

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



**Dissertação**

**Dinâmica Produtiva e Valor Nutritivo de *Pennisetum purpureum*  
(Schumach) cv. BRS Kurumi sob diferentes alturas pré e pós desfolha**

**Patrícia Pinto da Rosa**  
**Zootecnista**

**Pelotas, 2019**

**Patrícia Pinto da Rosa**

**Dinâmica Produtiva e Valor Nutritivo de *Pennisetum purpureum*  
(Schumach) cv. BRS Kurumi sob diferentes alturas pré e pós desfolha**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ciências (área do conhecimento: Pastagens).

Orientador: Prof. Dr. Otoniel G. Laus Ferreira

Coorientadores: Dr. Rudolf Brand Scheibler

Dr. Jorge Schafhauser Júnior

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

R788d Rosa, Patrícia Pinto da

Dinâmica Produtiva e Valor Nutritivo de *Pennisetum purpureum* (Schumach) cv. BRS Kurumi sob diferentes alturas pré e pós desfolha / Patrícia Pinto da Rosa ; Otoniel Geter Lauz Ferreira, orientador ; Rudolf Brand Scheibler, Jorge Schafhauser Júnior, coorientadores. — Pelotas, 2019.  
66 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Capim elefante. 2. Forrageira tropical. 3. Produção de forragem. 4. Perfilhamento. 5. Valor nutricional. I. Ferreira, Otoniel Geter Lauz, orient. II. Scheibler, Rudolf Brand, coorient. III. Schafhauser Júnior, Jorge, coorient. IV. Título.

CDD : 633.31

Patrícia Pinto da Rosa

Dinâmica Produtiva e Valor Nutritivo de *Pennisetum purpureum* (Schumach) cv.  
BRS Kurumi sob diferentes alturas pré e pós desfolha

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestra em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas

Data da Defesa: 25 de fevereiro de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira (Orientador)

Doutor em Ciências (Zootecnia) pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso

Doutor em Ciências (Zootecnia) pela Universidade Federal de Pelotas

Dr. Giovani Fiorentini

Doutor em Produção Animal pela Universidade Federal Paulista

Dr. Lucas Vargas Oliveira

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*“Nunca deixe que alguém te diga que não pode fazer algo.  
Se você tem um sonho, tem que protegê-lo.  
As pessoas que não podem fazer por si mesmas,  
dirão que você não consegue.  
Se quer alguma coisa, vá e lute por ela.  
Ponto final...”*

*À Procura da Felicidade*

## **Agradecimentos**

Agradeço a força divina por toda inspiração e determinação em seguir o caminho do conhecimento e da pesquisa.

A meu orientador, professor Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira, que com paciência, sabedoria e amizade acompanhou e apoiou meu crescimento durante o mestrado e principalmente nesta etapa final.

À equipe Embrapa Clima Temperado, ao amigo querido de sempre Léster do Labnutri, aos meus co-orientadores Dr. Jorge e Dr. Rudolf pela confiança depositada e oportunidade da realização deste trabalho.

Ao grupo de pesquisa GOVI, pelas parcerias e risadas (que não foram poucas) tornando nosso trabalho mais leve e por me receberem de braços abertos e me acolherem como se eu já fizesse parte desta família.

À Bianca Ávila, pela amizade e companheirismo. Aos meus filhos caninos e felinos, que com todo seu amor e carinho foram capazes de apaziguar os momentos difíceis, tornando meus dias melhores.

À Capes pelo apoio financeiro durante o mestrado.

## Resumo

ROSA, Patrícia Pinto da. **Dinâmica produtiva e valor nutritivo de *Pennisetum purpureum* (Schumach) cv. BRS Kurumi sob diferentes alturas pré e pós desfolha.** 2019. 66f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil, 2019.

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade, distribuição da produção e valor nutricional da forragem e perfilhamento do capim elefante cv. BRS Kurumi sob diferentes alturas de dossel pré e pós desfolha (resíduo). Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental de blocos completos ao acaso com duas alturas de dossel pré-desfolha (60 e 80 cm) e três alturas de resíduo pós-desfolha (10,25 e 40 cm), com quatro repetições, combinados em arranjo fatorial 2 x 3 sendo respectivamente 60 x 10cm; 60 x 25 cm; 60 x 40 cm; 80 x 10 cm; 80 x 25 cm; 80 x 40 cm. Foram avaliadas as características produtivas, bromatológicas, fracionamento de carboidratos e degradabilidade *in situ*. Os dados foram submetidos a análise de variância adotando-se o nível de significância de 5 %. As médias foram ajustadas pelo LSMEANS (Least Squares Means) e analisadas pelo teste de Tukey ajustado. Para massa de forragem verde os tratamentos 60x10 e 80x10 apresentaram maior rendimento, produzindo 15247 e 36350 t/ha respectivamente. A taxa de acúmulo foi maior nas alturas de 80 cm. Para perfilhos basais 80x40 apresentou 52 perfilhos m<sup>2</sup>, e perfilhos aéreos 80x25 apresentou 200 perfilhos m<sup>2</sup>. Não foram observados efeitos dos tratamentos para fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido, e extrato etéreo. Maior rendimento de matéria seca (MS) por corte foi verificado nos resíduos de 40cm (11, 4%). O teor de proteína bruta apresentou maiores resultados para alturas de dossel de 60 cm (19,3 %) e resíduos de 40cm (19,4 %). Os carboidratos totais apresentaram valores mais elevados para alturas de dossel de 80 cm (65,4%) sendo a fração A+B1 (14 %), a fração B2 (73,5 %) foi maior no dossel de 60cm, e a fração C (16,4 %) no dossel de 80 cm. Os coeficientes de digestibilidade de 24 (76,8 %) e 48h (85,3 %) da MS e 24 (60,3 %) e 48h (74,8 %) da FDN, foram maiores para alturas de dossel 60 cm. No capim elefante cv. BRS Kurumi, quando objetivado curtos intervalos entre pastejos associados a maior qualidade de forragem, os manejos 60x25, 60x40 e 80x40 são os mais indicados. Quando o objetivo é a máxima produção de matéria seca por desfolha e produção total de forragem, os manejos 80x10 e 80x25 são os mais aconselhados. Do ponto de vista de produção de perfilhos, manejos com altura de dossel de 80 cm são preferenciais, destacando-se 80x25 para perfilhos aéreos e 80x40 para perfilhos basais.

**Palavras-chave:** capim elefante; forrageira tropical; produção de forragem; perfilhamento; valor nutricional

## Abstract

ROSA, Patrícia Pinto da. **Productive dynamics and nutritional value of Pennisetum purpureum (Schumach) cv. BRS Kurumi under different heights pre and post defoliation.** 2019. 66f. Dissertation (Master Degree em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil, 2019.

The objective of this work was to evaluate the productivity, distribution of production and nutritional value of forage and tillering of elephant grass cv. BRS Kurumi under different heights of canopy pre and post defoliation (residue). The treatments were distributed in a randomized complete block design with two pre-defoliation canopy heights (60 and 80 cm) and three post-defoliation (10.25 and 40 cm) heights, with four replications, combined in arrangement factorial 2 x 3 being respectively 60 x 10 cm; 60 x 25 cm; 60 x 40 cm; 80 x 10 cm; 80 x 25 cm; 80 x 40 cm. The productive, bromatological, carbohydrate fractionation and in situ degradability characteristics were evaluated. The data were submitted to analysis of variance, adopting the level of significance of 5 %. The averages were adjusted by LSMEANS (Least Squares Means) and analyzed by the adjusted Tukey's test. For green forage mass, treatments 60x10 and 80x10 presented higher yield, producing 15247 and 36350 t / ha respectively. The accumulation rate was higher in the heights of 80 cm. For basal tiller 80x40 presented 52 tiller m<sup>2</sup>, and tiller 80x25 had 200 tiller m<sup>2</sup>. No effects of treatments for neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber, and ethereal extract were observed. The highest dry matter (DM) yield per cut was found in the residues of 40 cm (11.4 %). The crude protein content presented higher results for canopy heights of 60 cm (19.3 %) and residues of 40 cm (19.4 %). Total carbohydrates presented higher values for canopy heights of 80 cm (65.4 %), with fraction A + B1 (14 %), fraction B2 (73.5 %) was higher in the 60 cm canopy, and the fraction C (16.4 %) in the 80 cm canopy. The digestibility coefficients of 24 (76.8 %) and 48h (85.3 %) of DM and 24 (60.3 %) and 48h (74.8 %) of NDF were higher for canopy heights 60 cm. In the elephant grass cv. BRS Kurumi, when short grazing intervals associated with higher forage quality were observed, the 60x25, 60x40 and 80x40 maneuvers are the most indicated. When the objective is the maximum production of dry matter by defoliation and total forage production, the 80x10 and 80x25 managements are the most advised. From the point of view of tiller production, 80 cm canopy management is preferred, with 80x25 for aerial tillers and 80x40 for basal tillers.

**Keywords:** elephant grass; forage production; nutritional value; tillering; tropical forage

## Lista de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Balanço entre a taxa de fotossíntese bruta, respiração, senescência e taxa de acúmulo líquido de forragem em pasto de azevém perene durante a rebrotação..... | 22 |
| Figura 2.Preparo das mudas de capim elefante anão cv BRS Kurumi. ....   | 33 |
| Figura 3. Implantação da área experimental .....  | 34 |

## Lista de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Condições climáticas durante o período experimental.....  | 30 |
| Tabela 2. Características químicas de amostras de solo da área experimental antes da adubação.....  | 31 |
| Tabela 3. Número de desfolhas, intervalo entre desfolhas (IED), Acúmulo Térmico (graus-dia) e data de corte do capim elefante cv. BRS Kurumi.....   | 37 |
| Tabela 4. Efeito da altura de dossel pré-corte e resíduo pós-corte sobre as características produtivas do capim elefante anão cv. BRS Kurumi submetido a diferentes manejos de desfolha. .... | 40 |
| Tabela 5. Efeito da altura de corte e de dossel sobre às características bromatológicas e produtivas do capim elefante anão BRS Kurumi .....  | 44 |
| Tabela 6. Efeito da altura de resíduo e dossel sobre os teores dos carboidratos estruturais do capim elefante anão BRS Kurumi .....   | 46 |
| Tabela 7. Fracionamento de carboidratos do capim elefante anão BRS Kurumi em diferentes alturas de resíduo e dossel.....  | 49 |
| Tabela 8. Digestibilidade in situ da matéria seca e da fibra insolúvel em detergente neutro do capim elefante anão BRS Kurumi em diferentes alturas de resíduo e dossel.....                  | 51 |

## Lista de Abreviações

|         |  |
|---------|--|
| AC      | Acúmulo térmico  |
| CNF     | Carboidratos não fibrosos  |
| CT      | Carboidratos totais  |
| cv.     | Cultivar   |
| DAD     | Dias após desfolha   |
| DAI     | Dias antes da implantação  |
| DFDN    | Digestibilidade <i>in situ</i> da fibra insolúvel em detergente neutro |
| DMS     | Digestibilidade da matéria seca  |
| EE      | Extrato etéreo   |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária                            |
| FDA     | Fibra insolúvel em detergente ácido                                    |
| FDN     | Fibra insolúvel em detergente neutro                                   |
| FDNcp   | Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína             |
| GD      | Graus/dia  |
| IAF     | Índice de área foliar  |
| IED     | Intervalo entre desfolhas  |
| IL      | Interceptação luminosa   |
| LDA     | Lignina  |
| MO      | Matéria orgânica   |
| MS      | Matéria seca   |
| PB      | Proteína bruta   |
| UA/ha   | Unidade animal/hectare   |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 13 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA.....   | 15 |
| 2.1 A planta forrageira e seu funcionamento.....                           | 15 |
| 2.1.1 Perfilhamento.....   | 15 |
| 2.1.2 Altura da planta e interceptação luminosa.....                       | 17 |
| 2.1.3 Crescimento e acúmulo de forragem em função do manejo de desfolha    | 21 |
| 2.1.4 Senescência de plantas forrageiras em função do manejo de desfolha . | 23 |
| 2.2 O Capim Elefante.....  | 24 |
| 2.2.1 Caracterização agrônômica.....                                       | 25 |
| 2.2.2 Implantação da cultura.....  | 26 |
| 2.2.3 Utilização e manejo da forragem.....                                 | 27 |
| 2.3 Capim elefante cv. BRS Kurumi.....                                     | 29 |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS.....   | 31 |
| 3.1 Local, condições de solo e clima.....                                  | 31 |
| 3.2 Tratamentos e delineamento experimental.....                           | 34 |
| 3.2.1 Análises e Avaliações.....   | 35 |
| 3.2.2 Análise estatística.....   | 36 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....  | 37 |
| 5. CONCLUSÕES.....   | 52 |
| REFERÊNCIAS.....   | 54 |

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas extensivos e semi intensivos de produção de leite e carne dependem da pastagem como principal fonte de alimento para o rebanho e na maioria das vezes utilizam gramíneas pouco produtivas e de baixo valor nutricional, ocasionando reduzidos índices de produção e taxa de lotação insatisfatória.

Como a alimentação é a responsável pela maior parte do custo de produção, tratando-se de ruminantes, é de fundamental importância a oferta de uma base alimentar a partir de plantas forrageiras capazes de produzir grandes volumes de biomassa com altos teores de nutrientes solúveis e baixos teores de fibras, de modo a propiciar elevado desempenho produtivo dos animais.

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) é uma das forrageiras mais importantes, cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. A espécie se destaca pelo alto potencial de produção de biomassa, qualidade da forragem, palatabilidade, vigor e persistência. É usada principalmente como capineira, mas também pode ser usada para ensilagem e pastejo (PEREIRA et al., 2001).

A utilização do capim elefante de porte alto para pastejo é limitada, devido a seu hábito de crescimento apresentar alongamento rápido dos entrenós e amadurecimento precoce de colmos, resultando em um porte fora do alcance de captação pelos animais. A necessidade de roçadas se torna frequente, visando a retirada dos resíduos fibrosos e dando estímulo de surgimento de novos rebrotes com melhor qualidade (PACIULLO et al., 2013).

O uso de variedades de plantas de porte baixo que apresentam entrenós curtos e maior relação folha/colmo, são mais viáveis à implantação de sistemas de pastejo para bovinos e até mesmo animais de pequeno porte como ovinos e caprinos. O capim elefante de porte anão por apresentar essa diferença de crescimento de colmos em relação ao de porte alto, confere maior qualidade a forragem facilitando o manejo dos animais no pastejo rotacionado (CHAVES et al., 2013). Neste cenário, a cultivar BRS Kurumi representa uma alternativa, com alta produção de forragem, excelente estrutura de pasto e valor nutritivo. Pela alta proporção de folhas e reduzido alongamento de colmo contribui para a

intensificação de sistemas produtivos de produção de leite ou bovinos de corte (GOMIDE et al., 2015).

As plantas forrageiras reduzem sua digestibilidade e valor nutricional com o aumento da idade ou intervalo entre desfolhas, tornando fundamental a escolha do momento adequado para sua utilização, maximizando sua qualidade nutricional sem afetar a capacidade produtiva.

Para alcançar elevados níveis de produção animal, é preciso reconhecer o momento ideal de inserir os animais no sistema de pastejo, o que pode ser auxiliado pelo conhecimento das características estruturais, físicas, químicas e bromatológicas da forragem consumida pelo rebanho (BRÂNCIO et al., 2003; JANUSCKIEWICZ et al., 2010). Portanto avaliar o efeito da altura de dossel pré e pós desfolha (resíduo) sobre a produtividade, perfilhamento, valor nutricional e distribuição de forragem ao longo do ciclo do capim elefante cv. BRS Kurumi, é de fundamental importância para a recomendação de um manejo que permita a eficiente utilização desta cultivar sob pastejo.

### **Objetivo geral**

Determinar o manejo de cortes que proporcione maior produtividade e qualidade da forragem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) cv. BRS Kurumi.

### **Objetivos Específicos**

- Avaliar o efeito da altura de dossel pré e pós desfolha (resíduo) sobre a produtividade, perfilhamento e distribuição da produção de forragem ao longo do ciclo;
- Avaliar o efeito da altura de dossel pré e pós desfolha (resíduo) sobre o valor nutricional da forrageira.

