

ADAUTO DE ABREU REIS

**DESEMPENHO DE BEZERROS HOLANDÊS-ZEBU ALIMENTADOS  
COM ASSOCIAÇÃO DE SACHARINA À SILAGEM DE CAPIM  
ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. NAPIER.**

*Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências de curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Produção Animal para obtenção do título de "Mestre".*

**Orientador:**

Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

LAVRAS - MG

1996



**ADAUTO DE ABREU REIS**

**DESEMPENHO DE BEZERROS HOLANDÊS-ZEBU ALIMENTADOS  
COM ASSOCIAÇÃO DE SACHARINA À SILAGEM DE CAPIM  
ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. NAPIER.**

*Dissertação apresentada à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências de curso de  
Mestrado em Zootecnia, área de concentração  
Produção Animal para obtenção do título de  
"Mestre".*

**Orientador:**

Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

LAVRAS - MG

1996

**Ficha Catalográfica preprada pela Seção de Classificação e Catalogação da  
Biblioteca Central da UFLA**

Reis, Adauto de Abreu

Desempenho de bezerros holandês-zebu alimentados com associação de sacharina à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Napier / Adauto de Abreu Reis. -- Lavras : UFLA, 1996.

48p. : il.

Orientador: Carlos Alberto Pereira de Rezende

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Bezerro - Holandês-zebu - Desempenho. 2. Nutrição animal. 3. Sacharina - Capim elefante. 4. Silagem. 5. Suplementação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

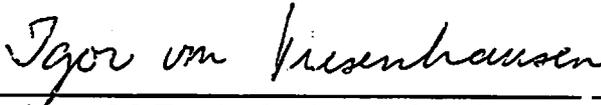
CDD-636.208552

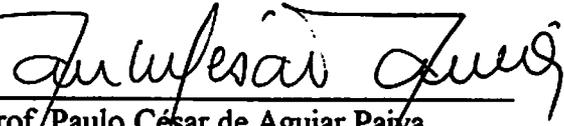
**ADAUTO DE ABREU REIS**

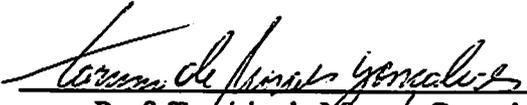
**DESEMPENHO DE BEZERROS HOLANDÊS-ZEBU-ALIMENTADOS  
COM ASSOCIAÇÃO DE SACHARINA À SILAGEM DE CAPIM  
ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. NAPIER.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências de curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Produção Animal para obtenção do título de "Mestre".

Aprovada em 16 de abril de 1996

  
Prof. Igor M. Eustáquio V. von Tiesenhausen

  
Prof. Paulo César de Aguiar Paiva

  
Prof. Tarcísio de Moraes Gonçalves

  
Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende  
Orientador

**Aos meus pais Raimundo e Erilza,**

**pelo total apoio e incentivo em todos os momentos de minha vida;**

**À minha irmã, cunhado e afilhado**

**pela amizade e união**

**Ofereço**

**A toda minha família e amigos**

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus.

À Universidade Federal de Lavras.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),  
pela concessão da bolsa de estudos.

À Fundação de Apoio Pesquisa e Extensão (FAEPE), pelo financiamento da  
sacharina.

Ao professor Carlos Alberto Pereira de Rezende, pela amizade, orientação e  
dedicação, na realização deste trabalho.

Aos professores Paulo César de Aguiar Paiva, Igor Maximiliano Eustáquio  
Vivacqua von Tiesenhausen e José Neuman Miranda Neiva, pelas sugestões, orientações e  
incentivo.

Aos professores Tarcísio de Moraes Gonçalves e Luiz Henrique de Aquino pela  
orientação nas análises estatísticas, sugestões e amizade.

Aos professores Antônio Ison Gomes de Oliveira e Elias Tadeu Fialho pelo  
apoio profissional.

A todos os funcionários de campo do Departamento de Zootecnia da UFLA,  
especialmente José Geraldo Vilas Boas, pelo apoio e colaboração na condução do experimento.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFPA, Suelba Ferreira de Souza, Eliana Maria dos Santos, Márcio dos Santos Nogueira e José Geraldo Virgílio, pelo apoio nas análises.

