

**LUCILENE TAVARES MEDEIROS**

**Pastagem de *Brachiaria brizantha* fertirrigada com dejetos  
líquidos de suínos**

**ORIENTADOR: Prof. Dr.: Aداuton Vilela de Rezende**

**UNIFENAS  
ALFENAS - MG  
2004**

**LUCILENE TAVARES MEDEIROS**

**Pastagem de *Brachiaria brizantha* fertirrigada com dejetos  
líquidos de suínos**

Dissertação apresentada à Universidade José do Rosário  
Vellano/UNIFENAS como parte das exigências do Curso  
de Mestrado em Ciência Animal para obtenção do Título  
de Mestre.

**ORIENTADOR: Prof. Dr.: Aداuton Vilela de Rezende**

**UNIFENAS  
ALFENAS - MG  
2004**

Medeiros, Lucilene Tavares.

Pastagem de Brachiaria Brizantha fertirrigada com dejetos líquidos de suínos.  
/Lucilene Tavares Medeiros.-- Alenas: Unifenas, 2004.

97p.

Orientador: Prof. Dr. Aداuton Vilela de Rezende

Dissertação (Ciência Animal) – Universidade José do Rosário Vellano.

1.Dejetos –suínos. 2.Brachiaria Brizantha. I.Título

CDU: 633.2 (043)

## **DEDICATÓRIA**

Primeiramente a Deus, pela perfeição da vida.

Ao meu pai Davidson Afonso Medeiros (in memória) que nos deixou, pois concluiu sua jornada entre nós, mas deixou ensinamentos valiosos como a determinação, coragem e força para viver. À minha mãe que demonstrou e demonstra, em todos os instantes, seu amor de forma incondicional em todas as etapas de minha vida. Aos meus irmãos Lucélia e Lucivaldo com suas respectivas famílias, que também representam carinho, incentivo e amor. Às minhas sobrinhas queridas: Laíza, Luciane, Juliana, Jullya e Izadora.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS e à Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) pela oportunidade para realização deste curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo período de concessão de bolsa para estudos.

Ao professor Aداuton Vilela de Rezende pela orientação, ensinamentos, confiança, estímulo, dedicação, respeito e amizade demonstrados na realização desse trabalho.

Aos professores da UNIFENAS: Paulo de Figueiredo Vieira, pela concessão da área experimental na “Fazenda do Barreiro” e também, pela amizade e incentivo para realização dessa pesquisa; Francisco Rodrigues da Cunha Neto, pela amizade e incentivo; Eduardo Luís Tanure, pela amizade e pelas análises químicas dos dejetos de suínos; Édison José Fassani, pela amizade e apoio nas análises estatísticas; Antonio João Scandolera, pela amizade e apoio e aos demais professores que participaram de minha formação neste curso.

Às funcionárias do departamento de Pós-Graduação da UNIFENAS, em especial Dalva, Patrícia e Janaína, sempre muito solícitas e amigas.

À professora da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde – GO (FESURV) June Faria Scherrer Menezes, pela amizade, confiança, incentivo e, sobretudo pela participação na elaboração desse projeto.

Ao professor da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde – GO (FESURV) Sérgio Fonseca Zaiden, pela amizade e incentivos para que eu realizasse este curso.

Ao Afonso Celso Borges Junqueira de Matos (Secretário de Administração e Planejamento - Prefeitura Municipal de Rio Verde-GO), pela amizade e incentivo para realização deste curso.

Ao Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, nas pessoas de Tina e Sandra, pelo apoio e orientação em parte das análises realizadas.

À COMIGO (Cooperativa Mista dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano) de Verde –GO , pela realização de parte das análises dessa pesquisa.

Ao Hotel Fazenda “Pousada do Porto”, na pessoa de Jorge Vieira Barbosa (Jorginho) pela amizade e apoio a esta pesquisa com fornecimento dos dejetos líquidos de suínos.

Aos alunos de graduação em Agronomia: Alexandre Rocha Valeriano (pela amizade e ajuda em todas as fases dessa pesquisa) e Zootecnia: Adilson, André e Rômulo pela amizade e apoio.

À Regina juntamente com sua família que abrigou – me em sua casa durante a realização desse curso. Também às colegas de pensionato: Ariana Flávia, Tássia, Daniele, Fernanda, Janine e Flávia pelos momentos de descontrações.

Aos colegas de curso pela troca de experiências, construindo dessa forma, o crescimento através das diferenças.

Aos funcionários da UNIFENAS do Departamento Viveiro e Florestal: Sr. João Carlos, Marcos, Marquinhos, Adriano, Srs. Eduardo e Armando, Milson, pelo apoio prático das atividades desenvolvidas no campo experimental. Departamento de Limpeza: Clotilde, Tânia e Cida; do Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microrganismos: Maria e Fátima; do Laboratório de Pesquisas em Genética: Lucimar; do Laboratório de Fitofármacos: Íris, Walquíria e Luís; do Laboratório de Pesquisas Ambientais de Recursos Hídricos: Tiago; do setor de Piscicultura: Celinho; do Laboratório de Solos: Denis e Pedro; da Secretaria de Agronomia e Zootecnia: Lismara e Sósteles; da Secretaria do Mestrado em Ciência Animal: Marisa e Jonathan (Ciências da Computação) pela amizade e apoio para realização dessa pesquisa.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para execução desse trabalho.

## SUMÁRIO

<u>LISTA DE TABELAS</u> .....	viii
<u>LISTA DE FIGURAS</u> .....	x
<u>RESUMO GERAL</u> .....	xi
<u>GENERAL ABSTRACT</u> .....	xiii
<u>1 INTRODUÇÃO</u> .....	1
<u>2 REVISÃO DA LITERATURA</u> .....	3
<u>2.1 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu</u> .....	3
<u>2.1.1 Origem e caracterização</u> .....	3
<u>2.1.2 Caracterização Botânica</u> .....	4
<u>2.2 Manejo das Pastagens</u> .....	5
<u>2.3 Exigência Nutricional da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu</u> .....	6
<u>2.4 Composição Bromatológica da <i>Brachiaria brizantha</i></u> .....	8
<u>2.5 Produção de matéria seca (MS)</u> .....	9
<u>2.6 Teor protéico</u> .....	10
<u>2.7 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA)</u> .....	10
<u>2.8 Coeficientes de digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS)</u> .....	11
<u>2.9 Perfilhamento</u> .....	12
<u>2.10 Suinocultura</u> .....	14
<u>2.10.1 Aspectos Gerais</u> .....	14
<u>2.10.2 Caracterização dos dejetos líquidos de suínos</u> .....	16
<u>3 MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	19
<u>3.1 Caracterização geográfica do município de Alfenas- MG</u> .....	19
<u>3.2 Local do experimento</u> .....	20
<u>3.3 Instalação do experimento</u> .....	20
<u>3.4 Delineamento experimental , tratamentos e épocas de corte</u> .....	21
<u>3.5 Obtenção dos dejetos</u> .....	23
<u>3.6 Colheita de amostras da forrageira</u> .....	
<u>3.7 Preparo das amostras e metodologia empregada para análises</u> .....	
<u>3.8 Características avaliadas e análise da forrageira</u> .....	25
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (GERAL)</u> .....	27
<u>ARTIGO 1</u> .....	37

<a href="#"><u>RESUMO</u></a> .....	37
<a href="#"><u>ABSTRACT</u></a> .....	39
<a href="#"><u>1 INTRODUÇÃO</u></a> .....	41
<a href="#"><u>2 MATERIAL E MÉTODOS</u></a> .....	44
<a href="#"><u>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</u></a> .....	48
<a href="#"><u>CONCLUSÕES</u></a> .....	52
<a href="#"><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></a> .....	53
<a href="#"><u>ARTIGO 2</u></a> .....	55
<a href="#"><u>RESUMO</u></a> .....	55
<a href="#"><u>ABSTRACT</u></a> .....	57
<a href="#"><u>1 INTRODUÇÃO</u></a> .....	59
<a href="#"><u>2 MATERIAL E MÉTODOS</u></a> .....	62
<a href="#"><u>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</u></a> .....	66
<a href="#"><u>3.1 Porcentagem de proteína bruta da forragem</u></a> .....	68
<a href="#"><u>3.2 Teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN)</u></a> .....	69
<a href="#"><u>3.3 Teor de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA)</u></a> .....	71
<a href="#"><u>3.4 Coeficiente de Digestibilidade da matéria seca (DIVMS)</u></a> .....	73
<a href="#"><u>CONCLUSÕES</u></a> .....	75
<a href="#"><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></a> .....	76
<a href="#"><u>ANEXOS</u></a> .....	81

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELAS</b>	<b>Pág.</b>
<b>TABELA 1</b>	Composição média dos dejetos líquido de suínos utilizados nos trabalhos conduzidos em Patos de Minas (MG) <sup>1</sup> . ....
	<b>17</b>
<b>TABELA 2</b>	Resultado das análise de solos na área experimental, realizada em 18/06/2003. UNIFENAS. Alfenas-MG – 2004. ....
	<b>21</b>
<b>TABELA 3</b>	Resultados médios das análises dos dejetos líquidos de suínos utilizados nessa pesquisa. UNIFENAS. Alfenas – MG, 2004. ....
	<b>24</b>
<b>TABELA 4</b>	Análise de variância (ANAVA). UNIFENAS. Alfenas – MG, 2004. ....
	<b>26</b>
<b>TABELA 5</b>	Resultados médios do número de perfilhos/m <sup>2</sup> da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS. Alfenas-MG – 2004. ....
	<b>48</b>
<b>TABELA 6</b>	Resultados médios do número de perfilhos/m <sup>2</sup> da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG – 2004. ....
	<b>49</b>
<b>TABELA 7</b>	Rendimento de matéria seca (MS) em t/ha em quatro cortes da forrageira <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004. ....
	<b>50</b>
<b>TABELA 8</b>	Efeito do bloco sobre o porcentual de matéria seca (MS) em função de quatro épocas de corte na <i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS. Alfenas – MG, 2004. ....
	<b>66</b>
<b>TABELA 9</b>	Porcentual de matéria seca (%MS) em quatro cortes da forrageira <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos

	líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004. ....	<b>67</b>
<b>TABELA 10</b>	Teores de proteína bruta (PB) base MS em quatro cortes da forrageira <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004. ....	<b>69</b>
<b>TABELA 11</b>	Teores da FDN (base MS) em função de quatro épocas de cortes da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004. ....	<b>70</b>
<b>TABELA 12</b>	Teores da FDA (base MS) em função de quatro épocas de cortes da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas - MG, 2004. ....	<b>72</b>
<b>TABELA 13</b>	Coeficiente de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) em quatro cortes da forrageira <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004. ....	<b>74</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURAS</b>		<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1</b>	Precipitações médias durante o período experimental. ....	<b>19</b>
<b>FIGURA 2</b>	Temperaturas médias durante o período experimental. ....	<b>20</b>

## RESUMO GERAL

### Pastagem de *Brachiaria brizantha* fertirrigada com dejetos líquidos de suínos

Esta pesquisa realizou-se numa propriedade rural particular, localizada no município de Alfenas-MG, no período experimental de agosto de 2003 a junho de 2004. Objetivou-se avaliar a utilização de dejetos líquidos de suínos, no perfilhamento, produtividade de matéria (MS) e as seguintes características bromatológicas: porcentual de matéria seca (MS); teores de proteína bruta (PB); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com nove tratamentos e quatro repetições. As parcelas compreenderam os tratamentos (frequência de aplicação dos dejetos) e as subparcelas, as épocas de corte da forragem. Os tratamentos foram: T1 (uso de calcário); T2 (adubação química- 100-40e 6kg/ha de NPK); T3 (180 m<sup>3</sup>/ha/1x/ano- fermentado por 45 dias); T4 (180 m<sup>3</sup>/ha/2x/ano; T5 (180 m<sup>3</sup>/ha/3x/ano; T6 (180 m<sup>3</sup>/ha/4x/ano; T7 (180 m<sup>3</sup>/ha/5x/ano; T8 (180 m<sup>3</sup>/ha/1x/ano- *in natura*; T9 (testemunha). Para comparações de médias foi utilizado o programa computacional “ SISVAR” (FERREIRA 2000) e o teste utilizado foi Scott-Knott. Foi realizado correção do solo em cada parcela, utilizando-se três toneladas/ha de calcário dolomítico. Utilizou-se uma dosagem máxima de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos em única vez e também parcelada em cinco vezes ao ano. Na adubação química utilizaram-se 100, 40 e 60 kg/ha de N P K nas formas de sulfato de amônio, super simples e cloreto de potássio respectivamente, em uma única vez. A cada 45 dias após primeira adubação, foram realizados os cortes da forrageira para determinação de produtividade e retiradas de amostras para análises laboratoriais. O número de perfilhos/m<sup>2</sup> foi superior nos tratamentos que foram utilizados os dejetos em dosagem única e a produtividade de MS também foi superior nos tratamentos que utilizou-se dosagem única tanto na primeira com na segunda épocas de corte. O tratamento testemunha e o que utilizou somente calcário apresentaram os maiores percentuais de MS na primeira e terceira épocas de corte; já nas segunda e quarta épocas, o tratamento testemunha apresentou maiores percentuais de MS, sendo que os menores percentuais de MS foram observados nos tratamentos que se utilizaram maiores dosagens de dejetos líquidos de suínos no início do período experimental. Os tratamentos 3, 8 e 4, 180

m<sup>3</sup>/ha/ano fermentado por 45 dias, 180 m<sup>3</sup>/ha/ano “in natura” e 180 m<sup>3</sup>/ha/ 2x/ano respectivamente, apresentaram superioridade nos teores de proteína bruta (PB) na primeira e segunda épocas de corte. Os maiores valores de fibra em detergente neutro (FDN) foram observados na segunda época de corte com tendência a decréscimo no decorrer das épocas de corte. De maneira geral os menores valores de fibra em detergente ácido (FDA) foram observados nos tratamentos que se utilizaram dejetos 2x/ano (T4) e 5x/ano (T5) na primeira época de corte. Os maiores coeficientes de digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) foram observados nos tratamentos 3, 4 e 8 na primeira época de corte, sendo observado tendência a decréscimo no decorrer das épocas de corte. Quanto às características agrônomicas e bromatológicas, os melhores resultados foram observados nos tratamentos que se utilizaram 180 m<sup>3</sup>/ha de dejetos líquidos de suínos em única vez, fermentado por 45 dias e *in natura* no início do período chuvoso.

## GENERAL ABSTRACT

### ***Brachiaria brizantha* pasture ferti-irrigated with liquid swine dejections**

This research took place in a private rural property, located in the municipal district of Alfenas-MG, in the experimental period from August 2003 to June 2004. The aim was to evaluate the use of liquid swine dejections, in the lining, matter productivity (MS) and the following bromatological characteristics: dry matter percentage (BAD); crude protein content (PB); fiber in neutral detergent (FDN), fiber in acid detergent (FDA) and in vitro digestibility of the dry matter (DIVMS) of the forage *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*. The experimental delineation was in casualized blocks, with portions subdivided in time, with nine treatments and four repetitions. The portions comprised the treatments (frequency of dejections application) and the sub portions, and the times of forage cut. The treatments were: T1 (I use of limestone); T2 (chemical manuring - 100-40e 6kg/ha of NPK); T3 (180 m<sup>3</sup>/ha/1x/year - fermented for 45 days); T4 (180 m<sup>3</sup>/ha/2x/ year; T5 (180 m<sup>3</sup>/ha/3x/ year; T6 (180 m<sup>3</sup>/ha/4x/ year; T7 (180 m<sup>3</sup>/ha/5x/ year; T8 (180 m<sup>3</sup>/ha/1x/ year - *in natura*; T9 (witness). For average comparisons the computational program "SISVAR" was used (FERREIRA 2000) and the used test was Scott-Knott. The soil correction was accomplished in each portion, where three tons/ha of dolomitic limestone has been used by hectare. A maximum dosage of 180 m<sup>3</sup>/ha/year of liquid swine dejections was used at once and also parceled out in five times a year. In the chemical manuring 100, 40 and 60 kg/ha of NPK were used in the forms of sulfate of ammonium, super simple and potassium chloride respectively, at once. Every 45 days after first manuring, the forage cuts were performed for productivity determination and samples for laboratorial analyses were retreated. The number of perfilhos/m<sup>2</sup> was superior in the treatments where the dejections were used in one-dosage and the productivity of dry matter was also superior in the treatments that the one-dosage was used as in the first and as in the second cutting times. The witness treatment and the one where only limestone was used presented the largest percentage of MS in the first and third cutting times; in the second and fourth times, the witness treatment showed larger percentage of MS, and the smallest percentage of MS were observed in the treatments that used larger dosages of liquid swine dejections in the beginning of the experimental period. The treatments 3, 8 and 4, 180 m<sup>3</sup>/ha/year fermented for 45 days, 180 m<sup>3</sup>/ha/year "*in natura*" and 180 m<sup>3</sup>/ha / 2x/year

respectively, showed superiority in the content of crude protein (CP) in the first and second cutting times. The largest fiber values in neutral detergent (FDN) were observed in the second cutting time with tendency of decreasing throughout the cutting times. Overall the smallest fiber values in acid detergent (FDA) were observed in the treatments that used dejections 2x/year (T4) and 5x/year (T5) in the first cutting time. The largest coefficients of "in vitro" digestibility of the dry matter (DIVMS) were observed in the treatments 3, 4 and 8 in the first cutting time, and a tendency of decreasing throughout the cutting times being observed. Concerning the agronomic and bromatological characteristics, the best results were observed in the treatments that 180 m<sup>3</sup>/ha of liquid swine dejections were used at once, fermented for 45 days and *in natura* in the beginning of the rainy period.

## 1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira tem nos revelado um grande potencial de seu rebanho criado em pasto, apresentando um baixo custo de produção, porém, em sua grande maioria o sistema de criação é predominantemente extensivo, necessitando constantemente de abertura de novas áreas de cerrado e florestas.

O país disponibiliza-se de área e de condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento das pastagens. Entretanto, estatísticas têm mostrado um quadro de pastagens com baixa capacidade de produção, suporte, manutenção, e recuperação, caracterizando-se assim, um quadro de pastagens degradadas. Conseqüentemente, estas forrageiras diminuem a produtividade, capacidade de recuperação natural e valor nutritivo necessários a produção e qualidade exigidos pelos animais. E, em relação ao meio ambiente, áreas com pastagens degradadas deixam os solos propensos a severos efeitos erosivos, pois, a baixa cobertura vegetal disponibiliza áreas de compactação, aumentando o volume e velocidade dessas águas, diminuindo sua capacidade de infiltração e retenção, causando assim assoreamento de recursos hídricos.

Caracterizado como tendo o segundo maior rebanho bovino do mundo, o Brasil possui uma área ocupada com pastagens cultivadas de aproximadamente 180 milhões de hectares, sendo que desse total 1/3 está degradado, 1/3 está em estágio de degradação e 1/3 classificado como razoável a bom (ZIMMER; SILVA; MAURO, 2002).

Comumente os pecuaristas não realizam a prática de adubação em pastagens em função dos elevados custos dos fertilizantes químicos e aos baixos preços pagos pelos seus produtos. Neste sentido, os dejetos líquidos de suínos podem ser uma boa alternativa para a adubação de pastagens em substituição parcial ou total à adubação química, haja vista que trabalhos científicos têm mostrado que o uso de dejetos podem melhorar características físicas, químicas e biológicas do solo, podendo, dessa maneira, minimizar custos de produção e impactos ambientais.

A suinocultura brasileira está crescendo de forma significativa nas últimas décadas com participação efetiva de tecnologias modernas como: melhoramento genético, alimentação, instalações, manejo e diversas formas de confinamento dos animais. Como resultado está havendo um aumento na produtividade (aumento por unidade de área e tempo),

trazendo consigo uma grande concentração de animais por unidade de área e, conseqüentemente, um maior acúmulo de resíduos orgânicos de forma localizada, os quais são assuntos de grande relevância técnica e ambiental. O uso desses materiais de forma inadequada pode trazer sérios prejuízos ambientais, poluindo solos, ar e recursos hídricos. Neste sentido, objetivou-se verificar a melhor frequência de aplicações de dejetos líquidos de suínos em adubação de pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

#### 2.1.1 Origem e caracterização

Gramíneas do gênero *brizantha* têm seu principal centro de origem e diversificação no leste da África, ocorrendo naturalmente nas savanas africanas, sendo que a *Brachiaria brizantha* é originada de uma região vulcânica, onde os solos geralmente apresentam bons níveis de fertilidade, desenvolvendo-se bem em climas tropicais caracterizados como tendo duas estações climáticas bem definidas (seca e chuvosa) e em altitudes muito baixas até 2000 metros, com uma precipitação média anual de 700 mm (RAYMAN, 1983; NUNES *et al.* 1985).

A *B.brizantha* apresenta um ecotipo denominado Marandu ou Braquiarão que foi introduzida no Brasil por Paul Rankin Raymon em 1967, na região de Ibirarema no Estado de São Paulo. No final da década de 70, esta forrageira foi fornecida à Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) para avaliações e possíveis distribuições no país. Em 1984 a cultivar Marandu foi liberada para comercialização no Brasil pela EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuário dos Cerrados (CPAC) como alternativa de forrageira adaptada às condições dos solos de cerrado com média a boa fertilidade (MILES; MAASS; VALLE, 1996).

Em relação a adaptabilidade dessa gramínea, pode considerar seu bom desenvolvimento em diferentes condições edafoclimáticas, pois segundo EVANGELISTA; TEIXEIRA; BENTO (1987), embora esta cultivar não tenha sido muito exigente em fertilidade desenvolveu-se bem em solos bem drenados, não sujeitos à inundações, observando elevação de sua produtividade quando cultivada em solos com boa fertilidade. Apresentaram-se, também, vantagem sobre as demais gramíneas tropicais em relação ao seu maior tempo de permanência verde (SKERMAN & RIVEROS, 1992).