## Hipótese

A altura do dossel no momento da desfolha e de seu resíduo interfere na produtividade e na qualidade nutricional da forragem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) cv. BRS Kurumi.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 A planta forrageira e seu funcionamento

A produção de forragem é resultado do balanço entre processos de crescimento, senescência e morte (BRISKE, 1991). Hodgson (1990), afirma que assim como ocorre o acúmulo de biomassa de forragem pela planta, simultaneamente ocorre a perda por senescência e morte, existindo um equilíbrio que age em perfilhos individuais e evidencia o contínuo desenvolvimento de fitômeros na unidade de crescimento. O conjunto de perfilhos (densidade populacional) associado aos padrões de perfilhamento (aparecimento, mortalidade e sobrevivência), determina a produção da comunidade vegetal (DA SILVA et al., 1997).

As condições climáticas e suas variações, afetam as características da estrutura do dossel, podendo haver interferência direta de fatores ambientais como luz, temperatura, suprimento de nutrientes e água disponível no solo (LEMAIRE et al., 1996). A estrutura do dossel afeta a distribuição da luz, circulação do ar e a temperatura dentro da população de plantas, interferindo nos processos de fixação de CO<sub>2</sub>. Desta maneira o arranjo do dossel se torna essencial para o uso eficiente da radiação fotossintética (DA SILVA, 2007).

#### 2.1.1 Perfilhamento

A unidade básica de uma planta forrageira é determinada pelo perfilho, o qual tem seu desenvolvimento morfológico baseado na diferenciação de fitômeros em diferentes estádios de desenvolvimento (VALENTINE; MATTHEW, 1999) a partir do meristema apical. A formação de um fitômero é basicamente constituída de uma folha (lâmina e bainha), entrenó e um nó com sua gema axilar

(NELSON, 2000). O crescimento de novos órgãos no perfilho, como folhas e colmos, dá origem a produção de biomassa, onde cada nó possui uma gema axilar produzindo um novo perfilho conforme as condições do ambiente (WILSON,1997).

Perfilhos de gramíneas possuem um ciclo de vida mais ou menos determinado, quando são então substituídos, de maneira organizada, por fitômeros jovens. Essa organização dos perfilhos na forma de uma cadeia sequencial de fitômeros confere aos mesmos duas características importantes: (1) capacidade de substituição de perfilhos que vão morrendo e (2) proteção de meristemas contra o processo de desfolha (Valetine & Matthew, 1999). Muitos fatores afetam o perfilhamento das plantas forrageiras. De acordo com Langer (1979), a produção de perfilhos é controlada pela disponibilidade de água, luz, temperatura e nutrientes, principalmente nitrogênio e, em menor escala, fósforo e potássio, além do estágio de desenvolvimento da planta (reprodutivo ou vegetativo). A ação de todos esses fatores em conjunto determina o aparecimento e a morte de perfilhos que acontecem em todos os meses do ano (Langer, 1956).

A perenidade de plantas individuais, e conseqüentemente do pasto, depende da capacidade de substituição dos perfilhos mortos, que também é afetada pelos picos estacionais de morte e aparecimento, especialmente aqueles associados com eventos de florescimento. Se a substituição de perfilhos falhar, a planta morre. Adicionalmente, se a utilização do pasto for incorreta e a morte de perfilhos for consistentemente maior que o aparecimento, o pasto entra em processo de degradação (Marshall,1987).

A altura do resíduo pós-pastejo é um dos fatores condicionantes das taxas de rebrotação de pastagens de gramíneas forrageiras tropicais (Gomide et al., 1979), sobretudo para aquelas de crescimento cespitoso e com alto potencial de produção de matéria seca, como o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) (Buttet al., 1993). A literatura registra divergências sobre o manejo mais apropriado dessa variável, para maximizar a produção de forragem dessa espécie (Werner et al.,1966; Santos et al., 2001), principalmente sob pastejo (Deresz et al., 2001; Carvalho et al., 2004). Aliado a isso, novas inferências quanto a esse manejo tornam-se difíceis por causa da inexistência de estudos dos fatores determinantes do crescimento e do acúmulo de forragem, dentre os

quais a dinâmica do perfilhamento, que pode ser compreendida por meio de avaliações das densidades populacionais e das taxas de natalidade, mortalidade e florescimento de perfilhos (Carvalho et al., 2004; Sbrissia, 2004).

Em pastagens de capim-elefante, a origem dos perfilhos, traduzida pelas classes de basais e aéreos, também exerce influência sobre as taxas de crescimento e o acúmulo de forragem, apresentando variações sazonais para cada classe (Paciullo et al., 2003; Carvalho et al., 2004). Contudo, raros são os trabalhos que avaliam a influência dessa característica em pastagens formadas com essa planta forrageira. Os perfilhos basais e aéreos possuem características particulares que podem influenciar a dinâmica de crescimento do pasto. Em geral, perfilhos aéreos possuem maior relação folha/colmo, são tenros e de melhor valor nutritivo, quando comparados aos perfilhos basais. Já a rebrotação a partir do perfilho basal tende a ser mais rápida, quando comparada à rebrotação oriunda do perfilhamento essencialmente aéreo (PACIULLO et al., 2003).

### **2.1.2 Altura da planta e interceptação luminosa**

A altura do dossel associada a interceptação de 95% da luz incidente é usada de maneira prática para determinar o momento ideal da interrupção do crescimento das pastagens, por meio de desfolha. Altura de dossel é medida de fácil obtenção que pode ser relacionada com a radiação fotossintética pela planta, facilitando o manejo das pastagens (KRÖNING, 2017).

A altura é um dos parâmetros que podem ser utilizados como forma de manejar as forrageiras em geral, quando em situações de pastejo, busca acelerar a ingestão de forragem pelo animal e conseqüentemente o consumo de pasto, maximizando o ganho de peso individual (CARVALHO, 2009). O que é facilitado, portanto, pelas características estruturais (arquitetura, altura, relação F/C, massa de forragem, etc.) apresentada pela planta no momento da desfolha. De maneira que, com a altura da planta "ideal" que proporcione maior taxa de ingestão de folhas (velocidade, tamanho e volume de bocado), supostamente haverá melhor aproveitamento e eficiência de utilização da pastagem pelo animal, com melhores respostas produtivas.

A determinação da altura de pastejo é indispensável para alcançar um nível crítico de captação luminosa, manter um índice de área foliar (IAF) residual para que ocorra o rebrote da planta e assegurar a proteção dos pontos de crescimento (ROCHA, 1991). Apesar do IAF constituir a área foliar disponível para interceptação luminosa, as diferenças na arquitetura entre as espécies e cultivares forrageiras estão mais relacionadas com a forma de absorção da luz do que com a própria área foliar. A luminosidade interceptada depende da estação do ano, localização geográfica, das flutuações diárias de luminosidade, da arquitetura da planta e da posição das folhas (CARÁMBULA, 2004).

Com relação à radiação solar, observa-se que folhas localizadas no topo das plantas, recebem luz de melhor qualidade e maior intensidade para o processo de fotossíntese. A medida em que a luz penetra na folhagem são alteradas essas duas características, de acordo com a altura da pastagem, tamanho e ângulo das folhas (RODRIGUES, 2012). Segundo o mesmo autor, após o pastejo, para que ocorra a recuperação da área foliar, até que estes índices de área foliar sejam alcançados, a taxa de crescimento está mais relacionada com a interceptação da radiação do que a atividade fotossintética por unidade de área foliar (CARÁMBULA, 2004). Em um IAF ótimo (90% IL), acontece a interceptação de praticamente toda luz incidente com um mínimo de auto sombreamento, produzindo assim, maior taxa de crescimento de pasto. Abaixo do crescimento ótimo, as taxas de crescimento de pasto são consideravelmente menores devido a menor quantidade de luz que a estrutura consegue interceptar (RODRIGUES, 2012).

Acima do IAF ótimo, a diminuição da taxa de crescimento do pasto se deve pela elevação das perdas respiratórias, como decorrência do sombreamento excessivo, ocasionando um balanço negativo de carbono nas plantas. O IAF crítico é quando 95% da luz incidente é interceptada pelas folhas, valor indicado como referência para o manejo dos pastos, pois apesar de a máxima taxa de crescimento da planta ocorrer no IAF ótimo, normalmente está associada a altas taxas de senescência, resultando em menor taxa de acúmulo e balanço dos processos de crescimento e senescência do pasto (HUMPHREYS, 1991).

Quando o pasto inicia o rebrote, a planta prioriza refazer sua área foliar, tendo como principal foco, aumentar a interceptação luminosa (IL), logo após o

pastejo, o dossel forrageiro encontra-se praticamente “aberto”, não havendo competição por luz e a planta priorizando a formação de folhas e perfilhos, cessando praticamente a produção de colmos e material morto (CUTRIM JUNIOR, 2011). Quando as folhas se sobrepõem, começam a sombrear umas às outras, e é quando se dá um intenso processo de alongamento de colmos, de maneira a garantir que folhas novas surjam alcançando pontos de luz plena. As folhas sombreadas iniciam o processo de senescência e decomposição, reduzindo o acúmulo de folhas e o aumento do acúmulo de colmos e material morto (DA SILVA, 2011). Isto deve-se a DFV (duração de vida da folha), pois ao atingirem o crescimento pleno (folha madura) com exteriorização da lígula, ocorre a senescência da folha (processo natural da planta), que pode ser intensificado ou não pela temperatura e adubação nitrogenada (REGO et al., 2003).

As folhas remanescentes após o pastejo tem baixa capacidade fotossintética apesar da alta incidência de radiação, e como consequência, a rebrotação inicial é lenta até que um número suficiente de folhas tenha se expandido e passe a contribuir substancialmente para a fotossíntese do pasto (NABINGER, 1997). O restante de folhas, apesar da baixa eficiência fotossintética, é responsável pelo rebrote da planta logo após o pastejo. Plantas que possuem em sua área foliar folhas remanescentes apicais crescem mais rapidamente que plantas com predomínio de folhas basais (BROWM et al., 1966). As plantas forrageiras têm seu valor nutricional influenciado por diversos fatores, como idade, altura de corte ou pastejo, características morfológicas, anatômicas, fatores climáticos e adubação (REGO et al., 2003).

Van Soest (1994) afirma que o valor nutricional das forrageiras se refere a composição química da forragem e sua digestibilidade, havendo com o aumento da idade, aumento do rendimento de matéria seca e redução da digestibilidade. Quando o estágio fenológico avança, a percentagem de celulose, hemicelulose e lignina também aumentam, havendo redução da quantidade de nutrientes digestíveis como carboidratos solúveis, proteínas, minerais e vitaminas (REIS et al., 2005). Forragens com baixa digestibilidade tendem a ter menor taxa de passagem, exigindo maior tempo de ruminação. Isto implica em menor consumo e menor disponibilidade de nutrientes para a produção (WILSON, 1997).

No momento em que o dossel é capaz de interceptar 95 % da luz incidente (95 % IL), a massa da forragem é formada por alta relação de folhas e baixa relação de material morto e colmos, que são finos e tenros (DA SILVA, 2011). Esta relação é altamente atrativa pelos animais em pastejo, que apresentam sempre preferência por folhas novas e caules macios (HODGSON, 1990). Estas folhas novas e pouco lignificadas, garantem um desempenho animal excelente devido a sua alta digestibilidade. Essa relação de capacidade e estágio do dossel, pode ser determinada pela altura da planta, sendo uma ferramenta de campo para manejo ou caracterização das condições experimentais (VEIGA, 1994). Algumas dinâmicas de manejo das forragens tropicais vêm sendo indicadas como ideais, sendo a princípio considerado dias fixos entre cada pastejo ou corte (FONSECA et al., 1998). Atualmente se optou por respeitar os parâmetros fisiológicos e eco fisiológicos de cada sistema de pastejo, levando em conta o tempo necessário e condições ambientais em que cada forragem se desenvolve e volta a recuperar seu dossel ideal para nova entrada nos animais durante seu ciclo produtivo (DA SILVA, 2007). O dossel forrageiro pode sofrer uma desfolhação precoce ou muito tardia quando se adota intervalos fixos de pastejo, levando a prejuízos à produção de forragem, assim como interferência nos resultados de qualidade e eficiência de colheita (CÂNDIDO et al., 2005).

Segundo Da Silva (2004), o controle do pastejo, quando não manejado de maneira eficiente, acaba elevando o percentual de alongamento de colmo e o acúmulo de material morto no pasto. A acelerada elevação da altura da forragem, leva a necessidade de roçadas constantes que pesam nos custos de produção e acabam por dificultar o manejo do pasto (PACIULLO et al., 2015). Alguns trabalhos tem mostrado metas de altura de entrada de 90 cm para o capim-mombaça (CARNEVALLI et al., 2006), 70 cm para o capim-tanzânia (BARBOSA et al., 2007; DIFANTE, 2005), 30 cm para o capim-xaraés (PEDREIRA, 2006), 25 cm para o capim-marandu (SOUZA JR., 2007) e 30 cm para o capim-mulato (SILVEIRA, 2010). Alturas médias de dossel pré-pastejo de 75 cm para a cultivar de capim elefante BRS Kurumi e 127 cm para o clone CNPGL 00-1-3 foram apresentadas nos estudos de Chaves et al. (2013).

Voltolini et al. (2010), respeitando a interceptação de luz de 95%, correspondente à altura do dossel de 103 cm, em capim elefante cv. Cameron, observaram maiores taxas de lotação e produção de leite por unidade de área

em comparação a intervalos fixos de 26 dias. Conforme os autores, este manejo proporciona um controle mais eficaz do resíduo de pastejo, quando comparado ao uso de períodos fixos de 26 dias entre desfolhas, conseguindo-se controlar o crescimento em excesso ou muito reduzido do dossel forrageiro. Segundo Veiga (1997), o controle da altura do resíduo é uma das maiores dificuldades encontradas no manejo do capim elefante em propriedades leiteiras. Alguns estudos como o de Amaral (2009) e Carvalho et al. (2008) mostram que com a redução da altura do pasto (mais que 40% da altura inicial), a taxa de remoção (colheita) diminui devido à menor quantidade de material preferido (folhas) e aumento da presença de colmos e bainhas no horizonte de pastejo, estruturas essas limitantes da profundidade do bocado.

Duas cultivares de capim elefante (BRS Kurumi e CNPGL 00-1-3), com duas condições de IL pré-pastejo (90 e 95 %) e duas alturas de resíduo pós pastejo (30 e 50 cm), foram avaliadas por Chaves et al. (2013). No estudo, a cultivar BRS Kurumi apresentou taxa de acúmulo mais elevada (177 e 114 kg/ha/dia respectivamente) com menor período de repouso (22,5 e 50 dias respectivamente), resultando em maior produção de forragem. A IL de 90 % para início de pastejo comprometeu a produção de folhas e a taxa de acúmulo de ambas as cultivares, enquanto o resíduo pós pastejo de 30 cm proporcionou maior taxa de acúmulo e aumentou a eficiência do uso da forragem produzida para o BRS Kurumi, mas para o genótipo CNPL 00-1-3, acarretou em atrasos no rebrote.

O mesmo estudo foi efetuado por Pereira et al. (2014), os quais concluíram que a cultivar BRS Kurumi é propícia para sistemas de pastejo e a CNPGL 00-1-3 é mais indicada para formação de capineiras.

### **2.1.3 Crescimento e acúmulo de forragem em função do manejo de desfolha**

Plantas forrageiras apresentam comportamento sigmoide em termos de crescimento (Figura 1). Na fase inicial ocorre crescimento lento pois a planta perdeu grande parte de seu aparato fotossintético e necessita de suas reservas para que ocorra o crescimento.

Quando a área foliar residual for muito baixa, esta será suficiente apenas para manter a respiração de manutenção da parte aérea e do sistema radicular e assim, a planta terá que mobilizar reservas orgânicas para iniciar a sua rebrotação (CARÁMBULA, 2004). Uma desfolha menos severa propicia a pastagem um crescimento mais rápido pois o processo fotossintético não foi totalmente interrompido.