A todos os colegas do curso de pós-graduação, especialmente Regis, Eduardo, Rita, Rodrigo, Vera, Sara, Adauton e Euzânia pela amizade.

Aos alunos de graduação que auxiliaram na condução do experimento e análises laboratoriais, pelo apoio e amizade.

À Dátulu's pelos serviços prestados.

Ao professor José Osvaldo Siqueira e família, pela amizade, apoio e incentivo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado.

Obrigado.

## **BIOGRAFIA**

*Adauto de Abreu Reis*, filho de Raimundo Sidnei dos Reis e Erilza Helena de Abreu Reis, nasceu em Boa Esperança, estado de Minas Gerais, aos 30 dias do mês de outubro de 1970.

Ingressou em março de 1988, no curso de Agronomia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, graduando-se em fevereiro de 1993.

Foi admitido em março de 1993, no curso de pós-graduação, à nível de mestrado, na área de Produção Animal/Bovinos pela Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>SUMMARY</b> .....	xii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 Cana-de-açúcar .....	3
2.2 Sacharina .....	4
2.3 Silagem de Capim Elefante .....	7
2.4 Consumo Voluntário .....	8
2.5 Peso vivo e Medidas Corporais .....	9
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
3.1 Localização .....	11
3.2 Confeção da Sacharina .....	11
3.3 Preparo da Silagem .....	12
3.4 Preparo do Concentrado .....	13
3.5 Animais .....	13
3.6 Tratamentos e Período Experimental .....	14
3.7 Pesagem e Medidas Corporais .....	16
3.8 Coleta das Amostras .....	18
3.9 Análises bromatológicas .....	18
3.9 Delineamento Experimental e Análises Estatísticas .....	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
4.1 Composição Bromatológica .....	20
4.1.1 Material Original.....	20
4.1.2 Sacharina e Silagem .....	21
4.1.3 Tratamentos .....	22
4.2 Fornecimento Estimado de Matéria Seca e Proteína Bruta .....	24
4.3 Ganho de Peso Vivo .....	26
4.4 Medidas Corporais .....	29
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	32
<b>APÊNDICE</b> .....	43

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
1	Quantidade e proporção de silagem de capim elefante e sacharina, na matéria seca, fornecida aos animais .....	14
2	Composição bromatológica dos alimentos com base na matéria seca .....	20
3	Composição bromatológica da silagem de capim elefante cv. napier e da sacharina com base na matéria seca .....	21
4	Composição bromatológica e pH da silagem de capim elefante cv. napier ...	22
5	Composição bromatológica média e erro padrão da sacharina com silagem de capim nos diversos tratamentos .....	23
6	Comparação entre o fornecimento de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) e as exigências destes nutrientes pelo N.R.C. (1984) .....	25
7	Média do peso vivo dos animais no dia de pesagem e percentagem do fornecido de matéria seca (MS) em relação ao peso vivo (PV) .....	26
8	Média das sobras das dietas dos tratamentos por período, em kg .....	26
9	Média estimada e erro padrão do ganho de peso vivo total e diário, dos animais por tratamento .....	27
10	Média estimada e erro padrão do ganho de peso vivo dos animais nos dias de pesagem, por tratamento, em kg .....	27
11	Média estimada e erro padrão do peso vivo dos animais nos dias de pesagem, por tratamento, em kg .....	28
12	Média estimada e erro padrão do peso vivo dos animais de todos os tratamentos, nos dias de pesagem, em kg .....	28

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
13	Média estimada e erro padrão dos ganhos em perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento da garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM), em cm, dos animais por tratamento .....	29
14	Média estimada e erro padrão do perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento de garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM) dos animais, nos diferentes tratamentos em cm .....	29
15	Média estimada e erro padrão do perímetro torácico (PL), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM) dos animais, nos dias de mensuração, em cm .....	30

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Planta baixa das instalações (A - Cômodos para armazenamento de rações, B-Curraletes, C-Cochos para alimentação, D-Cochos para água, E-Cochos para fornecimento de sal, F-Corredor) e disposição dos tratamentos do 1º ao 35º dia de experimentação .....	15
2	Disposição dos tratamentos do 36º ao 70º dia de experimentação .....	16
3	Altura da cernelha (AC) .....	17
4	Perímetro torácico (PT) .....	17
5	Largura anterior da garupa (LA); 4. Largura mediana da garupa (LM); 5. Comprimento da garupa (CG); 6. Comprimento dorso-lombo (CDL).....	17
6	Teor da matéria seca (MS) nos tratamentos (%) .....	23
7	Teor de proteína bruta (PB) nos tratamentos (%) .....	24

