pastagens foram adubadas com 150 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônio e 120 kg/ha de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio, aplicados a lanço e fracionados em três dosagens iguais (março, abril e maio). A primeira e a segunda aplicações foram feitas gradualmente sempre após a saída das novilhas dos piquetes, e a terceira aplicação, foi realizada de uma única vez, em virtude dos decréscimos da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica, a partir do mês de maio.

A estimativa do valor nutritivo do pasto foi feita um dia antes da entrada dos animais no piquete por meio da técnica do pastejo simulado, observando-se a altura do resíduo dos piquetes recém-desocupados. O pastejo simulado foi feito em touceiras representativas, de maior e menor massa de forragem. Após coletadas as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada (55°C; 72 horas), posteriormente foram moídas em moinho tipo “Willey”



com peneiras com crivos de 1 mm e armazenadas em potes de vidro devidamente identificados para posteriores análises laboratoriais.

O consumo de matéria seca foi estimado através de um ensaio realizado no primeiro ciclo de pastejo pelo método indireto com a utilização do indicador externo óxido crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) associado à digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS). A produção fecal das novilhas foi estimada usando 10 g/animal/dia de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  envolvido em cápsulas de papel toalha e administrado via oral com auxílio de uma sonda, pela manhã, durante 12 dias seguidos. Os seis primeiros dias foram considerados como período de estabilização do fluxo de excreção do indicador. As fezes foram coletadas uma vez ao dia, pela manhã logo após o fornecimento do indicador, diretamente do reto dos animais, durante seis dias, contados após o sexto dia de administração. As amostras individuais foram colocadas em sacos plásticos e, ao final do período de coleta, foram homogeneizadas, obtendo-se amostras compostas por animal. As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada ( $55^\circ\text{C}$ ; 72 h), moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de 1mm e armazenadas em potes de vidro devidamente identificados para posteriores análises laboratoriais.

As amostras de fezes foram submetidas à digestão nitroperclórica, segundo Kimura & Miller (1952). Após a digestão, o cromo foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica. A produção fecal (PF) foi calculada usando a fórmula:  $\text{PF} = \text{Cromo administrado diariamente (g/dia)} / \text{cromo existente na MS fecal (g/kg)}$ . O consumo diário de MS (CMS) foi estimado utilizando a fórmula, conforme indicado por Astigarraga (1997):  $\text{CMS (g/dia)} = \text{PF} / (1 - (\text{DIVMS}/100))$ .

As análises químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia Zootécnica do Departamento de Nutrição Animal e Pastagens – DNAP do Instituto de Zootecnia da UFRRJ. Foram realizadas análises de acordo com o AOAC (1990) para determinação dos teores de matéria seca a  $105^\circ\text{C}$ , nitrogênio total, extrato etéreo e cinzas; e Van Soest (1991), para determinação dos componentes da parede celular (fibras em detergente neutro e detergente ácido e lignina), foi também analisada a digestibilidade *in vitro* da MS (TILLEY & TERRY, 1963).

Com base na composição químico-bromatológica foram estimados os valores de nutrientes digestíveis totais - NDT dos clones conforme equação descrita por Weiss et al. (1992), utilizando a seguinte equação:

$$\text{NDT} = 0,98*(100-\text{FDNn}-\text{PB}-\text{MM}) + \text{EXP}(-0,012*\text{NIDA})*\text{PB} + 2,25*(\text{EE}-1) + 0,75*(\text{FDNn}-\text{LIG})*[1-(\text{LIG}/\text{FDN})0,667]-7$$

Em que:

FDNn = Fibra em detergente neutro livre de nitrogênio

PB = Proteína bruta

MM = Cinzas

NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido

EE = Extrato etéreo

LIG = Lignina

FDN = Fibra em detergente neutro

A massa de forragem foi determinada diretamente por meio de cortes rentes ao solo, nas condições de pré e pós-pastejo. Foram retiradas quatro amostras dentro de cada piquete, com auxílio de uma moldura com área de  $1\text{m}^2$ . A forragem contida no interior do quadrado foi cortada, pesada, subamostrada e levada ao laboratório. Em seguida, as amostras foram secas a  $65^\circ\text{C}$  por 72 horas, moídas e acondicionadas, para posterior determinação dos teores de matéria seca.