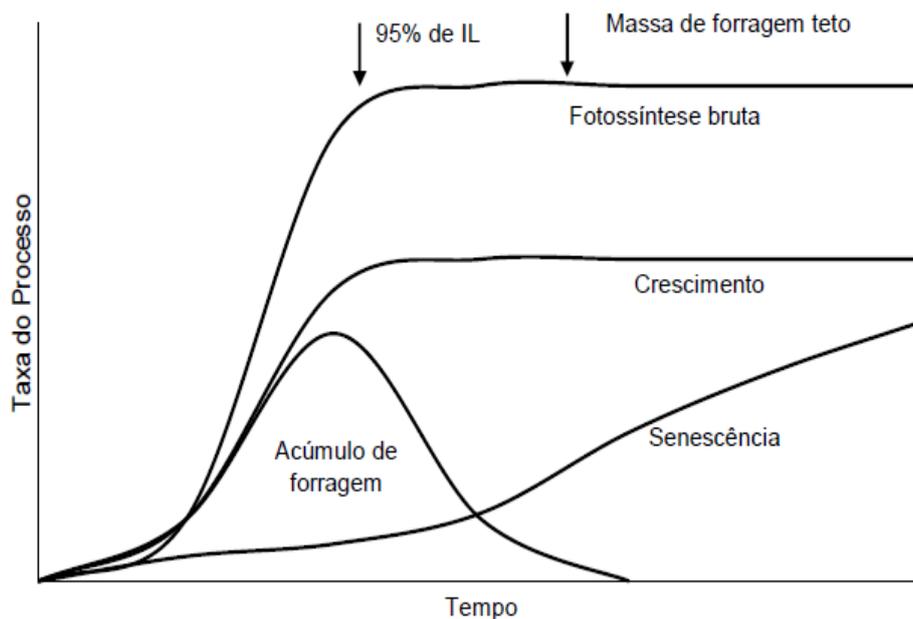


Figura 1. Balanço entre a taxa de fotossíntese bruta, respiração, senescência e taxa de acúmulo líquido de forragem em pasto de azevém perene durante a rebrotação. Fonte: PERSONS e PENNING (1988).

O acúmulo de forragem pode ser definido como resultado do balanço líquido entre a taxa de crescimento e produção de novos tecidos e de senescência de tecido (HODGSON, 1991). Após o pastejo a área foliar apresenta papel importante nas respostas fisiológicas da pastagem no que se refere ao acúmulo de forragem.

As características estruturais do dossel forrageiro são alteradas durante a desfolha, gerando modificações nos padrões de alocação de assimilados entre plantas e seus diferentes órgãos (folhas, colmos e raízes). Essas modificações fazem com que a rebrota seja dependente do índice de área foliar residual, que, por sua vez, tem a capacidade de mobilizar mecanismos fisiológicos para

incrementar a interceptação da luz incidente, elevar a eficiência fotossintética do dossel forrageiro e gerar um novo acúmulo de forragem (PARSONS et al., 1983).

Após o pastejo no processo de senescência e morte de plantas reduz, originando uma fase onde o acúmulo de forragem é máximo. O acúmulo de forragem é crescente até o nível de 95% de interceptação Luminosa (Figura 1). Após essa fase, passa ocorrer aumento significativo na senescência foliar podendo chegar a igualar-se a produção de novos tecidos (PARSONS et al., 1983).

#### **2.1.4 Senescência de plantas forrageiras em função do manejo de desfolha**

As folhas são órgãos de crescimento de vida útil limitada e seu processo de senescência se inicia quando a planta atinge um número de folhas determinado geneticamente, ou quando houver alguma limitação nas condições de crescimento da pastagem (KRÖNING, 2017).

O acúmulo da massa de forragem é resultado do fluxo de novas folhas, da senescência e morte de tecidos. Com o aumento da área foliar e conseqüentemente, da interceptação da radiação pelo dossel, ocorre sobreposição de folhas jovens às folhas velhas. A redução na quantidade de radiação que incide sobre as folhas mais velhas causa grande redução na sua capacidade fotossintética, levando-as à senescência (LARA; PEDREIRA, 2011).

Os perfilhos ou estolões tendem a assumir um número relativamente constante de folhas verdes e a maturidade desencadeia fenômenos fisiológicos que determinam o processo de senescência (HODGSON, 1990). À medida que tecidos foliares se desenvolvem, serão submetidos ao envelhecimento e a senescência, reduzindo o acúmulo de massa seca e aumentando as perdas qualitativas na forragem produzida (UEBELE, 2002).

Para evitar que o processo de senescência das plantas se intensifique, a interrupção do crescimento através do corte ou do pastejo deve ser efetuado. O ponto ideal do corte ou pastejo podem ser utilizando o parâmetro de interceptação luminosa de 95 % (KORTE et al., 1984).

## 2.2 O Capim Elefante

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma forrageira muito importante e utilizada em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (CARVALHO et al., 1997). Tem origem africana, sendo as mais conhecidas variabilidades genéticas localizadas na Angola, Zimbábue, Sul do Quênia, Moçambique e Guiné, locais onde as precipitações pluviométricas ficam acima de 1.000 milímetros anuais (BRUNKEN, 1977), sendo vales muito férteis e abundantes desta gramínea.

Sua primeira descrição botânica ocorreu em 1827 (TCACENO ; BOTREL, 1997), mas ao longo dos anos passou por diversas mudanças no que diz respeito a sua classificação, sendo nos dias atuais pertencente à família Poaceae, subfamília Panicoideae, tribo Paniceae, gênero *Pennisetum*, espécie *Pennisetum purpureum* Schumacher e seção *Penicillaria* (PEREIRA et al., 2001).

O gênero *Pennisetum* envolve mais de 140 espécies (BRUNKEN, 1977), sendo algumas de importância forrageira (*P. purpureum*, *P. Glaucum*, *P. clandestinum*, *P. unisetum*, *P. pedicellatum*), e outras ornamentais (*P. villosum*, *P. setaceum*) (KATIVU; MITHEN,1987). A característica de reprodução por cruzamento da espécie *P. purpureum*, apresenta alto grau de maturação do pistilo antes das anteras da flor (protoginia), sendo também propagada de forma assexuada. Neste caso, apresenta um mecanismo de reprodução vegetativa que facilita a fixação de características superiores que possam existir em um único genótipo, que poderá ser mantido através da clonagem (PEREIRA et al., 2001).

No início do século XX, o capim elefante foi introduzido no Brasil pelo Coronel Napier, que trouxe consigo mudas originárias de Cuba, onde seu cultivo foi disseminado por todas as regiões do País, pois apresentava excelente adaptação ao ambiente tropical (PEREIRA et al., 2008; CAVALCANTE; LIRA, 2010).

As cultivares Mercker e Napier, até o início dos anos sessenta, eram as mais utilizadas como forrageiras (OTERO, 1961). Nos dias atuais, por sua adaptação as diferentes características edafoclimáticas de cada região, está presente praticamente em todos os Estados, destacando-se na região sudeste. Nesta, é mais utilizado no Estado de Minas Gerais, apresentando um número expressivo de cultivares, onde quase sempre é utilizado como forrageira para

cutte em capineiras e, mais recentemente, com cultivares específicas para pastejo direto (GOMIDE et al., 2015).

### **2.2.1 Caracterização agrônômica**

O capim elefante é uma das espécies que apresenta maior eficiência fotossintética, ou seja, faz um melhor aproveitamento da energia da radiação solar e converte em biomassa, apresentando altas produções em dias longos (CARVALHO et al., 1997). A espécie, por ser de metabolismo C<sub>4</sub>, sustenta a demanda de alta produtividade de matéria seca, possuindo grande capacidade de fixar CO<sub>2</sub> atmosférico, podendo produzir até 300 toneladas de matéria verde por hectare (LEMUS et al., 2002; QUESADA e BODDEY, 2004).

Tem como característica ser uma espécie perene, de hábito cespitoso, de porte ereto ultrapassando os três metros de altura. Apresenta entrenós de 15 a 20 cm, diâmetro de até 2,5 cm, e sistema radicular de raízes grossas e rizomatosas. As folhas atingem até 1,25 m de comprimento tendo no máximo 4,0 cm de largura, as inflorescências não apresentam aparência de espigas, mas são classificadas como panículas espiciformes (PEREIRA et al., 2010). Seus perfilhos são aéreos e basilares, com formação de densas touceiras, mas não são capazes de cobrir o solo (JAQUES, 1994).

Desenvolve-se desde o nível do mar até 2200 m de altitude, com temperaturas variando entre 18 °C e 30 °C e precipitações de 800 a 4000 mm.ano<sup>-1</sup>, mas obtém melhor desenvolvimento em altitudes de até 150 m e temperaturas de 24 °C (RODRIGUES et al., 1975).

O capim elefante é bem exigente quanto a fertilidade do solo, tolerando bem a seca e queimadas, porém não apresenta grande resistência a períodos de geadas. Tem melhor desenvolvimento em solos com capacidade de reter umidade, mas não responde bem a produção em solos encharcados (FARIA, 1993).

A propagação do capim elefante é vegetativa, sendo realizada por cortes em touceiras onde se obtém pedaços de colmos que serão mudas a serem implantadas no solo (PEREIRA; LEDO, 2008). As sementes apresentam baixa germinação e vigor, por ser uma espécie protogênica, sendo inviável a produção

de sementes, pois o estigma se desenvolve, murcha e morre antes da maturação das anteras. A espécie apresenta também alta heterozigose das sementes formadas, gerando populações de plantas desuniformes (XAVIER, 1993). A propagação vegetativa tem suas vantagens nesta espécie, pois os genótipos resultantes dos cruzamentos, podem ser fixados e propagados, mantendo assim a constituição genotípica.

Pereira (1994) com a finalidade de diferenciar e destacar a importância agrônômica, assim como a formação genética, selecionou os genótipos de capim elefante em grupos, a saber:

*Grupo Anão*: genótipos mais indicados para pastejo devido ao menor alongamento dos entrenós. São plantas de porte baixo (1,5 m) e alta relação folha/colmo, como por exemplo a cultivar Mott.

*Grupo Cameroon*: neste grupo se destacam plantas de colmos eretos e grossos, alta predominância de perfilhos basais, com folhas largas e florescimento mais tardio (de maio a julho). Como exemplos deste grupo temos os genótipos Piracicaba, Vruckwona e Guaçu.

*Grupo Mercker*: constituído por plantas de menor porte, com colmos mais finos, com folhas menores e mais numerosas e florescimento precoce (março a abril). São exemplos deste grupo, os genótipos Mercker Mercker comum e Mercker Pinda.

*Grupo Napier*: seus genótipos apresentam plantas com colmos grossos, folhas largas com touceiras mais abertas e época de florescimento considerada intermediária (abril a maio). Como exemplares são os genótipos Mineiro e Taiwan A-146.

*Grupo dos híbridos*: Os genótipos são derivados de cruzamentos entre espécies como o *P. urpureun* e *P. americanum*.

### **2.2.2 Implantação da cultura**

Segundo Vilela (2009) o espaçamento, tamanho de covas e qualidade das mudas do capim-elefante tem especificações necessárias, assim como o preparo do solo que deve ser realizado com retirada de torrões e demais materiais que possam reter a posterior aração e gradagem. Antes do plantio, que

pode ser feito manualmente ou utilizando maquinário, se faz necessária a análise do solo e posterior correção, para garantir o desenvolvimento da cultura.

O custo de implantação pode ser determinado pelo método de plantio, assim como a disposição da população de plantas na área escolhida, que podem ser implantadas em sulcos ou em covas. Alcântara e Bufarah (1983), afirmam que plantio em sulcos devem ter uma profundidade de 10 a 15 cm, colocando o colmo que foi cortado, na posição vertical. O espaçamento entre os sulcos já foi descrito em até 1,2 metros (JAQUES, 1994).

Machado et al. (1996) verificou que utilizando 0,25 x 0,25 metros entre plantas nas linhas, os níveis de produção no primeiro corte foram maiores, assim como os níveis crescentes de proteína bruta, população de plantas e fechamento de dossel. Em relação a qualidade da muda, Martins (1998) relataram em seus estudos que o colmo deve ter em média 100 dias com apresentação de gemas laterais, mas sem início de brotação. Na parte que representa 2/3 do colmo se retiram as melhores mudas, já mudas velhas devem ser evitadas e quando utilizadas, recomenda-se maior quantidade por sulco (LOPES, 2004).

### **2.2.3 Utilização e manejo da forragem**

O capim elefante pode ser utilizado de diferentes formas, como o pastejo, o uso como capineira e também como silagem ou feno. A capineira é a forma mais utilizada, tendo como maior vantagem a possibilidade de utilização da planta por inteiro (PEREIRA et al., 2010). É também uma forrageira muito utilizada para corte (RODRIGUES et al., 2000), pois apresenta excelente produção de biomassa por área, com produtividade de 80 a 90 toneladas de matéria seca/ha/ano (FARIA, 1994).

Lima et al. (2007) avaliando a produção de matéria seca das cultivares Napier e Cameroon e outros dez genótipos obtidos pelo programa de melhoramento genético de forrageiras da Embrapa Gado de Leite, encontraram valores entre 7,30 e 14,50 t MS/ha do capim colhido aos 56 dias de crescimento.

As características fisiológicas e morfológicas da planta têm grande influência no manejo desta espécie, pois plantas com hábito de crescimento cespitoso, apresentam rápida elevação do meristema apical, que fica susceptível ao corte durante o pastejo (SANTOS, 1995). Quando o meristema apical é

eliminado, o rebrote diminui e desacelera a produção, dando margem a invasão por espécies invasoras (PEREIRA, 1994).

No capim elefante todos os perfilhos tem a mesma idade fisiológica, pois se desenvolvem juntos, sete dias após o corte (CORSI, 1972). As gemas laterais que originam perfilhos laterais, tem como característica menor taxa de alongamento de haste, que acaba significando uma pequena elevação do meristema apical, devido a essas condições, dificilmente há eliminação do meristema apical. Portanto o recomendável é que durante o primeiro corte aconteça a eliminação do meristema apical, para que haja o desenvolvimento das gemas laterais (SANTOS, 1995).

Em relação ao valor nutritivo do capim elefante, existe uma variação que ocorre devido a idade fisiológica (período de descanso), época de pastejo e suas condições climáticas, entre cultivares e alguns fatores que estejam relacionados ao manejo da pastagem (CAMPOS et al., 2002; HILLESHEIM ; CORSI, 1990; BOTREL et al., 1994; VEIGA et al., 1985; GOMIDE,1998; ANDRADE et al., 2000). À medida que a planta amadurece, seu conteúdo celular tende a diminuir, enquanto os constituintes da parede celular como celulose, hemicelulose e lignina tendem a aumentar (MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994).

Uma dificuldade encontrada no capim elefante de porte alto, como Napier e Cameroon, é como manter uma estrutura de dossel adequada para pastejo, devido ao rápido alongamento de colmos, que acarreta em elevadas perdas na qualidade nutricional, limitando o desempenho animal, e dificultando a apreensão do alimento (SILVA et al., 2002). Para isso, segundo Derez (2001), o emprego de cultivares de porte baixo é uma alternativa viável, pois são mais adaptados ao pastejo, obtendo-se um controle mais efetivo do manejo, possibilitando melhoria na estrutura da pastagem, sua utilização mais frequente e com maior qualidade da forragem durante o ciclo produtivo. Outra questão importante, refere-se ao tipo de pastoreio, se vai ser contínuo, rotativo ou rotatínuo. Neste último, o manejador irá permitir que os animais possam rebaixar apenas 40 % da altura (cm) inicial, o qual irá proporcionar uma maior profundidade de bocado, taxa de ingestão de folhas e maior consumo. Além disso, há uma maior área foliar residual para acelerar o rebrote, assim, o retorno ao piquete é mais rápido pelos animais, e não há número certo de piquetes e de dias de pastejo em cada piquete (CARVALHO et al. 2016).

O grupo anão se destaca entre as variabilidades de genótipos de capim elefante, com excelentes características morfológicas, reprodutivas, agronômicas e bioquímicas indicadas para pastejo (CHAVES et al., 2013). Segundo Silva et al. (2009), o capim elefante de porte anão por apresentar reduzida distância dos entrenós, tem o desenvolvimento de seu meristema apical mais lento, com isso favorece uma maior relação folha/colmo, proporcionando maior permanência da cultura.