## RESUMO

REIS, Adauto de Abreu. **Desempenho de bezerros Holandês-Zebu alimentados com associação de sacharina à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Napier.** 48 p. Lavras: UFLA, 1996. (Dissertação - Mestrado em Produção Animal)<sup>1</sup>

Visando suprir a escassez de alimentos no período seco, tem-se buscado uma suplementação alimentar com alimentos que apresentem boa produtividade e baixo custo.

A sacharina tendo como principal componente a cana-de-açúcar, em cuja tecnologia de produção ocorre um enriquecimento desta em teor protéico e apresentando outras características que é de poder ser armazenada, aparece como uma alternativa alimentar.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de bezerros holândes-zebu alimentados com associação de sacharina em diferentes níveis à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. napier durante o período seco.

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, usando um delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 6 repetições, sendo cada animal uma parcela. Os tratamentos foram: T<sub>1</sub> - 90% Silagem + 10% Sacharina; T<sub>2</sub> - 80% Silagem + 20% Sacharina, T<sub>3</sub> - 70% Silagem + 30% Sacharina; T<sub>4</sub> - 60% Silagem + 40% Sacharina. Os teores de matéria seca (MS) e proteína

---

<sup>1</sup> Orientador: Carlos Alberto Pereira de Rezende; Membros da Banca: Igor Maximiliano Eustáquio Vivacqua von Tiesenhausen; Paulo César de Aguiar Paiva; Tarcísio de Moraes Gonçalves.

bruta (PB) diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) e os valores de energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. O fornecimento de MS e PB aos animais, foi superior ao exigido pelo N.R.C. (1984), em todo o período experimental, não sendo fator limitante para nenhum dos tratamentos. Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P > 0,05$ ) no ganho de peso vivo e aumentos de perímetro torácico, altura de cernelha, comprimento dorso-lombo, comprimento de garupa, largura anterior e largura mediana dos animais.

Concluiu-se que a suplementação de animais usando sacharina associada à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. napier nos níveis estudados apresenta-se como uma alternativa alimentar para o período seco, pois indiferentemente aos tratamentos os animais ganharam peso e apresentaram desenvolvimento.

## SUMMARY

### PERFORMANCE OF HOLSTEIN ZEBU CALVES FED ON ASSOCIATION OF SACHARINA WITH ELEPHANT GRASS (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. napier .

Aiming to supply the shortage of feeds in the dry period, a feed supplementation has been searched, with feeds which show both good yield and low cost.

The sacharina having as the main component sugar cane, in whose production technology the enrichment of this in protein content takes place and for being able to be stored, has merged as a feed alternative.

The objective of this work was to evaluate the performance of holstein - zebu calves fed on association of sacharina at different levels with elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. napier silage during the dry period.

The experiment was conducted in the Department of Animal Science of the Universidade Federal de Lavras, using a completely randomized experimental design with four treatments and 6 replications, each animal being a plot. The treatments were: T<sub>1</sub> - 90% silage + 10% sacharina; T<sub>2</sub> - 80% silage + 20% sacharina, T<sub>3</sub> 70% silage + 30% sacharina; T<sub>4</sub> - 60% silage + 40% sacharina.

The contents of dry matter (DM) and crude protein (CP) differed significantly ( $P < 0,05$ ) and the values of crude energy (CE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent

fiber (ADF), ether extract (EE) and mineral matter (MM) did not show differences among the treatments. The feeding of DM and CP to the animals was superior to that required by the N.R.C. (1984) throughout the experimental period, not being a limitant factor to any of the treatments.

The substitutions of sacharina for elephant grass did not influence ( $P > 0,05$ ) body weight gain and increases of chest perimeter, withers height, back-loin lenght, hip length fore width and median width of the animals.

It follows that supplementing animals using sacharina associated with elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. napier silage at the levels studied, proves to be a feed alternative for the dry period. For, regardlesse the treatments, the animals gained weight and showed development.