As espécies forrageiras mais difundidas entre os pecuaristas no Brasil Central foram: *Andropogon gayanus* (Andropogon) e *B. brizantha* (Braquiarão) devido à adaptação e à alta produtividade de matéria seca por hectare (MS/ha) e principalmente a sua boa tolerância ao ataque dos principais gêneros de cigarrinhas das pastagens (*Deois flavopicta* e *Notozulia entreriana*) (ZIMMER, 1986). O Brasil possui uma área de aproximadamente 40 milhões de

hectares coberta com pastagens do gênero *Brachiaria*. Cerca de 85% dessa área eram utilizadas com gramíneas *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* (HOCHST E A. RICK) STAPF cv. Marandu (MACEDO, 1997).

As pastagens nativas têm ainda participado com cerca de 45% das áreas de pastagens no Brasil, sendo importantes fontes de alimentos para rebanhos bovinos, ovinos, caprinos e eqüídeos em muitas regiões brasileiras. No entanto, áreas com pastagens cultivadas aumentaram de forma considerável, passando de cerca de 30 milhões de hectares em 1970, para aproximadamente 100 milhões na atualidade, representando uma elevação de uso de área igual ou superior a 300% em 25 anos (ZIMMER; EUCLIDES, 2000).

### 2.1.2 Caracterização Botânica

A cultivar Marandu é caracterizada por ser uma planta cespitosa, apresentando folhas com lâminas lineares lanceoladas, pilosas na face ventral e glabras na face dorsal, apresentando pêlos na porção apical dos entrenós e bainhas; a porção laminar são largas e longas, com pubescência somente na face inferior. Sua inflorescência pode atingir até 40 cm de comprimento, normalmente com 4 a 6 ráccemos, eqüidistantes ao longo da ráquis, medindo de 7 a 10 cm de comprimento, podendo chegar até 20 cm em plantas muito vigorosas. Em relação à sua altura pode atingir de 1,5 a 2,5 metros, apresentando colmos prostados, mas produzindo perfilhos cada vez mais eretos ao longo do crescimento da touceira, com perfilhamentos mais intenso nos nós superiores, promovendo a multiplicação de inflorescências, principalmente sob o regime de pastejo ou corte (NUNES et al., 1985).

Quanto à sua produção e valor nutritivo, mostram-se melhores resultados na primavera e no outono, adaptando-se bem em solos de média e boa fertilidade, tolerando altas saturações de alumínio. Apresenta média capacidade de proteção dos solos, podendo ser implantada em solos com textura média ou arenosa, também pode ser indicada para áreas de relevo plano a ondulado, demonstrando também uma média tolerância ao sombreamento, boa tolerância ao fogo e seca, porém pouco tolerante a solos encharcados e muito sensível a geadas (SKERMAN & RIVEROS, 1992).

A propagação mais utilizada no capim Marandu é realizada com sementes, pois, a propagação natural é considerada morosa após a maturação das sementes. Em relação ao tamanho de suas sementes, estas normalmente foram maiores que de outras espécies de *Brachiaria*, em que um grama apresentou uma média de 145 sementes viáveis (NUNES et al., 1985), sendo que de acordo com estes autores e ao contrário de Skerman & Riveros

(1992) a propagação vegetativa foi considerada impraticável.

Segundo Valle; Euclides; Macedo (2000), o Brasil Central foi considerado como sendo a maior área de abrangência com pastagens formadas com *B. brizantha*. Tal área foi constituída por regiões caracterizadas pela baixa fertilidade natural dos solos e pelas grandes variações climáticas. Na estação chuvosa, houve uma elevação de temperatura e precipitação pluviométrica, conseqüentemente, maiores índices de evapotranspiração e, na estação seca, houve predominância de dias curtos, baixas temperaturas noturnas e umidade relativa do ar, associados à uma menor precipitação pluviométrica, promovendo assim uma limitação no desenvolvimento, crescimento e valor nutritivo das gramíneas tropicais, caracterizando assim um previsível comportamento estacional dessas forrageiras. Entretanto, outros fatores, também, influenciaram na produção e produtividade como as pragas e doenças ou características físico-químicas do solo.

## **2.2 Manejo das Pastagens**

Segundo Corsi (1988), uma das preocupações fundamentais em relação ao manejo das pastagens foi o fornecimento aos animais de forragem com qualidade e quantidade adequados, como também permitir um bom índice de área foliar remanescente capaz de promover uma boa capacidade de rebrotação. Este autor, ainda, relatou que o manejo inadequado e deficiências nutricionais do solo reduziram de forma significativa a produtividade das pastagens, resultando no aumento de áreas descobertas que foram povoadas por plantas invasoras de folhas largas ou por gramíneas de baixo valor nutritivo, conduzindo à degradação de pastagens e às elevadas perdas de solo pelas erosões.

Degradação das pastagens foi definida por Macedo (1993) e Macedo & Zimmer (1995), como sendo um processo evolutivo de perda de vigor, produtividade, capacidade de recuperação natural para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais.

Geralmente, nas pastagens, quando submetidas a pastejo em lotação contínua, a qualidade média da forragem disponível foi sempre inferior a forragem em sistema de corte ou pastejo rotacionado, pois no pastejo em lotação contínua, o animal deixava alguma forragem que entrava no processo de diminuição da qualidade; a pastagem disponível sempre foi a associação da rebrota e da forragem não pastejada (VALLE; EUCLIDES; MACEDO, 2000).

Segundo Andrigueto; Perli; Minardi (1998) o manejo da pastagem foi responsável pelo seu rendimento e perenidade, pois, quando mal conduzido refletiu na degradação,

reduzindo a produtividade e capacidade de lotação.

De acordo com Noronha; Ferreira; Rosa (1995) não existe “capim milagroso”, aquele que mantém a produção entre as estações chuvosa e seca, que produz em qualquer tipo de solo, e que aceita qualquer tipo de manejo, principalmente em relação à adubação, à rotação dos pastos, às taxas de lotação adequadas, independentes das condições gerais dos solos. O mesmo autor ressalta que, para obter êxito da pecuária em sistema de pastagens, deve-se considerar fatores como: condições edafoclimáticas, características agronômicas, qualidades bromatológicas e infra-estrutura da propriedade.

### **2.3 Exigência Nutricional da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**

Em trabalhos realizados com *B. brizantha* cv. Marandu, em relação às exigências edafoclimáticas, foi classificada como espécie exigente, com médio a baixo grau de adaptação à baixa fertilidade, considerando também nos níveis mínimos de saturação por bases em camadas de 0 a 20 cm (MACEDO, 1997, VILELA *et al.*, 1999) e segundo PEIXOTO; MOURA; FARIA (1994), dentre o gênero *Brachiaria*, a *brizantha* foi uma das espécies mais exigentes em fertilidade de solo, respondendo muito bem às adubações nitrogenada e fosfatada.

Segundo Macedo; Gonçalves; Girard-Deiro (1985), o processo evolutivo de degradação no capim Marandu esteve associado a queda da fertilidade do solo e manejo inadequados, impedindo assim a sustentabilidade da produção. Estudos realizados no Brasil Central têm demonstrado que saturação de bases trocáveis e percentuais de fósforo atingiram de forma direta a produtividade e rentabilidade das pastagens. Sendo que executando devidamente a correção dos solos a produtividade foi elevada pela maior eficiência da adubação nitrogenada.

As gramíneas forrageiras não fugiram à regra de outras culturas agrícolas tradicionais e que foi necessário fazer uma correção e adubação dos solos para que se obtivesse bons níveis de produção (SILVA, 1995).

Os pesquisadores Corrêa; Freitas; Euclides (1996); Corrêa *et al.* (1997) relataram que a deficiência de Fósforo (P) nos solos de cerrado foi generalizada comprometendo principalmente o estabelecimento das pastagens, pela sua importância no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das plantas.

Após o estabelecimento das pastagens, em que há um maior desenvolvimento radicular das plantas, a resposta ao P foi inicialmente menos acentuada, devido à maior

contribuição do P ativo. Houve necessidade de adubação fosfatada de manutenção a fim de garantir produtividade e o teor de P na forragem; essa adubação foi feita em cobertura, junto com as outras adubações.

Embora o P tenha baixa mobilidade no solo, principalmente nos solos intensamente adubados, as pastagens apresentaram grande desenvolvimento de raízes ativas na superfície do solo, o que permitiu absorção de P aplicado em cobertura (CORSI & NUSSIO, 1993).

De acordo com Nunes et al. (1985), a produção da *B. brizantha* cv. Marandu aumentou sua matéria seca de 8 para 20 t/ha, aplicando-se 400 kg de fósforo/ha. Comparando duas taxas de lotação (1,4 e 1,8 ua/ha) em *B. brizantha* cv. Marandu, estabelecidas sem adubação houve um decréscimo na produção por animal e menor ganho em peso, segundo BIANCHIN (1991).

Com a utilização de P, segundo Werner (1986), citado por PEIXOTO; MOURA; FARIA (1994), houve grande influência no desenvolvimento inicial das plântulas após a germinação, no crescimento das raízes e no perfilhamento das plantas. Entretanto PEREIRA (1986) relatou que as braquiárias não requereram aplicações de altos níveis de P ao solo, pois, elas foram capazes de vegetar em solos com baixo teor de P disponível, isto é, foram mais eficientes na utilização do P disponível do solo, não requerendo mais de 45 kg de  $P_2O_5$ /ha.

O macronutriente Potássio (K) foi de fundamental importância no metabolismo vegetal, pelo papel que exerceu na fotossíntese, participando do processo de transformação da energia luminosa em energia química. Gramíneas forrageiras foram relativamente exigentes em K, principalmente em sistemas intensivos de exploração das pastagens de modo a limitar a resposta do nitrogênio (SILVA, 1995). O nitrogênio (N), presente no solo, foi proveniente da matéria orgânica, porém com baixa capacidade de mineralização nos solos, onde 10 a 40 kg/ha/ano, não foram suficientes para elevar a produção (GUILHERME; VALE; GUEDES, 1995), pois gramíneas forrageiras tiveram potencial para responder até com 1800 kg de N/ha/ano (CHANDLER, 1973), com resultados lineares até 400 kg de N/ha/ano; dependendo do solo, da espécie e do manejo. Entretanto a maior eficiência de N ocorreu quando os demais nutrientes estiveram em níveis adequados no solo e as pastagens foram manejadas adequadamente, para que os animais aproveitassem a forragem produzida.

O nitrogênio foi o principal nutriente para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras. Foi também, o constituinte que participou na síntese de compostos orgânicos que formaram a estrutura vegetal, segundo Werner (1986), citado por PEIXOTO; MOURA; FARIA (1994). O mesmo autor salienta que a deficiência de N no solo foi caracterizado pelo crescimento lento da cultivar, plantas pequenas, número reduzido de

perfilhos e baixo teor de proteína. E Monteiro *et al.* (1994) registraram que omissões de nitrogênio (N) e fósforo (P) foram restritivas à produção de matéria seca e ao número de perfilhos.

Quanto ao uso de micronutrientes em pastagens com gramíneas, foi relativamente pequeno o número de trabalhos experimentais e estes, praticamente, não mostraram resposta à sua aplicação, entretanto, em sistemas intensivos de exploração devido a uma maior extração pelas plantas, diminuiu a disponibilidade de alguns micronutrientes (CORRÊA *et al.*, 2000).

De acordo com Werner (1986), citado por Peixoto; Moura; Faria (1994), a prática da calagem foi importante pois, além de fornecer Ca e Mg como nutrientes elevou pH do solo e, conseqüentemente, aumentou a disponibilidade de P e Mo, e neutralizou o Al, o Mn e o Fe. Os capins deficientes em K apresentaram colmos finos, raquíticos e pouco resistentes ao tombamento, além dos nutrientes citados, o enxofre (S) foi muito importante no metabolismo do N e na síntese de proteínas.

#### **2.4 Composição Bromatológica da *Brachiaria brizantha***

Quando se decidiu fazer uso de fertilizantes e corretivos do solo, objetivando elevar produtividade das pastagens, os pecuaristas e pesquisadores preocuparam com o retorno econômico dessa prática, porém sempre deve ser observada a interdependência dos diversos fatores envolvidos na questão como clima, solo, animal e manejos adotados (CORSI; MARTHA, 2000).

A sazonalidade climática das diversas regiões brasileiras foi responsável pela oscilação na produção de forragem que foi o principal constituinte da dieta e desempenho animal, que dependeu diretamente do balanço hídrico do solo para a sua produção (VALLE; EUCLIDES; MACEDO, 2000).

Em relação ao uso de adubação fosfatada, a cv. Marandu pode elevar sua produção de matéria seca de 8 a 20 t/ha, com aplicação de 400 kg de P/ha e em experimento realizado com duas diferentes cargas de animal (1,4 e 1,8 UA/ha). No primeiro ano de utilização, a cv. Marandu mostrou em época de chuva os percentuais de 6,21 e 7,05% de PB e 45,55 e 44,69% de FDA respectivamente (NUNES *et al.*, 1985).

Em pesquisa realizada por Costa *et al.* (2000), com adubação de 50 kg/ha de N e 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forrageira *Brachiaria brizantha*, obtiveram produções médias de 18,87 t/ha de MS, 9,75 % de PB, nos meses de fevereiro de 1995 a outubro de 1997.

De acordo com Mitidieri (1992), a *B. brizantha* possui uma produtividade média de 08

a 10 t de MS/ha/ ano, e pode ser utilizada em pastagens e fenação, apresentando 10,7 % de PB; e, EVANGELISTA; TEIXEIRA; BENTO (1987) registraram na sua composição química 4 a 11% de PB na MS.

Segundo Edwards; Bogman, (2000) citados por ALCANTÁRA (1999), a *B. brizantha* apresentou em sua composição bromatológica, aos 21 dias de idade e com base na matéria seca, os seguintes percentuais: 10,7 % PB; 2,2 % de extrato etéreo (EE); 46,3 5 extrato não nitrogenado (ENN); 26,1 % de fibra bruta (FB) e 14,7 % de matéria mineral (MM).

Euclides (2002) encontrou no período das águas valores médios de 11,0% de PB nas folhas e 6,0% nos colmos da *Brachiaria brizantha*, em três anos de avaliação consecutivas, também foi verificado valores médios de: 25,92 % de MS; 7,02% de PB (planta inteira); 77,68% de FDN E 51,61% de FDN e 51,61% de FDA na *B. brizantha* na forma de silagem.

## 2.5 Produção de matéria seca (MS)

A determinação da matéria seca (MS) é o ponto de partida para análise de uma forrageira, pois, ao comparar o valor nutritivo dos alimentos em diferentes locais e/ou regiões, é necessário conhecer seu teor de MS, dessa forma os alimentos se igualam para realização de avaliações.

As estações do ano influenciam significativamente nas taxas de crescimento e desenvolvimento fisiológico das forrageiras. A deficiente produção de forragem no período seco do ano, implica em baixa capacidade de suporte das pastagens. Portanto, a queda de fertilidade do solo, associada ao mau manejo são fatores limitantes ao bom desenvolvimento e perenidade da forrageira, pois podem promover a precocidade na degradação das pastagens.

As gramíneas tropicais, devido a via C4 de fixação de carbono caracterizam-se por apresentar elevada taxa fotossintética, com a produtividade de matéria seca (MS) muito superior a das forrageiras de clima temperado C3.

De acordo com Carneiro; Valentin; Wendling (2001), avaliando *Brachiaria brizantha*, no Acre, verificou-se um potencial de produção de 15 t/ ha de MS. Entretanto os fatores climáticos fizeram com que a distribuição desta MS fosse irregular ao longo do ano. BOTREL; ALVIM; MOZZER (1987), determinando a taxa de crescimento em diversas gramíneas tropicais, observaram-se para *B. brizantha* diferenças significativas entre o período chuvoso (2330 kg MS/ha/30 dias) e seco, (870 kg MS/ha/30 dias – período seco). Valle et al. (2001) ressaltaram ainda que, além da produção de MS, apresentou a relação folha/colmo em ecotipos de *Brachiaria* ssp. diferença entre períodos secos e chuvosos, levando a uma queda

do valor nutritivo.

Barnabé (2001), avaliando a forrageira *B. brizantha*, fertirrigada com dejetos líquidos de suínos, cortada a intervalos de 33 dias, obteve uma média de 24,46 % de MS e GERDES; WERNER; COLOZZA (2000a) obtiveram teores de 20,17 % e 22,90 % na primavera e verão.

## 2.6 Teor protéico

O desempenho animal foi dependente do teor de proteína bruta (PB), nas plantas forrageiras, onde níveis abaixo de 7 % diminuíram o consumo e digestibilidade da fração fibrosa (MILFORD e MINGNON, 1966).

Na dieta de bovinos, a deficiência protéica, refletiu em menor produção de carne e leite, bem como em menor eficiência reprodutiva. Church (1988) ressaltou, ainda, que uma fermentação microbiana no rúmen requer um mínimo de 7% de PB na dieta.

Em trabalhos experimentais, realizados por Monteiro; Vendemiatti; Silveira (2004), foi observado que variações climáticas, principalmente pluviosidade e temperatura, alteraram a absorção de nutrientes pela planta. O mesmo autor, ainda, enfatizou que as diferentes idades da planta também influenciaram na absorção de nutrientes.

O efeito da idade sobre o teor protéico das plantas é relatado por vários autores Mari (2003); Acunha & Coeho (1997); Andrade et al.; (1994); Drudi & Favoretto (1987); Lavezzo et al. (1980); Narciso & Sobrinho (1998); Santana & Santos (1983) E Silveira et al. (1974). Tais pesquisadores observaram que com o avanço da maturidade da planta, houve um decréscimo no teor de proteína.

Silva (2004), trabalhando com a forrageira *Brachiaria brizantha* em quatro alturas de corte do dossel, obteve uma variação média entre 11,3 a 13,7% PB.

Em pesquisa realizada por Barnabé (2001), foi observado um teor médio de PB de 8,5%, em cortes realizados no período de 14/12/99 a 23/04/00, na *Brachiaria brizantha*.

## 2.7 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA)

Van Soest (1965) trabalhou com determinação da qualidade das forrageiras, baseou -se na separação das frações constituintes das forrageiras. A FDN foi constituída, por celulose, hemicelulose, lignina, proteínas e minerais. O mesmo autor, em 1967, fracionou mais esta fibra, obtendo a FDA que era constituída em quase sua totalidade de celulose e lignina (lignocelulose), proteínas e minerais.

A digestibilidade da fibra foi menor que a digestibilidade da fração não fibrosa da dieta. A alimentação com alto teor de fibra, poderia limitar o aporte de energia para o animal, pois reduziria a digestibilidade pelo enchimento excessivo do trato digestivo limitando consumo (MERTENS, 1992).

Diminuir o teor de fibra na dieta foi a estratégia apresentada para aumentar o consumo de energia, porém um teor mínimo de fibra foi requerido para a manutenção da saúde animal (NATIONAL RESEARCH COURCIL, 1988).

Nutricionalmente a fibra seria a fração de carboidratos da dieta lentamente degradada no rúmen e não seria digerida por enzimas; e, Van Soest; Robertson; Lewis (1991) afirmaram que FDN e FDA foram medidas de fibras recomendadas como parâmetros na elaboração de dietas com boa qualidade para animais ruminantes.

A temperatura exerceu grande influência na taxa de aparecimento de folhas e fotossíntese; o grau de otimização para as gramíneas C3 foi aproximadamente 20°C e nas forrageiras tropicais C4 foi de 30 a 35°C. Segundo Wilson & Minson (1980), altas temperaturas favoreceram o alongamento e lignificação do colmo, aumentando dessa forma o teor de fibra na forrageira, e conseqüentemente, diminuindo a digestibilidade.

## **2.8 Coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS)**

Os bovídeos normalmente são alimentados por plantas forrageiras que se apresentam como principal fonte de nutrientes (energia, proteínas, minerais e vitaminas); às vezes, é o único alimento fornecido sob diferentes formas: pastos, verde picado, silagens ou fenos.

A digestibilidade pode caracterizar os nutrientes contidos nos alimentos que atacados e desdobrados no trato digestivo pelas enzimas ou microflora, podem ser absorvidos pelo organismo, podendo ser utilizada também como parâmetro juntamente com a composição química para determinar qualidade das plantas forrageiras (MINSON, 1990).

Nas gramíneas, a digestibilidade é influenciada por diversos fatores, tais como: espécies forrageiras, época e altura de corte, estações do ano e fertilidade do solo.

De acordo com Noronha e Ferreira (2001), à medida que a planta tende a completar seu ciclo fisiológico, houve um acréscimo no teor de fibras. Um fenômeno comum em todas espécies forrageiras, havendo decréscimo na relação folha/ haste. Concordando com o autor acima citado ZAGO & GOMIDE (1982) relataram a relevância durante o período de verão, quando a participação de hastes foi mais elevada.

Mari (2003), trabalhando com teores protéicos na *B. brizantha*, nas diferentes épocas do ano, obteve valores de DIVMS de 63% no inverno e 75% no verão. E Silva (2004), trabalhando com diferentes alturas de cortes na mesma espécie forrageira, obteve percentuais que variaram de 60,8 a 62,2%.

A digestibilidade de uma forrageira esteve inversamente relacionada ao seu conteúdo de lignina (HANNA, MONSON e GAINES, 1981).

## 2.9 Perfilhamento

As pastagens têm ocupado expressiva área territorial no Brasil, sendo que as *Brachiarias* ocuparam aproximadamente 40 milhões de hectares e as *Brachiarias brizantha* e *decumbens* juntas representaram mais de 85 % dessa área (VALLE & MILES, 1994).

É necessário, portanto enfatizar a importância do perfilhamento para assegurar a perenidade de uma gramínea forrageira, pois as mesmas utilizam o perfilhamento como fator determinante à sua sobrevivência e também pode ser utilizados como parâmetro para avaliar produção de pastagens.

Segundo Langer (1972), citado por GOMIDE et al. (2003) os fatores que mais afetaram o perfilhamento de uma gramínea forrageira foram: genótipo, florescimento, nutrição mineral, manejo de cortes ou pastejo e fatores de ambiente, como luz, temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica. Destaca-se a nutrição mineral, especialmente o nutriente nitrogênio (N), que interagiu com fósforo (P) e potássio (K), favorecendo fortemente a produção de perfilhos.