A cultivar Mott de capim elefante de porte anão, apresentou segundo estudos de Almeida et al. (2000), taxa de acúmulo de matéria seca de lâmina verde (MSLV) de 70 kg/ha/dia, permitindo colheita de forragem com 17,8 % de proteína bruta e 68,4 % de digestibilidade. Resultados que garantiram ganhos médios diários de 1,06 kg/novilho com uma oferta de forragem de 11,3 kg de MSLV/100 kg PV/dia, obtendo eficiência alimentar da pastagem de 12,3 kg de MSLV para 1,0 kg de peso vivo. Embora a cultivar Mott tenha vantagens no manejo sob pastejo, ela perde em potencial de produção quando comparada a cultivares de porte alto. Portanto, se faz necessário a busca por novas cultivares de porte baixo que atendam as demandas dos sistemas de produção aliando a facilidade do manejo já evidenciada com excelente produtividade e qualidade nutricional (PACIULLO et al., 1998; SANTOS et al., 2003).

Na busca de novas cultivares para pastejo, surge a cultivar de capim elefante anão, o BRS Kurumi (CNPGL 92-198-7), foi lançada recentemente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), sendo bem adaptada ao pastejo e com elevada produtividade e qualidade de forragem.

### **2.3 Capim elefante cv. BRS Kurumi**

É uma cultivar do grupo anão, de porte baixo, com origem do cruzamento entre a cv. Merkeron de Pinda (BAGCE 19) e a cv. Roxo (BAGCE 57), pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de capim elefante da Embrapa (BAGCE). As plantas selecionadas deste híbrido foram inter cruzadas, resultando na segregação de indivíduos com porte alto e baixo. A seleção e clonagem de uma das plantas desta progênie, deu origem a cv. BRS Kurumi, que se caracteriza pelo porte baixo, touceiras com formato semiaberto, com folha e colmo de internódio curto, excelente crescimento vegetativo, rápida expansão

foliar e intenso perfilhamento, podendo o plantio ser realizado por meio de propagação vegetativa (GOMIDE et al., 2015).

O pequeno alongamento de colmo da cv. BRS Kurumi, proporciona uma touceira densa e com maior número de folhas, ocasionando alta produção de forragem e excelente estrutura de pasto, favorecendo a apreensão e consumo da forragem pelos animais, facilitando o manejo do pasto e retirando a necessidade de roçadas frequentes (MADEIRO, 2010). Estudos conduzidos na Embrapa Gado de Leite mostraram que a taxa de acúmulo da forragem variou entre 120 e 170 kg MS/ha/dia, com valor nutritivo chegando a proteína bruta de 18 a 20 % e coeficientes de digestibilidade entre 68 e 70 %, considerando o extrato acima da altura do resíduo. Em condições adequadas de manejo, a taxa de lotação das pastagens varia de 4,0 a 7,0 UA/ha, com ganhos de até 1 kg/animal/dia em raças especializadas. Também vem sendo indicada para a intensificação da produção de leite a pasto, onde é possível obter valores de 18 a 19 L/vaca/dia com apenas o fornecimento de suplementação energética (GOMIDE et al., 2015).

O porte mais baixo do BRS Kurumi e a densidade de lâminas foliares são características desejáveis de uma forrageira para uso sob pastejo. Além de trazer facilidades para manutenção de altura de manejo do pasto, a estrutura de dossel que o BRS Kurumi apresenta traz efeito positivo sobre o consumo animal (BRÂNCIO et al., 2003; CARVALHO et al., 2009). Madeiro (2010), reforça esta afirmação, pois em seus estudos estimou valor de consumo de 3% PV/dia para novilhas leiteiras recriadas em pastagens de capim elefante BRS Kurumi. Valor este que pode ser considerado elevado quando comparado à média de consumo por novilhas em pastagens de gramíneas tropicais (GOMIDE et al., 2010).

O BRS Kurumi foi avaliado sob pastejo nos estudos de Paciullo et al. (2015), onde apresentou produção média de 5,19 toneladas de MS por ciclo de pastejo, com intervalo de desfolha de 24 dias e 4 dias de ocupação. Ao longo dos cinco ciclos de pastejo (152 dias), com 49 % da MS em folhas, permitiu uma taxa de lotação de 4,3 UA/ha, ganho médio diário de 710 g/novilha/dia e ganho de 787 kg/ha no período. Ao longo dos ciclos, apresentou valores médios de PB de 16,4 % e FDN e digestibilidade *in vitro* da MS de 71,05 %. Essas respostas permitiram aos autores concluir que o BRS Kurumi representa uma boa opção para intensificação da produção animal a pasto.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Local, condições de solo e clima

O experimento de campo foi conduzido no Sistema de Pesquisa e Desenvolvimento em Pecuária Leiteira – SISPEL, localizado na Estação Experimental de Terras Baixas (EETB) da EMBRAPA Clima Temperado, situada no município de Capão do Leão – RS, latitude 31°45'S, longitude 52°21'W e altitude de 13,2m acima do nível do mar. O clima da região é subtropical úmido (Cfa, segundo Köppen) (MORENO, 1961), com precipitação anual de 1366,9 mm, umidade relativa do ar média de 80,7%, média das temperaturas mínima e máxima 13,8 e 22,9°C respectivamente, segundo dados da Estação Agroclimatológica de Pelotas (Capão do Leão).

As informações climáticas descritas na Tabela 1 durante o período experimental foram obtidas de uma estação meteorológica localizada a 1000 m do local do experimento.

Tabela 1. Condições climáticas durante o período experimental

| Mês    | Temperatura (°C) |        |        | Umidade <sup>1</sup><br>(%) | Precipit. <sup>2</sup><br>(mm) | Rega <sup>3</sup><br>(mm) | Radiação <sup>4</sup><br>Solar |
|--------|------------------|--------|--------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
|        | Média            | Mínima | Máxima |                             |                                |                           |                                |
| out/16 | 17,2             | 13,6   | 21,5   | 86,2                        | 178                            | 0                         | 320,5                          |
| nov/16 | 19,5             | 14,4   | 24,9   | 77,8                        | 200                            | 6                         | 451,2                          |
| dez/16 | 22,5             | 17,9   | 28,0   | 78,7                        | 138                            | 45,5                      | 423,6                          |
| jan/17 | 23,5             | 19,5   | 28,2   | 85,0                        | 125                            | 30                        | 405,1                          |
| fev/17 | 24,4             | 20,6   | 29,6   | 85,5                        | 234                            | 5                         | 369,1                          |
| mar/17 | 21,5             | 17,1   | 26,0   | 83,9                        | 159                            | 0                         | 379,3                          |
| abr/17 | 18,7             | 14,7   | 23,0   | 83,0                        | 108                            | 0                         | 285,4                          |
| mai/17 | 16,3             | 12,9   | 20,0   | 83,9                        | 325                            | 0                         | 187,9                          |
| jun/17 | 14,1             | 10,3   | 19,2   | 80,6                        | 159                            | 0                         | 217,5                          |

<sup>1</sup> – Umidade relativa do ar média; <sup>2</sup> – Precipitação pluviométrica média; <sup>3</sup> – realizada quando tensão de água do solo atingiu 60 kPa; <sup>4</sup> – Radiação solar (cal/cm<sup>2</sup>/dia).

O solo no local do experimento é caracterizado como hidromórfico, classificado como Planossolo Háplico Eutrófico Solódico, pertencente à unidade de mapeamento Pelotas (STRECK et al., 2008). Antes do plantio foram coletadas amostras de solo para avaliação do nível de fertilidade (Tabela 2). No entanto, considerando o histórico das áreas próximas ao local do experimento, estimou-se a aplicação de 400 kg de adubo (05-30-15 NPK). O preparo de solo foi mínimo baseado em uma gradagem leve. Durante o período experimental foi aplicado 400 kg de N na forma de ureia divididos em quatro aplicações (21/12/2016, 01/02/2017, 21/02/2017 e 10/04/2017).

Tabela 2. Características químicas de amostras de solo da área experimental antes da adubação.

| Amostra | pH               | M.O. | Índice | P                           | K     | Ca  | Mg  | H+Al | SB   | CTC     |     |
|---------|------------------|------|--------|-----------------------------|-------|-----|-----|------|------|---------|-----|
|         | H <sub>2</sub> O | (%)  | SMP    | ----mg/dm <sup>3</sup> ---- |       |     |     |      | (%)  | Efetiva | ph7 |
| 1       | 5,8              | 2,2  | 6,4    | 108,1                       | 200   | 3,3 | 1,9 | 2,7  | 68   | 5,7     | 8,4 |
| 2       | 5,8              | 2,5  | 6,1    | 161,8                       | 211   | 3,5 | 1,9 | 4    | 60   | 5,9     | 9,9 |
| Média   | 5,8              | 2,35 | 6,3    | 135,0                       | 205,5 | 3,4 | 1,9 | 3,4  | 64,0 | 5,8     | 9,2 |

As mudas da cultivar de capim elefante anão *Pennisetum purpureum* (Schumach) cv. BRS Kurumi foram preparadas em copos plásticos descartáveis, com fundo vazado, utilizando um nó para cada muda, sendo mantidas em casa de vegetação até o momento do transplante, conforme Figura 2.



Figura 2. Preparo das mudas de capim elefante anão cv BRS Kurumi.  
Fonte: SCHEIBLER (2017).

As mudas foram transplantadas para a área experimental em 29/11/2016 quando apresentaram altura média de 50 cm, sendo respeitado um espaçamento de 80 cm entre plantas e entre linhas, conforme Figura 3.



Figura 3. Implantação da área experimental  
Fonte: SCHEIBLER (2017).

Previamente ao transplante, foram instalados e calibrados, em cada bloco, medidores manuais de tensão de água no solo Watermark®. Nestes, foram realizadas leituras esporádicas sendo avaliada a deficiência de umidade do solo e realizada a rega quando as leituras atingiam 60 kPa. A rega era feita com auxílio de regadores manuais, respeitando volumes máximos de 5 mm/m<sup>2</sup> por operação. Os volumes mensais são apresentados na Tabela 1.

### 3.2 Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com quatro repetições. Em cada bloco foram demarcadas seis parcelas de 4 x 4,8 m contendo, cada uma, cinco linhas de seis plantas. A área útil de cada parcela foi composta por três linhas e quatro plantas centrais. Os tratamentos foram sorteados aleatoriamente entre as parcelas, contemplando, em arranjo fatorial 2 x 3, duas alturas de dossel pré-desfolha (60 e 80 cm) e três alturas de resíduo

pós-desfolha (10,25 e 40 cm), respectivamente: 60 x 10 cm; 60 x 25 cm; 60 x 40 cm; 80 x 10 cm; 80 x 25 cm; 80 x 40 cm.

### 3.2.1 Análises e Avaliações

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (LABNUTRI) da EMBRAPA Clima Temperado, sendo analisadas as seguintes variáveis: massa de forragem verde e seca, teor de matéria seca, percentual de folhas, colmos e material senescente, taxa de acúmulo, número de perfilhos basais e aéreos.

Para avaliar o efeito da altura de dossel e de resíduo foi utilizada régua graduada sendo cortadas quatro plantas de cada parcela onde foi determinada a produção de matéria verde (PMV) por pesagem direta. Para estimativa de produção por área foi considerado o espaçamento entre plantas de 80 cm, no plantio, o que estabelece uma área de 0,64 m<sup>2</sup>/planta ou 15.625 plantas/ha. Dessas plantas, duas foram separadas em lâmina foliar, caule mais bainha e material morto (senescente) para determinação da composição estrutural. A taxa de acúmulo foi considerada somente no extrato cortado, considerando a matéria seca acumulada quando as plantas atingiram as alturas de dossel estipuladas, dividido pelo número de dias entre os cortes. Os perfilhos foram contados no dia subsequente ao corte em quatro plantas por parcela, foram considerados perfilhos basais os que apresentavam emergência próximo da superfície do solo e aéreos os que emergiram nas gemas da parte superior da planta.

Após a colheita da forragem verde e separação das frações folhas e caules o material foi seco em estufa com circulação de ar forçado a 55 °C até peso constante para determinação do teor de matéria seca. Posteriormente as amostras foram moídas em moinho do tipo *Wiley* com peneira de crivo de dois e um mm e analisadas quanto: matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), determinados segundo a AOAC (1996, métodos 967.03, 942.05, 954.05 e 920.39 respectivamente) e fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel em detergente ácido, segundo Van Soest et al. (1991) e adaptações para autoclave conforme descrito por Senger et al. (2008). Lignina em detergente ácido (LDA) segundo Van Soest e Robertson (1985). Celulose, hemicelulose e

sílica foram determinados por diferença sendo as análises de FDN, FDA e LDA efetuadas sequencialmente.

Os carboidratos foram fracionados da seguinte forma: as frações “A+B1” que correspondem aos carboidratos solúveis (Fração “A” - prontamente fermentado no rúmen), amido e pectina (fração “B1” – taxa intermediária de degradação) foram estimados a partir dos carboidratos não-fibrosos (CNF), conforme equação descrita por Hall (2003). Já a fração “C”, foi estimada pela FDN indigestível, após 240 horas de incubação *in situ* e a fração “B2” (celulose e hemicelulose), que corresponde à fração de degradação lenta e potencialmente digerível da fibra, foi obtida pela diferença entre a FDN<sub>cp</sub> e a fração “C”.

A degradabilidade *in situ* foi determinada utilizando quatro vacas da raça Jersey, com cânulas ruminais alimentadas com forragem e sal mineral à vontade. Para a incubação, foi pesado 1 g de amostra parcialmente seca, moída a 2 mm, em sacos de poliéster (5 x 5 cm e porosidade de 50 µm). As amostras foram incubadas durante 24 e 48 horas. Os resíduos pós incubação foram lavados em água corrente até a água fluir límpida, e mantidos em solução para dissociação de bactérias por 15 minutos, conforme Whitehouse et al. (1994). Após, foram secos em estufa 105 °C por 8 horas e pesados. Posteriormente, foram submetidos à solubilização em detergente neutro descrito anteriormente para predizer a digestibilidade total desta técnica.

### **3.2.2 Análise estatística**

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo comando procmixed do SAS® - StatisticalAnalysis System versão 9.0 (SAS, 2002), adotando o nível de significância de 5%. As médias foram ajustadas pelo LSMEANS (LeastSquaresMeans) e analisadas pelo teste de Tukey ajustado.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os tratamentos permitiram de um a onze desfolhas, com intervalos que variaram de 5 a 66 dias (Tabela 3).