## 1 INTRODUÇÃO

9

A exploração pecuária em regime de pasto é caracterizada por duas estações distintas. Uma estação favorável, que corresponde ao período chuvoso com pastagens de melhor qualidade, permitindo ao animal desenvolver normalmente, e outra desfavorável, correspondendo a estação seca, onde ocorre escassez de alimentos, fazendo com que os animais paralizem o crescimento e percam peso, sendo este um dos principais problemas enfrentados pelos pecuaristas.

Na busca de solução, ou ao menos de minimizar este problema, alternativas são estudadas para que não ocorra interrupção no desenvolvimento destes animais, o que irá retardar o abate e conseqüentemente causar prejuízos econômicos. A suplementação alimentar através de alimentos alternativos que apresentem boa produtividade e baixo custo pode ser uma solução.

A sacharina por ter como principal componente a cana-de-açúcar, principal volumoso usado por confinadores que utilizam forragem verde associada com silagem (Borges, 1993), sendo uma forrageira largamente disseminada nas propriedades rurais e com grande potencial de produção (Boin, Mattos e D'Arce, 1987). Apresenta-se como alternativa de aproveitamento da cana-de-açúcar, pois em sua tecnologia de produção, ocorre um enriquecimento da cana-de-açúcar em teor protéico, apresentando ainda outra característica que é de poder ser armazenada.

O aproveitamento da sacharina pode acontecer na alimentação de bezerros provenientes de rebanhos leiteiros ou mistos, para produção de carne o que é bastante comum na região do sul de Minas Gerais. São animais que caracterizam-se por apresentarem grande variabilidade genética (Peixoto, 1987), e que estão disponíveis em grande número e possuem preço relativamente mais baixo do que animais provenientes de rebanhos especializados.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de bezerros mestiços holandês-zebu alimentados com associação de sacharina em diferentes níveis à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. napier durante o período seco.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Cana-de-Açúcar**

A cana-de-açúcar é a gramínea tropical que apresenta o maior potencial de produção de matéria seca e energia por unidade de área em um único corte por ano (Boin, Mattos e D'Arce, 1987). É uma cultura que apresenta grande produção de forragem por unidade de área, baixo risco de perdas totais, baixo custo por unidade de matéria seca produzida, sua maior disponibilidade coincide com o período de baixa qualidade e quantidade das forragens nas pastagens, não exige que a colheita ocorra em época exata e apresenta-se como uma das plantas mais eficientes para captar energia solar e convertê-la em biomassa (Preston, 1984).

Em trabalho de levantamento realizado por Alves Neto (1957) verificou-se que 75% dos produtores de leite visitados forneciam cana-de-açúcar aos animais. Paulino, Saturnino e Silvestre (1980) verificaram que a cana-de-açúcar estava entre os principais volumosos utilizados por produtores que faziam uso do confinamento. Ainda referindo-se a utilização da cana-de-açúcar como forrageira, Borges (1993) verificou que em confinamentos estudados na região do sul de Minas que a cana é muito utilizada.

A composição química da cana-de-açúcar é muito variável em função das condições climáticas, tipo de cultivo, variedade, estágio de maturação, propriedades físicas,

químicas e microbiológicas do solo, além de outros fatores (Stupiello, 1987). Pate e Coleman citado por Rodrigues e Esteves (1992) estudaram a composição química de 66 cultivares de cana-de-açúcar e encontraram os seguintes resultados médios: matéria seca (MS): 25,75%; proteína bruta (PB): 2,32%; extrato etéreo (EE): 1,24%; matéria mineral (MM): 4,33%; fibra detergente neutro (FDN): 52,70%.

A cana-de-açúcar entretanto, possui certas restrições alimentares em decorrência da ausência de amido, alto teor de açúcares com elevada taxa de degradação ruminal, alto teor em fibra de baixa taxa de degradação ruminal, baixo teor protéico e de minerais essenciais, principalmente o fósforo (Preston e Leng, 1978, Preston, 1982). O que torna necessário o fornecimento de minerais, nitrogênio-não-protéico, como a uréia, enxofre e proteína não degradada no rúmen, para que melhore a sua eficiência como alimento para ruminantes (Pereira, 1995).