Houve necessidade também de diferenciar crescimento e desenvolvimento de uma forrageira, pois têm sido tratados como processos distintos, porém relacionados, onde o crescimento poderia ser definido como um aumento físico irreversível de um indivíduo ou órgão com o tempo (WILHELM & Mc MASTEER, 1995) e desenvolvimento seria o processo de iniciação de um órgão até sua diferenciação, inclusive sua senescência (SALISBURY & ROSS, 1992).

A emissão contínua de folhas nos perfilhos, na fase vegetativa, e o perfilhamento da planta forrageira são fatores que contribuem para manutenção da área foliar da pastagem sob pastejo com lotação contínua ou intermitente, garantindo sua produtividade e perenidade.

Dentre os fatores que mais limitam a produção vegetal, pode-se destacar a água, pois a deficiência hídrica estimula o fechamento dos estômatos e, conseqüentemente, afeta a

absorção de gás carbônico. Lawlor (1995), e Larcher (1995) afirmaram que o déficit hídrico provocou síntese do ácido abscísico nas raízes, aumentando a relação raiz/parte aérea e a antecipação do ciclo reprodutivo.

Quando o dossel atingiu índice de área foliar com 95% de interceptação da luz, caracterizando o índice de área foliar crítico, um novo dreno morfofisiológico se instalou, bem como alongamento do colmo (KORTE; WATKIN; HARRIS, 1982; UEBELE, 2002; CÂNDIDO, 2003), o alongamento de colmo caracterizou a passagem da fase vegetativa para reprodutiva nas gramíneas C3, ocorrendo já na fase vegetativa das gramíneas C4.

De acordo com Korte; Watkin; Harris (1982), houve variações na densidade populacional de perfilhos com a freqüente desfolha do dossel forrageiro, havendo uma adaptação das plantas para produzirem mais perfilhos, porém estes perfilhos foram menores e menos densos, revelando dessa forma que esse manejo além de retardar o processo de alongamento do colmo, facilitou a entrada de luz no interior do dossel, mantendo a taxa fotossintética, favorecendo o perfilhamento de suas plantas. Inversamente esta situação ocorre em pastagens com desfolhas menos freqüente.

O intenso alongamento do colmo comprometeu a relação folha/colmo da planta (SILVA; GOMIDE; FONTES, 1994a; SPAIN & SANTIAGO, 1973; STOBBS, 1973), o valor nutritivo da forragem (SILVA; GOMIDE; FONTES, 1994b; ALMEIDA et al., 2000), o consumo da forragem (SILVA; GOMIDE; FONTES, 1994b; STOBBS, 1973), comprometendo dessa maneira o desempenho e rendimento animal (SILVA; GOMIDE; FONTES, 1994b; ALMEIDA et al., 2000) e a eficiência de utilização da forragem (SILVA; GOMIDE; FONTES, 1994a; UEBELE, 2002).

O nitrogênio (N) afeta positivamente a taxa de aparecimento de folhas, perfilhamento e, conseqüentemente, a interceptação de luz. Desta maneira a modificação ocorrida na estrutura do dossel afeta a eficiência de utilização do pasto e o consumo da forragem produzida (SILVA & CORSI; AGUIAR, 2003).

Outro nutriente importante ao crescimento vegetal foi o fósforo (P), que favoreceu o perfilhamento das gramíneas forrageiras (GUSS; GOMIDE; NOVAIS, 1990; FONSECA; GOMIDE; ALVAREZ et al., 2000) e o desenvolvimento radicular.

A densidade populacional, ou seja distribuição dos perfilhos por unidade de área, demonstraram como a produção forrageira está disposta para o corte ou consumo pelo animal. Além de interferir na forma de consumo, a distribuição de perfilhos define a estratégia da planta em busca de energia, conseqüentemente, no tipo de crescimento a ser estabelecido (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

## **2.10 Suinocultura**

### **2.10.1 Aspectos Gerais**

A suinocultura brasileira, nos últimos anos, vem demonstrando um progresso bastante significativo no que tange a modernização aliada à alta produtividade, proporcionando uma boa competitividade no mercado internacional, com seus produtos (SESTI, SOBESTIANSKY, 1999).

Os estados brasileiros que possuem maior concentração de suínos são: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, porém os estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso, por serem classificados como grandes produtores de grãos e fornecerem a matéria-prima da alimentação dos suínos, estão em pleno desenvolvimento. O rebanho nacional aproxima-se de 37 milhões de suínos (ROPPA, 2000).

Segundo Perdomo (1997), a produção de suínos foi sem dúvida uma atividade de grande relevância social e econômica, principalmente como instrumento de fixação do homem no campo, entretanto sua exploração foi considerada pelos órgãos ambientalistas, como atividade potencialmente causadora de degradação ambiental e de grande potencial poluidor, podendo causar desequilíbrios ecológicos e poluição em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, devido a alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Comparada com o esgoto doméstico (200 mg/L) a DBO de uma suinocultura intensiva é cerca de 260 vezes superior, oscilando entre 30.000 e 52.000 mg/L. A instalação de uma suinocultura traz modificações ao meio ambiente caso não seja orientada e planejada, podendo trazer sérios problemas futuros, principalmente quando implantadas em novas áreas de expansão agrícola. É comum verificar-se que grandes quantidades de dejetos são jogados em rios, lagos, solo e outros recursos naturais, refletindo em desperdícios e ausência de critérios de planejamento para os sistemas de armazenamento, tratamento, distribuição e utilização dos dejetos.

O aumento do número de criadores e, conseqüentemente, o aumento do rebanho nacional de suínos trouxe um crescimento bastante considerável de animais por unidade de área e tempo, concentrando assim um maior acúmulo de resíduos orgânicos de forma localizada. Assunto de grande preocupação técnica e ambiental, pois, sem critérios e formas adequadas de utilização, tais resíduos são fontes expressivas de poluição dos solos, recursos hídricos e ar (KONZEN, 1980). Entretanto, a incorporação dos dejetos líquidos de suínos ao

solo, sendo conduzida e acompanhada de maneira adequada pode contribuir, para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando-se, assim, a produção e produtividade agropecuária.

Segundo informações de outros países as quantidades diárias de dejetos (parte sólida e líquida), com um mínimo de desperdício de água, variam de 0,082 a 0,092 kg/quilograma de peso vivo do suíno (OVERCASH & HUMMENICK 1976) e o estrume úmido de 5 a 8% de peso corporal (MUEHLING, 1969 e BRUMM et al., 1977).

Com base nesses estudos, estima-se que a exploração de suínos no Brasil pode gerar anualmente 32 a 51 milhões de toneladas de dejetos. Estes volumes de resíduos, pelas suas características, apresentaram um elevado potencial de elementos fertilizantes e alimentos ou ainda um expressivo risco de poluição, quando inadequadamente utilizados e manejados (KONZEN 1980).

Para que a suinocultura alcance sua auto sustentabilidade, há a necessidade de desenvolver recursos para diminuir o volume de material sólido, minimizar odor e demais efeitos indesejáveis, bem como reduzir o potencial poluidor ambiental associados às propriedades biofertilizantes que apresentam os dejetos e que são compatíveis com a realidade econômica da atividade e dos criadores (BARNABÉ 2001). Os custos elevados dos fertilizantes químicos vêm induzindo os produtores, técnicos e pesquisadores a se unirem no sentido de descobrirem recursos e formas alternativas que minimizem os custos de produção dos alimentos destinados à criação que garanta a produtividade.

De acordo com Sherer; Aita; Baldissera (1996), a produção média de dejetos líquidos de suínos/ano foi de aproximadamente 2,5m<sup>3</sup> e quando utilizados racionalmente na fertilização dos solos, em substituição ou complementação à adubação química, os problemas causados foram acentuadamente reduzidos. A capacidade de armazenamento do solo com dejetos superou a aplicação de doses excessivas de adubo, doses estas que acarretam lixiviação dos nutrientes com maior mobilidade no solo, como os nitratos, que podem atingir lençóis freáticos.

Segundo Sherer et al. (1984), os adubos orgânicos apresentaram em geral, um maior efeito residual no solo do que os de origem mineral, devido a lenta mineralização dos compostos orgânicos para se tornarem nutrientes disponíveis, demandando maior espaço de tempo. Além disso, a degradação desses materiais orgânicos pelas bactérias do solo foi considerada um dos processos mais efetivos, intensificando o processo de disponibilidade dos elementos nutritivos para o desenvolvimento das plantas. Esse processo de degradabilidade orgânica resulta em melhoria das condições físicas do solo, aumentando sua permeabilidade e

maior retenção de umidade e melhores condições para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. E, segundo o mesmo autor, a produtividade agrícola depende da quantidade e proporção dos nutrientes presentes no solo. O uso adequado de dejetos de suínos pode contribuir para a adequação da fertilidade do solo de acordo com o poder extrator das plantas.

No Brasil o uso da adubação mineral foi intensificado entre as décadas de 50 e 70, sendo que nesse momento, houve um decréscimo na adubação orgânica (MARRIEL et al., 1987), causando, assim, uma dependência de insumos minerais que ainda foi predominante durante algum tempo (KIEEHL, 1997). Entretanto, o custo elevado dos fertilizantes químicos e sua limitada disponibilidade em centros de produção criaram um desafio em relação a crescente demanda desses produtos, que também quando utilizados de maneiras inadequadas podem oferecer riscos ambientais, bem como, aumentar o custo de produção no setor agrícola.

Os dejetos líquidos de suínos foram fertilizantes orgânicos com poderes reconhecidos e aceitos para uso na produção agrícola (KONZEN et al., 1998), por conterem quantidades significativas de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio respectivamente), macro elementos essenciais à fisiologia das plantas. A quantidade real de dejetos de uma criação foi o fator determinante da estrutura de estocagem e de seu aproveitamento. A quantificação anual em toneladas e/ou metros cúbico de dejetos de uma criação, em seu ciclo completo, pode ser feita, utilizando-se índices de produção média por matriz em produção, em que somente esterco: 9 t/matriz/ano; esterco mais urina 21,8 t/matriz/ano; dejetos líquidos 32,2 t/matriz/ano.

Segundo Barnabé (2001), para cada tonelada de dejetos não aproveitados, seriam perdidos cerca de 10 kg de NPK e que, infelizmente, as informações e pesquisas no Brasil sobre impacto das dejeções suínas sobre o meio ambiente ainda foram pouco representativas, o que poderiam subsidiar produtos desse material em culturas anuais e perenes como as pastagens.

### **2.10.2 Caracterização dos dejetos líquidos de suínos**

Os dejetos líquidos de suínos oriundos dos sistemas de confinamento são compostos por fezes, urina, resíduos de ração, excesso de água dos bebedouros e higienização, dentre outros decorrentes do processo criatório (KONZEN et al. 1998). As quantidades de esterco líquido produzidos nas condições brasileira variam de 7,0 a 9,1 litros por suíno/dia, para animais nas fases de crescimento e terminação (KONZEN et al. 1998).

A quantidade total de resíduos líquidos produzidos variam de acordo com o desenvolvimento ponderal dos animais, cerca de 4,9 a 8,5 % de seu peso vivo/ dia para a faixa de 15 a 100 kg (Jelinek 1977, citado por OLIVEIRA 1993).

A composição dos dejetos animais esteve associada ao sistema de manejo adotado, podendo apresentar grandes variações na concentração de seus componentes. Entretanto só foi possível determinar o mais apropriado uso dos dejetos de suínos, mediante o conhecimento da concentração de seus elementos constituintes, segundo Konzen (1983) citado por BARNABÉ (2001). Na Tabela 1 podem ser visualizadas as produções médias de dejetos por diferentes categorias.

**TABELA 1.** Composição média dos dejetos líquido de suínos utilizados nos trabalhos conduzidos em Patos de Minas (MG)<sup>1</sup>.

<b>Componentes</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
pH	-	7,80
Matéria Seca	kg/m <sup>3</sup>	44,50
Nitrogênio Total	kg/m <sup>3</sup>	3,18
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/m <sup>3</sup>	5,40
Potássio K <sub>2</sub> O	kg/m <sup>3</sup>	1,38
Cálcio	kg/m <sup>3</sup>	3,30
Magnésio	kg/m <sup>3</sup>	1,17
Ferro	g/m <sup>3</sup>	108,30
Manganês	g/m <sup>3</sup>	64,70
Zinco	g/m <sup>3</sup>	78,80
Cobre	g/m <sup>3</sup>	69,40
Enxofre	g/m <sup>3</sup>	580,00
Boro	g/m <sup>3</sup>	45,60
Sódio	g/m <sup>3</sup>	107,40

<sup>1</sup> Análises realizadas no laboratório de fertilidade do solo da EMBRAPA Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG (1984/90).

Segundo Konzen (2000), as observações de fertilização de pastagens com dejetos de suínos têm mostrado um alto rendimento na produção de bovinos de corte e de leite, onde a produtividade alcança até 1.500 kg de peso vivo/ ha por ano, com uma lotação de 6,5 a 7,5 unidades animais. Observaram-se, também, efeitos benéficos quanto a fertilidade e a retenção de água no solo após o segundo ano de aplicação, sem considerar o aumento da atividade biológica do solo (KONZEN 2000).

De acordo com Perdomo (1997), encontram-se no dejetos líquido, valores de matéria seca (MS) que não ultrapassaram 8%, sendo mais comuns entre 4% e 6,5 %, a aplicação de

30 m<sup>3</sup>/ha de chorume com 4% de MS; 3,58% de N; 9,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; e 6,72% de K<sub>2</sub>O, corresponderam a 251 kg de sulfato de amônia, 570 kg de superfosfato simples e 134 kg de cloreto de potássio.

Os dejetos de suínos, na forma sólida, precisam ser mineralizados para serem absorvidos pelas plantas, devido à presença de nitrogênio em quase toda composição. Segundo informações da EMBRAPA - Suínos e Aves, o dejetos de suíno seco a 65° C contém cerca de 2,1% de MS e que as quantidades de 3,5 a 4,2 t/ha/ano (peso seco) são suficientes para manter produtividade do milho entre 90% e 95% de sua capacidade máxima.

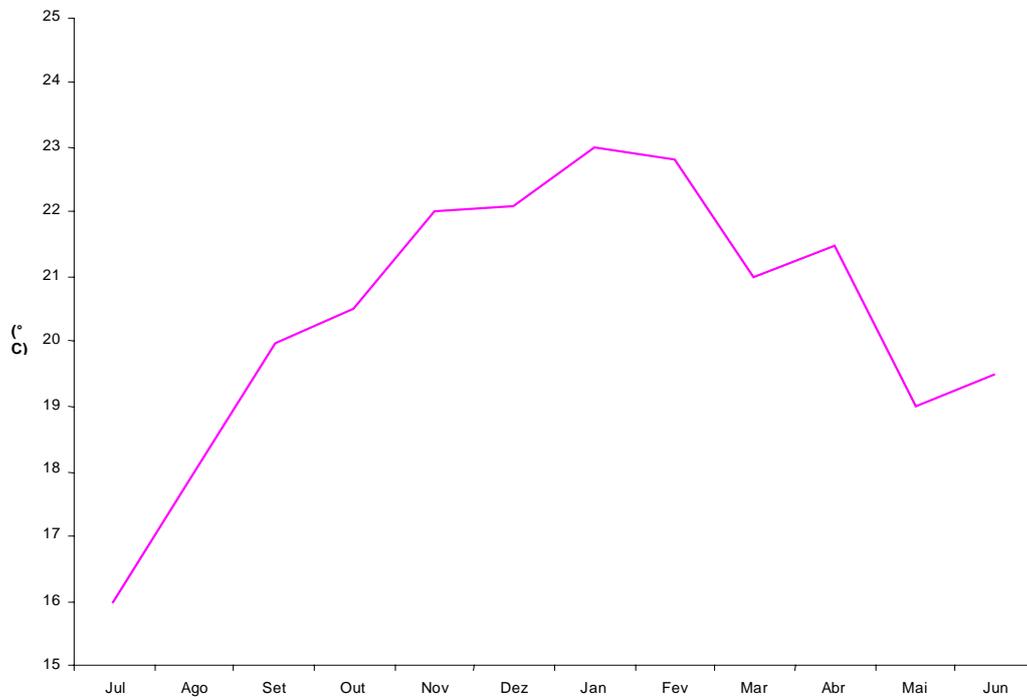
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização geográfica do município de Alfenas- MG

A cidade de Alfenas está localizada na região sul de Minas Gerais e suas coordenadas geográficas são 21° 25' de latitude (S) e 45° 57' de longitude (W), apresentando uma altitude média de 880 m, apresentando temperatura e precipitações médias anuais de 18 a 23° C e 1400 a 1800 mm, respectivamente. Seu clima é caracterizado como sendo subtropical úmido e em relação a sua vegetação está numa região de transição entre floresta subtropical com inclusões de cerrados e campos. Os dados relativos a precipitação, temperatura, durante o período experimental encontram-se nas Figuras 1 e 2. Os dados foram obtidos na Estação Meteorológica localizada na cidade de Machado–MG.



**FIGURA 1.** Precipitações médias durante o período experimental.



**FIGURA 2.** Temperaturas médias durante o período experimental.

### 3.2 Local do experimento

A pesquisa foi desenvolvida na Fazenda do Barreiro (propriedade particular), localizada a 20 Km da Universidade (UNIFENAS), no município de Alfenas – MG. O experimento foi instalado em um solo classificado como latossolo vermelho, com declividade de aproximadamente 8%, ocupado com pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecida a sete anos e atualmente encontrando-se em estado de degradação.

### 3.3 Instalação do experimento

Em agosto de 2003, delimitou-se a área experimental onde foram colhidas amostras de solo para caracterizações químicas e físicas e, posteriormente, foi realizada a correção do solo visando elevar saturação de bases a 65%. Foram aplicadas três toneladas de calcário

dolomítico/ ha, com PRNT de 85%, de acordo com resultados da análise de solo. A calagem foi realizada a lanço, sem incorporação, no dia 29/08/ de 2003.

Os resultados das análises de solo realizadas antes da aplicação dos tratamentos propostos encontram-se na Tabela 2.

**TABELA 2.** Resultado das análises de solos na área experimental, realizada em 18/06/2003. UNIFENAS. Alfenas-MG - 2004 <sup>1</sup>.

Camada (cm)	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H	SB	T	V	M	MO
	H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>	Cmol/dm <sup>3</sup>							%	dag/kg	
0-20	5,1	1,2	44	0,8	0,7	0,8	4,2	1,6	6,6	24,5	33	2,9
<b>Micronutrientes (mg/dm<sup>3</sup>)</b>												
	Zn	Fe	Mn	Cu		B		S				
0-20	0,7	92,9	7,4	2,0		0,1		5,4				
<b>Análise granulométrica (dag/kg)</b>												
	Areia		Silte		Argila		Classe Textural					
0-20	32		13		55		Argilosa					

<sup>1</sup> Análises realizadas no Departamento de Solos da Universidade Federal de Lavras/UFLA- Lavras – MG.

No dia 06/10/2003, foi feito corte de uniformização da área experimental. A forrageira foi cortada a uma altura de aproximadamente cinco centímetros da superfície do solo, utilizando-se de uma roçadeira costal, e, em seguida, todo material cortado foi retirado da área. Posteriormente, realizou-se a primeira adubação com os tratamentos propostos.

### 3.4 Delineamento experimental , tratamentos e épocas de corte

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com nove (09) tratamentos e quatro repetições, em esquema de parcela subdividida no tempo (“split plot in time”). As parcelas compreenderam os tratamentos (frequência de aplicação de dejetos) e as subparcelas, as épocas de amostragem da forragem.

A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada imediato ao corte de uniformização, no dia 06/10/2003. Após o corte de uniformização, aplicaram-se todos os tratamentos propostos (T1; T2; T3 e T4, T5, T6, T7, T8 e T 9) e o **primeiro** corte da forrageira realizou-se 45 dias após realização da primeira aplicação dos tratamentos, no dia 20/11/2003; após o primeiro corte aplicou-se o tratamento: T7. O **segundo** corte realizou-se no dia 04/01/2004; após o segundo corte aplicou-se os tratamentos: T6 e T7. O **terceiro** corte, previsto para o dia 18/02/2004, não foi possível ser realizado, pois a forrageira apresentava-se com baixo desenvolvimento vegetativo, impossibilitando dessa maneira a realização do corte. Porém,

nesta mesma data (18/02/2004), foram aplicados os tratamentos: T4; T5; T6 e T7. O **quarto** corte foi realizado em 03/04/2004, não houve nenhum tratamento previsto para essa data. O **quinto** corte foi realizado em 18/05/2004, após o quinto corte aplicou-se os tratamentos: T5; T6 e T7. O **sexto** corte, previsto para 02/07/2004, não foi possível ser realizado, pois a forrageira apresentava-se com baixo desenvolvimento vegetativo, impossibilitando dessa maneira a realização do corte. Dessa maneira os cortes foram realizados a cada 45 dias a partir da data da primeira aplicação dos dejetos. As amostragens da forrageira para realização de análises laboratoriais foram retiradas, obedecendo às datas de cortes, ou seja, a cada corte foram realizadas retiradas de amostras, exceto nas datas em que os cortes não foram realizados.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se do programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Para comparação das médias, foi utilizado o teste Scott - Knott a 1 e 5%. A área experimental constitui-se de quatro blocos com nove parcelas cada um. Os blocos foram instalados perpendicularmente no sentido da declividade do terreno e a área das parcelas foram de 12 m<sup>2</sup> (4m x 3m), com 0,5 m de bordadura, perfazendo um total de 782 m<sup>2</sup>.