As taxas de acúmulo de massa seca de forragem foram calculadas pela diferença entre os valores de massa de forragem em pré e pós-pastejo de um mesmo piquete.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelos testes F e SNK, a 5% de significância, para as variáveis clone e ciclo, respectivamente, utilizando-se programa o SAEG Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 2000), conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + N_j + \gamma_{ij} + PC_k + (N \times PC)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = variável resposta da  $i$ -ésima repetição,  $j$ -ésimo clone e  $k$ -ésimo ciclo de pastejo;

$\mu$  = média geral;

$C_j$  = efeito do  $j$ -ésimo clone;

$\gamma_{ij}$  = erro aleatório associado à parcela inteira;

$CP_k$  = efeito do  $k$ -ésimo ciclo de pastejo;

$(C \times CP)_{jk}$  = efeito da interação do  $j$ -ésimo clone de  $N$  com o  $k$ -ésimo ciclo de pastejo;

$\varepsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado à parcela dividida.

$i = 1, 2, 3$ ;

$j = \text{CNPGL 00-1-3, CNPGL 92-198-7}$ ;

$k = \text{I, II, III, IV}$ .

Os resultados obtidos para o consumo foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade, utilizando-se o procedimento GLM (General Linear Models) do SAS (Statistical Analysis System), versão 9.0 (2002), conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Onde:

$Y_{ijk}$  = valor observado do tratamento  $i$  e da repetição  $j$

$\mu$  = média geral

$T_i$  = efeito do clone  $i$  (CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7)

$e_{ijk}$  = erro aleatório

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição químico-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos clones e apenas a MS, MO, MM, PB, FDA e CEL foram influenciadas ( $P<0,05$ ) pelos ciclos de pastejo, não havendo a interação dos fatores ( $P>0,05$ ).

Os valores médios referentes à composição químico-bromatológica e a (DIVMS) dos clones de capim-elefante de porte baixo CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 encontram-se na Tabela 4.

**Tabela 4.** Médias e respectivos erros padrão para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em clones de capim-elefante de porte baixo

Variáveis	Clones	
	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7
MS (%)	13,38±1,03	14,74±0,82
MO (%)	86,74±0,81	86,04±0,60
MM (%)	14,32±0,76	15,08±0,59
PB (%)	20,40±0,91	20,50±1,33
EE (%)	3,70±0,18	3,62±0,18
FDN (%)	53,04±1,44	53,59±1,69
FDA (%)	27,17±0,67	27,53±1,03
CEL (%)	22,00±0,53	21,30±0,73
LIG (%)	2,82±0,22	2,82±0,23
NDT (%)	60,46±0,88	59,68±1,08
DIVMS (%)	73,81±0,60	72,72±0,84

Os teores médios de matéria seca (MS) observados para os clones foram relativamente baixos, o que pode ser atribuído ao maior número de folhas vivas presentes nos clones, já que a lâmina foliar demonstrou baixo teor de MS quando comparado com os demais componentes da composição morfológica (colmo e material morto) e, considerando-se que o pastejo simulado é composto em sua maioria de folhas de pseudocolmo, o que explicaria baixos teores de MS.

Carvalho et al. (2005), avaliando a influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo do capim-elefante cv. Napier obtiveram valor médio de 17,6% de MS no intervalo de desfolha de 24 dias com altura de resíduo pós-pastejo de 50 cm.