Tabela 3. Número de desfolhas, intervalo entre desfolhas (IED), Acúmulo Térmico (graus-dia) e data de corte do capim elefante cv. BRS Kurumi.

| Tratamento   | Cortes | IED       | Ac.Térmico (GD) | Corte     |
|--------------|--------|-----------|-----------------|-----------|
| (60X10)      | 1      | 41(dai)   | 542             | 9/ jan    |
|              | 2      | 21(dad)   | 278             | 30/ jan   |
|              | 3      | 21(dad)   | 317             | 20/ fev   |
|              | 4      | 18(dad)   | 270             | 10/ mar   |
| <b>Média</b> |        | <b>20</b> | <b>352</b>      |           |
| (60x25)      | 1      | 41(dai)   | 542             | 9/ jan    |
|              | 2      | 12(dad)   | 161             | 21/ jan   |
|              | 3      | 11(dad)   | 151             | 01/ fev   |
|              | 4      | 19(dad)   | 283             | 20/ fev   |
|              | 5      | 14(dad)   | 217             | 6/ mar    |
|              | 6      | 14(dad)   | 140             | 20/ mar   |
| <b>Média</b> |        | <b>14</b> | <b>249</b>      |           |
| (60X40)      | 1      | 48(dai)   | 542             | 9/ jan    |
|              | 2      | 8(dad)    | 110             | 17/ jan   |
|              | 3      | 10(dad)   | 126             | 27/ jan   |
|              | 4      | 5(dad)    | 75              | 1/ fev    |
|              | 5      | 7(dad)    | 95              | 8/ fev    |
|              | 6      | 7(dad)    | 107             | 15/ fev   |
|              | 7      | 5(dad)    | 80              | 20/ fev   |
|              | 8      | 14(dad)   | 217             | 6/ mar    |
|              | 9      | 11(dad)   | 117             | 17/ mar   |
|              | 10     | 10(dad)   | 105             | 27/ mar   |
|              | 11     | 37(dad)   | 329             | 3/ maio   |
| <b>Média</b> |        | <b>11</b> | <b>173</b>      |           |
| (80X10)      | 1      | 59(dai)   | 779             | 27/ jan   |
|              | 2      | 27(dad)   | 405             | 23/ fev   |
|              | 3      | 55(dad)   | 628             | 19/ abril |
| <b>Média</b> |        | <b>41</b> | <b>604</b>      |           |
| (80x25)      | 1      | 59(dai)   | 779             | 27/ jan   |
|              | 2      | 23(dad)   | 351             | 19/ fev   |
|              | 3      | 15(dad)   | 233             | 6/ mar    |
|              | 4      | 66(dad)   | 611             | 11/ maio  |
| <b>Média</b> |        | <b>35</b> | <b>493</b>      |           |
| (80x40)      | 1      | 59(dai)   | 779             | 27/ jan   |
|              | 2      | 16(dad)   | 230             | 12/ fev   |
|              | 3      | 11(dad)   | 175             | 23/ fev   |

|              |   |           |            |         |
|--------------|---|-----------|------------|---------|
|              | 4 | 13(dad)   | 198        | 8/ mar  |
|              | 5 | 16(dad)   | 157        | 24/ mar |
| <b>Média</b> |   | <b>14</b> | <b>308</b> |         |

dai (dias antes da implantação) dad (dias após desfolha)

Na Tabela 4 são apresentadas as variáveis produtivas, massa de forragem e taxa de acúmulo, e, os percentuais de folhas, colmo, material senescente além do número de perfilhos basais e axilares. Houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) entre resíduo e dossel dos tratamentos estudados em todas as variáveis agronômicas, com exceção da taxa de acúmulo.

As massas de forragem verde e seca (Tabela 4) apresentaram maior rendimento por desfolha nos tratamentos de 80 cm de altura de dossel, sendo o valor máximo observado está associado ao resíduo de 10 cm, o que se deve ao maior extrato colhido (70 cm). Por sua vez, o menor rendimento ocorreu na altura de dossel 60 cm associada ao resíduo de 40 cm (Tabela 4). Neste caso, em função do menor extrato colhido (20 cm). Cabe ressaltar, que nestes dois extremos de produtividade o número de desfolhas foi três no tratamento 80x10 e 11 no tratamento 60x40, sendo o intervalo entre estas de 41 (80x10) e 11 dias (60x40).

Com 41 dias de intervalo, e com apenas três desfolhas a planta teve condições de se reestabelecer, formar o dossel novamente e recompor a pastagem, produzindo assim uma massa de forragem bem maior quando comparado ao 60x40 que sofreu 11 desfolhas impedindo que a pastagem se estabelecesse com maior presença de folhas maiores e colmos, pois com tantos rebrotes, a pastagem era mais constituída de folhas novas, e sem tempo suficiente para um estabelecimento de dossel completo, já que as desfolhas ocorriam a cada 11 dias.

No tratamento mais produtivo (80x10), a pastagem recebeu nos meses de fevereiro 200 kg de N e no mês de abril 100 kg N antes das desfolhas.

Nos estudos de Acunha e Coelho (1997), trabalhando com o capim elefante anão (cv. Mott), os autores obtiveram produções de massa de forragem seca semelhantes, que variaram de 2740 kg/ha a 4160 kg/ha com desfolhas efetuadas aos 41, 56 e 84 dias. Rupollo et al. (2013), trabalhando com a cv. Mott no terceiro ano de produção, encontraram valores para produção de massa de

fornagem seca entre 5450 a 3958 kg/ha do primeiro ao terceiro corte respectivamente, demonstrando a constância produtiva da cultivar.

A maior produtividade da massa de forragem observada com o aumento do intervalo entre as desfolhas, está de acordo com os resultados relatados por Queiroz e Filho et al. (2000) e Leite et al. (2000). Estes, ao trabalharem com capim elefante cvs. Roxo e Cameron respectivamente, observaram as maiores produtividades nas maiores idades de desfolhas.

O percentual de folhas foi sempre maior no tratamento de 60 cm de altura de dossel, demonstrando haver menor alongamento de colmos quando comparado à altura de dossel de 80 cm. Seu máximo valor foi observado quando a altura 60 cm foi associada ao resíduo de 40 cm (60x40). Nesta combinação de manejos, não há participação de colmos na forragem colhida, participação esta que aumentou inversamente à diminuição da altura de resíduo (Tabela 4). Esta combinação de alturas (60x40), proporcionou 11 desfolhas com 11 dias de intervalo entre as mesmas (Tabela 3), e assim, sucessivos rebrotes, com produção de novas folhas, que para os animais que são extremamente seletivos, essas folhas novas são as preferenciais no momento do pastejo.

Segundo Da Silva (2004), à medida que o processo de rebrotação progride, o índice de área foliar e interceptação luminosa dos pastos aumentam, sendo função exclusiva do alongamento de folhas no dossel, até que o mesmo passe a interceptar 95% da luz incidente. Neste sentido, Gomide (2011), comparando diferentes genótipos de capim elefante, associou a elevada produção de folhas da cv. BRS Kurumi a menores alturas de manejo da planta. Em termos de menor percentual de folhas, no presente estudo, este ocorreu no tratamento 80x10, com três desfolhas e 41 dias de intervalo entre estas.

Estes resultados estão de acordo com os relatos de Santana et al. (1994), que, ao avaliarem o efeito da altura e intervalo de cortes do capim elefante anão cv Mott os dados mostraram redução da proporção de folhas a medida que a mesma avançou no estágio vegetativo, tendo sido observado comportamento contrário na proporção de caules. Nos estudos de Rupollo et al. (2013), também com a cv. Mott, os autores obtiveram percentual médio de folhas de 80,1 efetuando quatro cortes, demonstrando que esta forrageira possui ampla capacidade de manter a produção de folhas.

Tabela 4. Efeito da altura de dossel pré-corte e resíduo pós-corte sobre as características produtivas do capim elefante anão cv. BRS Kurumi submetido a diferentes manejos de desfolha.

| <b>Altura de Resíduo</b>             |                    |                    |                   |                    |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Altura de Dossel</b>              | <b>10cm</b>        | <b>25cm</b>        | <b>40cm</b>       | <b>Média</b>       |
| Massa de Forragem Verde (ton/ha)     |                    |                    |                   |                    |
| 60cm                                 | 15247 ±1264 Ba     | 10933±1094 Bb      | 5424,4 ±863 Bc    | <b>10535 ±845</b>  |
| 80cm                                 | 36350±1399 Aa      | 27612±1264 Ab      | 17348±1168 Ac     | <b>27103±988</b>   |
| <b>Média</b>                         | <b>25798±1108</b>  | <b>19273±995</b>   | <b>11386±863</b>  |                    |
| Massa de Forragem Seca (kg de MS/ha) |                    |                    |                   |                    |
| 60cm                                 | 1430,81±143 Ba     | 1133,11±120 Bb     | 641,93 ±91Bc      | <b>1068,61±84</b>  |
| 80cm                                 | 3755,08±161 Aa     | 3092,15±143 Ab     | 1993,91±130 Ac    | <b>2947,04±102</b> |
| <b>Média</b>                         | <b>2592,94±120</b> | <b>2112,63±104</b> | <b>1317,92±88</b> |                    |
| Percentual de Folhas                 |                    |                    |                   |                    |
| 60cm                                 | 76,67±1 Ac         | 91,78±0,9 Ab       | 100,0 ± 0,7Aa     | <b>89,48±0,8</b>   |
| 80cm                                 | 66,36±1,1 Bc       | 78,92±1 Bb         | 91,28± 0,9 Ba     | <b>78,85±0,9</b>   |
| <b>Média</b>                         | <b>71,51±1</b>     | <b>85,35±0,9</b>   | <b>96,04±0,8</b>  |                    |
| Percentual de Colmo                  |                    |                    |                   |                    |
| 60cm                                 | 23,01± 1 Ba        | 8,21± 0,8 Bb       | 0 ± 0,7 Bc        | <b>10,41±0,6</b>   |
| 80cm                                 | 30,65±1,1 Aa       | 19,38± 1 Ab        | 7,83±0,9 Ac       | <b>19,20±0,7</b>   |
| <b>Média</b>                         | <b>26,83±0,8</b>   | <b>13,80±0,7</b>   | <b>3,91±0,6</b>   |                    |
| Percentual de Material Senescente    |                    |                    |                   |                    |
| 60cm                                 | 0,28±0,3 Ba        | 0 ±0,2 Ba          | 0 ±0,2 Ba         | <b>0,09±0,1</b>    |
| 80cm                                 | 2,92±0,3 Aa        | 1,66±0,3 Ab        | 0,87± 0,2 Ac      | <b>1,82±0,2</b>    |
| <b>Média</b>                         | <b>1,60±0,2</b>    | <b>0,83±0,2</b>    | <b>0,43±0,1</b>   |                    |
| Taxa de acúmulo (kg/ha/dia)          |                    |                    |                   |                    |
| 60cm                                 | 65,45±9,5          | 66,90±8,7          | 61,44±7,7         | <b>64,60B±7,7</b>  |
| 80cm                                 | 94,64±10           | 101,12±9,5         | 116,42± 9         | <b>104,06A±8,3</b> |
| <b>Média</b>                         | <b>80,05±8,8</b>   | <b>84,01±8,3</b>   | <b>88,93±7,7</b>  |                    |

| Número de Perfilhos Basais (m <sup>2</sup> ) |                    |                    |                    |                     |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 60cm   | 25,41±2,1 Bb       | 34,91±1,7 Aab      | 38,85±1,3 Ba       | <b>33,06±1,1</b>    |
| 80cm   | 44,33 ±2,4 Ab      | 32,78 ± 2,1Ac      | 52,15±1,8 Aa       | <b>43,09±1,4</b>    |
| <b>Média</b>                                 | <b>34,87±1,7</b>   | <b>33,84±1,4</b>   | <b>45,50±1,2</b>   |                     |
| Número de Perfilhos Aéreos (m <sup>2</sup> ) |                    |                    |                    |                     |
| 60cm   | 125,95±20,7 Ba     | 95,87± 19,7 Bab    | 58,88 ±18,4 Bc     | <b>93,56± 18,4</b>  |
| 80cm   | 161,46±21,5 Ab     | 200,60±20,7 Aa     | 148,33±20,1 Ab     | <b>170,13± 19,2</b> |
| <b>Média</b>                                 | <b>143,70±19,8</b> | <b>148,24±19,2</b> | <b>103,61±18,4</b> |                     |

Médias seguidas de letras maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de erro pelo teste Tukey. ± EPM (erro padrão da média).

O percentual de material senescente foi maior na altura de dossel 80 cm, quando comparado a 60 cm, resultado que vai ao encontro do citado por Da Silva e Nascimento Júnior (2007). Conforme esses autores, pastagens manejadas a elevada altura proporcionam sombreamento na base do dossel, aumentando a incidência de material senescente. O maior percentual de material senescente foi observado na combinação 80x10 (Tabela 4), ocorrendo três desfolhas. Tendo em vista este tratamento apresentar maior extrato colhido (70 cm), necessita maior período de tempo para atingir novamente a altura de desfolha pretendida, ou seja, apresenta elevado intervalo entre desfolhas (41 dias) (Tabela 3), com isso, as primeiras folhas que surgem após o rebrote, atingem seu tempo de vida e iniciam a senescência (CARVALHO et al., 2000). Segundo Nabinger e Pontes (2001) a duração de vida das folhas e, por consequência, a senescência foliar, são influenciadas pela temperatura da mesma forma que a taxa de aparecimento de folhas. Desta forma, quando um perfilho atinge seu número máximo de folhas vivas, passa a haver um equilíbrio entre a taxa de surgimento de folhas e a senescência das folhas que de passaram o seu período de duração de vida.

Sanchês (2017) avaliando capim-elefante em diferentes idades de desfolha, encontrou comportamento semelhante ao deste estudo, coincidindo com o aumento na produção de forragem e com a maior quantidade de material morto. Os resultados, porém, mostraram valores inferiores de material

senescente, com 30 (0,59 %), 60 (0,99 %) e 90 (1,13 %) dias de intervalo entre desfolhas. Deve-se levar em conta que no experimento de Sanchês a cultivar de capim elefante não pertence ao grupo anão, grupo em que o crescimento e participação de folhas no dossel forrageiro é bem mais intenso quando comparado ao de porte alto.

A taxa de acúmulo apresentou resultado significativo para altura de dossel, com produtividade diária mais elevada na altura de 80 cm (Tabela 4). Este resultado é corroborado pelos estudos de Da Silva e Nascimento (2007), os quais afirmam que valores maiores na taxa de acúmulo são alcançados quando o dossel forrageiro atinge alturas suficientes para interceptar 95 % da IL. A partir deste ponto o acúmulo seria constante (KORTE et al., 1982). Almeida et al. (2000) corroboram com os resultados do presente estudo.

Os autores, trabalhando com a cv. Mott, reconhecidamente menos produtiva que a cv. Kurumi (GOMIDE, 2015), em diferentes ofertas de forragem, obtiveram taxa de acúmulo que variaram entre 52,9 e 70 kg/ha/dia, com período de descanso de 28 dias. Araújo et al. (2011) estudando diferentes genótipos de capim elefante encontraram valores semelhantes para taxa de acúmulo na cv. BRS Kurumi, com 94,5 kg/ha/dia aos 41 dia de intervalo entre desfolhas.

Quanto ao número de perfilhos basais, a exceção da combinação 80x25, a altura de dossel 80 cm proporcionou maiores resultados, sendo seu valor máximo quando esta foi associada ao resíduo de 40 cm (80x40). É provável que as condições climáticas existentes no interior do dossel, associadas a condição de baixa luminosidade, tenham influenciado este resultado. Estes efeitos, quando recebidos pela coroa da planta, combinados com a elevação da temperatura próximo das gemas basais, favorecem o desenvolvimento de gemas basais pré-existentes (DEREGIBUS et al., 1985; GAUTIER et al., 1999). De modo semelhante, os perfilhos aéreos também apresentaram maior número quando o dossel foi manejado a 80 cm. Todavia, para estes perfilhos, seu maior número ocorreu quando o resíduo foi de 25 cm.

Um manejo que induza ao perfilhamento é importante para a produção de forragem, sendo, conforme Pedreira et al. (2001), a densidade e o peso do perfilho os fatores que determinam alterações na produção da planta forrageira. Neste sentido, Corsi (1993) e Jaques (1994) afirmam que, no capim elefante BRS KURUMI, maior número de perfilhos basais indicam potencial para uso sob

pastejo. Neste caso, que maior será o número de gemas axilares para o desenvolvimento de perfilhos aéreos, os quais são a base da produção de massa de forragem durante seu de crescimento. Fernandes et al. (2010) estudando BRS KURUMI e CNPGL 00-1-3, observaram valores de 51,6 e 49,2 perfilhos basais/m<sup>2</sup> respectivamente, valores que estão de acordo com este estudo.

Na Tabela 5 é apresentada a composição bromatológica do capim elefante sob os diferentes tratamentos. O teor de matéria seca apresentou efeito significativo somente para altura de resíduo (Tabela 5), com valor mais elevado no resíduo de 40 cm, quando comparado a 10 e 25 cm, independentemente da altura de dossel. É possível que o capim elefante apresente maior teor de matéria seca nas folhas em relação aos colmos, o que, associado a maior participação de folhas nos tratamentos com resíduo de 40 cm (Tabela 4), proporcionaria este resultado.

Os teores MS observados nos resíduos de todos os tratamentos foram relativamente baixos, o que pode ser atribuído ao curto intervalo de desfolha (11 e 14 dias) e à elevada proporção de folhas vivas com baixo teor de MS presente na forragem. Fernandes et al. (2011) estudando BRS Kurumi e CNPGL 00-1-3 encontraram valores de 13,7 % e 16,9 % de MS respectivamente, com um intervalo de desfolha de 24 dias para ambos. Lima et al. (2008) avaliando genótipos de capim-elefante anão cortados aos 56 dias de crescimento encontraram valores de MS que variaram de 10,11 a 12,43 %, sendo semelhantes aos encontrados neste estudo. Carvalho et al. (2006), obtiveram valor médio de 17,6 % de MS para o intervalo de desfolha de 24 dias com altura de resíduo pós-pastejo de 50 cm para o cultivar Napier.