Foram utilizados os tratamentos abaixo relacionados:

T1 (uso somente de calcário)<sup>1</sup>

T2 (adubação química 100 – 40 – 60 NPK) <sup>1</sup>

T3 (180 m<sup>3</sup>/ha/ano)\*<sup>1</sup>

T4 (180 m<sup>3</sup>/ha 2x/ano)\*<sup>1</sup>

T5 (180 m<sup>3</sup>/ha 3x/ano)\*<sup>1</sup>

T6(180 m<sup>3</sup>/ha 4x/ano)\*<sup>1</sup>

T7(180 m<sup>3</sup>/ha 5x/ano)\*<sup>1</sup>

T8 (180 m<sup>3</sup>/ha/ano – *in natura*)<sup>1</sup>

T9 (testemunha – sem correção e/ou adubação)

\* Tratamentos com dejetos fermentados por um período mínimo de 45 dias.

<sup>1</sup> Tratamentos com calcário

As adubações com os dejetos líquidos de suínos foram realizadas manualmente, com uso de regadores, facilitando assim a exata aplicação da dosagem estudada dentro de cada tratamento. A dosagem de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano foi aplicada de uma única vez e, parcelada em até cinco vezes ao ano, determinando assim as frequências de aplicações. Todos tratamentos receberam suas respectivas dosagens, de acordo com as frequências de aplicações. Após o corte de uniformização da forrageira, a adubação química foi realizada a lanço e em cobertura, utilizada em uma única vez com 100, 40 e 60 kg/ha de N P K nas formas de

sulfato de amônio, super simples e cloreto de potássio respectivamente, de acordo com resultados da análise de solo, baseando-se nas exigências da cultura segundo a Comissão Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais - CFSEMG (1999).

### **3.5 Obtenção dos dejetos**

Os dejetos líquidos de suínos foram colhidos de tanque impermeabilizado com cimento, de uma suinocultura de propriedade particular, denominada “Pousada do Porto”, localizada a 21 km da UNIFENAS, no município de alfenas-MG, em uma distância aproximada de 1,5 km da área experimental. Os animais são alimentados com ração balanceada, adquirida de empresa especializada. Toda a criação é feita em sistema de ciclo fechado (todas as fases).

Os dejetos oriundos das baias foram colhidos do tanque de deposição, por um tanque acoplado ao trator, com auxílio de uma bomba de sucção. Os dejetos foram succionados e devolvidos para o tanque de recepção por duas vezes consecutivas, objetivando obter maior homogeneização desse material. Esta operação foi repetida em todas as retiradas dos dejetos durante o período experimental. Imediato a esta prática, os dejetos foram levados até a área experimental, sendo depositados em caixas de amianto, revestidas com lona preta e permanecendo neste local, por um período mínimo de 45 dia, para fermentação, antes de sua utilização nas parcelas.

Os resultados médios de quatro análises dos dejetos líquidos de suínos encontram-se na Tabela 3.

### **3.6 Colheita de amostras da forrageira**

As amostras da forrageira foram colhidas em quatro locais diferentes dentro e dentro de cada parcela utilizou-se um quadrado com 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 x 0,5m). O corte foi realizado manualmente a cinco centímetros da superfície do solo, com auxílio de tesoura de jardim. Após retirada das amostras, foi realizado corte total das plantas nas parcelas, com utilização de roçadeira costal, a, aproximadamente, cinco centímetros da superfície do solo. O material cortado foi todo retirado das parcelas com o uso de ancinhos e vassouras, para evitar dessa forma o acúmulo de material morto sobre as plantas e, eventualmente, o sombreamento das gemas basilares.

**TABELA 3.** Resultados médios das análises dos dejetos líquidos de suínos utilizados nessa pesquisa. UNIFENAS. Alfenas – MG, 2004<sup>1</sup>.

Potencial hidrogeniônico, pH	7,75
Sólidos Totais, gravimetria, mg/litro	11970,5
Demanda química Oxigênio, DQO, bicromatometria, mg/litro	6912,65
Demanda Bioquímica Oxigênio, DBO, 05 dia, 20° C, mg/litro	2061,55
Magnésio solúvel, método EDTA, mg/litro	640
Cálcio solúvel, método EDTA, mg/litro	1000
Fosfato total em fósforo, método ácido ascórbico, mg/litro	16,32
Potássio solúvel, método tetrafenilborato, mg/litro	232,5
Cobre solúvel, método bicinchoninato, mg/litro	11,57
Zinco solúvel, método zincon, mg/litro	9,94
Ferro solúvel, método ortofenantrolina, mg/litro	13,7
Manganês solúvel, método oxidação periodato, mg/litro	32,5
Nitrogênio total Kjeldhal, mg/litro	112,26
Densidade do lodo, grama/ mililitro	1,01

<sup>1</sup> Análises realizadas no Laboratório de Pesquisas Ambientais de Recursos Hídricos da UNIFENAS.

### 3.7 Preparo das amostras e metodologia empregada para análises

Do material cortado dentro dos quadrados, foi realizada pesagem em balança com precisão de 0,1g para determinação da produção de massa verde. Seguindo desta prática, amostras de aproximadamente de 300g foram retiradas e colocadas em sacos de papel perfurados, devidamente pesadas e identificadas, transportados até o laboratório onde foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 ° C por 72h ou até atingirem peso constante, constituindo a pré-secagem. As amostras foram então retiradas da estufa e colocadas para esfriar ou se igualarem à temperatura ambiente, depois pesadas novamente, para determinação da matéria pré-seca. Após este procedimento, as amostras foram moídas em moinho tipo WILLEY, com peneira de aço inoxidável de vinte malhas por polegadas (0,42 mm) e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificadas. Pesos correspondentes entre três e quatro gramas de cada amostra foram levados à estufa com

temperatura de 105° C, por 12 horas ou até atingir peso constante, para determinação da matéria seca total. Todos os cálculos foram determinados com base na matéria seca total.

### 3.8 Características avaliadas e análise da forrageira

As análises bromatológicas foram feitas nos Laboratórios de Análise de Alimentos do Departamento de Ciências Agrárias da UNIFENAS e Laboratório de Análises de Alimentos do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras – MG (UFLA).

As porcentagens de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) foram feitas conforme as técnicas da Association of Analytical Chemists, descritas por HORWITZ (1975).

A determinação do nitrogênio (N) foi feita pelo método micro-Kjeldahl. O teor de N multiplicado pelo fator 6,25 resultou no teor de proteína (PB) que foi corrigido para MS a 105 °C. Quanto à análise de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), seguiu-se a metodologia descrita por GOERING & VAN SOEST (1970). A digestibilidade *in vitro* da MS foi determinada de acordo com o método das duas etapas de Tilley & Terry, citado por SILVA; QUEIROZ (2002).

A análise de variância realizado no experimento pode ser observada na Tabela 4.

#### Modelo matemático

$$y_{ijk} = m + b_i + t_j + (bt)_{ij} + c_k + (bc)_{ik} + (tc)_{jk} + c_{ijk}$$

$y_{ijk}$  = valor observado no corte (k), do tratamento (j) no bloco (i)

m = média geral do experimento

$b_i$  = efeito do bloco

$t_j$  = efeito do tratamento

$bt_{ij}$  = efeito da interação blocos x tratamento (erro A)

$c_k$  = efeito do corte

$bc_{ik}$  = efeito da interação cortes x tratamentos

$tc_{jk}$  = efeito da interação tratamentos x cortes

$c_{ijk}$  = efeito resíduo aleatório

**TABELA 4.** Análise de variância (ANAVA). UNIFENAS. Alfenas – MG, 2004.

<b>ANAVA</b>	
FV	GL
Blocos	03
Tratamentos	08
Erro (a)	24
Parcelas	35
Cortes	03
Blocos x cortes – erro (b)	09
Tratamentos x cortes	24
Erro (c)	72
Total	143

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (GERAL)

ACUNHA, J.B.V.; COELHO, R.W. Efeito da altura e intervalo de corte do capim-elefante-anão. I. produção e qualidade da forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.1, p. 117-122.1997.

ALCÂNTARA 1999

ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHAMANN, O. E. L.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; SETELICH, E. A. Oferta de forragem de capim elefante anão “mott” e rendimento animal. **Rev. Bras. Zootec**, 29(5): 1288-1287. 2000.

ANDRADE, J. B.; FERRAI JÚNIOR, E.; PEDREIRA, J. V.S. et al. Produção e qualidade dos fenos de *Brachiaria decubens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob três frequências de corte II – Qualidade do feno. *Boletim da Indústria Animal*, v.51, n.1, p.55-59, 1994.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLI, L.; MINARDI, I. et al. **Nutrição Animal**. São Paulo: Nobel, 1998, v. 1, p. 421p.

BARNABÉ, M. C. Produção e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. Goiânia: UFG (Dissertação de Mestrado). 2001, 67p.

BIANCHIN, I. Epidemiologia e controle de helmintos em bezerras desmamadas, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ. Tese de Doutorado. 1991. 162p.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; MOZZER, O.L. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageira sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 9/10, p. 1019-1025, 1987.

BRUMM, M. C. SUTTON, A. L.; MAYROSE, V. B.; NYE, J. C.; JONES, H. W. Effect of arsanilic acid in swine diestson fresh waste production, compsoition an anaerobic decompostion. **J. Anim. Sci.**, 44(4): 521-31, 1977.

CÂNDIDO, M.J.D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso.** Viçosa, MG. UFV. 2003. 134p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa. 2003.

CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F.; WENDLING, I. J. Avaliação de *Brachiaria* spp., nas condições edafoclimáticas do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p. 162-163.

CHANDLER, J. Intensive grassland management in Puerto Rico. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 2 n.; 2, p. 173-215, 1973.

CHURCH, D. C. **The ruminant animal digestive physiology na nutrition.** New Jersey: Prentice Hall, 1988. 564p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação.** Viçosa, 1999. 359p.

CORRÊA, E. S.; VIEIRA, A.; COSTA, F. P.; CEZAR, I. M. Sistema semi- intensivo de produção de carne de bovinos nelores no Centro –Oeste do Brasil. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2000. 49p. (EMBRAPA Gado de Corte. Documentos, 95).

CORRÊA, L. de A.; FREITAS, A.R. de; EUCLIDES, V.P.B. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimentos de quatro cultivares de *Panicum maximum* em Latossolo Vermelho Amarelo, álico. 33ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Fortaleza, CE, v.2. Forragicultura, p. 169. 1996.

CORRÊA, L. de A.; FREITAS, A.R. de; VITTI, G.C.; VITTI, G.C. Resposta de *Panicum maximum* cv. Tanzânia a fontes e doses de fósforo no estabelecimento. 34ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Juiz de Fora, p. 190-192. 1997.

CORSI, M.; MARTHA, J. G. B. Manejo de Pastagens para Produção de carne e leite. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 15. 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p.55-83.

CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*, In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos

Agrários “Luiz de Queiroz”, 1988. p 57 – 75.

CORSI, M.; NUSSIO, L. G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA V.P. de(eds). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10 1993. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993, p.87-116.

CORSI, M.; AGUIAR, Roberto N. Forragicultura e pastagens: temas em evidência – sustentabilidade. In: EVANGELISTA, A. R.; REIS, T. S.; GOMIDE, E. M. Lavras: UFLA, 2003. p.227-267.

COSTA, N. L., TOWNSENO, C. R., MAGALHAES, I. A., PEREIRA, R. G. A. Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a doses de nitrogênio e fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ.

DRUDI, A.; FAVORETTO, V. Influência, época e altura de corte na produção e na composição química do capim- andropógon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 11/12, p. 1287 – 1292, 1987.

EUCLIDES, V. P. B. **Valor Alimentício de Espécies Forrageiras do gênero Panicum**. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS – Temas em evidências. Produção de carne em pasto. EVANGELISTA, A.R.; SILVEIRA, P. J. ABREU, J.G.DE.(eds.). UFLA. 2002. 320 P.

EVANGELISTA, A. R.; TEIXEIRA, J. C.; BENTO, L.A.et al. Uso do milho desintegrado com palha e sabugo na forma de aditivo para produção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais...** sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. P. 190.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**. UFLA (Departamento de Ciências Exatas – DEX). Lavras – MG. 2000.

FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V. H. et al. Absorção, utilização e níveis críticos internos de fósforo e perfilhamento em *andropogon gayanus* e *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1918 – 1929, 2000.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, MTT. Et al. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 29, n. 4, p. 947 – 954, 2000a.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications). **Agricultural Handbook**, 379. USDA – ARS. Washington, 1970

GOMIDE, J. A.; CÂNDIDO, M.J. D.; ALEXANDRINO, E. As interfaces solo – planta-animal da exploração da pastagem. EVANGELISTA, A.R.; REIS, S.T.; GOMIDE, E. M.(eds.) In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS.UFLA.2003., p. 267.

GUILHERME, L. R. G.; VALE, F. R. do. GUEDES, G.A.A.**Fertilidade do solo: Dinâmica e disponibilidade de nutrientes.** Lavras: ESAL/FAEPE, 1995. 171p.

GUSS, A.; GOMIDE, J. A. NOVAIS, R. F. Exigência de fósforo para o estabelecimento de quatro espécies de *Brachiária* em solos com característica físico-químicas distintas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. V.19, p.278-289, 1990.

HANNA, W. W.; MONSON, W. G.; GAINES, T. G. IVDMD, total sugars and lignin measurements on normal and brown mibrid sorghums at various stages of development. **Agronomy Journal**, Madison, v. 73, n. 6, p. 1050-1052, Nov./Dec. 1981.

HORWTTZ, W. (ed.).**Official methods of analyses of associaation of the official analytical chemist.** 17 ed. Washington: AOAC, 1975. 1094 p.

KIEHL, J. C. Adubação orgânica de culturas forrageiras. **IN: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS III.** Jaboticabal, 1997. **Anais...** FCA/UNESP. Abril, 1997. 341 p.

KONZEN, E. A. **Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção.** Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo. 2000. (Documentos – 5.)

KONZEN, E. A. **Avaliação quantitativa e qualitativa dos dejetos de suínos em crescimento e terminação, manejado em forma líquida.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1980. 56p. Tese Mestrado.

KONZEN, E. A.; PEREIRA, F. I. A.; BAHIA, F. PEREIRA, F. A. **Manejo do esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho.** Sete Lagoas, MG: EMBRAPA – CNPMS. 1998. 31p (circular técnica, 25).

KORTE, C. J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and lighth interception as criteria for spring-grazin management of ryegrass dominat pasture. **New**

**Zealand journal of Agricultural Research**, v.25, p. 309-319,1982.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. Berlin: Springer, 1995. 506 p.

LAVEZZO, W.; SILVEIRA, A.C.; GONÇALEZ, D. A. et al. Efeito da idade da planta ao primeiro corte sobre a produção, composição bromatológica e alguns aspectos morfológicos da *Brachiaria decumbens*, Stapf. **Revista da sociedade Brasileira de Zootecnia**, V. 9, N.4, P. 656 – 672, 1980.

LAWLOR, D. W. Photosynthesis, productivity and environment. **Journal of Experimental Botany**, v. 46 p. 1449-1461, 1995.

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

MACEDO, M. C. M. **Adubação e calagem para adubação e calagem para implantação de pastagem na região de cerrados**. In EMBRAPA – CNPGC. Curso de pastagens. Campo Grande – MS. 1997. (palestras apresentadas).

MACEDO, M. C. M. Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 7. Goiânia – 1993. **Anais...** Goiânia – GO: SBCS. 1993. p. 71 - 72.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.. Sistema pasto e seus efeitos na produtividade agropecuária. In FAVOR, V.; L. R. A. (eds). In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS. Pesquisas para o desenvolvimento sustentável. 32. Brasília, 1995. **Anais...** p. 28 – 62.

MACEDO, W.; GONÇALVES J. O.N.; GIRARD-DEIRO, A.M. Melhoramento de pastagem natural com fosfato e introdução de leguminosas em solo da fronteira oeste do Rio Grande do sul. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 231-235, set./dez. 1985.

MARI, L. J. **Intervalo entre cortes em capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* (hochts. Ex a. Rick) Stapf cv. Marandu): produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem**. Dissertação (mestrado), Piracicaba: ESALQ/USP. 2003.138p.

MARRIEL, I. V., KONZEN, E. A., ALVARENGA, R. C., SANTOS, H. L. **Tratamento e utilização de resíduos orgânicos** **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, MG, 1987. V. 13, n. 147, p. 24 – 36.

MERTENS, D. R. Critical conditions in determining detergent fiber. **Proceedings of NFTA Forage Analysis Workshop**. Denver, CO, 1992, p. 1992, p. C1-C8.

MILES, J.W., MAASS, B. L., VALLE, C. B. **Brachiaria biology, agronomy and improvement**. Cali: CIA/ Brasília: EMBRAPA-CNPQC, 1996. 288p.

MILFORD, D.; MINGNON, D. J. Intake of tropical pasture species: In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura, Departamento d Produção Animal, 1966, v.1, p. 15-22.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic press, 1990. 48p.

MITIDIARI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. Biblioteca Rural, São Paulo: Livraria Nobel. 1992.

MONTEIRO, F. A.; VENDDEMIATTI, J. A.; SILVEIRA, C. P. Concentração de enxofre e relação N:S em folhas diagnósticas de capim-Tanzânia suprido de doses de nitrogênio e enxofre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/2004. CD-ROM. Forragicultura. FOR 197.

MUEHLING, A. J. **Swine housing and waste management; a research review**. Champaign, University of LLindis, Dept. Agric. Engineering. 1969. 91p.

NARCISO SOBRINHO, J. **Silagem de capim-elefante (*pennisetum purpureum Schum.*) em três estádios de maturidade, submetido ao emurchecimento**. Piracicaba, 1998. 105p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ. USP.

NORONHA, J. FERREIRA de. **Produção de Leite no sistema de Rotação de Pastagem: viabilidade técnica e econômica** – Goiânia: Ed. da UFG, 2001. 56 p . (Coleção Quíron, série Agros n. 3). 2001. P 245 – 273.

NORONHA, J. FERREIRA de; ROSA. B. **Produção de Leite no sistema de Rotação de Pastagem: viabilidade técnica e econômica** – Goiânia: Ed. da UFG, 2001. 56 p . ( Coleção Quíron, série Agros n. 3). 1995. P 245 – 273.

NRC .NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 ed. Washington: Naational Academy Press, 1988. 157p (Nutrient Requerement of Domestic Animals, 6).

NUNES, S. G., BOOCK, A., PENTEADO, M. I. O., GOMES, D. T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPQC, 1985. 31 P. (Documentos, 21) .

OLIVEIRA, P. A. V. de (Coord.) **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 188p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 27).

OVERCASH, M. R. & HUMMEENIK, F. J. State- of – the - art : swine wate production and pretreatment processes. Ada, Robert S. Kerr Enviroment Research Laboratory, 1976. 171 p.

PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. P. ( ed) FEALQ. **Simpósio sobre manejo de pastagem, 12**. Piracicaba. 1994. Anais.... Piracicaba.

PERDOMO, C. C. A água na suinocultura. In **CICLO DE PALESTRAS SOBRE DEJETOS DE SUINOS, MANEJO E UTILIZAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO**, 1. Rio Verde – GO, 1997. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 1997, P. 69 – 80.

PEREIRA, J. P. Adubação de capins do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA , 1986, Nova Odessa. **Encontro...** Nova Odessa: SAA. Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária/Instituto de Zootecnia, 1986. Cap. 5, p.1-91.

RAYMAN, P. R. **Minha experiência com *Brachiaria brizantha***. Campo Grande: Raynan's. Seeds sementes de pastagens tropicais, 1983. P. 3.

ROPPA, L. Estatísticas da suinocultura mundial. 2000. Disponível: <http://www.porkworld.com.br>. Acesso: 26/05/2003.

SALISBURY, PF. B.; ROSS, C. W. 1992. Plant Physiology. 4º ed. Wadsworth publishingg Company, California, USA. 682p.

SANTANA, J. R.; SANTOS, C. L. Efeito do parcelamento de nitrogênio e intervalos entre cortes sobre a produção de matéria seca e de proteína bruta de *Setaria anceps* (Schum). Stapf. & Hub cv. Kaszungula. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 12, n. 3, p. 522-534, 1983.

SCHERER, E. E., AITA, C., BALDISSERA, I. T. **Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos na região oeste catarinense para fins de utilização com fins de utilização como fertilizante**. Florianópolis: EPAGRI, 1996, 46 p. (Boletim Técnico, 79).

SCHERER, E. E., CASTILHOS, E. G., JUCKSCH, I., NADAL, R. **Efeitos da adubação com esterco de suínos, nitrogênio e fósforo em milho.** Florianópolis: EMPASC, 1984. 26 P. (Boletim Técnico), 24).

SESTI, L., SOBESTIANSKY, J. **A função da medicina veterinária na suinocultura moderna.** 2. Ed., Goiânia – GO, 1999. 24p

SILVA, A. P. da; INHOFF, M. S.; TORMENA, C. A. et al. Qualidade física de solos sob sistemas intensivos de pastejo rotoacionado. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; PEDREIRA, C. G. S.; FARIA, V. P. (ed.). **Inovações tecnológicas no manejo de pastagens.** Simpósio sobre manejo de pastagens, 19. Piracicaba, FEALQ, 2002, p.79-97.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, D. S.; GOMIDE, J. A.; FONTES, C. A.A. et al. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Mott): 1- Efeito sobre a estrutura e disponibilidade de pasto. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 23, p. 249-257, 1994a.

SILVA, D. S.; GOMIDE, J. A.; FONTES, C. A.A. et al. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Mott): 2–Valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 23, p. 453-464, 1994b.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO EM PASTAGEM.2004. **Anais...UFV; DZO**, 2004, p. 346-385.

SILVA, S. C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: PEIXOTO, A., MOURA, J. C., SILVA, S. C., De Faria, v. p. (Eds) Simpósio sobre manejo da pastagem, 20, Piracicaba, 2003. **Anais... Piracicaba: FEALQ**, p. 155 – 186, 2003.

SILVA, S.C. DA. Condições edafoclimáticas para a produção de *Panicum* sp. In: SIMPÓSIO SOBREMANEJO DE PASTAGENS. 12,1995, Piracicaba. **Anais... , Piracicaba; FEALQ**, 1995, p. 129-146.