Os valores médios de proteína bruta (PB) observados para os clones avaliados podem ser considerados valores elevados, visto que a literatura registra valores médios de 12,67% PB (DERESZ, 2001) e 13% PB (CARVALHO et al., 2005) para o capim-elefante cv. Napier manejado em sistema rotativo durante a época das chuvas. O alto teor de PB dos clones pode proporcionar alto aporte de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais, favorecendo assim a degradação da fibra do capim no rúmen, proporcionando um desempenho animal satisfatório sob condições de pastejo, quando manejados sob pastejo de lotação rotacionada.

Os teores médios da fibra em detergente neutro (FDN) obtidos no presente trabalho para os clones foram abaixo do valor de 55%. De acordo com Mertens (1987) valores de FDN acima de 55-60% correlacionam-se negativamente com o consumo de forragem, assim os

teores de FDN obtidos para ambos os clones do ponto de vista da nutrição animal não estão dentro dos valores considerados limitantes para o consumo de matéria seca e conseqüentemente para o desempenho animal.

Carvalho et al. (2005) observaram teores médios de 64,7% para FDN, valor médio este maior que o observado para a FDN dos clones avaliados.

Os valores médios da fibra em detergente ácido (FDA) dos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 foram de 27,17 e 27,53%, respectivamente. Soares et al. (2001) avaliando as estimativas do consumo e da taxa de passagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo de vacas em lactação obtiveram valores médios para FDA de 34,89; 33,97; 39,63 e 38,95% para os meses julho, outubro, janeiro e março, respectivamente. Com base nesses resultados de FDA é possível inferir que os baixos valores observados para os clones do presente trabalho contribuíram para os elevados coeficientes de digestibilidade da MS.

Os teores médios de lignina (LIG) também podem ser considerados baixos quando comparados aos relatados na literatura. Valadares Filho et al. (2002) relataram para o capim-elefante cv. Napier valores médios para a LIG de 5,94%. Isto pode ser um indicativo que os baixos valores obtidos para os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 proporcionaram uma menor interferência deste componente na digestibilidade dos nutrientes, já que este componente da parede celular dos vegetais é normalmente considerado indigestível pelos animais (VAN SOEST, 1994).

Os elevados teores de PB e os baixos teores da fração fibrosa evidenciam a melhor qualidade nutricional destes clones de porte baixo, principalmente quando comparados aos teores reportados para o capim-elefante de porte normal, haja vista que, quanto maior o teor de constituintes da parede celular vegetal na forragem, menor a sua digestibilidade. Além disso, a FDN é considerada como principal fator limitante do consumo de matéria seca, por causa de sua baixa velocidade de digestão, sendo assim o nutriente mais associado com a capacidade de enchimento do trato digestivo (ALLEN, 1996).

Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) entre os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7, o que era esperado, visto que os teores dos constituintes da parede celular vegetal também foram semelhantes entre os clones. Os valores da DIVMS obtidos para ambos os clones foram maiores que aqueles observados por Deresz (2001) e Carvalho et al. (2005), para o capim-elefante de porte normal (59,9% e 58,7%, respectivamente), o que evidencia o elevado valor nutritivo dos pastos dos clones avaliados.

Os teores médios de nutrientes digestíveis totais (NDT) estimados para os clones foram maiores do que os reportados por Valadares Filho et al. (2002) para capim-elefante cv. Napier (52,91%), o que significa maior disponibilidade de nutrientes para o metabolismo animal proporcionado pelo pasto constituído pelos clones estudados, quando comparados ao capim-elefante de porte normal.

Os valores médios referentes à composição químico-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) dos clones de capim-elefante avaliados, em função dos ciclos de pastejo, encontram-se na Tabela 5.

Os teores médios de MS dos clones aumentaram com ciclo de pastejo, sendo observado maior valor no terceiro ciclo de pastejo, o que pode estar relacionado à diminuição da temperatura e precipitação (Tabela 2).

Os teores médios da proteína bruta dos clones avaliados variaram ( $P < 0,05$ ) com ciclo de pastejo, sendo o maior valor observado no segundo ciclo, intermediário no terceiro e menor no primeiro ciclo.