## 2.2 Sacharina

No sentido de utilizar a cana-de-açúcar mais eficientemente e criar novas alternativas para o uso desta na alimentação de bovinos é que tem surgido novas tecnologias de produção, como a sacharina.

É um alimento cuja tecnologia de produção foi desenvolvida em Cuba e é obtida pela fermentação da cana-de-açúcar em estado sólido, sendo enriquecida com uma fonte de nitrogênio-não-protéico, enxofre e sal mineralizado, deste processo, os açúcares da cana e o nitrogênio-não-protéico são utilizados para o crescimento da microbiota epífita da cana, resultando em proteína microbiana (Elias et al., 1990). Segundo estes mesmos autores a

sacharina apresenta a seguinte composição bromatológica: matéria seca (MS), 87,10-89,50%; proteína bruta (PB), 11,10-16,00%; nitrogênio precipitável em ácido tricloroacético (TCA) ( $N \times 6,25$ ), 8,90-13,80%; cinzas, 3,30-4,00%; fibra bruta (FB), 24,6-26,5%; energia bruta (EB) em MJ/kg, 14,5-16,5; extrato etéreo (EE), 1%.

Delgado et al., (1991) fornecendo para vacas secas da raça Holstein, uma dieta básica com forragem verde "ad libitum" e 4 kg de um concentrado comercial com 0%, 50%, 70% e 90% de inclusão de sacharina não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos quanto ao consumo de matéria seca, matéria orgânica e nitrogênio total. Porém o concentrado com 50% de grãos e 50% de sacharina foi mais eficiente em contribuição em nitrogênio total para o duodeno.

Em experimento utilizando vacas da raça Holandês e Pardo Suíças alimentadas com dietas isonitrogenadas, em uma relação volumoso e concentrado de 41:59, com três níveis de substituição de concentrado por sacharina (0; 17,3 e 34,6%), verificou-se que os animais não sofreram efeitos dos tratamentos sobre a produção de leite, que foi de 18,3; 18,4 e 17,6 kg/vaca/dia respectivamente. Entretanto, o elevado consumo de alimentos, estes fornecidos à vontade, pode não ter permitido que se observasse as substituições (Demarchi et al., 1992).

Ao suplementar novilhas holandesas em pastejo de capim-bermuda, associado ou não à leucena, no período seco do ano, com 2,0 kg de concentrado em que eram incluídos 60 ou 80% de sacharina, verificou-se ganhos de peso diários de 600 e 500 g/animal para os respectivos níveis de inclusão de sacharina (Zarragoitia et al., 1990).

+ Com o objetivo de avaliar a sacharina como alimento fibroso Marrero, Elias e Macias (1992), concluíram que há praticidade em utilizar sacharina em dietas integrais para

bovinos em níveis de 35%, com ganhos de peso maiores que 0,6 kg/animal/dia, sem alterar a performance animal e conversão da matéria seca.

✦ Animais Santa Gertrudes (machos e fêmeas) recebendo quatro diferentes dietas, silagem de milho e concentrado (83% MDPS + 17% farelo de soja), silagem de milho e sacharina (substituindo 60% do concentrado), silagem de capim elefante e concentrado, silagem de capim elefante e sacharina numa relação volumoso:concentrado de 55:45 apresentaram ganhos de peso respectivamente de 1,344; 1,018; 1,036 e 0,694 kg/dia em média (Henrique et al., 1992).

Os macroelementos existentes na sacharina de acordo com Gutierrez, Moreira e Cairo (1992) são úteis para os ruminantes, onde mais de 80% do fósforo total é encontrado na forma de fosfato orgânico, sendo os níveis de K mais baixos do que os encontrados em tradicionais dietas de fibra, o que pode afetar, em certo grau, o balanço mineral da dieta.

Quanto ao processo de fermentação pela qual a cana passa para produzir a sacharina, Boin et al., (1992) verificaram que havia uma diminuição significativa da digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica e digestibilidade verdadeira da matéria seca em relação à cana sem passar por um processo fermentativo.

✦ Pesquisadores brasileiros testaram esta nova tecnologia, mas ainda não conseguiram produzir a sacharina comparável ao padrão da sacharina obtida em Cuba que apresenta 80% do nitrogênio total na forma de precipitável em ácido tricloroacético (Leme e Demarchi, 1992; Henrique et al., 1993; Zanetti et al., 1993; Pereira, 1995). Fatores como época de corte da cana, tamanho de partícula, variedade utilizada, idade, clima e outros tem provocado elevada variabilidade na composição nitrogenada da sacharina, Pereira (1995).