SILVEIRA, A.C.; TOSI, H.; FARIA, V. P. et al. Efeito da maturidade sobre a composição químico-bromatológica do capim Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.3, n. 2, p. 158-171, 1974.

SKERMAN, P. J., RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales**. Roma. FAO, 1992. 849 p. (Colección FAO. Producción y Protección Vegetal, 23).

SPAIN, G. L.; SANTIAGO, J. V. Napier grass harvest readiness. **Journal of Agricultural of the University of Puerto Rico**. Rio Piedras. V. 57, p. 300-306, 1973.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Variation in the bite size of grazing cattle. **Journal of Agricultural Research**, V. 24, P. 821-809-819, 1973.

UEBELE, M.C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2002. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2002.

VALLE, C. B. do; MILES, J. W. Melhoramento de gramíneas do gênero Brachiaria. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11. Piracicaba, 1994. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994. P. 191-231.

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

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R.; CALIXTO, S. Selecting new Brachiaria for Brazilian pastures. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9.,2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. P. 536-537.

VAN SOEST, P. J. ROBERTSON J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non- starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sci.**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **J. Anim. Sci.**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.

VILELA, L., SOARES, W. V., SOUSA, D. M. G., MACEDO, M. C. M. **Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado**. Planaltina: EMBRAPA- CERRADOS, 1999, 15 P. ( circular técnica, 37).

WILHELM, W. W.; McMASTER, G. S. Importance of the phyllochron in studying development na growth in grasses. *Crop. Science*, v. 35.I: p.01-35.1995.

WILSON, J. R.; MINSON. D. J. Prospects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. **Tropical Grasslands**, v. 14, p. 253-259, 1980.

ZAGO, C. P.; GOMIDE, J. A. Valor nutritivo do capim-colonião, submetido a diferentes intervalos de corte, com e sem adubação de reposição. **Revista da sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 11, n.3, p. 512- 528, 1982.

ZIMMER, A. H. Pastagens para bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, Piracicaba, 1986. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 1986. P. 323 – 350.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V. P. B. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. EVANGELISTA, A.R.; BERNARDES, T. F.; SALES, E.C.J.DE.(eds.). In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS –Temas em Evidências. UFLA. Lavras –MG.2000, 369P.

ZIMMER, A.H.; SILVA, M. P.; MAURO, R. Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em passtagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 19, Piracicaba, 2002. **Anais...FEALQ**: Piracicaba, 2002. P.31 – 58.

## ARTIGO 1

### RESUMO

#### **Características Agronômicas da *Brachiaria brizantha* Fertirrigada com Dejetos Líquidos de Suínos**

A pesquisa foi realizada na Fazenda do Barreiro (propriedade particular), localizada no município de Alfenas-MG. O período experimental foi de agosto de 2003 a junho de 2004. Objetivou-se avaliar a utilização de dejetos líquidos de suínos, no perfilhamento, produtividade de matéria (MS). O delineamento foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com nove tratamentos e quatro repetições. As parcelas compreenderam os tratamentos (frequência de aplicação dos dejetos) e as subparcelas, as épocas de corte da forragem. Os tratamentos utilizados foram T1 (uso de calcário); T2 (adubação química - 100, 40 e 60 kg/ha de N P K); T3 (180m<sup>3</sup>/ha 1x/ano – fermentado por 45 dias); T4 (180m<sup>3</sup>/ha 2x/ano); T5 (180m<sup>3</sup>/ha 3x/ano); T6 (180m<sup>3</sup>/ha 4x/ano); T7 (180m<sup>3</sup>/ha 5x/ano); T8 (180m<sup>3</sup>/ha 1x/ano – *in natura*); T9 (testemunha). Para comparações de médias foram utilizados o programa computacional “SISVAR” (FERREIRA 2000) e o teste Scott-Knott. Realizou-se a correção do solo em cada parcela com aplicação de três toneladas/ha de calcário dolomítico. Utilizou-se uma dosagem máxima de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos em única vez e também parcelada em cinco vezes ao ano. Na adubação química, utilizaram-se 100, 40 e 60 kg/ha de N P K nas formas de sulfato de amônio, super simples e cloreto de potássio respectivamente, em uma única vez. A cada 45 dias após primeira adubação (06/10/2003) foram realizados os cortes da forrageira para determinação de produtividade e retiradas de amostras para análises laboratoriais. O número de perfilhos/m<sup>2</sup> foi superior nos tratamentos que se utilizaram os dejetos em dosagem única e a produtividade de matéria seca também foi superior nos tratamentos que se utilizou dosagem única tanto na primeira com na segunda épocas de corte. O tratamento testemunha e o que utilizou somente calcário apresentaram os maiores percentuais de MS na primeira e terceira épocas de corte; já nas segunda e quarta épocas, o tratamento testemunha apresentou-se com os maiores

porcentuais de MS, sendo que os menores porcentuais de MS foram observados nos tratamentos que se utilizaram maiores dosagens de dejetos líquidos de suínos no início do período experimental. Concluiu-se que os melhores resultados foram observados nos tratamentos que se utilizaram 180 m<sup>3</sup>/ha de dejetos líquidos de suínos em única vez, fermentado por 45 dias e “in natura” no início do período chuvoso.

**Palavras – chave:** pastagem, perfilhamento, rendimento de matéria seca

## ARTICLE 1

### ABSTRACT

#### **Agronomic characteristics of the *Brachiaria brizantha* ferti-irrigated with Liquid Swine Dejections**

The research was performed on Barreiro Farm (private property), located in the municipal district of Alfenas-MG. The experimental period was from August 2003 to June 2004. The aim was to evaluate the use of liquid swine dejections, in the lining, productivity matter (MS). The delineation was in casualized blocks, with portions subdivided in time, with nine treatments and four repetitions. The portions comprised the treatments (frequency of dejections application) and the sub portions, the times of forage cut. The used treatments were T1 (I use of limestone); T2 (chemical manuring - 100, 40 and 60 kg/ha of N P K); T3 (180m<sup>3</sup>/ha 1x/year – fermented for 45 days); T4 (180m<sup>3</sup>/ha 2x/year); T5 (180m<sup>3</sup>/ha 3x/year); T6 (180m<sup>3</sup>/ha 4x/year); T7 (180m<sup>3</sup>/ha 5x/year); T8 (180m<sup>3</sup>/ha 1x/ano - *in natura*); T9 (witness). For averages comparisons the computational program "SISVAR" was used (FERREIRA 2000) and the Scott-Knott test. A soil correction was performed in each portion with application of three tons/ha of dolomitic limestone. A maximum dosage of 180 m<sup>3</sup>/ha/year of liquid swine dejections was used at once and also parceled out in five times a year. In the chemical manuring, 100, 40 and 60 kg/ha of N P K were used in the forms of sulfate of ammonium, super simple and potassium chloride respectively, at once. Every 45 days after first manuring (06/10/2003) the cuts of the forage were performed for productivity determination and samples for laboratorial analyses were retreated. The number of perfilhos/m<sup>2</sup> was superior in the treatments where the dejections were used in one-dosage and the productivity of dry matter was also superior in the treatments that the one-dosage was used as in the first and as in the second cutting times. The witness treatment and the one where only limestone was used presented the largest percentage of MS in the first and third cutting times; in the second and fourth times, the witness treatment showed larger percentage of MS, and the smallest percentage of MS were observed in the treatments that used larger

dosages of liquid swine dejections in the beginning of the experimental period. It was concluded that the best results were observed in the treatments that 180 m<sup>3</sup>/ha of liquid swine dejections were used at once, fermented for 45 days and "in natura" in the beginning of the rainy period.

**Key – words:** pasture, lining, dry matter yield

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil detentor é segundo maior rebanho do mundo e possui uma área de aproximadamente 200 milhões de hectares ocupadas com pastagens; 80% desses animais são criados em regime de pasto. É natural o interesse dos pesquisadores em elevar a produção e produtividade das pastagens para que atinjam competitividade no mercado interno e externo dos produtos agropecuários.

Para obter êxito na utilização de pastagens, deve-se levar em consideração a disponibilidade de nutrientes, escolha da forrageira e, também, a compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e a interatividade com o meio, pois, ao contrário das considerações mencionadas, a pastagem entra em processo de degradação, afetando o solo e outros recursos naturais, por meio da compactação ou erosão, refletindo naturalmente, em baixos índices zootécnicos e impactos negativos ao ambiente. Comparando as atividades agrícolas, cuja produtividade tem elevado significativamente, a pecuária tem diminuído seus índices, medidas pela capacidade de suporte (UA ou cabeças/ha/ano) ou ganho de peso (kg/PV/ha/ano) (CORSI; AGUIAR, 2003).

O perfilhamento da forrageira é resultado da formação e desenvolvimento de gemas e novos perfilhos, significando incremento na produção. A emissão contínua de folhas nos perfilhos, na fase vegetativa e o perfilhamento da planta forrageira foram fatores que contribuíram para manutenção da área foliar da pastagem, sob pastejo, com lotação contínua ou intermitente, garantindo produtividade e perenidade (SILVA, 2004).

Segundo Langer (1972), citado por GOMIDE; CÂNDIDO; ALEXANDRINO (2003), os fatores que mais afetaram o perfilhamento de uma gramínea forrageira foram: genótipo, florescimento, nutrição mineral, manejo de cortes ou pastejo e fatores de ambiente, como luz, temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica. Destes destaca-se a nutrição mineral, especialmente o nutriente nitrogênio (N) que interagiu com fósforo (P) e potássio (K), favorecendo fortemente a produção de perfilhos.

O desempenho agrônomico das plantas forrageiras deve associar-se positivamente ao desempenho animal, esta situação ocorre quando a produção de perfilhos aumenta em

quantidade e qualidade, juntamente com manejo adequado da forrageira (ANDRADE, 2003).

Estudando o comportamento do Capim Marandu sobre diferentes alturas de corte, Lupinacci (2002); Sbrissia (2004) observaram que pastos mantidos a 10 cm apresentaram aumento de plantas invasoras e diminuição de reservas orgânicas (carbono e nitrogênio) e produção de MS/ha, demonstrando ser condição instável para as plantas. Porém em relação à produção MS/ha, praticamente não houve diferenças entre as demais alturas (20, 30 e 40 cm), obtendo uma média de 26t MS/ha. Na mesma pesquisa, os pesquisadores observaram, também, uma compensação entre o número e tamanho de perfilhos, em que pastos mais baixos apresentaram-se com maior densidade populacional de perfilhos pequenos e pastos mais altos apresentaram menor densidade de perfilhos grandes. Entretanto, Zago & Gomide (1982) postularam que a maior frequência de corte, reduziu a produção de matéria seca, devido à decapitação de numerosos perfilhos e que, até a adaptação plástica da comunidade de plantas ocorresse, ela determinou a depleção de reservas e o comprometimento da rebrotação subsequente.

Em pesquisa realizada por Rosa; Naves (2004), em pastagens de *Brachiaria brizantha*, utilizando 200 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos, foram obtidas 2,8 t/ha de MS. E em BARNABÉ (2001), observou-se um acumulado máximo de 6,3 T/ha de MS utilizando uma dosagem de 150 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos, realizando três cortes no período de 14/12/99 a 23/04/00, em *B. brizantha*.

Carneiro; Valentim; Wedling (2001), avaliando *Brachiaria brizantha*, no Acre, verificaram um potencial de produção de 15 t/ha de MS. Entretanto os fatores climáticos fizeram com que a distribuição desta MS fosse irregular ao longo do ano. Botrel; Alvim; Mozzer (1987), determinando a taxa de crescimento em diversas gramíneas tropicais, observaram para *B. brizantha* diferenças significativas entre o período chuvoso (2330 kg MS/ha/30 dias) e seco, (870 kg MS/ha/30 dias – período seco). Valle et al. (2001) ressaltaram ainda que, além da produção de MS, a relação folha/colmo em ecotipos de *Brachiaria* ssp. apresentou diferença entre períodos secos e chuvosos, levando a uma queda do valor nutritivo.

Em pesquisa realizada por Costa et al. (2000), com adubação de 50 kg de N/ha e 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha na forrageira *Brachiaria brizantha*, obtiveram-se produções médias de 18,87 t de MS /ha, nos meses de fevereiro de 1995 a outubro de 1997.

De acordo com Mitidieri (1992) a *B. brizantha* possui uma produtividade média de 08 a 10 toneladas de MS/ha/ano e pode ser utilizada para passtejo e fenação.

Em relação ao uso de adubação fosfatada, a cv. Marandu pode elevar sua produção de matéria seca de 8 a 20 t/ha, com aplicação de 400 kg de P/ha e em experimento realizado com

duas diferentes cargas de animal (1,4 e 1,8 UA/ha). No primeiro ano de utilização, a cv. Marandu mostrou, em época de chuva, os percentuais de 6,21 e 7,05% de PB e 45,55 e 44,69% de FDA, respectivamente (NUNES; Book; Penteado, 1985).

Segundo Konzen (2000), as observações de fertilização de pastagens com dejetos de suínos têm mostrado um alto rendimento na produção de bovinos de corte e de leite; a produtividade alcança até 1.500 kg de peso vivo/ ha por ano, com uma lotação de 6,5 a 7,5 unidades animais. Observaram – se, também, efeitos benéficos quanto a fertilidade e a retenção de água no solo após o segundo ano de aplicação, sem considerar o aumento da atividade biológica do solo (KONZEN, 2000).

De acordo com Perdomo (1997), encontraram-se, no dejetos líquido, valores de matéria seca (MS) que não ultrapassaram 8%, sendo mais comuns entre 4% e 6,5 %, a aplicação de 30 m<sup>3</sup>/ha de chorume com 4% de MS; 3,58% de N; 9,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; e 6,72% de K<sub>2</sub>O, corresponderam a 251 kg de sulfato de amônia, 570 kg de superfosfato simples e 134 kg de cloreto de potássio.

A suinocultura brasileira está crescendo de forma significativa nas últimas décadas. Como resultado está havendo um aumento na produtividade, trazendo consigo grande concentração de animais por unidade de área, aumentando resíduos orgânicos de forma localizada, haja vista que o uso inadequado desses materiais pode trazer sérios prejuízos ambientais. Neste sentido, objetivou-se, com esta pesquisa, verificar a melhor frequência de aplicações de dejetos líquidos de suínos em adubação de pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda do Barreiro (propriedade particular), localizada a 20 km da Universidade (UNIFENAS), no município de Alfenas – MG. A cidade de Alfenas está localizada na região sul de Minas Gerais, com coordenadas geográficas de 21° 25' de latitude (S) e 45° 57' de longitude (W), com altitude média de 880m, temperatura e precipitações médias anuais de 18 a 23°C e 1800 mm respectivamente. Seu clima é caracterizado como sendo subtropical úmido.

O experimento foi instalado em solo classificado como latossolo vermelho, com declividade de aproximadamente de 8%, ocupado com pastagem de *B. brizantha* cv Marandu, estabelecida a sete anos e, atualmente, encontrando-se em estado de degradação.

Em agosto de 2003, delimitou-se a área experimental e realizou-se amostragens do solo, para caracterizações químicas e físicas. Posteriormente, de acordo com resultados das análises do solo, realizou-se a calagem, visando elevar saturação de bases a 65%. Foram aplicadas três t/ha de calcário dolomítico, com PRNT de 85%. A calagem foi realizada a lanço, sem incorporação, no dia 29/08/2003.

No dia 06/10/2003, foi feito corte de uniformização da área experimental, cortou-se a forrageira a uma altura de, aproximadamente, cinco centímetros da superfície do solo, utilizando-se uma roçadeira costal. Em seguida, todo material cortado foi retirado da área.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com nove (09) tratamentos e quatro repetições, em esquema de parcela subdividida no tempo (“split plot in time”). As parcelas compreenderam os tratamentos (frequência de aplicação de dejetos) e as subparcelas, as épocas de amostragem da forragem. A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se do programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Para comparação das médias, foi utilizado o teste Scott - Knott a 1 e 5%.

A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada imediato ao corte de uniformização, no dia 06/10/2003. Após o corte de uniformização, aplicaram-se todos os tratamentos propostos (T1; T2; T3 e T4, T5, T6, T7, T8 e T9). O **primeiro** corte da forrageira realizou-se 45 dias após realização da primeira aplicação dos tratamentos, isto é, no dia 20/11/2003, após o primeiro corte aplicou-se o tratamento: T7. O **segundo** corte realizou-se no dia 04/01/2004, após o segundo corte aplicou-se os tratamentos: T6 e T7. O **terceiro** corte, previsto para o dia

18/02/2004, não foi possível ser realizado, pois a forrageira apresentava-se com baixo desenvolvimento vegetativo, impossibilitando dessa maneira a realização do corte. Porém, nesta mesma data (18/02/2004), foram aplicados os tratamentos: T4; T5; T6 e T7. O **quarto** corte foi realizado em 03/04/2004, não houve nenhum tratamento previsto para essa data. O **quinto** corte foi realizado em 18/05/2004; após o quinto corte aplicou-se os tratamentos: T5; T6 e T7. O **sexto** corte previsto para 02/07/2004, não foi possível ser realizado, pois a forrageira apresentava-se com baixo desenvolvimento vegetativo, impossibilitando dessa maneira a realização do corte. Dessa maneira os cortes foram realizados a cada 45 dias, a partir da data da primeira aplicação dos dejetos. As amostragens da forrageira para realização de análises laboratoriais foram retiradas obedecendo às datas de cortes, ou seja, a cada corte foram realizadas as retiradas de amostras, exceto nas datas em que os cortes não foram realizados.

A área experimental constitui-se de quatro blocos com nove parcelas cada um. Os blocos foram instalados perpendicularmente no sentido da declividade do terreno e a área das parcelas foram de 12 m<sup>2</sup> (4m x 3m), com 0,5 m de bordadura, perfazendo um total de 782 m<sup>2</sup>.

Os tratamentos foram T1 (uso somente de calcário); T2 (adubação química 100 – 40 – 60 NPK); T3 (180 m<sup>3</sup>/ha 1x/ano); T4 (180 m<sup>3</sup>/ha 2x/ano); T5 (180 m<sup>3</sup>/ha 3x/ano); T6 (180 m<sup>3</sup>/ha 4x/ano); T7 (180 m<sup>3</sup>/ha 5x/ano); T8 (180 m<sup>3</sup>/ha 1x/ano – *in natura*); T9 (testemunha – sem correção e adubação). Os dejetos utilizados foram submetidos à fermentação por 45 dias, com exceção do tratamento oito.

As adubações com os dejetos líquidos de suínos foram realizadas manualmente, com uso de regadores, facilitando assim a exata aplicação da dosagem proposta dentro de cada tratamento. Essa dosagem foi de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano, aplicada de uma única vez e parcelada em até cinco vezes ao ano, determinando assim as frequências de aplicações. Todos os tratamentos receberam suas respectivas dosagens, de acordo com as frequências de aplicações. Após o corte de uniformização da forrageira, a adubação química foi realizada a lanço e em cobertura, utilizada em uma única vez com 100, 40 e 60 kg/ha de N P K, também, respectivamente, nas formas de sulfato de amônio, super simples e cloreto de potássio, respectivamente, de acordo com resultados da análise de solo, baseando-se nas exigências da cultura segundo a Comissão Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais CFSEMG (1999).

Os dejetos líquidos de suínos foram colhidos de tanque impermeabilizado com cimento, de uma suinocultura de propriedade particular, denominada “Pousada do Porto”,

localizada a 21 km da UNIFENAS, no município de Alfenas-MG, tendo uma distância aproximada de 1,5 km da área experimental. Os animais são alimentados com ração balanceada, adquirida de empresa especializada. A criação é feita em sistema de ciclo fechado (todas as fases).

Os dejetos oriundos das baias foram colhidos do tanque de deposição, por um tanque acoplado ao trator, com auxílio de uma bomba de sucção. Os dejetos foram succionados e devolvidos para o tanque de recepção por duas vezes consecutivas, objetivando obter maior homogeneização desse material. Durante o período experimental, esta operação foi repetida em todas as retiradas dos dejetos. Imediato a esta prática, os dejetos foram levados até a área experimental, sendo depositados em caixas de amianto, revestidas com lona preta e permanecendo neste local por um período mínimo de 45 dias de fermentação, antes de sua utilização nas parcelas.

As amostras, para realização de análises laboratoriais da forrageira, foram colhidas em quatro locais diferentes dentro de cada parcela, utilizando-se um quadrado com 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 x 0,5m). O corte foi realizado manualmente a cinco centímetros da superfície do solo, com auxílio de uma tesoura de jardim. Após retirada das amostras foi realizado corte total das plantas nas parcelas, com utilização de roçadeira costal, a aproximadamente cinco centímetros da superfície do solo. O material cortado foi todo retirado das parcelas, com ancinhos e vassouras, evitando, dessa forma, o acúmulo de material morto sobre as plantas e, eventualmente, o sombreamento das gemas basilares.

Do material cortado dentro dos quadrados, foi realizada pesagem em balança com precisão de 0,1g para determinação da produção de massa verde. Seguindo dessa prática, amostras de aproximadamente de 300g foram retiradas e colocadas em sacos de papel perfurados, devidamente pesadas e identificadas, transportados até o laboratório onde foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 ° C por 72h ou até atingirem peso constante, constituindo a pré-secagem. As amostras foram, então, retiradas da estufa e colocadas para esfriar ou se igualarem à temperatura ambiente, depois pesadas novamente, para determinação da matéria pré-seca. Após este procedimento as amostras foram moídas em moinho tipo WILLEY, com peneira de aço inoxidável de vinte malhas por polegadas (0,42 mm) e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificadas. Pesos correspondentes entre três e quatro gramas de cada amostra foram levados à estufa com temperatura de 105° C, por 12 horas ou até atingir peso constante, para determinação da matéria seca total. Todos os cálculos foram determinados com base na matéria seca total.