**Tabela 5.** Médias e respectivos erros padrão para as variáveis matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), celulose (CEL), lignina (LIG), Nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em clones de capim-elefante de porte baixo, em função do ciclo de pastejo

Variáveis	Ciclo de pastejo		
	1	2	3
MS (%)	11,57±0,85 <sup>b</sup>	14,46±0,96 <sup>a</sup>	16,14±0,82 <sup>a</sup>
MO (%)	84,63±0,69 <sup>c</sup>	86,34±0,64 <sup>b</sup>	88,20±0,58 <sup>a</sup>
MM (%)	16,22±0,63 <sup>a</sup>	14,84±0,72 <sup>a</sup>	13,03±0,62 <sup>b</sup>
PB (%)	18,25±0,98 <sup>b</sup>	22,83±1,51 <sup>a</sup>	20,26±0,92 <sup>ab</sup>
EE (%)	3,39±0,14 <sup>a</sup>	3,75±0,19 <sup>a</sup>	3,84±0,23 <sup>a</sup>
FDN (%)	55,34±1,65 <sup>a</sup>	49,85±2,02 <sup>a</sup>	54,77±1,19 <sup>a</sup>
CEL (%)	22,85±0,49 <sup>a</sup>	20,05±0,81 <sup>b</sup>	22,06±0,52 <sup>a</sup>
LIG (%)	2,80±0,25 <sup>a</sup>	2,46±0,28 <sup>a</sup>	3,01±0,27 <sup>a</sup>
NDT (%)	57,58±0,82 <sup>a</sup>	61,63±1,14 <sup>a</sup>	61,00±0,95 <sup>a</sup>
DIVMS (%)	72,68±0,88 <sup>a</sup>	74,78±0,96 <sup>a</sup>	72,34±0,57 <sup>a</sup>

<sup>(1)</sup>Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste SNK.

Os valores médios de FDN dos clones avaliados não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos ciclos de pastejo; no entanto observa-se relação inversa entre os teores de FDN e de PB. Os valores médios de FDN dos clones indicam que não houve, no transcorrer dos ciclos de pastejo, limitação do consumo de matéria seca, devido ao enchimento ruminal, haja vista que para que tal limitação ocorresse os valores de FDN teriam que estar acima de 60% (MERTENS, 1987), o que evidencia a alta qualidade da forragem oriunda dos clones.

Os teores médios da lignina não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelo ciclos de pastejo, o que pode ter contribuído de forma mais significativa para a não interferência dos ciclos na DIVMS, visto que a LIG é o componente da parede celular vegetal que está fortemente correlacionado com a digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

Os consumos de MS, FDN, PB e NDT não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os clones avaliados (Tabela 6).

**Tabela 6.** Médias e respectivos erros padrão do consumo diário de matéria seca expresso em kg/dia e % peso vivo (PV), consumo de fibra detergente neutro expresso em kg/dia e % peso vivo (PV), e o consumo de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais expressos em kg/dia do pasto de clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7

Variáveis	Clones	
	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7
Matéria seca (kg/dia)	6,96±0,43	6,99±0,43
Matéria seca (% PV)	3,38±0,17	3,31±0,17
Proteína bruta (kg/dia)	1,32±0,08	1,22±0,08
Fibra em detergente neutro (kg/dia)	3,77±0,23	3,94±0,23
Fibra em detergente neutro (% PV)	1,83±0,09	1,86±0,09
Nutrientes digestíveis totais (kg/dia)	4,02±0,25	4,01±0,25

Os valores médios de consumo de MS dos clones avaliados (kg/dia e % PV) são considerados elevados para gramíneas tropicais, o que pode ser atribuído aos elevados teores

de PB e aos baixos teores de FDN e LIG dos clones, evidenciado assim que não houve limitação do crescimento microbiano pela disponibilidade de compostos nitrogenados ou do consumo pelo efeito físico de enchimento ruminal (“fill”) que é proporcionado pela FDN, o que leva a deduzir que a alta qualidade nutricional é uma característica inerente desses novos materiais desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite. Na literatura há poucos dados sobre consumo e desempenho de animais em crescimento sob condições de pastejo manejados em lotação rotativa em pastagem de capim-elefante de porte normal, especialmente para a categoria novilhas.