Com a maturidade, há aumento da produção de matéria seca por unidade de área, havendo, porém, diminuição do valor nutritivo da planta devido a alterações em suas estruturas (COSTA et al., 2013; SKONIESKI et al., 2011). Dentre essas alterações estão o aumento na concentração de carboidratos fibrosos tais como a celulose, hemicelulose e a lignina e, paralelamente, diminuição do conteúdo celular (MINSON, 1990; VAN SOEST, 1994; PEREIRA; REIS, 2001).

O teor de matéria orgânica variou significativamente em função de altura de dossel, com valor mais elevado na altura de 60 cm, quando comparados a altura de 80 cm (Tabela 5). Apresentou também resultado significativo para

resíduo com maior teor em 40 cm. Para cinzas, como esperado houve comportamento inverso com maiores valores para dossel de 80 cm e resíduo de 10 cm. Resíduos mais baixos possuem maior quantidade de matéria mineral, devido a maior participação de colmo.

Tabela 5. Efeito da altura de corte e de dossel sobre às características bromatológicas e produtivas do capim elefante anão BRS Kurumi

| Dossel<br>(cm)          | Resíduo (cm)        |                    |                     | Média               |
|-------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|                         | 10                  | 25                 | 40                  |                     |
| Matéria Seca (% MS)     |                     |                    |                     |                     |
| 60                      | 8,62±0,5            | 10,05±0,5          | 11,89±0,4           | <b>10,19±0,4</b>    |
| 80                      | 9,49±0,6            | 10,31±0,5          | 10,89±0,5           | <b>10,24±0,5</b>    |
| <b>Média</b>            | <b>9,06 ±0,5 c</b>  | <b>10,18±0,5 b</b> | <b>11,40 ±0,4a</b>  |                     |
| Matéria Orgânica (% MS) |                     |                    |                     |                     |
| 60                      | 82,89±0,3           | 84,73±0,3          | 86,34±0,2           | <b>84,66±0,2 A</b>  |
| 80                      | 83,00±0,3           | 83,97±0,3          | 85,44±0,3           | <b>84,14±0,3 B</b>  |
| <b>Média</b>            | <b>82,95±0,3 c</b>  | <b>84,35±0,3 b</b> | <b>85,89±0,2 a</b>  |                     |
| Proteína Bruta (% MS)   |                     |                    |                     |                     |
| 60                      | 17,87±0,5           | 18,95±0,4          | 21,14±0,3           | <b>19,31± 0,4 A</b> |
| 80                      | 14,94±0,6           | 16,65±0,5          | 17,76±0,5           | <b>16,44±0,5 B</b>  |
| <b>Média</b>            | <b>16,40±0,4 c</b>  | <b>17,79±0,4 b</b> | <b>19,44 ±0,3 a</b> |                     |
| Extrato Etéreo (% MS)   |                     |                    |                     |                     |
| 60                      | 2,45±0,6            | 2,54±0,5           | 2,52±0,3            | <b>2,50±0,3</b>     |
| 80                      | 2,50±0,6            | 2,48±0,6           | 2,38±0,5            | <b>2,45±0,4</b>     |
| <b>Média</b>            | <b>2,47±0,5</b>     | <b>2,51±0,4</b>    | <b>2,45±0,3</b>     |                     |
| Cinzas (% MS)           |                     |                    |                     |                     |
| 60                      | 17,10±0,3           | 15,27±0,3          | 13,65±0,28          | <b>15,33±0,2 B</b>  |
| 80                      | 16,99±0,3           | 16,03±0,3          | 14,56±0,3           | <b>15,86 ±0,3 A</b> |
| <b>Média</b>            | <b>17,04 ±0,3 a</b> | <b>15,65±0,3 b</b> | <b>14,10±0,2 c</b>  |                     |

MS - Matéria Seca; médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ± EPM (erro padrão da média).

Para a variável proteína bruta, houve efeito significativo para alturas de dossel e alturas de resíduo, com valores mais elevados no dossel de 60 cm (Tabela 5). Quanto aos resíduos, o maior valor foi encontrado no de 40 cm, sendo o menor valor no resíduo de 10 cm. Ou seja, plantas mais velhas apresentam menor teor de PB assim como resíduos pós corte menores,

provavelmente pela também menor participação de folhas no material e maior proporção de colmos.

Os valores obtidos podem ser considerados elevados para esta cultivar, pois para o capim elefante cv. Napier, manejado sob pastejo intermitente durante a época das chuvas, os teores médios de PB variaram de 10,4 % a 13,0 % (DERESZ, 2001; CARVALHO et al., 2006; LISTA et al., 2007; VITOR et al., 2009). Madeiro et al. (2010), trabalhando com BRS Kurumi encontram valor semelhante (20,4 %) ao do presente trabalho. Segundo os autores, o alto teor de PB pode proporcionar aporte de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais, favorecendo assim a degradação da fibra da planta no rúmen, proporcionando desempenho animal satisfatório sob condições de pastejo.

O teor de extrato etéreo, não apresentou efeito significativo em nenhum dos tratamentos estudados (Tabela 5), com média de 2,42 %. Resultados aproximados foram relatados por Teixeira (2013), que estudando o capim elefante cv. Napier em diferentes idades de corte, encontraram valores de EE que variaram de 1,45 a 2,27 %. De acordo com Van Soest (1994), em plantas forrageiras, cerca de 50 % do conteúdo da fração EE correspondem a óleos essenciais ou apenas substâncias solúveis em solvente apolar com valor nutricional irrisório.

Na Tabela 6 são apresentados os teores dos principais carboidratos estruturais. Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) não foram influenciados ( $p > 0,05$ ) por nenhum dos fatores avaliados, apresentando valor médio de 58,83 % (Tabela 6). Estes resultados podem ser explicados pela elevada participação de folhas e grande incidência de material novo e ainda em desenvolvimento na forragem colhida, mesmo nos maiores intervalos entre desfolhas e quando estas foram realizadas mais drasticamente (Tabela 3).

Os teores de FDN obtidos foram inferiores aos reportados por Voltolini et al. (2010) e Derez et al. (2006) para o capim-elefante cv. Napier, que registraram, respectivamente, cerca de 64 e 69 %. Madeiro et al. (2010) avaliando BRS Kurumi no período de transição (águas/seca) reportou valores de 53,3% de FDN.

Segundo Van Soest (1994), a FDN é a principal limitante do consumo voluntário em condições tropicais, por meio do efeito físico de enchimento ruminal. Portanto, quanto menor o teor da fração fibrosa da forragem, maior será

o potencial de ingestão do animal, com reflexos diretos sobre a produção. Baseado no valor médio de FDN observado para cv. BRS Kurumi, pode-se inferir que esta não é limitante do consumo de matéria seca, haja vista que tal limitação ocorre quando os valores são superiores a 60 % de FDN (MERTENS, 1987).

Da mesma maneira, os teores de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) não foram influenciados ( $p>0,05$ ) por nenhum dos fatores avaliados, obtendo-se valor médio de 36,64 % (Tabela 6). Chaves et al. (2010), estudando a cv. BRS Kurumi sob manejo de interceptação luminosa e alturas de resíduo, encontraram maior teor de FDA (40 %), já Pereira et al. (2014), encontraram valores de 33,5 % sob a mesma condição.

Tabela 6. Efeito da altura de resíduo e dossel sobre os teores dos carboidratos estruturais do capim elefante anão BRS Kurumi

| Dossel (cm)                                 | Resíduo (cm)     |                  |                  | Média              |
|---|------------------|------------------|------------------|--------------------|
|   | 10               | 25               | 40               |                    |
| Fibra insolúvel em detergente neutro (% MS) |                  |                  |                  |                    |
| 60  | 57,59±0,7        | 58,37±0,7        | 58,47±0,6        | <b>58,14±0,6</b>   |
| 80  | 59,02±0,8        | 58,94±0,7        | 58,52±0,7        | <b>58,83±0,6</b>   |
| <b>Média</b>                                | <b>58,31±0,7</b> | <b>58,65±0,6</b> | <b>58,49±0,6</b> |                    |
| Fibra insolúvel em detergente ácido (% MS)  |                  |                  |                  |                    |
| 60  | 36,34            | 36,70            | 36,26            | <b>36,43±0,4</b>   |
| 80  | 36,94            | 35,40            | 36,40            | <b>36,24±0,4</b>   |
| <b>Média</b>                                | <b>36,64±0,5</b> | <b>36,05±0,4</b> | <b>36,33±0,4</b> |                    |
| Celulose (% MS)                             |                  |                  |                  |                    |
| 60  | 30,43±0,5        | 30,53±0,4        | 31,51±0,3        | <b>30,82 ±0,3B</b> |
| 80  | 32,93±0,6        | 32,18±0,5        | 32,05±0,5        | <b>32,38 ±0,3A</b> |
| <b>Média</b>                                | <b>31,68±0,4</b> | <b>31,35±0,4</b> | <b>31,78±0,3</b> |                    |
| Hemicelulose (% MS)                         |                  |                  |                  |                    |
| 60  | 21,49±0,6        | 21,73±0,5        | 22,21±0,4        | <b>21,81±0,3 B</b> |
| 80  | 22,40±0,6        | 23,78±0,6        | 22,30±0,5        | <b>22,82±0,4A</b>  |
| <b>Média</b>                                | <b>21,95±0,5</b> | <b>22,76±0,4</b> | <b>22,25±0,3</b> |                    |
| Lignina (% MS)                              |                  |                  |                  |                    |
| 60  | 4,10±0,2Ba       | 3,32±0,2 Bb      | 4,37±0,1 Aa      | <b>3,93±0,1</b>    |
| 80  | 6,02±0,3Aa       | 6,11±0,2Aa       | 4,75±0,2Ab       | <b>5,63±0,1</b>    |
| <b>Média</b>                                | <b>5,06±0,2</b>  | <b>4,72±0,1</b>  | <b>4,56±0,1</b>  |                    |
| Sílica (% MS)                               |                  |                  |                  |                    |
| 60  | 1,78±0,1         | 1,77±0,1         | 1,84±0,08        | <b>1,80±0,07</b>   |

|              |                 |                 |                  |                  |
|--------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 80           | 2,12±0,1        | 1,87±0,1        | 1,82±0,1         | <b>1,94±0,09</b> |
| <b>Média</b> | <b>1,96±0,1</b> | <b>1,82±0,1</b> | <b>1,83±0,08</b> |                  |

MS - Matéria Seca; médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ± EPM (erro padrão da média).

Os teores de celulose e hemicelulose variaram significativamente somente em função da altura de dossel (Tabela 6), demonstrando valores mais elevados no dossel 80 cm, independentemente das alturas dos resíduos, o que se justifica pela maior participação de colmos neste tratamento (Tabela 4). Por ser o componente da planta que necessita de maior estrutura de sustentação, o colmo normalmente apresenta maiores teores de carboidratos estruturais quando comparado a outras partes da planta. Outro fator que pode ter influenciado o resultado é o intervalo entre as desfolhas (Tabela 3), tendo em vista que conforme este aumentou houve elevação dos teores de celulose e hemicelulose.

Os teores de celulose e hemicelulose deste estudo estão próximos aos encontrados por Morenz et al. (2013). Os autores, manejando clones de capim elefante do grupo anão com alturas de desfolha de 75 cm, obtiveram teores de celulose de 32,5 % e hemicelulose de 23,8 %. Teixeira et al. (2013) manejando capim elefante cv. Napier, com intervalo de desfolha de 56, 84 e 112 dias obtiveram teores de celulose de 33,6; 39,1 e 38,0 % respectivamente.

Acréscimos nos teores de celulose e hemicelulose com o aumento da maturidade da planta são esperados, pois com o avançar da idade as forrageiras tendem a elevar os constituintes de parede celular. Embora a celulose não está associada quimicamente à lignina, o tipo e número de ligações entre Hemicelulose e lignina podem afetar a digestibilidade da celulose (VAN SOEST, 1994).

Quanto aos teores de lignina, a altura de dossel 80 cm proporcionou os maiores resultados, a exceção da combinação 80x40 (Tabela 6), sendo seu valor máximo quando a altura de 80 cm foi associada ao resíduo de 10 cm (80x10) e 25 cm (80x25).

Valores de lignina próximos aos encontrados neste estudo foram relatados por Araújo et al. (2011). Os autores, estudando genótipos de capim elefante anão observaram aumento de lignina decorrente da maturidade, com valores de 4,2 e 5,1 % para o cv. BRS Kurumi, e 4,5 e 4,6 %, para o cv. CNPGL

00-1-3, aos 28 e 42 dias de rebrotação, respectivamente. De acordo com Balsalobreet al. (2003), a maioria das espécies forrageiras apresenta declínio no seu valor nutritivo com o aumento da idade, resultado do decréscimo da relação folha/haste combinada com a crescente lignificação da parede celular. Observa-se nos tecidos redução do conteúdo celular e aumento dos constituintes da parede celular tais como a celulose, hemiceluloses e lignina, resultando no espessamento da mesma (MINSON,1990; VAN SOEST, 1994).

Na tabela 7 se observa o fracionamento dos carboidratos para os diferentes tratamentos do estudo. Os teores de carboidratos totais (CT) diferiram significativamente apenas para altura de dossel, com valores mais elevados na altura 80 cm (Tabela 7). Conforme visto anteriormente neste estudo, plantas mais velhas apresentaram teores menores para PB o que contribuiu para estes resultados de CT. De acordo com Sniffen et al. (1992), os valores de carboidratos totais são fortemente influenciados pelos teores de PB haja vista a utilização destas variáveis para determinação dos carboidratos.

Os valores de CT obtidos neste estudo corroboram aqueles relatados por Van Soest (1994), constituindo 50 a 80 % da matéria seca das plantas forrageiras. Nos estudos de Romero (2008), avaliando capim elefante cv. Cameron, os teores de CT variaram de 67,74 a 70,93 % na MS.

Para a fração A+B1, ocorreu efeito significativo apenas para altura de dossel, apresentando maior teor na altura de 80 cm (Tabela 7), quando comparadas a 60 cm, com médias de 14 % e 11,7 % respectivamente.

Valores similares foram encontrados nos estudos de Cabral et al. (2014), com silagens de capim elefante não emurchecido e emurchecido, que apresentaram 14,7 % e 11 % de fração A+B1. Lima (2006) avaliando capim- elefante de porte alto com idade ao corte de aproximadamente 60 dias, verificou 4,47 % de fração A+B1, valor bem abaixo do presente estudo. Fato que vem associado a altura da planta no momento do corte, já que o autor obteve plantas com cerca de 2,27 m, o que pode ter colaborado para incremento dos constituintes da parede celular e, conseqüentemente, menor valor da fração solúvel.

O capim elefante é descrito por conter baixas concentrações de carboidratos solúveis, representantes da fração "A", no entanto novas cultivares em estágio vegetativo tem apresentado teores superiores aos normalmente

encontrados, chegando a 20 % da MS, que devem ser considerados na formulação de dietas Scheibler (2017). Segundo Carvalho et al. (2007), alimentos com elevada fração A+B1 são considerados boas fontes energéticas para aumento dos microrganismos ruminais. No entanto animais consumindo grandes quantidades de concentrado, principalmente grãos energéticos, podem apresentar distúrbios relativos à acidificação do meio ruminal por excesso dessas frações na dieta, o que justifica a necessidade de sua real participação principalmente em forrageiras.