A contagem de perfílios foi realizada em única vez, antes da quarta época de corte, no mês de maio/2004. Na contagem, utilizou-se um quadrado com 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 x 0,5m), que

foram jogados em quatro locais diferentes dentro de cada parcela, utilizou-se a média encontrada nas quatro repetições.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na contagem de perfilhos na *B brizantha* fertirrigada com dejetos líquidos de suínos, observou-se efeito significativo com P (<0,05) para blocos e para tratamentos (P<0,01). (Tabela 1A).

Observou-se maior densidade de perfilhos (perfilhos/m<sup>2</sup>) no primeiro e quarto blocos em relação ao segundo e terceiro blocos. Essa diferença possivelmente pode ser explicada devido a diferenciação de fertilidade de solo existente na área experimental. (Tabela 5)

**TABELA 5.** Resultados médios do número de perfilhos/m<sup>2</sup> da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS. Alfenas-MG – 2004.

Blocos	Médias
1	1023,96 A
2	0892,36 B
3	0923,26 B
4	1065,62 A

Médias seguidas de letras diferentes, na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Comparando as médias obtidas na contagem de perfilhos, foi observado que o maior número de perfilhos foi encontrado nos tratamentos três e oito; tratamentos esses que se utilizaram da dosagem única de dejetos líquidos de suínos, ou seja 180 m<sup>3</sup>/ha/ano, aplicados nas formas fermentado por 45 dias e *in natura* respectivamente (Tabela 6). Possivelmente este comportamento da forrageira possa ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes no solo, associados às boas condições climáticas.

**TABELA 6.** Resultados médios do número de perfilhos/m<sup>2</sup> da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG – 2004.

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias</b>
1	0791,40 C
2	0907,81 B
3	1180,40 A
4	1082,81 B
5	0992,97 B
6	1057,03 B
7	991,410 B
8	1214,06 A
9	0568,750D

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Segundo Langer citado por GOMIDE (2003), fatores que mais afetaram o perfilhamento de gramíneas foram: genótipo, fatores climáticos e tendo como fator principal a suplementação mineral, especialmente a forma nitrogenada, interagindo na maior absorção de fósforo (P) e potássio (K), favorecendo assim uma maior produção de perfilhos.

O menor número de perfilhos/m<sup>2</sup> foi observado no tratamento testemunha (sem adubação e correção), seguidos do tratamento que se utilizou somente a calagem. Essa situação provavelmente está associada a um esgotamento de nutrientes no solo, sendo que esta pastagem de *B. brizantha* apresentou-se em estado de degradação. Nesse sentido, a utilização dos dejetos líquidos demonstrou resultados positivos e significativos no números de perfilhos.

Os números de perfilhos/m<sup>2</sup>, observados nessa pesquisa, para os tratamentos que receberam 180m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos em dosagem única, foram superiores aos encontrados em experimento realizado por SBRISSIA (2004). Este pesquisador observou uma densidade populacional de 1069; 978; 865 e 692 em pasto de Capim Marandu, mantidos em quatro alturas diferentes de cortes: 10; 20; 30 e 40 centímetros, respectivamente. Os resultados corroboram com informações relatadas pelo mesmo autor; pastos mais baixos apresentaram-se com uma maior densidade populacional de perfilhos e pastos mais altos apresentaram uma menor densidade.

Quanto à produtividade de MS, foram verificadas diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos, épocas de corte e para a interação tratamentos x corte (TABELA 2A).

Comparando as produções médias de MS, observaram-se maiores produções nos tratamentos três e oito, os quais estão representados pela aplicação de dejetos de suínos em dosagem única (180 m<sup>3</sup>/ha/ano), nas formas *in natura* e fermentado por 45 dias, tanto na primeira como na segunda época de cortes; já na terceira e quarta épocas, não apresentaram diferenças estatísticas (Tabela 7). As menores produtividades observadas na primeira época

de corte correlacionaram com os tratamentos que não receberam ou receberam uma pequena dosagem de dejetos líquidos de suínos (DLS). Para a segunda época de corte, o tratamento, sem qualquer tipo de adubação e/ou correção (T9), foi o que apresentou a menor produtividade.

As diferenças observadas, na primeira e segunda épocas de cortes, na produção de MS a favor dos tratamentos 3 e 8, encontram-se nos tratamentos de dosagem única (180 m<sup>3</sup>/ha/ano fermentado por 45 dias e *in natura*) em relação aos demais tratamentos. Provavelmente possam ser atribuídas a maior concentração de nutrientes presentes nos dejetos líquidos de suínos, disponíveis à forrageira e também à formação de maior número de perfilhos por unidade de área da forrageira, observados nesses tratamentos (Tabela 6). Além desses fatores, deve-se considerar ainda, a interação desses nutrientes às condições climáticas, como: luz, temperatura e água, que são elementos favoráveis ao desenvolvimento de uma forrageira, podendo ser observado nas Figuras 1 e 2.

**TABELA 7.** Rendimento de matéria seca (MS) em t/ha em quatro cortes da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004.

TRATAMENTOS	ÉPOCAS DE CORTES				MÉDIA
	1º	2º	3º	4º	
1	0,92 Cb	2,35 Ca	2,15 Aa	0,97 Ab	1,60 B
2	2,35 Ba	3,07 Ca	2,32 Aa	1,05 Ab	2,20 B
3	4,20 Aa	4,35 Aa	2,22 Ab	1,32 Ac	3,02 A
4	2,22 Bb	3,67 Ba	2,17 Ab	0,90 <sup>A</sup> c	2,24 B
5	2,02 Ba	2,70 Ca	1,97 Aa	1,07 Ab	1,94 B
6	1,50 Cb	2,30 Ca	2,15 Ab	6,95 Ab	1,72 B
7	1,35 Cc	3,60 Ba	2,15 Ab	1,22 Ac	2,08 B
8	3,65 Ab	4,70 Aa	2,72 Ac	1,65 Ad	3,18 A
9	0,95 Ca	1,70 Da	1,32 Aa	0,60 Aa	0,98 C
MÉDIA	2,13 b	3,09 a	2,13 b	1,08 c	2,10

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Comparando os cortes, houve vantagens significativas nas produções de MS na segunda época de corte; fato que possivelmente pode ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes já mineralizados, oriundos dos dejetos de suínos e coincidência com o período de maior precipitação pluviométrica e fotoperíodo.

Em comparação às produções médias de MS, observou-se, a favor dos tratamentos 3 e 8, em relação à adubação química, um acréscimo aproximado de 30%.

Com relação à interação tratamento x épocas de cortes (Tabela 7), de maneira geral, os menores valores de produção de MS foram observadas na quarta época de corte. No entanto, para o tratamento nove (testemunha) não foram verificados efeitos significativos em relação à época de corte. Outra possível explicação foi apresentada por Zago & Gomide (1982), que postularam que a maior frequência de corte, reduz a produção de matéria seca, devido a decapitação de numerosos perfilhos e que, até a adaptação plástica da comunidade de plantas ocorrer, ela determina a depleção de reservas e o comprometimento da rebrotação subsequente. Essa teoria foi confirmada pelos resultados da presente pesquisa.

De maneira geral, as produções de MS, observadas nesta pesquisa para os tratamentos que receberam 180 m<sup>3</sup>/ha/ano em dosagem única, foram superiores às encontradas em experimento realizado por Rosa; Naves (2004). Estes obtiveram 2,8 t/ha de MS em pastagens de *Brachiaria brizantha*, utilizando 200 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos. Barnabé (2001) observou um acumulado máximo de 6,3 t/ha/ano de MS utilizando uma dosagem de 150 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos e realizando três cortes no período de 14/12/99 a 23/04/00, em *B. brizantha*. Nesta pesquisa, obteve-se um acumulado superior com 12,7 t/ha de MS, utilizando dosagem única de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano, aplicada em uma única vez com dejetos líquidos de suínos e realizando quatro cortes entre os meses de novembro/2003 a junho/2004.

## CONCLUSÕES

O perfilhamento e o rendimento da forrageira *Brachiaria brizantha* foram superiores quando fertirrigados com 180 m<sup>3</sup>/ha/ano com dejetos líquidos de suínos aplicados em única vez, no início do período chuvoso, sendo que foram influenciados pela época de corte, bem como pela interação desses fatores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. M. E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte** - Dissertação (Mestrado em agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003. Orientador: Prof Dr. Sila Carneiro da Silva.

BARNABÉ, M. C. Produção e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. Goiânia: UFG (Dissertação de Mestrado). 2001, 67p.

BOTREL, M. A.;ALVIM, M. J.; MOZZER, O.L. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageira sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 9/10, p. 1019-1025, 1987.

CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F.; WENDLING, I. J. Avaliação de *Brachiaria* spp., nas condições edafoclimáticas do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p. 162-163.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

CORSI, M.; AGUIAR, Roberto N. Forragicultura e pastagens: temas em evidência – sustentabilidade. In: EVANGELISTA, A. R.; REIS, T. S.; GOMIDE, E. M. Lavras: UFLA, 2003. p.227-267.

COSTA, N. L., TOWNSENO, C. R., MAGALHAES, I. A., PEREIRA, R. G. A. **Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a doses de nitrogênio e fósforo**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, 2000. Anais... Viçosa: SBZ.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**. UFLA (Departamento de Ciências Exatas – DEX). Lavras – MG. 2000.

GOMIDE, J. A.; CÂNDIDO, M.J. D.; ALEXANDRINO. E. As interfaces solo – planta-animal da exploração da pastagem. EVANGELISTA, A.R.; REIS, S.T.; GOMIDE, E. M.(eds.) In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS.UFLA.2003., p. 267.

KONZEN, E. A. Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo. 2000. (Documentos – 5.)

LUPINACCI, A.V. Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2002. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

MITIDIARI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. Biblioteca Rural, São Paulo: Livraria Nobel. 1992.

NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M. I. DE O. et. al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2 ed. Campo Grande. EMBRAPA CNPDC, 1985. 31P. (EMBRAPA - CNPDC, Documentos, 21).

ROSA.B.; NAVES, M.A.T.; ramos, C. S.; et al. Utilização de dejetos líquidos de suínos na produção e composição químico-bromatológica do capim Braquiarião “*Brachiaria brizantha* cv. Marandu”. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004. Campo Grande. Anais... Campo Grande, CD ROOM.

SBRISSIA, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2004. Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO EM PASTAGEM.2004. **Anais...UFV; DZO**, 2004, p. 346-385.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R.; CALIXTO, S. Selecting new *Brachiaria* for Brazilian pastures. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9.,2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. P. 536-537.

ZAGO, C. P.; GOMIDE, J. A. Valor nutritivo do capim-colonião, submetido a diferentes intervalos de corte, com e sem adubação de reposição. **Revista da sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 11, n.3, p. 512- 528, 1982.

## ARTIGO 2

### RESUMO

#### **Características Bromatológicas de Pastagem com *Brachiaria brizantha* Fertirrigada com Dejetos Líquidos de Suínos**

A pesquisa foi realizada numa propriedade rural particular, localizada no município de Alfenas-MG. O período experimental foi de agosto de 2003 a junho de 2004. Objetivou-se avaliar a utilização de dejetos líquidos de suínos, nas seguintes características bromatológicas: percentual de matéria seca (MS); teores de proteína bruta (PB); fibra em detergente neutro (FDN); fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). O delineamento foi em blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, com nove tratamentos e quatro repetições. As parcelas compreenderam os tratamentos (frequência de aplicação dos dejetos) e as subparcelas, as épocas de corte da forragem. Os tratamentos utilizados foram T1 (uso de calcário); T2 (adubação química - 100, 40 e 60 kg/ha de N P K); T3 (180m<sup>3</sup>/ha 1x/ano – fermentado por 45 dias); T4 (180m<sup>3</sup>/ha 2x/ano); T5 (180m<sup>3</sup>/ha 3x/ano); T6 (180m<sup>3</sup>/ha 4x/ano); T7 (180m<sup>3</sup>/ha 5x/ano); T8 (180m<sup>3</sup>/ha 1x/ano – *in natura*); T9 (testemunha). Para comparações de médias foram utilizados o programa computacional “SISVAR” (FERREIRA 2000) e o teste Scott-Knott. Foi realizada a correção do solo em cada parcela, utilizando-se três toneladas/ha de calcário dolomítico. Utilizou-se uma dosagem máxima de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos em única vez e também parcelada em cinco vezes ao ano. Na adubação química, utilizaram-se 100, 40 e 60 kg/ha de N P K nas formas de sulfato de amônio, super simples e cloreto de potássio respectivamente, em uma única vez. A cada 45 dias após primeira adubação (06/10/2003), foram realizados os cortes da forrageira para determinação de produtividade e retiradas de amostras para análises laboratoriais. Os tratamentos 3, 8 e 4, 180 m<sup>3</sup>/ha/ano fermentado por 45 dias, 180 m<sup>3</sup>/ha/ano “*in natura*” e 180 m<sup>3</sup>/ha/ 2x/ano respectivamente, apresentaram superioridade nos teores de proteína bruta (PB) na primeira e segunda épocas de corte. Os maiores valores de fibra em detergente neutro (FDN) foram observados na segunda época de corte com tendência a decréscimo no decorrer das épocas de corte. De maneira geral, os menores valores de fibra em

detergente ácido (FDA) foram observados nos tratamentos que se utilizaram dejetos 2x/ano (T4) e 5x/ano (T5) na primeira época de corte. Os maiores coeficientes de digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) foram observados nos tratamentos 3, 4 e 8 na primeira época de corte; sendo observado tendência a decréscimo no decorrer das épocas de corte. Os melhores resultados foram observados nos tratamentos que se utilizaram 180 m<sup>3</sup>/ha de dejetos líquidos de suínos em única vez, fermentado por 45 dias e “in natura” no início do período chuvoso. Concluiu-se que os melhores resultados foram observados nos tratamentos que se utilizaram 180 m<sup>3</sup>/ha de dejetos líquidos de suínos em única vez, fermentado por 45 dias e “in natura” no início do período chuvoso.

**Palavras chaves:** adubação orgânica, época de corte, valor nutritivo

## ARTICLE 2

### ABSTRACT

#### **Pasture's Bromatological Characteristics with *Brachiaria brizantha* Ferti-irrigated with Liquid Swine Dejections**

The research was performed in a rural private property, located in the municipal district of Alfenas-MG. The experimental period was from August 2003 to June 2004. The aimed was to evaluate the use of liquid swine dejections, in the following bromatological characteristics, dry matter percentage (MS); rude protein content (PB); fiber in neutral detergent (FDN), fiber in acid detergent (FDA) and in vitro digestibility of the dry matter (DIVMS). The delineation was in casualized blocks, with portions subdivided in time, with nine treatments and four repetitions. The portions comprised the treatments (frequency of dejections application) and the sub portions, and the times of forage cut. The treatments were: T1 (I use of limestone); T2 (chemical manuring - 100-40e 6kg/ha of NPK); T3 (180 m<sup>3</sup>/ha/1x/year - fermented for 45 days); T4 (180 m<sup>3</sup>/ha/2x/year; T5 (180 m<sup>3</sup>/ha/3x/year; T6 (180 m<sup>3</sup>/ha/4x/year; T7 (180 m<sup>3</sup>/ha/5x/year; T8 (180 m<sup>3</sup>/ha/1x/year - *in natura*); T9 (witness). For average comparisons the computational program "SISVAR" was used (FERREIRA 2000) and the used test was Scott-Knott. The soil correction was accomplished in each portion, where three tons/ha of dolomitic limestone has been used by hectare. A maximum dosage of 180 m<sup>3</sup>/ha/year of liquid swine dejections was used at once and also parceled out in five times a year. In the chemical manuring 100, 40 and 60 kg/ha of NPK were used in the forms of sulfate of ammonium, super simple and potassium chloride respectively, at once. Every 45 days after first manuring, (06/10/2003) the forage cuts were performed for productivity determination and samples for laboratorial analyses were retreated. The treatments 3, 8 and 4, 180 m<sup>3</sup>/ha/year fermented for 45 days, 180 m<sup>3</sup>/ha/year "*in natura*" and 180 m<sup>3</sup>/ha / 2x/year respectively, showed superiority in the content of rude protein (PB) in the first and second cutting times. The largest fiber values in neutral detergent (FDN) were observed in the second cutting time with tendency of decreasing throughout the cutting times. Overall, the smallest fiber values in acid detergent (FDA) were observed in the treatments that used dejections

2x/year (T4) and 5x/year (T5) in the first cutting time. The largest coefficients of "in vitro" digestibility of the dry matter e (DIVMS) were observed in the treatments 3, 4 and 8 in the first cutting time, and a tendency of decreasing throughout the cutting times being observed. The best results were observed in the treatments that 180 m<sup>3</sup>/ha of liquid swine dejections were used at once, fermented for 45 days and "in natura" in the beginning of the rainy period.

**Key-words:** organic manuring, cutting time, nutritional value

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil disponibiliza área e condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento das pastagens. Entretanto, estatísticas têm mostrado um quadro de pastagens com baixa capacidade de produção, de suporte, de manutenção, de adubação e de recuperação; caracterizando, assim, um quadro de pastagens degradadas. Conseqüentemente, estas forrageiras diminuiriam seu valor nutritivo, produtividade, capacidade de recuperação natural, necessária à produção e à qualidade exigidas pelos animais. Também deve-se considerar o meio ambiente, pois pastagens degradadas deixam os solos propensos a severos efeitos erosivos (ZIMMER; SILVA; MAURO, 2002).

Comumente os pecuaristas não realizam a prática de adubação em pastagens em função dos elevados custos dos fertilizantes químicos e dos baixos preços pagos pelos seus produtos. Neste sentido os dejetos líquidos de suínos podem ser uma boa alternativa para a adubação de pastagens em substituição parcial ou total a adubação química (KONZEN, 2000).

Barnabé (2001), avaliando a forrageira *B. brizantha*, fertirrigada em diferentes dosagens de dejetos líquidos de suínos e, cortada a cada 33 dias, observou teores médios de MS variando de 23,12 a 25,8%; PB de 7,6 a 9,8%; FDN de 69,5 a 72,7% e FDA de 36,9 a 38,8 na MS. Nesta mesma pesquisa, quando o autor comparou adubação química com 50; 100 e 150 m<sup>3</sup> de dejetos/ha, observou que a aplicação de 150 m<sup>3</sup> de dejetos de suínos em substituição à adubação química foi o que apresentou os melhores resultados. Em pesquisa realizada, com *Brachiaria brizantha*, submetida a intervalos de cortes durante as estações do ano, Mari (2003) observou efeitos das estações sobre o teor de MS, uma vez que o maior teor de MS foi encontrado durante o inverno (26,6%), seguidos dos teores durante o outono e primavera (24,6% cada) e sendo o menor valor observado durante o verão. O mesmo autor observou variações nos teores médios de PB de 8,9 a 13,3% ; FDN de 66,8 a 70,4 %; DIVMS de 62,3 a 67,4 % nos intervalos entre cortes durante as estações do ano. No que diz respeito às estações do ano, Gerdes; Werner; Colozza (2000a) obtiveram maiores teores de MS no verão e inverno que os de primavera e outono, variando de 20,17 a 27,6%.

Inúmeros trabalhos: Drudi & Favoretto (1987); Lavezzo; Silveira; Gonçalves (1980); Nunes et al. (1985) e Rolim (1976) mostraram que, conforme se distanciam os cortes, os teores de MS tendem a aumentar.

Em pesquisa realizada por Costa et al. (2000), com adubação de 50 kg/ha de N e 100 kg/ha de  $P_2O_5$ , na forrageira *Brachiaria brizantha*, obtiveram-se teores médios de MS 26,5% e 9,73% de PB.

Segundo Hill (1980), a deficiência nutricional da planta, provocada por indisponibilidade de nutrientes no solo e/ou não absorção pelo sistema radicular, pode acelerar a senescência das folhas pela, translocação de elementos como nitrogênio (N) e fósforo (P) para as folhas mais novas, aumentando desta forma seus teores de MS.

O desempenho animal foi dependente do teor de proteína bruta (PB) nas plantas forrageiras, em que níveis abaixo de 7% diminuíram o consumo e digestibilidade da fração fibrosa (MILFORD E MINGNON, 1966). Em bovinos, a deficiência protéica na dieta reflete em menor produção de carne e leite, bem como em menor eficiência reprodutiva. Para uma adequada fermentação microbiana no rúmen requer um mínimo de 7% de PB na dieta (CHURCH, 1988).

Segundo Van Soest (1965), a FDN é constituída, por celulose, hemicelulose, lignina, proteínas e minerais, e a FDA que é constituída em quase sua totalidade por celulose e lignina (lignocelulose), proteínas e minerais.

A digestibilidade da fibra é menor que a digestibilidade da fração não fibrosa da dieta, em que a alimentação com alto teor de fibra pode limitar o aporte de energia para o animal, pois reduz a digestibilidade pelo enchimento excessivo do trato digestivo, limitando consumo (MERTENS, 1992).

Diminuir teor de fibra na dieta apresenta-se como estratégia para aumentar o consumo de energia, porém um teor mínimo de fibra é requerido para manutenção da saúde animal (NATIONAL RESEARCH COURCIL, 1988).

Segundo Wilson e Minson (1980), altas temperaturas favoreceram o alongamento e a lignificação do colmo, aumentando dessa forma o teor de fibra na forrageira, conseqüentemente, diminuindo a digestibilidade.

A digestibilidade pode caracterizar os nutrientes contidos nos alimentos que, atacados e desdobrados no trato digestivo pelas enzimas ou microflora, podem ser absorvidos pelo organismo; utiliza-se também como parâmetro, juntamente com a composição química, para determinar qualidade das plantas forrageiras (MINSON, 1990).

De acordo com Perdomo (1997), encontraram-se, nos dejetos líquidos, valores de matéria seca (MS) que não ultrapassaram 8%, sendo mais comuns entre 4% e 6,5 %. A aplicação de 30 m<sup>3</sup>/ha de chorume com 4% de MS, corresponde a 3,58% de N; 9,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 6,72% de K<sub>2</sub>O, correspondendo a 251 kg de sulfato de amônia, 570 kg de superfosfato simples e 134 kg de cloreto de potássio.