Em experimentos com vacas em lactação manejadas em pastagem de capim-elefante cv. Napier, foram estimados consumo de 2,1%PV (MORENZ, 2004). Destaca-se que este material tinha cerca de 13% PB e 70% de FDN, e que o consumo de FDN ficava em torno de 1,7%PV, valor próximo ao observado no presente estudo. Em adição, utilizando-se o sistema *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* – CNCPS estima-se um CMS de 6,40 kg/dia, próximo ao observado no presente trabalho.

Os valores médios e respectivos erros padrão para a variável taxa de acúmulo de forragem em clones de capim-elefante de porte baixo, encontram-se na Tabela 7.

**Tabela 7.** Médias e respectivos erros padrão para taxa de acúmulo de forragem (kg.ha.dia<sup>-1</sup>) e produção total de forragem (kg/ha) em clones de capim-elefante de porte baixo

Variáveis	Clones	
	CNPGL 00-1-3	CNPGL 92-198-7
Taxa de acúmulo de forragem	64,91±1,03 <sup>b</sup>	78,42±0,82 <sup>a</sup>
Produção total de forragem	4679,98±0,76 <sup>a</sup>	5414,77±0,59 <sup>a</sup>

A taxa de acúmulo de forragem foi influenciada ( $P<0,05$ ) pelos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 avaliados. Sendo esta variável de grande relevância para o manejo das pastagens nos trópicos, pois permite que o equilíbrio entre oferta e demanda de forragem seja alcançado sem prejudicar o desempenho dos animais (PACIULLO et al., 2005).

Almeida et al. (2000), trabalhando com o capim-elefante cv. Mott em diferentes ofertas de forragem obtiveram taxa de acúmulo de massa seca de lâmina foliar que variaram de 52,9 a 70,4 kg.ha.dia<sup>-1</sup>, utilizando o período de descanso de 28 dias. Carvalho et al. (2005) avaliado o capim-elefante cv. Napier observaram valores médios variando entre 64,0 e 95,0 kg.ha.dia<sup>-1</sup>. Sendo assim, os valores médios obtidos no presente trabalho reforçam o alto potencial forrageiro dos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 00-1-3 sob condições de pastejo. Esse elevado potencial de produção de forragem pode ser explicado pelo maior número de pontos de rebrota, o que determinante para o acúmulo de forragem, além do cronograma de 24 dias de intervalo de desfolha e quatro dias de ocupação dos piquetes adotado o qual proporcionou manutenção dos pontos de rebrota, sem prejudica a rebrota posterior com avançar dos ciclos de pastejo dos clones avaliados.

A produção total de forragem foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os clones avaliados CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 avaliados. Para se obter a produtividade máxima do pasto, é indispensável proporcionar tempos de repouso suficientes, permitindo-lhe realizar sua “labareda de crescimento”, o que significa o período em que a captura de energia radiante suplanta amplamente o gasto energético da respiração e da manutenção, e as reservas das raízes são reabastecidas (VOISIN, 1981). Esse mesmo autor também ressalta sobre a importância do conhecimento do tempo ótimo de repouso da forragem, o que permite otimizar o aproveitamento tanto da forrageira, quanto da produtividade animal.

Botrel et al. (2000), avaliando genótipos de capim-elefante na Zona da Mata de Minas Gerais, encontraram um variação na produção de forragem de 3716 a 7932 kg/ha durante o

período seco e de 16403 a 35863 kg/ha durante o período das águas, variações bem superiores à encontrada neste trabalho.