Tabela 7. Fracionamento de carboidratos do capim elefante anão BRS Kurumi em diferentes alturas de resíduo e dossel

| Dossel (cm)   | Resíduo (cm)      |                   |                     | Média             |
|---------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|               | 10                | 25                | 40                  |                   |
| CT (% MS)     |                   |                   |                     |                   |
| 60            | 62,74±0,7         | 63,48±0,6         | 62,69±0,4           | <b>62,97±0,4B</b> |
| 80            | 65,75±0,8         | 65,01±0,7         | 65,50±0,6           | <b>65,42±0,5A</b> |
| <b>Média</b>  | <b>64,24±0,6</b>  | <b>64,24±0,5</b>  | <b>64,09±0,4</b>    |                   |
| A + B1 (% CT) |                   |                   |                     |                   |
| 60            | 12,09±1,1         | 12,15±0,9         | 10,97±0,8           | <b>11,74±0,7B</b> |
| 80            | 14,35±1,2         | 13,15±1,1         | 14,51±1             | <b>14,00±0,9A</b> |
| <b>Média</b>  | <b>13,22±1</b>    | <b>12,65±0,9</b>  | <b>12,74±0,8</b>    |                   |
| B2 (% CT)     |                   |                   |                     |                   |
| 60            | 72,13±1,2         | 73,58±1,1         | 74,86±0,9           | <b>73,52±0,9A</b> |
| 80            | 67,59±1,4         | 69,22±1,2         | 70,47±1,2           | <b>69,23± 1B</b>  |
| <b>Média</b>  | <b>69,86± 1b</b>  | <b>71,60±1 ab</b> | <b>72,67± 0,9 a</b> |                   |
| C (% CT)      |                   |                   |                     |                   |
| 60            | 15,51±0,4         | 14,06±0,3         | 14,17±0,2           | <b>14,58±0,2B</b> |
| 80            | 17,72±0,5         | 16,96±0,4         | 14,76±0,4           | <b>16,49±0,3A</b> |
| <b>Média</b>  | <b>16,62±0,3a</b> | <b>15,52±0,3b</b> | <b>14,47±0,2c</b>   |                   |

MS - Matéria Seca; CT – Carboidratos Totais; A + B; B2 -; C - médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ± EPM (erro padrão da média).

Na fração B2 observou-se efeito significativo para altura de dossel, com teores mais elevados na altura de 60 cm, e para altura de resíduo, com superioridade dos resíduos de 25 e 40 cm (Tabela 7). Resultados que acompanham a variação ocorrida nos teores de lignina (Tabela 6), fato já esperado.

Os valores da fração B2 deste estudo, se aproximam dos encontrados por Malafaia, Valadares Filho e Vieira (1998), que ao avaliarem o capim-elefante na estação das chuvas, encontraram 69,31 % de seus carboidratos como fração B2. Segundo os autores, estes resultados se enquadram dentro do esperado para plantas cultivadas em regiões tropicais.

Alimentos volumosos geralmente possuem altos teores de FDN e, portanto, apresentam maiores valores da fração B2 de carboidratos. Tal componente fornece energia lentamente no rúmen, podendo afetar a eficiência de síntese microbiana e o desempenho animal e, nesses casos, a forragem deve ser suplementada com fontes energéticas de rápida disponibilidade no rúmen, quando não apresentar limitações protéicas em quantidade e qualidade (CARVALHO et al., 2007).

A Fração C dos carboidratos (fração indigestível) também é de fundamental importância, pois juntamente com a fração B2 apresentam efeito sobre a capacidade de consumo podendo ter grande reflexo no desempenho animal. Verificou-se efeito da altura de dossel, com 80 cm proporcionando os maiores resultados, e para altura de resíduos, neste caso com superioridade do tratamento de 10 cm. Esses resultados decorrem do maior envelhecimento das plantas colhidas com altura de 80 cm e da maior proporção de colmos presente na forragem colhida a 10 cm, bem como da combinação destes fatores.

Segundo Caballero et al. (2001), a fração indisponível (C) é dependente do teor de lignina, portanto, plantas de idade fisiológica mais avançada apresentam maiores teores dessa fração. Sendo assim, o aumento da fração C promove redução da fração potencialmente degradável (B2). Cabral et al. (2000), avaliando o capim-elefante cv. Cameroon nas estações da primavera e verão em dois cortes, 42 e 63 dias de crescimento, encontraram valores de 24 e 25 %, respectivamente, da fração "C" dos carboidratos. Resultados bem superiores aos encontrados neste estudo, devido a diferença de porte do grupo anão para o grupo de porte alto, onde há maior elevação de colmos e conseqüentemente parede estrutural mais rígida e lignificada. Todas as frações discutidas anteriormente e suas inter-relações determinam os coeficientes de digestibilidade da MS e FDN observados na Tabela 8.

A digestibilidade da matéria seca e da fibra insolúvel em detergente neutro, independente do horário de 24 ou 48 horas, apresentou comportamento

semelhante, sendo significativo apenas para altura de dossel, e com valores mais elevados na altura de 60 cm (Tabela 8). As plantas que precisavam alcançar 80 cm eram mais velhas, e assim com menor digestibilidade, decorrente do aumento na fração C (Tabela 7), pelos maiores valores de celulose e lignina (Tabela 6).

Os valores de digestibilidade da MS obtidos neste estudo são superiores aos descritos por Carvalho et al. (2005), que ao estudar capim-elefante de porte anão, encontrou resultados de 63,35 % para a cv. BRS Kurumi. Morenz et al. (2012), avaliando capim elefante BRS Kurumi e o clone CNPGL 00-1-3, encontrou valores para digestibilidade *in vitro* da MS de 70 e 69,4 % respectivamente. Madeiro et al. (2010) estudando BRS Kurumi no período de transição águas/seca, também observaram elevadas taxas de digestibilidade para MS (72,7 %), valores estes próximos aos obtidos no presente trabalho, evidenciando o elevado potencial nutricional deste material.

Tabela 8. Digestibilidade *in situ* da matéria seca e da fibra insolúvel em detergente neutro do capim elefante anão BRS Kurumi em diferentes alturas de resíduo e dossel

| Dossel (cm)       | Resíduo (cm)      |                    |                   | Média               |
|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
|                   | 10                | 25                 | 40                |                     |
| DMS 24 horas (%)  |                   |                    |                   |                     |
| 60                | 77,93 ± 1,5       | 77,12± 0,9         | 75,46±0,7         | <b>76,84± 0,6 A</b> |
| 80                | 69,24±0,3         | 72,20±1,1          | 70,92± 1          | <b>70,79±0,7 B</b>  |
| <b>Média</b>      | <b>73,59± 0,9</b> | <b>74,66± 0,7</b>  | <b>73,19± 0,6</b> |                     |
| DMS 48 horas (%)  |                   |                    |                   |                     |
| 60                | 84,83±0,7         | 85,71±0,6          | 85,45±0,4         | <b>85,33± 0,4 A</b> |
| 80                | 82,15±0,8         | 83,39±0,7          | 84,44±0,6         | <b>83,32± 0,5 B</b> |
| <b>Média</b>      | <b>83,49± 0,6</b> | <b>84,55 ± 0,5</b> | <b>84,95± 0,4</b> |                     |
| DFDN 24 horas (%) |                   |                    |                   |                     |
| 60                | 62,09±1,7         | 60,93±1,4          | 58,04± 1          | <b>60,36±0,8 A</b>  |
| 80                | 49,16± 2          | 53,41± 1,7         | 50,62± 1,5        | <b>51,06±1 B</b>    |
| <b>Média</b>      | <b>55,63±1,3</b>  | <b>57,17±1,1</b>   | <b>54,32±0,9</b>  |                     |
| DFDN 48 horas (%) |                   |                    |                   |                     |
| 60                | 73,76±1,2         | 75,64±0,9          | 75,11 ± 0,7       | <b>74,84± 0,6 A</b> |
| 80                | 70,03±1,3         | 72,08±1,2          | 73,56±1           | <b>71,89± 0,7 B</b> |
| <b>Média</b>      | <b>71,90± 0,9</b> | <b>73,86± 0,8</b>  | <b>74,34± 0,7</b> |                     |

DMS – digestibilidade *in situ* da matéria seca; DFDN – digestibilidade *in situ* da fibra insolúvel em detergente neutro; médias seguidas de letras minúsculas na linha e maiúscula na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ± EPM (erro padrão da média).

O valor nutritivo dos alimentos é determinado por dois fatores: a proporção de parede celular vegetal e o grau de lignificação, que acaba limitando a utilização da celulose, restringindo a atuação das enzimas digestivas produzidas pelos microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, diminui a digestibilidade (VAN SOEST, 1994).

A idade da planta também contribui na velocidade de degradação da parede celular, visto que, uma fração bem maior de compostos é degradada nas primeiras 24 horas nas plantas jovens, entretanto, este comportamento não se repete em plantas mais velhas.

Piwonka e Firkins (1993) descreveram que o pico de atividade microbiana é após 24 horas de incubação, concluindo-se que este seria o tempo necessário para a colonização máxima da flora ruminal em torno da fibra. Este fato está relacionado diretamente à quantidade de carboidratos totais presentes na biomassa. Segundo Balsalobre et al. (2003), a variação na qualidade dessa fração interfere diretamente na disponibilidade de energia para o ruminante, ou seja, o avanço da idade da planta causa aumento nos constituintes da parede celular, diminuindo assim os teores de carboidratos não-fibrosos e conseqüentemente o fornecimento de energia de rápida degradação para os microrganismos ruminais.

## **5. CONCLUSÕES**

Na utilização do capim elefante cv. BRS Kurumi, se o objetivo for buscar curtos intervalos entre pastejos associados a maior qualidade de forragem, os manejos de 60 cm de dossel e 25 cm de resíduo (60x25), 60 cm de dossel e 40 cm de resíduo (60x40) e 80 cm de dossel e 40 cm de resíduo (80x40) são os mais indicados.

Quando o objetivo é a máxima produção de matéria seca por desfolha e total, os manejos de 80 cm de dossel e 10 cm de resíduo pós corte (80x10) e 80 cm de dossel e 25 cm de resíduo (80x25) são os mais aconselhados.

Do ponto de vista de produção de perfilhos, manejos com altura de dossel de 80 cm são preferenciais, destacando-se 80x25 para perfilhos aéreos e 80x40 para perfilhos basais.

## REFERÊNCIAS

ACUNHA, J. B. V.; COELHO, R. W. Efeito da altura e intervalo de resíduo do Capim- Elefante anão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 32, n. 1, p. 117-122, 1997.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo, Editora Nobel, 2ª ed., 1983, 150p.

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.

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. *et al.* Produtividade e valor nutritivo do capim elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1589- 1595, 2000.

AMARAL, M.F. **Estrutura do pasto como determinante do consumo de matéria seca por vacas leiteiras em diferentes tipos de pastagens. 2009.** Dissertação (Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

ARAÚJO, S. A. C.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C.; LIMA, E. S.; LISTA, F. N.; DEMINICIS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. Produção de matéria seca e composição bromatológica de genótipos de capim- elefante anão. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 60, n. 229, p. 83-91, 2011.

BALSALOBRE, M. A. A.; CORSI, M.; SANTOS, P. M. *et al.* Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do Capim-Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 525, 2003.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S.C.; TORRES JR., R. A. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 329-340, 2007.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; FONSECA, D. M.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. M. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 1045-1053, 2003.

BROWN, R. H.; BLASER, R. E.; DUNTON, H. L. Leaf-area index and apparent photosynthesis under various microclimates for different pasture species. In: **International Grassland Congress**, 10. Helsinki, 1966. p. 108-113, 1966.

BRISKE, D. D. **Developmental morphology and physiology of grasses**. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. (Ed.) *Grazing management: anecological perspective*. Portland: Timber Press, p. 85-108, 1991.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; MARTINS, C. E. Avaliação e seleção de cultivares de capim (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para pastejo. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 5, p. 755-762, 1994.

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.

BRUNKEM, J. N. A. systematic study of *Pennisetum* sect. *Pennisetum* (Graminae). **American Journal of Botany**, Sant Louis, v. 64, n. 2, p. 161-176, 1977.

BUENO, M. F.; MATTOS, H. B.; COSTA M. N. X.; PIEDADE, S. M. de S.; LEITE, W. B. de O. Épocas de vedação e de uso no capim-Marandu - Produção de matéria seca e valor nutritivo. **Boletim de Indústria Animal**, v. 57, n. 1, p. 1-9, 2000.

BUENO, Adriana Amaral de Oliveira. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. 2003. 124p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba – SP, 2003.

CABALLERO, R.; ALZUETA, C.; ORTIZ, L. T.; RODRÍGUEZ, M. L.; BARRO, C.; REBOLÉ, A. Carbohydrate and protein fractions of fresh and dried Common Vetch at three maturity stages. **Agronomy Journal**, Madison, v. 93. p. 1006-1013, 2001.

CABRAL, L. S. da; VALADARES FILHO, S. C.; MALAFAIA, P. A. M.; LANA, R. P. de; COELHO DA SILVA, J. F.; VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, E. S. Frações de carboidratos de alimentos volumosos e suas taxas de degradação estimadas pela técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2087-2098, 2000.

CAMPOS, F.P.; LANNA, D.P.D.; BOSE, M.L.V. Degradabilidade do capim elefante em diferentes estágios de maturidade avaliada pelo método in vitro/ gás. **Scientia agrícola**, v.59, n. 2, p. 217-225, 2002.

CÂNDIDO, M. J. D. *et al.* Duração do período de descanso e crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 398-405, 2005.

CARNEVALLI, R. A. *et al.* Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical grasslands**, v. 40, n. 3, p. 165, 2006.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; e CARVALHO, L. de A. **Capim-elefante: produção e utilização**. 2. ed. revisada. Brasília: Embrapa-SPI Juiz de Fora, 1997.

CARVALHO, C. A. B.; SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. *et al.* Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2000.

CARVALHO, C. A. B. de; PACIULLO, D. S. C.; LIMA, D. P.; ROSSIELLO, R. O. P.; DERESZ, F. Variações sazonais do perfilhamento em pastagem de capim-elefante em resposta a manejo de alturas de resíduo. **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, v. 24, p. 121-126, 2004.

CARVALHO, C. A. B.; PACIULLO, D. S. C.; ROSSIELLO, R. O. P. *et al.* Dinâmica do perfilhamento em capim-elefante sob influência da altura do resíduo pós-pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 145-152, 2006.

CARVALHO, P.C.F. *et al.* Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto In: Manejo estratégico da pastagem. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. v.1, p.101-130.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; GENRO, T. C. M.; GONDA, H. L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multifuncionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 109-122, 2009 (Sup. esp.).

CARVALHO, P.C.F *et al.* Desafios da busca e da apreensão da forragem pelos ovinos em pastejo: construindo estruturas de pasto que otimizem a ingestão. In: IV Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de corte. **Anais...João Pessoa**, 2009.

CARVALHO, P.C.F *et al.* Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio "Rotatínuo". preparado para o VIII SIMFOR – Simpósio sobre Manejo estratégico da pastagem, **Anais...Viçosa – MG**, 2016.

CAVALCANTE, M.; LIRA, M.A. Variabilidade genética em *Pennisetum purpureum* Schumacher. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 153-163, 2010.

CHAVES, Carla Silva. **Produtividade de massa seca, morfologia e valor nutritivo de genótipos de capim-elefante sob estratégias de lotação intermitente**. 2011. 67p. Dissertação. (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2011.

CHAVES, C. S.; GOMIDE, C. A. M.; RIBEIRO, K. G.; PACIULO, D. S. C.; LEDO, F. J. S.; COSTA, I. DE A.; CAMPANA, L. L. Forage production of elephant grass under intermitente stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 234-240, 2013.

CHAVES, C. S.; RIBEIRO, K. G., GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; MORENZ, M. J. F.; GAMA, D. S. Valor nutritivo e cinética de degradação *in vitro* de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) sob dois intervalos de desfolhaçãoe duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 5, p. 1351-1359, 2016

CORSI, M. **Estudo da produtividade e da composição química do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), variedade napier submetido a diferentes frequências e alturas de resíduo**.1972. 139p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia – ESALQ. Piracicaba, 1972.

CORSI, M. Manejo de capim-elefante sob pastejo. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 10, 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1993. p.143-168.

DA SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: Simpósio sobre Ecossistemas de Pastagens, 3., Jaboticabal, 1997. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1997, p. 1- 62.

DA SILVA, S. C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. In: **International Symposium on Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. 2004.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 121-138, 2007.

DA SILVA, S. C. Conceitos básicos sobre sistemas de produção em pasto. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 25., Piracicaba, 2009. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2009. p. 7 - 35.

DA SILVA, S. C. Intensificação da produção animal em pasto por meio do manejo do pastejo. In: Simpósio de produção animal a pasto. **Anais...** Maringá: EM, 2011, p. 163 - 188.