A suinocultura brasileira está crescendo de forma significativa; está havendo um aumento na produtividade, trazendo consigo grande concentração de animais por unidade de área, aumentando resíduos orgânicos de forma localizada, haja vista que o uso inadequado desses materiais podem trazer sérios prejuízos ambientais. Neste sentido, objetivou-se verificar a melhor frequência de aplicações de dejetos líquidos de suínos em adubação de pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre suas características bromatológicas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda do Barreiro (propriedade particular), localizada a 20 km da Universidade (UNIFENAS), no município de Alfenas – MG. A cidade de Alfenas está localizada na região sul de Minas Gerais, com coordenadas geográficas de 21° 25' de latitude (S) e 45° 57' de longitude (W), com altitude média de 880 m, temperatura e precipitações médias anuais de 18 a 23°C e 1800 mm respectivamente. Seu clima é caracterizado como sendo subtropical úmido.

O experimento foi instalado em solo classificado como latossolo vermelho, com declividade de aproximadamente de 8%, ocupado com pastagem de *B. brizantha* cv Marandu, estabelecida a sete anos e atualmente encontrando-se em estado de degradação.

Em agosto de 2003, delimitou-se a área experimental e realizaram-se amostragens do solo, para caracterizações químicas e físicas. Posteriormente, de acordo com resultados das análises do solo realizou-se a calagem, visando elevar saturação de bases a 65%. Foram aplicadas três t/ha de calcário dolomítico, com PRNT de 85%. A calagem foi realizada a lanço, sem incorporação, no dia 29/08/2003.

No dia 06/10/2003, foi feito corte de uniformização da área experimental; a forrageira foi cortada a uma altura de aproximadamente cinco centímetros da superfície do solo, utilizando-se uma roçadeira costal; em seguida, todo material cortado foi retirado da área.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições, em esquema de parcela subdividida no tempo (“split plot in time”). As parcelas compreenderam os tratamentos (frequência de aplicação de dejetos) e as subparcelas, as épocas de amostragem da forragem. A análise estatística dos dados foi realizada com a utilização do programa SISVAR (FERREIRA, 2000). Para comparação das médias, foi utilizado o teste Scott - Knott a 1 e 5%.

A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada imediato ao corte de uniformização, no dia 06/10/2003. Após o corte de uniformização, aplicaram-se todos os tratamentos propostos (T1; T2; T3 e T4, T5, T6, T7, T8 e T9). O **primeiro** corte da forrageira realizou-se 45 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, no dia 20/11/2003, após o primeiro corte aplicou-se o tratamento: T7. O **segundo** corte realizou-se no dia 04/01/2004, após o segundo

corte aplicaram-se os tratamentos: T6 e T7. O **terceiro** corte previsto para o dia 18/02/2004 não foi possível ser realizado, pois a forrageira apresentava-se com baixo desenvolvimento vegetativo, impossibilitando dessa maneira a feitura do corte, porém nesta mesma data (18/02/2004) foram aplicados os tratamentos: T4; T5; T6 e T7. O **quarto** corte foi realizado em 03/04/2004, não houve nenhum tratamento previsto para essa data. O **quinto** corte foi realizado em 18/05/2004, após o quinto corte aplicaram-se os tratamentos: T5; T6 e T7. O **sexto** corte previsto para 02/07/2004, não foi possível ser realizado, pois a forrageira apresentava baixo desenvolvimento vegetativo, impossibilitando dessa maneira o corte. Dessa maneira os cortes foram realizados a cada 45 dias a partir da data da primeira aplicação dos dejetos. As amostragens da forrageira para realização de análises laboratoriais foram retiradas obedecendo às datas de cortes, ou seja, a cada corte foram realizadas retiradas de amostras, exceto nas datas em que os cortes não foram realizados.

A área experimental constitui-se de quatro blocos com nove parcelas cada um. Os blocos foram instalados perpendicularmente no sentido da declividade do terreno e a área das parcelas foram de 12 m<sup>2</sup> (4m x 3m), com 0,5 m de bordadura, perfazendo um total de 782 m<sup>2</sup>.

Os tratamentos foram T1 (uso somente de calcário); T2 (adubação química 100; 40; 60 de NPK); T3 (180 m<sup>3</sup>/ha 1x/ano); T4 (180 m<sup>3</sup>/ha 2x/ano); T5 (180 m<sup>3</sup>/ha 3x/ano); T6 (180 m<sup>3</sup>/ha 4x/ano); T7 (180 m<sup>3</sup>/ha 5x/ano); T8 (180 m<sup>3</sup>/ha 1x/ano – *in natura*); T9 (testemunha – sem correção e adubação); os dejetos utilizados foram submetidos a fermentação por 45 dias, com exceção do tratamento oito.

As adubações com os dejetos líquidos de suínos foram realizadas manualmente, com uso de regadores, facilitando assim a exata aplicação da dosagem proposta dentro de cada tratamento. A dosagem foi de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano, aplicada de uma única vez e parcelada em até cinco vezes ao ano, determinando assim as frequências de aplicações. Todos os tratamentos receberam suas respectivas dosagens, de acordo com as frequências de aplicações. Após o corte de uniformização da forrageira, a adubação química foi realizada a lanço e em cobertura, utilizada em uma única vez com 100, 40 e 60 kg/ha de N P K respectivamente, nas formas de sulfato de amônio, super simples e cloreto de potássio respectivamente, de acordo com resultados da análise de solo; baseando-se nas exigências da cultura segundo a Comissão Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais CFSEMG (1999).

Os dejetos líquidos de suínos foram colhidos de tanque impermeabilizado com cimento, de uma suinocultura de propriedade particular, denominada “Pousada do Porto” localizada a 21 km da UNIFENAS, no município de Alfenas-MG, tendo uma distância

aproximada de 1,5 km da área experimental. Os animais são alimentados com ração balanceada, adquirida de empresa especializada; a criação é feita em sistema de ciclo fechado (todas as fases).

Os dejetos oriundos das baias foram colhidos do tanque de deposição, por um tanque acoplado ao trator, com auxílio de uma bomba de sucção. Os dejetos foram succionados e devolvidos para o tanque de recepção por duas vezes consecutivas, objetivando obter maior homogeneização desse material. Esta operação foi repetida em todas as retiradas dos dejetos durante o período experimental. Imediato a esta prática, os dejetos foram levados até a área experimental, sendo depositados em caixas de amianto, revestidas com lona preta e permanecendo neste local por um período mínimo de 45 dias de fermentação, antes de sua utilização nas parcelas.

As amostras, para realização de análises laboratoriais da forrageira, foram colhidas em quatro locais diferentes dentro de cada parcela utilizando-se um quadrado com 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 x 0,5m). O corte foi realizado manualmente a cinco centímetros da superfície do solo, com auxílio de tesoura de jardim. Após a retirada das amostras foi realizado corte total das plantas nas parcelas com de roçadeira costal, a, aproximadamente, cinco centímetros da superfície do solo. O material cortado foi todo retirado das parcelas utilizando-se ancinhos e vassouras; evitando dessa forma o acúmulo de material morto sobre as plantas e eventualmente o sombreamento das gemas basilares.

Do material cortado dentro dos quadrados, foi realizada a pesagem em balança de precisão de 0,1g para determinação da produção de massa verde. Seguido desta prática, amostras, de aproximadamente de 300g, foram retiradas e colocadas em sacos de papel perfurados, devidamente pesadas e identificadas, transportados até o laboratório onde foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 65 ° C por 72h ou até atingirem peso constante, constituindo a pré-secagem. As amostras foram, então, retiradas da estufa e colocadas para esfriar ou se igualarem à temperatura ambiente, depois pesadas novamente, para determinação da matéria pré-seca. Após este procedimento, as amostras foram moídas em moinho tipo WILLEY, com peneira de aço inoxidável de vinte malhas por polegadas (0,42 mm) e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificadas. Pesos correspondentes entre três e quatro gramas de cada amostra foram levados à estufa com temperatura de 105° C, por 12 horas ou até atingir peso constante, para determinação da matéria seca total. Todos os cálculos foram determinados com base na matéria seca total.

As análises bromatológicas foram feitas nos Laboratórios de análise de Alimentos do

Departamento de Ciências Agrárias da UNIFENAS e Laboratório de Análises de Alimentos do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As porcentagens de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) foram feitas conforme as técnicas da Association of Analytical Chemists, descritas por HORWITZ (1975). A determinação do nitrogênio (N) foi feita pelo método micro-Kjeldahl. O teor de N multiplicado pelo fator 6,25 resultou no teor de proteína (PB) que foi corrigido para MS a 105 °C. Quanto à análise de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), seguiu-se a metodologia descrita por GOERING & VAN SOEST (1970). A digestibilidade *in vitro* da MS foi determinada de acordo com o método das duas etapas de Tilley & Terry, citado por SILVA (2002).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre o percentual de MS, observou-se que os blocos, os tratamentos, os cortes, assim com a interação tratamentos x cortes apresentaram efeitos significativos ( $P < 0,01$ ) (Tabela 2A).

Em relação aos blocos, o terceiro e quarto apresentaram os maiores percentuais de MS em relação ao segundo e primeiro blocos, essa significância provavelmente pode ser atribuída a diferença de fertilidade do solo existente na área experimental. (Tabela 8)

**TABELA 8.** Efeito do bloco sobre o percentual de matéria seca (MS) em função de quatro épocas de corte na *Brachiaria brizantha* cv Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS. Alfenas – MG, 2004.

Blocos	Médias
1	30,96 C
2	31,42 B
3	33,06 A
4	32,80 A

Médias seguidas de letras diferentes, na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

A amplitude dos teores de MS, esteve entre 48,65 % (T9 – quarta época de corte) e 22,87 % (T8 – primeira época de corte).

O tratamento em que se utilizou somente calcário (T1) e o tratamento testemunha (T9) apresentaram maiores percentuais de matéria seca na primeira e terceira épocas de cortes; nas segunda e quarta épocas, foi observado que a testemunha obteve os maiores percentuais de MS de forma isolada (Tabela 9). Esses resultados, possivelmente, podem ser explicados pela baixa disponibilidade de nutrientes disponíveis à planta, ocasionando uma senescência precoce da forrageira. De acordo com Gomide (1994), o percentual de matéria seca de plantas forrageiras pode sofrer a interferência de componentes da produção que são afetadas pela atividade dos drenos metabólicos e/ou pelo equilíbrio entre produção e perdas; essas perdas são atribuídas a senescência de folhas, fotorrespiração, respiração, altura de pastejo, intervalo entre pastejo. Além desses fatores, a insuficiência de nutrientes como nitrogênio (N) e fósforo (P) em nível das folhas pode contribuir para acelerar sua senescência.

Vale ressaltar que, de maneira geral, os menores teores de MS foram observados nos tratamentos em que se utilizaram das maiores dosagens no início do período experimental. As diferenças observadas nesses tratamentos, talvez possam ser atribuídas ao maior crescimento vegetativo das plantas, conseqüentemente, um maior acúmulo de água na parte aérea da forrageira. No entanto para a terceira época de corte, os resultados desses tratamentos apresentaram-se semelhantes aos intermediários, diferindo somente nos tratamentos 1 e 9.

**TABELA 9.** Porcentual de matéria seca (%MS) em quatro cortes da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004.

TRATAMENTOS	ÉPOCAS DE CORTES				MÉDIA
	1°	2°	3°	4°	
1	34,50 Ab	31,62 Bc	36,97 Ab	41,77 Ba	<b>36,21 B</b>
2	27,25 Bc	29,15 Bc	33,80 Bb	37,75 Ca	<b>31,98 C</b>
3	22,90 Cc	26,35 Cb	32,77 Ba	34,45 Da	<b>29,11 C</b>
4	24,60 Cd	27,85 Cc	30,95 Bb	36,45 Ca	<b>29,96 C</b>
5	27,25 Bb	28,10 Cb	32,95 Ba	30,72 Ea	<b>29,75 C</b>
6	28,45 Bb	29,15 Bb	33,12 Ba	33,85 Da	<b>31,14 C</b>
7	28,75 Bb	27,42 Cb	32,92 Ba	33,95 Da	<b>30,76 C</b>
8	22,87 Cd	25,95 Cc	32,20 Bb	36,07 Ca	<b>29,27 C</b>
9	33,32 Ac	40,22 Ab	39,17 Ab	48,65 Aa	<b>40,34 A</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>27,76 c</b>	<b>29,53 c</b>	<b>33,87 b</b>	<b>37,07 a</b>	<b>32,05</b>

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Quanto a interação tratamento x corte, foi possível observar que os maiores percentuais de MS encontraram-se na quarta época de corte de maneira que os menores teores concentraram-se nas primeiras e segundas épocas de cortes, independentes dos tratamentos. As diferenças observadas nos teores de MS, em relação às épocas de corte, possivelmente possam ser atribuídas ao comportamento fisiológico da forrageira, coincidindo com o período favorável do ano, com a maior disponibilidade de nutrientes presentes nos tratamentos, ocasionando um maior desenvolvimento vegetativo da forrageira. Segundo Hill (1980), a deficiência nutricional da planta, provocada por indisponibilidade de nutrientes no solo e/ou não absorção pelo sistema radicular, pode acelerar a senescência das folhas pela translocação de elementos como nitrogênio (N) e fósforo (P) para as folhas mais novas.

As maiores porcentagens de MS observadas na quarta época de corte, possivelmente, podem ser explicadas pela época do ano, que coincidem com período de estiagem, baixas temperaturas, diminuição de fotoperíodo e a tendência natural de florescimento das forrageiras tropicais. De acordo com Gomide (1994), as gramíneas de clima tropical e semi tropical distinguiram das demais por apresentarem alto ponto de saturação de luz, mais baixo

ponto de compensação de CO<sub>2</sub>, fotossíntese máxima a temperatura entre 30 e 35 °C e temperatura mínima de 15° C.

Inúmeros trabalhos mostraram que conforme distanciam os cortes, o teor de MS tendeu a aumentar (DRUDI & FAVORETTO, 1987; LAVEZZO; SILVEIRA; GONÇALVES, 1980; NUNES et al. 1985 e ROLIM, 1976). Os teores médios de MS nesta pesquisa apresentaram valores superiores aos encontrados por Mari (2003); Acunha & Coelho (1997) e Ferrari et al. (1994), na mesma espécie e datas de rebrota similares. Valores inferiores foram encontrados por BORGES; RABELO; GONÇALVES (2002) na mesma forrageira, utilizando intervalos de cortes semelhantes aos adotados nesta pesquisa.

### **3.1 Porcentagem de proteína bruta da forragem**

Os resultados referentes à análise de variância para os teores médios de proteína (PB) da forragem estão apresentados na (Tabela 2A). Houve efeito dos tratamentos, cortes e interação tratamentos x cortes ( $P < 0,01$ ).

Os teores médios de proteína bruta (PB) na MS variaram de 6,56 (T9 – 3ª época de corte) a 13,77 (T8 – 1ª época de corte).

Comparando teores médios de PB dentro dos cortes, os tratamentos 3; 8 e 4 demonstraram superioridade na primeira e segunda épocas de cortes, sendo que na segunda época os tratamentos 3 e 8 também apresentaram superioridade em relação aos demais tratamentos, já na terceira época de corte não houve diferenças significativas entre os tratamentos, exceto no testemunha (Tabela 10).

Com relação à época de corte, houve diferença entre os tratamentos, situando-se a maior média no tratamento cinco, fato que pode ser explicado pela diminuição de nutrientes no solo, principalmente no nitrogênio que é elemento essencial à síntese protéica. É preciso também, associar este fato às variações climáticas durante o período experimental, pois, segundo MONTEIRO; VENDDEMIATTI; SILVEIRA (2004), alterações na pluviosidade e temperatura foram altamente determinantes na absorção de nutrientes e no crescimento das forrageiras, que resultaram em concentrações não uniformes dos nutrientes no decorrer do ano. O mesmo autor enfatizou a influência da idade da planta e/ou período de crescimento com relação a absorção de nutrientes. A acumulação na parte aérea das gramíneas obedeceu a uma curva sigmóide com uma fase de pequeno acúmulo, no início do período de desenvolvimento, seguida pela fase linear ascendente e, então, retornou-se a outra fase de pequenos acréscimos. Confirmando a teoria do autor, em relação à interação tratamentos x

cortes, o percentual de PB foi maior no primeiro corte em todos os tratamentos, havendo um decréscimo progressivo nos sucessivos cortes.

Os maiores teores de PB foram observados na forrageira colhida na primeira época de corte. Provavelmente este fato ocorreu devido a maior relação folha/colmo e, também, pela época do ano com altas temperaturas e pluviosidade, favorecendo maior taxa de fotossíntese.

Observando a interação tratamentos x cortes, detectou-se uma tendência de redução no teor de PB, com a sucessão das épocas de cortes. Esse comportamento foi previsível e concorda com os valores encontrados por Mari, (2003); Acunha & Coelho (1997); Andrade et al. (1994); Drudi & Favoretto (1987); Lavezzo; Silveira; Gonçalves (1980); Narciso Sobrinho (1998); Santana & Santos (1983) e Silveira; Tosi; Faria (1974).

**TABELA 10.** Teores de proteína bruta (PB) base MS em quatro cortes da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004.

TRATAMENTOS	ÉPOCAS DE CORTES				MÉDIA
	1°	2°	3°	4°	
1	10,19 Ca	08,23 Cb	7,92 Ab	07,67 Cb	<b>08,50 C</b>
2	11,65 Ba	09,78 Bb	8,86 Ac	08,24 Cc	<b>09,63 B</b>
3	13,17 Aa	10,59 Ab	8,22 Ac	08,53 Cc	<b>10,12 A</b>
4	13,32 Aa	09,69 Bb	8,97 Ac	08,25 Cc	<b>10,06 A</b>
5	12,09 Ba	09,38 Bb	8,77 Ab	11,23 Aa	<b>10,36 A</b>
6	12,25 Ba	09,41 Bb	8,10 Ac	09,36 Bb	<b>09,78 B</b>
7	11,72 Ba	09,79 Bb	7,97 Ac	09,18 Bb	<b>09,66 B</b>
8	13,77 Aa	11,12 Ab	8,82 Ac	07,50 Cd	<b>10,30 A</b>
9	09,99 Ca	07,71 Cb	6,56 Bc	07,76 Cb	<b>8,00 C</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>12,02 a</b>	<b>9,52b</b>	<b>8,24 d</b>	<b>8,63 c</b>	<b>9,60</b>

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Os teores médios de PB, observados nas forrageiras constituídas dos tratamentos três e oito, para a primeira época de corte (13,47%), na presente pesquisa, foram semelhantes àquelas observadas por MARI (2003) em *B. brizantha*, submetida a intervalos de cortes a cada 15 dias. No entanto, valores superiores foram observados por SILVA (2004), utilizando quatro alturas diferentes de corte do dossel, no período de um ano, obtendo uma variação entre 11,3 a 13,7 % PB. Na presente pesquisa o valor médio dentre as quatro diferentes épocas de corte foi de 9,6 % PB.

As porcentagens de PB na MS observadas estão acima do mínimo exigido, cujo valor é 7 % na dieta, conforme relatado por Church (1988). O autor salientou ainda, que esse valor estava associado à melhor fermentação microbiana efetiva no rúmen dos animais.

### 3.2 Teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN)

Pela análise de variância dos dados de FDN, foram observadas diferenças significativas para época de corte ( $P < 0,01$ ) e para interações tratamento x corte ( $P < 0,05$ ). (Tabela 3A).

De maneira geral, os maiores valores da FDN foram observados na segunda época de corte, em relação às demais épocas (Tabela 11), possivelmente devido a maior produção de MS, neste corte.

Segundo Gerdes; Werner; Colozza (2000b), com o alongamento do colmo das gramíneas, especialmente no verão, a participação do constituinte parede celular tornou-se mais significativa, diminuindo a relação folha/colmo, elevando FDN.

**TABELA 11.** Teores da FDN (base MS) em função de quatro épocas de cortes da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004.

TRATAMENTOS	CORTES				MÉDIA
	1 °	2 °	3 °	4 °	
1	63,80 Aa	66,30 Aa	59,50 Aa	62,30 Ab	62,97 A
2	65,85 Aa	66,12 Aa	64,60 Ab	63,05 Ab	62,40 A
3	63,20 Ab	68,60 Aa	61,80 Ab	62,30 Ab	63,97 A
4	61,20 Ab	66,10 Aa	61,30 Aa	61,10 Ab	62,42 A
5	63,65 Ab	64,80 Aa	58,00 Ab	62,00 Ab	62,11 A
6	60,20 Ab	61,45 Aa	60,50 Aa	64,30 Ab	61,61 A
7	57,50 Ab	63,20 Aa	60,30 Aa	62,20 Ab	60,80 A
8	61,30 Ab	65,40 Aa	62,20 Aa	59,10 Ab	62,00 A
9	60,40 Ab	64,20 Aa	60,20 Aa	64,00 Ab	62,20 A
<b>MÉDIA</b>	<b>61,90 b</b>	<b>65,13 a</b>	<b>59,82 b</b>	<b>62,26 b</b>	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Observou-se uma tendência de queda nos teores de FDN dos tratamentos em relação ao longo das épocas de corte. Variações estacionais nos teores da FDN também foram encontradas por Mari (2003) e Gerdes; Werner; Colozza (2000b), embora a ordem de decréscimos entre os tratamentos na presente pesquisa tenha sido alterada.

De acordo com Noronha (2001), mudanças na composição química foram em consequência das transformações estruturais dos tecidos da forrageira e da translocação das substâncias nutritivas das folhas; conseqüentemente, houve uma elevação dos constituintes estruturais, como fibras e lignina. O mesmo autor, ainda, relatou que houve um decréscimo da PB, aumento do teor de MS e fibras, a medida que a planta tendeu a completar seu ciclo fisiológico, que é um fenômeno comum a todas espécies forrageiras, haja vista que houve redução na relação folha/colmo. Em concordância com essa teoria Zago & Gomide (1982)

relataram a especial relevância durante o período de verão, quando a participação das hastes foi mais elevada e também por haver maior partição da energia da planta forrageira para perfilhos reprodutivos.