A literatura relata que as classes de perfilhos, basais e aéreos, contribuem diferentemente para a produção de forragem em uma pastagem de capim-elefante de porte normal, ao longo do ano, o que é atribuído às mudanças nas variáveis morfogênicas em função das condições climáticas e de manejo (PACIULLO et al., 2003; CARVALHO et al., 2004). Os mesmos autores constataram que os perfilhos basais predominam durante a primavera, os aéreos se tornam mais importantes a partir do verão.

A adoção conjunta de tecnologias disponibilizadas pela pesquisa tem possibilitado atender a estas e outras premissas e assim promover o uso eficiente da pastagem de capim-elefante, garantindo aumentos em produtividade e redução nos custos de produção de leite (LOPES, 2003).

Os valores médios e respectivos erros padrão para a variável taxa de acúmulo de biomassa em clones de capim-elefante de porte baixo em função do ciclo de pastejo encontram-se na Tabela 8.

**Tabela 8.** Médias e respectivos erros padrão para taxa de acúmulo de forragem (kg.ha.dia<sup>-1</sup>) e produção total de forragem (kg/ha) em clones de capim-elefante de porte baixo, em função do ciclo de pastejo

Variáveis	Ciclo de pastejo		
	1	2	3
Taxa de acúmulo de forragem	97,53±0,8 <sup>a</sup>	73,40±0,9 <sup>b</sup>	44,10±0,8 <sup>c</sup>
Produção total forragem	5983,81±0,6 <sup>a</sup>	5250,82±0,6 <sup>b</sup>	3907,50±0,5 <sup>c</sup>

<sup>(1)</sup>Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si (P>0,05) pelo teste SNK.

Os valores médios da taxa de acúmulo de forragem decresceram (P<0,05) com o avançar dos ciclos de pastejo, sendo observado o maior valor no primeiro ciclo, intermediário no segundo e menor valor no terceiro ciclo. A redução desses valores já era previsto, haja vista que ocorreu uma diminuição nos valores de temperatura e precipitação o que comum na região onde foi realizado este trabalho.

Paciullo et al. (2003) verificaram por meio do estudo morfogênese uma variação na taxa de acúmulo de forragem de 8,9 a 125 kg.ha.dia<sup>-1</sup> em função da época do ano. Carvalho et al. (2005) também constataram por intermédio da morfogênese uma variação de 128 a 190 kg.ha.dia<sup>-1</sup> em função do ciclo de pastejo.

A produção de forragem começou a declinar (P<0,05) a partir do primeiro ciclo de pastejo, e de forma mais pronunciada após o segundo ciclo de pastejo. Evidentemente, variações relacionadas a aspectos climáticos (Tabela 2) foram responsáveis pela modificação do comportamento observado na produção de forragem durante os ciclos de pastejo do presente trabalho.

Lima et al. (2007) avaliando genótipos de capim-elefante aos 56 dias de rebrota verificaram produções de forragem variando 7300 a 13500 kg/ha. Estes valores foram superiores aos observados neste experimento, independente do clone avaliado. É importante lembrar que os valores obtidos no presente trabalho foram sob condições de pastejo, não havendo a ação de pisoteio dos animais no trabalho de Lima et al. (2007), além do intervalo de rebrota ser superior ao utilizado do presente trabalho.

#### **4 CONCLUSÕES**

Os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 apresentaram alta qualidade sob condições de pastejo, constituindo-se uma alternativa viável para os produtores.

Os clones de capim-elefante de porte baixo apresentaram consumo de forragem superior àqueles frequentemente relatados na literatura.