DEREGIBUS, V. A.; SANCHEZ, R. A.; CASAL, J. J.; TRLICA, M. J. Tilling responses to enrichment of red light beneath the canopy in humid natural grassland. **Journal of Applied Ecology**, v. 22, p. 199- 206, 1985.

DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 461-469, 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.

DERESZ, F.; PAIM-COSTA, M. L.; CÓSER, A. C. et al. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 863-869, 2006.

DIAS, F. J.; JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F.; OLIVEIRA, C. A. L. Efeito de fontes de fósforo sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, da matéria orgânica e nutrientes digestíveis totais do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça). **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 211-220, 2008.

DIFANTE, Gelson dos Santos. **Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia**. 2005. 74 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.

FERNANDES, P. B.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M. *et al.* Acúmulo de forragem e densidade de perfilhos em pastos de capim-elefante anão submetidos à lotação intermitente, In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010.

FERNANDES, Priscila Beligoli. **Morfogênese, características produtivas e nutricionais e desempenho animal em pastos de capim-elefante anão manejados sob lotação intermitente**. 2011. 70p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Instituto de Zootecnia, Departamento de Nutrição Animal e Pastagens, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

FARIA, V. P. Formas de uso do capim-elefante. In: PASSOS, L. P.; CARVALHO, L.A.; MARTINS, C.E. II Simpósio sobre capim-elefante. **Anais...Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 139-148.**

FONSECA, D. M. da *et al.* Produção de leite em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 848-856, 1998.

GAUTIER, H.; VARLET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tilling responses to the light environment and to the defoliation in populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) selected for contrasting leaf length. **Annals of Botany**, v. 83, p. 423-429, 1999.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo. **Anais...** p. 411-430, 1997

GOMIDE, J. A. Capim elefante cultivar Mott, uma variedade anã de *Pennisetum purpureum*. **Informativo Agropecuário**, v. 19, n. 192, p. 62-65, 1998.

GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; ALEXANDRINO, E. Produção de novilhas leiteiras em manejo intensivo de pastagem. In: PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; QUEIROZ, A. C.; MIZUBUTI, I. Y. **Novilhas Leiteiras**. Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2010. p. 373-311.

GOMIDE, C. A. M. *et al.* Morphogenesis of dwarf elephant grass clones in response to intensity and frequency of defoliation in dry and rainy seasons. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1445-1451, 2011.

GOMIDE, C. D. M.; PACIULLO, D.; LEDO, F. D. S.; PEREIRA, A.; MORENZ, M.; BRIGHENTI, A. **Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi**. Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2015.

HILLESHEIM, A.; CORSI, M. Capim elefante sob pastejo, II. Fatores que afetam as perdas e utilização de matéria seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 9, p. 1233- 1246, 1990.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Wiley; Longman Scientific and Technical, Longman, 1990. 203p.

JACQUES, A. V. A. **Caracteres morfo-fisiológicos e suas aplicações como manejo**. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J; XAVIER, D.F. (Eds.) Capim elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco: Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.31-47.

JANUSCKIEWICZ, E. R.; MAGALHÃES, M. A.; RUGGIERI, A. C.; REIS, R. A. Massa de forragem, composição morfológica e química do capim-Tanzânia sob diferentes dias de descanso e resíduos pós-pastejo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 161-172, 2010.

KORTE, C. J.; WATKIN, B. R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of a ryegrass-dominant pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 25, p. 309 - 319, 1982.

KRÖNING, Alexsandro Bahr. **Determinação da altura de entrada no amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) em pastejo rotacionado 2017**. 46f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

LEITE, R. M. B.; QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S. Produção e valor nutritivo do capim elefante cultivar Camerron em diferentes idades. **Agropecuária Técnica**, v. 21, n. 1/2, 2000.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Cabinternational. 1996, p.03-36.

LEMUS, R.; BRUMMER, E. C.; MOORE, K. J.; MOLSTAD, N. E.; BURRAS, C. L.; BARKER, M. F. Biomass yield and quality of 20 switchgrass populations in southern Iowa, USA. **Biomass and Bioenergy**, Rotterdam, v. 23, p. 433-442, 2002.

LIMA, F. P.; MARTINELLI, D.; SARTINI, H. J.; PARES JUNIOR, M. F.; BIONDI, P. Pastejo competitivo entre quatro gramíneas tropicais em latossolo roxo, na engorda de bovinos da raça Nelore. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 26, n. único, p. 189-197, 2006.

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.

LIMA, E. S.; SILVA, J. F. C.; VÁSQUEZ, H. M.; ANDRADE, E. N. *et al.* Características agronômicas e nutritivas das principais cultivares de capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3; p. 324-334, 2010.

LISTA, F. N.; SILVA, J. F. C.; VÁSQUEZ, H. M. *et al.* Avaliação nutricional de pastagens de capim-elefante e capim-mombaça sob manejo rotacionado em

diferentes períodos de ocupação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1406-1412, 2007.

LOBATO, Flávia Cardoso Lacerda. **Avaliação agrônômica, perfil de fermentação e qualidade da silagem da *Brachiaria decumbens***. 2010. 53f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

LOPES, Bruna Adese. **O Capim-elefante**. 2004. 55p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004.

LUCCI, C. S.; ROCHA, G. L. da; FREITAS, E.A.N. de. Produção de leite em regime exclusivo de pastagens de capins fino e napier. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.29, n. 1, p. 45-51, 1972.

MACHADO, A. N.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P.; SIEWERDT, F. Efeito do espaçamento de plantio na produção e qualidade de forragem capim elefante cv. Três Rios. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2, n. 1, p. 57-62, 1996.

MADEIRO, A. S.; MORENZ, M. J. F.; PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; FRANÇA, A. B.; LIMA, K. R.; GOMIDE, C. A. M. Qualidade da forragem de clones de capim-elefante de porte baixo sob lotação rotacionada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010. 1 CD ROM.

MALAFAIA, P. A. M.; VALADARES FILHO, S. C.; VIEIRA, R. A. M.; COELHO DA SILVA, J. F.; PEREIRA, J. C. Determinação da cinética ruminal das frações protéicas de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1243-1251, 1997.

MARTINS, Z. Capim-elefante (*Pennisetum purpureunn*, Schum.). **Revista Zootecnia**, Belo Horizonte. v.2, n.1, p.33-44, 1969.

MATTHEW, C.; YANG, J. Z.; POTTER, J. F. Determination of tiller and root appearance in perennial ryegrass (*Lolium perenne*) swards by observation of the tiller axis, and potential application to mechanistic modeling. **New Zealand Grassland Association**, v. 50, p. 1-10, 1999.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v. 64, n. 5, p. 1548-1558, 1987.

MIDDLETON, C. H. Dry matter and nitrogen changes in five tropical grasses influenced by cutting height and frequency. **Tropical Grasslands**, v. 16, p. 112-117, 1982.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483 p.

MOZZER, O.L.; LOBATO NETO, J. **Manejo de Capim-elefante sob pastejo**. Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, p. 4, 1989. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 5).

MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Secretaria da Agricultura**. RS. 1961. 41p.

NAVE, Renata La Guardia. **Produtividade, valor nutritivo e características físicas da forragem do capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (Hochstex A. RICH.) STAPF] em resposta a estratégias de pastejo sob lotação intermitente**. 2007. 124p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – SP.

NELSON, C. J. **Shoot morphological plasticity of grasses: Leaf growth vs. Tillering**. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Ed.). *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. Wallingford: CABI Publishing, 2000. cap. 6, p.101-126.

OTERO, J. R. de. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. 2 ed. Rio de Janeiro: SAI, 1961. 334p. (Série Didática, 11).

OTT, L. C.; JÚNIOR, J. S.; BORTOLINI, F.; SILVA, J.L. S.; ROSA, P. P.; SCHEIBLER, R. B.; RIZZO, F. A. Cinética digestiva de silagens de genótipos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) utilizando a técnica *in situ*. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 19, n. 5, p. 01-11, 2018.

PACIULLO, D. S. C. *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.

PACIULLO, D. S. C. *et al.* Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi. **Embrapa Gado de Leite-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2015.

PEDREIRA, Bruno Carneiro. **Interceptação de luz, arquitetura e assimilação de carbono em dosséis de capim xaraés [*Brachiari abrizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés] submetidos a estratégias de pastejo rotacionado**. 2006. 86 p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

PEREIRA, A. V. Germoplasma e diversidade genética do capim elefante. In: Simpósio sobre Capim Elefante, 2., Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA CNPGL, 1994. p. 111.

PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. 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: Fundação Mato Grosso, 2001. 1183p.

PEREIRA, A. V.; MARTINS, C. E.; CRUZ FILHO, A.B. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S. (Ed.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de plantas.** Juiz de Fora: Fundação MT, 2001. P.549-602.

PEREIRA, A. V.; MACHADO, M. A.; AZEVEDO, A. L. S.; DO NASCIMENTO, C. S.; CAMPOS, A. L.; DA SILVA LÉDO, F. J. Diversidade genética entre acessos de capim-elefante obtida com marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1216-1221, 2008.

PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. S. **Melhoramento genético de *Pennisetum purpureum*.** In: Resende, R. M. S., Vale, C. B. e Jank, L. (Eds.). Melhoramento de forrageiras tropicais, p. 89-116, 2008.

PEREIRA, A. V.; AUAD, A. M.; LÉDO, F. J. S.; BARBOSA, S. ***Pennisetum Purpureum*.** In: FONSECA, D.M. & MARTUSCELLO, J.A. (Ed), Plantas Forrageiras. Viçosa: UFV, cap. 6, p. 197-219. 2010.

PIWONKA, E. J.; FIRKINS J. L. Effect of glucose on fiber digestion and particle-associated carboxymethylcellulase activity in vitro. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 1, p. 129-139, 1993.

QUEIROZ FILHO, J. L. de; SILVA, D. S. da; NASCIMENTO, I. S. do. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 1-10, 2000.

QUESADA, D. M.; BODDEY, R. M.; REIS, V. M.; URQUIAGA, S. **Parâmetros qualitativos de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) estudados para a produção de energia através da biomassa.** Seropédica: Embrapa, 2004. 4 p. (Circular Técnica, 8).

REIS, R. A.; MELO G. M. P.; BERTIPAGLIA L. M. A.; OLIVEIRA, A. P. **Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica.** In: REIS R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA,

L. M. A.; OLIVEIRA, A. P.; *et al.* Volumosos na produção de ruminantes. Jaboticabal: Funep. p.187-238, 2005.

REGO, F. C. A.; CECATO, U.; DAMSCENO, J. C.; RIBAS, N. P.; SANTOS, G. T.; MOREIRA, F. B.; RODRIGUES, A. M. Valor nutritivo do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado em alturas de pastejo. Acta Scientiarum. **Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 363-370, 2003.

RIBEIRO JÚNIOR, Gabriel de Oliveira. **Características agronômicas e qualidade das silagens do capim *Andropogon gayanus* em quatro idades de corte e perfil de fermentação da silagem aos 56 dias de crescimento.** 2009. 46f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RODRIGUES, L. R. de A.; PEDREIRA, J. V. S.; MATTOS H. B. de. Adaptação ecológica de algumas plantas forrageiras. **Zootecnia**, Nova Odessa, v. 13, n. 4, p. 201-218, 1975.

RODRIGUES, L. R. A.; MONTEIRO, F. A.; RODRIGUES, T. J. D. Capim-elefante. In: Simpósio sobre manejo de pastagem v.17, 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 135-156.

RODRIGUES JÚNIOR, C. T.; CARNEIRO, M. S. S.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L.; PINTO, M. S. C.; ANDRADE, A. C.; PINTO, A. P.; FOGAÇA, F. H. S.; CASTRO, K. N. C. Produção e composição química do capim-marandu em diferentes épocas de diferimento e utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2141-2154, 2015.

ROMERO, Jakeline Vieira. **Compostos nitrogenados e de carboidratos em pastos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) cv. Cameroon manejados com intervalos de desfolhação fixos e variáveis.** 99p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

RUPOLLO, C. Z.; FERNANDES, S. B. V.; UHDE, L. T.; BRONZATTI, R.; LONDERO, A. L.; SCHIAVO, J. Produção e qualidade de capim elefante anão no terceiro ano de produção. In: XXI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais...** Ijuí, RS, 2013.

SANCHÊS, Sâmara Stainy Cardoso. **Características agronômicas, anatômicas e valor nutritivo do capim-elefante em diferentes idades de corte.** 2017. 79p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (CCAA) Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 79p. 2017.

SANTANA, J. R.; PEREIRA, J. M.; RUIZ, M. A. M. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) no sudoeste da Bahia. II – Agrossistema Itapetinga. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 4, p. 507-17, 1994.

SANTOS, F. A. P. Manejo de pastagem de Capim Colonião, In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Volúmoso para bovinos**, Piracicaba, 2.ed. FEALQ, 1995, 231p.

SARTINI, H. J.; MARTINELLI, D.; PARES JUNIOR, M. F.; E BIONDI, P. Pastejo baixo comparado com pastejo alto visando a produção de carne em pastagens de elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 27/28, p. 295-303, 1970/1971.

SILVA, M. M. P.; VASQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. *et al.* Composição bromatológica, disponibilidade de forragem e índice de área foliar de 17 genótipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo, em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 313-320, 2002.

SILVEIRA, Márcia Cristina Teixeira da Silveira. **Estrutura do dossel, acúmulo de forragem e eficiência de pastejo em pastos de capim-mulato submetidos a estratégias de pastejo rotativo**. 2010. 119 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.

SOUZA JR., Salim Jacaúna. **Estrutura do dossel, interceptação de luz e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a estratégias de pastejo rotativo por bovinos de corte**. 2007. 122p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

SCHEIBLER, Rudolf Brand. **Avaliação produtiva, nutricional e formas de utilização da forrageira *Pennisetum purpureum* (Schumach) cv. BRS Kurumi**. 2018. 105p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, RS, Brasil. 2018.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. da; SARMENTO, D. O. L.; MOLAN, L. K.; ANDRADE, F. M. E.; GONÇALVES, A. C.; LUPINACCI, A. V. Tilling dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant Ecology**, v. 206, p. 349-359, 2010.

SNIFFEN, C. J.; O’CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSEL, J. B. C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II.

Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

TCACENCO, F. A.; BOTREL, M. A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M.; ALVIN, M.J.; XAVIER, D.F. **Capim elefante: produção e utilização**. 2ª ed., revisada. Brasília: Embrapa-SPI e Juiz de Fora: Embrapa-Gado de Leite, p.1- 30, 1997.

TEIXEIRA, Alex de Matos. **Valor nutricional do capim-elefante verde em diferentes idades de corte**. 2013. 103p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.

UEBELE, Marina Castro. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. 2002. 83p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.

VALENTE, B. S. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; JUNIOR, J. A. A. C.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; FEITOSA, J. V. Composição químico-química, digestibilidade e degradação *in situ* da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 113-120, 2010.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. **Plant growth, development and yield**. In: HODGSON, J. (Ed.). *New Zealand – Pasture and Crop Science*, Oxford: Cambridge University Press, 1999. p.11-27.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VEIGA, J. B.; MOTT, G. O.; RODRIGUES, L. R.; OCUMPAUGH, W. R. Capim elefante anão sob pastejo. II. Valor nutritivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 20, n. 8, p. 937-944, 1985.

VEIGA, J. B. **Utilização do capim-elefante sob pastejo**. In: CARVALHO, M.M.; ALVIN, M. J.; XAVIER, D. F.; CARVALHO, L. A. *Capim-elefante: produção e utilização*. Coronel Pacheco: CNPGL, 1994. p.165-193.

VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. M.; CÓSER, A. C. *et al.* Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 435-442, 2009.

VOLTOLINI, T. V. *et al.* Milk production and composition of dairy cows grazing elephant grass under two grazing intervals. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 121-127, 2010.

WILSON, J. R. Structural and anatomical traits of forage influencing their nutritive value for ruminants. In: Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo; 1997, Viçosa. **Anais...**Viçosa: DZO-UFV; p. 173-208, 1997.

XAVIER, D. F.; DAHER, R. F.; BOTREL, M. A. *et al.* Poder germinativo de capim-elefante. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 4, p.565-571, 1993.