Resultados semelhantes, foram encontrados por Mari (2003) que obteve valores de 63,3% inverno e 77,6% no verão. Foi observada, também, situação semelhante a esta pesquisa em relação às estações do ano, onde FDN foi mais elevado no verão seguido das estações outono e inverno. Valores inferiores foram encontrados por Silva (2004) na *B. brizantha*, utilizando-se quatro diferentes alturas do corte do dossel, os percentuais variaram de 60,8% a 62,2%.

Van Soest (1994) destacou a importância dos valores de FDN para certificação da qualidade da forrageira, estabelecendo que valores de FDN superiores a 60% da MS associaram-se negativamente com a capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais. Desta forma, não existindo outros fatores envolvidos, os teores da FDN em *B. brizantha* pode ser um fator limitante de seu consumo.

### **3.3 Teor de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA)**

Pela análise de variância dos dados da fibra em detergente ácido (FDA), foram observadas diferenças estatísticas significativas para os tratamentos ( $P < 0,05$ ), épocas de cortes ( $P < 0,01$ ) e para interação tratamento x corte ( $P < 0,05$ ) (Tabela 3A).

Os teores médios de FDA encontrados em quatro cortes variaram de 21,20 a 34,20% nos tratamentos 7 e 9 que estão representados pela frequência de 180 m<sup>3</sup>/ha 5x/ano e testemunha respectivamente.

Os menores valores da FDA, foram observados nos tratamentos em que os dejetos foram utilizados na frequência de 2x/ano (T4) e 5x/ano (T7) na primeira época de corte, os demais tratamentos apresentaram resultados semelhantes.

De maneira geral, os valores encontrados, na primeira época de corte (Tabela 12), foram inferiores quando comparados aos valores observados em pesquisa realizada por Barnabé (2001), que realizou cortes em intervalos de 33 dias, obtendo variação de FDA de 36,9 a 38 % na MS, com aplicações de 150 m<sup>3</sup> de dejetos líquidos de suínos e testemunha respectivamente. Para a segunda e terceira épocas de cortes não se observaram diferenças entre os tratamentos. Na quarta época, foram observados os maiores percentuais de FDA para os tratamentos 1 e 9 com teores de 32,95 e 34,20% respectivamente. Este resultado possivelmente possa ser explicado pela menor disponibilidade de nutriente à planta nestes

tratamentos, levando a uma senescência precoce em relação aos demais tratamentos. De acordo com Noronha (2001), a falta de nutrientes para as forrageiras provocou mudanças na composição química, havendo uma elevação dos constituintes estruturais, principalmente lignina. O mesmo autor ainda relatou que a medida que a planta tendeu a completar seu ciclo fisiológico, houve um aumento dos constituintes indigeríveis, como a lignino- celulose.

Valores semelhantes foram encontrados por Silva (2004). Este pesquisador obteve valores de 28,1 a 29,2 % FDA em quatro alturas de corte do dossel.

Com valores superiores da FDA, Santos et al. (2003) observaram teores médios de 40,22% de FDA na *B. brizantha* aos 35 dias de idade.

**TABELA 12.** Teores da FDA (base MS) em função de quatro épocas de cortes da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas - MG, 2004.

TRATAMENTOS	CORTES				MÉDIA
	1 °	2 °	3 °	4 °	
1	27,10 Ab	30,82 Aa	30,40 Aa	32,95 Aa	<b>30,31</b>
2	25,40 Ab	32,00 Aa	30,60 Aa	31,00 Ba	<b>29,76</b>
3	24,70 Ac	27,70 Ab	30,00 A a	31,70 Ba	<b>28,52</b>
4	23,40 Bc	28,40 Ab	32,20 Aa	31,00 Ba	<b>28,75</b>
5	24,80 Ab	28,00 Aa	29,25 Aa	29,20 Ba	<b>27,81</b>
6	24,90 Ab	29,00 Aa	30,80 Aa	31,80 Ba	<b>29,12</b>
7	21,20 Bb	28,20 Aa	29,40 Aa	29,60 Ba	<b>27,10</b>
8	25,10 Ab	26,90 Aa	31,70 Aa	30,60 Ba	<b>28,57</b>
9	25,10 Ac	27,65Ac	30,40 Ab	34,20 Aa	<b>29,33</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>24,63 c</b>	<b>28,74 b</b>	<b>30,52 a</b>	<b>31,33 a</b>	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

Em pesquisa realizada por Rosa et al. (2004), com *B. brizantha* fertirrigada com 200 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos e cortada em intervalos de 35 dias, observaram-se teores médios de FDA de 36,42%.

No desdobramento dos tratamentos dentro das épocas de cortes ficou evidenciado, principalmente nas terceira e quarta época de cortes, a ocorrência do aumento da participação de FDA em relação à primeira época de corte nas forrageiras em todos os tratamentos estudados, justificado pelas condições ambientais nas quais a comunidade de plantas foram expostas durante o período experimental (Figuras 1 e 2).

O aumento no teor da FDA da forrageira, na quarta época de corte em todos tratamentos estudados, já era esperado, exatamente em semelhança ao porcentual de MS da forrageira, discutido no item anterior. Todos os tratamentos mostraram tendência de elevação dos teores da FDA na MS, conforme foi acontecendo a sucessão de cortes. Resultados

semelhantes foram encontrados por BORGES; RABELO; GONÇALVES (2002) em Capim Marandu, com oito idades de rebrota.

### 3.4 Coeficiente de Digestibilidade da matéria seca (DIVMS)

Pela análise de variância dos dados, foram observadas diferenças significativas para bloco e tratamentos ( $P < 0,05$ ) para cortes e interação tratamentos x cortes ( $P < 0,01$ ) (Tabela 3A).

Os valores encontrados de DIVMS variaram de 45,31 a 71,89 %. Os maiores coeficientes de DIVMS foram verificados para os tratamentos 3; 4 e 8 (180m<sup>3</sup>/ha/ano – fermentado por 45 dias; 180m<sup>3</sup>/ha/2x/ano e 180m<sup>3</sup>/ha/ano – *in natura* respectivamente); na primeira época de corte, na segunda e terceira épocas de cortes não foram observadas diferenças entre os tratamentos, sendo que para a quarta época, observou-se uma superioridade nos tratamentos T2 (adubação química 100 - 40 - 60 de NPK), e para os tratamentos que receberam adubação com dejetos líquidos de suínos na última frequência de adubação: T5; T6 e T7 (180m<sup>3</sup>/ha/3x/ano; 180m<sup>3</sup>/ha/4x/ano e 180m<sup>3</sup>/ha/5x), respectivamente (Tabela 13).

Valores maiores de DIVMS, observados para os tratamentos 3; 4 e 8 na primeira época de corte, podem ser devido à maior concentração de nutrientes no solo, principalmente na forma nitrogenada, quando se utilizou a maior quantidade de dejetos líquidos de suínos na primeira frequência de aplicação. Esse comportamento era esperado e concorda com os resultados observados nos teores de PB, citado no item anterior (Tabela 3), demonstrando uma relação linear positiva entre essas variáveis. Gomide; Obeid; Rodrigues (1969) e Brito; Rodella; Deschamps (2001) encontraram na DIVMS correlação negativa com teor de FDN ( $r = - 0,88$ ) e positiva com teor de PB ( $r = 0,89$ ).

**TABELA 13.** Coeficiente de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) em quatro

cortes da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigada com dejetos líquidos de suínos. UNIFENAS, Alfenas-MG, 2004.

TRATAMENTOS	CORTES				MÉDIA
	1°	2°	3°	4°	
1	63,01 Ba	58,92 Aa	51,15 Ab	45,31 Bb	<b>54,60 B</b>
2	63,29 Ba	60,89 Aa	52,33 Ab	53,63 Ab	<b>57,54 A</b>
3	71,72 Aa	65,72 Aa	49,08 Ab	50,33 Bb	<b>59,21 A</b>
4	69,05 Aa	57,71 Ab	55,28 Ab	49,67 Bc	<b>57,93 A</b>
5	64,84 Ba	59,23 Aa	48,22 Ab	60,32 Aa	<b>58,15 A</b>
6	65,22 Ba	61,03 Aa	49,90 Ab	57,06 Aa	<b>58,30 A</b>
7	66,02 Ba	60,19 Aa	51,15 Ab	54,61 Ab	<b>57,94 A</b>
8	71,89 Aa	63,96 Ab	52,02 Ac	51,16 Bc	<b>59,76 A</b>
9	64,84 Ba	52,87 Ab	51,75 Ab	50,16 Bb	<b>54,65 B</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>66,54 A</b>	<b>60,06 B</b>	<b>51,18 C</b>	<b>52,47 C</b>	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

No desdobramento dos tratamentos que foi submetida a *B. brizantha*, dentro das épocas de cortes, observou-se tendência de declínio na DIVMS à medida que se avançou dentro das épocas de corte. Como se espera, os resultados ratificam entre os teores de DIVMS e os teores da FDN, de maneira antagônica. A proximidade da estação inverno, provocou o declínio da DIVMS, observado por Acunha & Coelho (1997); Gomide; Obeid; Queiroz (1985); Ribeiro; Gomide; Pacciulo (1999); Ruggieri; Favoretto; Malheiros (1995); Vilela; Nogueira; Teixeira (1998) e Vilela; Barbosa; Teixeira (2001). Os coeficientes de DIVMS, encontrados por esses autores, foram semelhantes aos obtidos nessa pesquisa. Assim como nos outros previamente discutidos, a variação ocorrida na DIVMS entre épocas de corte refletiu, principalmente as variações ambientais, nutricionais e suas conseqüências.

Os valores de DIVMS, encontrados por Mari (2003) com média de 65,1 % (primavera) e 63,8% (verão/outono) e 66,6% (inverno), foram semelhantes ao dessa pesquisa e valores um pouco superiores, foram encontrados por Silva (2004), com coeficientes de 66,6%, utilizando as alturas de corte (10 e 20 cm) e 62,7% com altura de cortes (30 e 40 cm).

## CONCLUSÕES

Quanto às características bromatológicas, os melhores resultados apresentados foram o da aplicação de 180 m<sup>3</sup>/ha/ano de dejetos líquidos de suínos, em frequência única, fermentado e/ou *in natura*, no início do período chuvoso. Desta forma, conclui-se que os dejetos líquidos de suínos podem substituir a adubação química de forma satisfatória.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUNHA, J.B.V.; COELHO, R.W. Efeito da altura e intervalo de corte do capim-elefante-anão. I. produção e qualidade da forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.1, p. 117-122.1997.

ANDRADE, J. B.; FERRAI JÚNIOR, E.; PEDREIRA, J. V.S. et al. Produção e qualidade dos fenos de *Brachiaria decubens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob três frequências de corte II – Qualidade do feno. *Boletim da Indústria Animal*, v.51, n.1, p.55-59, 1994.

BARNABÉ, M. C. Produção e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos. Goiânia: UFG (Dissertação de Mestrado). 2001, 67p.

BORGES, A.L.C.C.; RABELO, L.S.; GONÇALVES, L.C. et al. Avaliação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em oito idades de cortes em Igarapé – MG. Teores de matéria seca e relação folha/haste (CD). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

BRITO, C. J. F. A.; RODELLA, R. A.; DESCHAMPS, F. C. Composição química e bromatológica de *Brachiaria brizantha* e *brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 150-152.

CHURCH, D. C. **The ruminant animal digestive physiology na nutrition**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. 564p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359p.

COSTA, N. L., TOWNSENO, C. R., MAGALHAES, I. A., PEREIRA, R. G. A. Resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a doses de nitrogênio e fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ.

DRUDI, A.; FAVORETTO, V. Influência, época e altura de corte na produção e na

composição química do capim- andropógon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 11/12, p. 1287 – 1292, 1987.

FERREIRA, D. F. **SISVAR**. UFLA (Departamento de Ciências Exatas – DEX). Lavras – MG. 2000.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p. 955-963, 2000b.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. et al. Avaliação de características e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 947 – 954, 2000a.

GOERING, H. K.; VAN SOESG, P. J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications). **Agricultural Handbook**, 379. USDA – ARS. Washington, 1970

GOMIDE, J. A.; OBEIDE, J. A.; RODRIGUES, L. R. A. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim-colonião *Panicum maximum*. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.8, p.532-562. 1969.

GOMIDE, J. A.; OBEID, J. A.; QUEIROZ, D. S. et al. Frequência de cortes, espaçamento entre fileiras e adubação de capim – colonião (*Panicum maximum* Jacques) e capim – jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, (Nees) Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.3, p.326-337, 1985.

GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: PEIXOTO, A., MOURA, J. C.; De Faria, V.P. v. p. (Eds). *Pastagens: fundamentos da exploração racional* Simpósio sobre manejo da pastagem, 20, Piracicaba, 1994. Piracicaba: FEALQ, p. 1-14, 1994.

HILL, J. The remobilization of nutrient from leaves. **J. plant Nutrition**, 2: 1980, p.407-444.

HORWTZ, W. (ed.) . **Official methods of analyses of the association of the official analytical chemist**. 12 ed. Washington: AOAC, 1975. 1094p.

KONZEN, E. A. Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejtos animais em sistemas integrados de produção. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo. 2000. (Documentos – 5.)

LAVEZZO, W.; SILVEIRA, A.C.; GONÇALEZ, D. A. et al. Efeito da idade da planta ao primeiro corte sobre a produção, composição bromatológica e alguns aspectos morfológicos da *Brachiaria decumbens*, Stapf. **Revista da sociedade Brasileira de Zootecnia**, V. 9, N.4, P. 656 – 672, 1980.

MARI, L. J. Intervalo entre cortes em capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* (hochts. Ex a. Rick) Stapf cv. Marandu): produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem. Dissertação (mestrado), Piracicaba, 2003.138p.

MERTENS, D. R. Critical conditions in determining detergent fiber. **Proceedings of NFTA Forage Analysis Workshop**. Denver, CO, 1992, p. 1992, p. C1-C8.

MILFORD, D.; MINGNON, D. J. Intake of tropical pasture species: In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura, Departamento d Produção Animal, 1966, v.1, p. 15-22.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic press, 1990. 48p.

MONTEIRO, F. A.; VENDDEMIATTI, J. A.; SILVEIRA, C. P. Concentração de enxofre e relação N:S em folhas diagnósticas de capim-Tanzânia suprido de doses de nitrogênio e enxofre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/2004. CD-ROM. Forragicultura. FOR 197.

NARCISO SOBRINHO, J. Silagem de capim-elefante (*pennisetum purpureum Schum.*) em três estádios de maturidade, submetido ao emurhecimento. Piracicaba, 1998. 105p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ. USP.

NATIONAL RESEAACH COUCIL. **Nutrient requerements of Daing Cattle**. Washington, National Academy of Science, 1988.

NORONHA, J. FERREIRA de. **Produção de Leite no sistema de Rotação de Pastagem: viabilidade técnica e econômica** – Goiânia: Ed. da UFG, 2001. 56 p . (Coleção Quíron, série Agros n. 3). 2001. P 245 – 273.

NUNES, S. G., BOOCK,A., PENTEADO, M.I.O., GOMES, D.T. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA –CNPGC, 1985. 31 P. (Documentos, 21) .

PERDOMO, C. C. A água na suinocultura. In **CICLO DE PALESTRAS SOBRE DEJETOS DE SUINOS, MANEJO E UTILIZAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO**, 1. Rio Verde – GO, 1997. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 1997, P. 69 – 80.

RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, J. A.; PACCIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim Elefante cv. Mott. 2 – Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p. 1194-1202, 1999.

ROLIM, F. A. Efeito da maturidade sobre a produção e o valor nutritivo dos capins Braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), Estrela *Cynodon plectostachyus*, (K. Schum) Pilger e Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth cultivar Callide). Piracicaba, 1976. 117p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ROSA.B.; NAVES, M.A.T.; RAMOS, C. S.; et al. Utilização de dejetos líquidos de suínos na produção e composição químico-bromatológica do capim Braquiaraõ “*Brachiaria brizantha* cv. Marandu”. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, CD ROOM.

RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Efeito de níveis de nitrogênio e regimes de corte na distribuição, na composição bromatológica e na digestibilidade “in vitro” da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf. Cv. Marandu. **Revista da Sociedade Brasileira de zootecnia**, v.24, n.1, p. 21-31, 1995.

SANTANA, J. R.; SANTOS, C. L. Efeito do parcelamento de nitrogênio e intervalos entre cortes sobre a produção de matéria seca e de proteína bruta de *Setaria anceps* (Schum). Stapf. & Hub cv. Kaszungula. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 12, n. 3, p. 522-534, 1983.

SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O. et al. Resposta a fósforo, microrrizas e nitrogênio de braquiaraõ e amendoim forrageiro consorciados. 1. Rendimentos de matéria seca da parte aérea e da raiz. **Ciências Agrotécnicas**, v.25, n.5, p.1206-1215, 2003.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO EM PASTAGEM. 2004. **Anais...** UFV; DZO, 2004, p. 346-385.

SILVEIRA, A.C.; TOSI, H.; FARIA, V. P. et al. Efeito da maturidade sobre a composição químico-bromatológica do capim Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.3, n. 2, p. 158-171, 1974.

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

VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **J. Anim. Sci.**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.

VILELA, H., NOGUEIRA, A. C.; TEIXEIRA, E. A. et al. Produção de forragem do capim Elefante Paraíso-híbrido hexaplóide e seu valor nutritivo. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998. P. 615-616.

VILELA, H.; BARBOSA, F. A.; TEIXEIRA, E. A. et al. Efeito da idade da plant sobre a produção e valor nutritivo de forragem do capim Elefante Paraíso (*Pennsetum hybridum*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2001. P.320-321.

WILSON, J. R.; MINSON. D. J. Prospects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. **Tropical Grasslands**, v. 14, p. 253-259, 1980.

ZAGO, C. P.; GOMIDE, J. A. Valor nutritivo do capim-colonião, submetido a diferentes intervalos de corte, com e sem adubação de reposição. **Revista da sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 11, n.3, p. 512- 528, 1982.

ZIMMER, A.H.; SILVA, M. P.; MAURO, R. Sustentabilidade e impactos ambientais da produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 19, Piracicaba, 2002. **Anais...FEALQ**: Piracicaba, 2002. P.31 – 58.

**ANEXOS**

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A</b>		<b>Pág.</b>
<b>TABELA 1A</b>	Resumo da análise de variância para contagem de perfilhos/m <sup>2</sup> em função da fertirrigação em diferentes frequências de aplicação e épocas de corte na <i>B. brizantha</i> . .....	<b>83</b>
<b>TABELA 2A</b>	Resumo da análise de variância para matéria seca (%), matéria seca (t/ha) e proteína bruta (%) em função da fertirrigação em diferentes frequências de aplicação e épocas de corte na <i>B. brizantha</i> . .....	<b>83</b>
<b>TABELA 3A</b>	Resumo da análise de variância para FDN (%); FDA (%) e DIVMS (%), em função da fertirrigação em diferentes frequências de aplicação e épocas de corte na <i>B. brizantha</i> . .....	<b>83</b>

**TABELA 1A.** Resumo da análise de variância para contagem de perfilhos/m<sup>2</sup> em função da fertirrigação com dejetos líquidos de suínos em diferentes frequências de aplicação e épocas de corte na *Brachiaria brizantha*.

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	Perfilhos/m <sup>2</sup>	
		Q.M.	P>Fc
BLOCO	3	60325,882092	0,0274
TRATAMENTO	8	160780,583994	0,0000
Erro	24	16643,188735	
Total corrigido	35		

**TABELA 2A.** Resumo da análise de variância para matéria seca (%), matéria seca (T/ha) e proteína bruta (%) em função da fertirrigação em diferentes freqüências de aplicação e épocas de corte na *B. brizantha*.

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	MS (%)		MS (T/ha)		Proteína bruta(%)	
		Q.M.	P>Fc	Q.M.	P>Fc	Q.M.	P>Fc
BLOCO (B)	03	0114,036	0,0092	04,388	0,1369	001,883	0,3866
TRATAMENTO(T)	08	1832,925	0,0000	59,321	0,0000	085,694	0,0000
Erro 1	24	0189,835		17,316		014,285	
CORTE (C)	03	1916,896	0,0001	72,672	0,0000	310,479	0,0000
Erro 2	09	0206,103		04,821		003,507	
T*C	24	0427,165	0,0000	30,492	0,0000	066,585	0,0000
Erro 3	72	0312,592		21,793		036,327	
Total corrigido	143						
Média Geral		32,06		2,1097		9,6079	
CV 1 (%)		<b>8,77</b>		<b>40,26</b>		<b>8,03</b>	
CV 2 (%)		<b>14,93</b>		<b>34,69</b>		<b>6,50</b>	
CV 3 (%)		<b>6,5</b>		<b>26,08</b>		<b>7,39</b>	

**TABELA 3A.** Resumo da análise de variância para FDN (%); FDA (%) e DIVMS (%), em função da fertirrigação em diferentes freqüências de aplicação e épocas de corte na *B. brizantha*.

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDN (%)		FDA (%)		DIVMS (%)	
		Q.M.	P>Fc	Q.M.	P>Fc	Q.M.	P>Fc
BLOCO (B)	03	087,956	0,0772	035,844	0,1050	0309,617	0,0213
TRATAMENTO(T)	08	098,268	0,4092	121,562	0,0206	0416,036	0,0369
Erro 1	24	272,850		125,773		0636,896	
CORTE (C)	03	515,199	0,0038	962,456	0,0000	5522,816	0,0002
Erro 2	09	163,105		062,768		0809,088	0,0015
T*C	24	483,587	0,0457	154,897	0,0202	1178,736	
Erro 3	72	857,315		245,519		1415,123	
Total corrigido	143						
Média Geral		62,278		28,810		57,567	
CV 1 (%)		<b>5,41</b>		<b>7,95</b>		<b>8,95</b>	
CV 2 (%)		<b>6,84</b>		<b>9,17</b>		<b>16,47</b>	
CV 3 (%)		<b>5,54</b>		<b>6,41</b>		<b>7,70</b>	