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, M.S. physical constraints on voluntary intake on forages by ruminants. **Journal Animal Science**, v.74, p.3063-3075, 1996.
- ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de Forragem de Capim-Elefante Anão 'Mott' e o Rendimento Animal. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.29, n.5, p.1288-1295, 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. Vol. I. 15th ed. Arlington: AOAC International, 1990. 117p.
- ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de rumiantes en pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p.1-23.
- BOTREL, M.A.; PEREIRA, A.V.; FREITAS, V.P. et al. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.334-340, 2000.
- CARVALHO, C.A.B.; DERESZ, F.; ROSSIELLO, R.O.P. et al. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.3, p.177-188, 2005.
- CARVALHO, C.A.B.; DERESZ, F.; ROSSIELLO, R.O.P. et al. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.3, p.177-188, 2006.
- CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; LIMA, D.P. et al. Variações sazonais do perfilhamento em pastagem de capim-elefante em resposta a manejo de alturas de resíduo. **Série Ciências da Vida**, v.1, n.24, p.16-20, 2004.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; CARDOSO, F.P.N. Produção de leite em pastagem de capim-elefante submetida a duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.417-423, 2001.
- DERESZ, F. Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Pastagem de Capim-Elefante, Manejada em Sistema Rotativo com e sem Suplementação durante a Época das Chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p. 197-204, 2001.
- GOMIDE, C.A.M; PACIULLO, D.S.C.; COSTA, I.A. et al. Produção de forragem e estrutura do dossel em dois clones de capim-elefante anão sob diferentes manejos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45, 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ/UFLA, 2008.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Unit Kingdom: Longman Scientific and Technical, Logman Group, 1990. 203p.
- KIMURA, F.T.; MILLER, V. F. Chromic oxide measurement: improved determination of chromic oxide in cow feed and faeces. **Agriculture Food and Chemistry**, v.111, p.633-635, 1952.
- LIMA, E.S.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M. et al. Produção de matéria seca e proteína bruta e relação folha/colmo de genótipos de capim-elefante aos 56 dias de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1518-1523, 2007.

- LOPES, F.C.F.; DERESZ, F.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Disponibilidade e perdas de matéria seca em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schumack) submetida a diferentes períodos de descanso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, p.454-460, 2003.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal Animal Science**, v.64, p.1548-1558, 1987.
- MORENZ, M.J.F. **Avaliação do modelo CNCPS (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) na estimativa do consumo de matéria seca e da produção de leite de vacas mestiças em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* schum., cv. napier)**. 2004. 221f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacases, 2004
- MOTT, G.O. Evaluación de la producción de forrages. In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALF, D.S. (Eds.). **Forrages. Espanõl**. Cia. Ed. Continental, 1966. p.131-141.
- PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, J.A., RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n. 06, p.1069-1075, 1998.
- PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F. et al. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.4, p.233-241, 2005.
- PACIULLO, D.S.C; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p.881-887, 2003.
- SAS INSTITUTE. SAS user's guide: release; version 9.0. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2002. 1028p.
- SOARES, J.P.G.; AROEIRA, L.J.M.; VERNEQUE, R.S. et al. Estimativas do Consumo e da Taxa de Passagem do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob Pastejo de Vacas em Lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, suplemento 6, p.2183-2191, 2001.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forrage digestibility. **Journal of Brith Grassland Society**, v.18, p.104-11, 1963.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 150p.
- VALADARES FILHO, S.C.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPPELLE, E.R. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 2.ed., Viçosa : UFV; DZO; 2001. 297p.
- Van SOEST, P.J. **Nutrition ecology of the ruminant**. Ithaca: Comstock Publishing Associates, 1994. p.476.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber; neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3583-3597, 1991.
- VEIGA, J.B. Utilização do capim-elefante sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIMELEFANTE,1., 1990, Coronel Pacheco. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.165-193.
- VOISIN, A. **Produtividade do pasto**. 2 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 518p.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R.S. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

## **CONCLUSÕES GERAIS**

A descrição do crescimento vegetal dos clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 sob condições de pastejo através do estudo da morfogênese permitiu observar elevados valores para as características morfogênicas e estruturais, o que é de grande relevância para a produção de massa seca de folhas dos clones avaliados.

Os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 apresentaram elevada qualidade nutricional, possuindo potencial para serem utilizados na alimentação de novilhas leiteiras sob condições de pastejo de lotação rotativa.