### 2.3 Silagem de capim elefante

\* O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma gramínea perene, de alto potencial de produção de matéria seca, adaptando-se muito bem às condições de clima e solo de praticamente todo o Brasil (Deresz e Mozzer, 1994). Pode ser utilizado como pastagem, como capineira para fornecimento de verde fresco picado ou para confecção de feno e silagem (Pupo, 1987).

A ensilagem do capim elefante é estrategicamente importante para um melhor uso da planta, uma vez que ocorre drástica redução no seu valor nutritivo com o avançar da idade. Entretanto, no estágio de maturação recomendado para o corte, que varia de 56 a 140 dias de idade (Pedreira e Boin, 1969; Vilela, Dayrell e Cruz, 1981), algumas limitações se apresentam para confeccionar uma silagem de boa qualidade, tais como: alto teor de umidade, baixo teor de carboidratos solúveis e alto poder tampão (Pupo, 1987; Lavezzo, 1987). Faz-se necessário então, provocar o emurchecimento ou incluir aditivos com teores elevados de matéria seca (Gordon, 1967), e ainda usar aditivos que estimulem ou inibam a fermentação no silo, entretanto, ao usar-se aditivos é necessário considerar a contribuição destes no que se refere a quantidade recomendada, incremento protéico e/ou energético proveniente de seu uso e custo/benefício Boin, 1975 citado por Vilela (1994).

Os valores encontrados para a composição química da silagem de capim elefante apresenta-se com amplas variações em função de diferentes trabalhos realizados: Vilela (1989) encontrou 59,63% para matéria seca (MS), 3,56% para proteína bruta (PB), 57,91% para fibra em detergente ácido (FDA), 81,36% para fibra em detergente neutro (FDN) e 8,26% de matéria mineral (MM) ao usar um capim com a idade de corte entre 91 a 98 dias; Parreira Filho

(1991) encontrou 31,33% de MS, 6,23% de PB, 49,04% de FDA e 3,95 Mcal/Kg de Energia Bruta (EB) trabalhando com idade de corte de 102 dias. Borges (1993), encontrou teores médios de 24,75% para MS, 6,07% para PB, 4,06 Mcal/kg para EB, 52,14% para FDA e 6,68% para minerais; Tiesenhausen et al. (1989) trabalhando com silagem de capim elefante cv. napier com 84 dias de idade enriquecido com 3% de farelho de trigo verificou que a silagem apresentou-se com 33,2% de MS e 8,04% de PB.

O pH de uma silagem pode fornecer indicações de sua qualidade, sendo que valores entre 3,5 e 4,2 são indicativos de uma boa silagem (McDonald, Henderson e Buffering, 1962; Consentino, 1978; Andriquetto et al., 1984).

Uma silagem de boa qualidade deve apresentar também teor de ácido láctico entre 1,5 e 2,5%, ácido acético entre 0,5 e 0,8%, menos de 1% de ácido burtico (Andriquetto et al., 1984), e o nitrogênio amoniacal deve ter valor menor ou igual a 12% em relação ao nitrogênio total (Silveira, 1975; Toht, Rydin e Nilsson, 1956).

## **2.4 Consumo voluntário**

Consumo voluntário é a quantidade de matéria seca (MS) que um animal espontaneamente ingere. Por outro lado a capacidade de um alimento ser ingerido depende da ação de vários fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente (Thiago e Gill, 1990). Dentre os fatores que influenciam o consumo voluntário cita-se o conteúdo de fibra (Mertens, 1992), e de acordo com Van Soest (1965), a correlação negativa entre altos teores de parede celular é baixos valores de consumo

voluntário, é mais nítida quando os alimentos apresentam teores de parede celular superiores a 60%.

Bovinos consumindo cana planta inteira ingeriram o equivalente a 2,32% de seu peso vivo (Montpellier e Preston, 1977) e em experimento onde novilhas mestiças holandês-zebu eram alimentadas com cana-de-açúcar recebendo adição de uréia, observou-se que o consumo era de 2,21% em relação ao peso vivo dos animais (Moreira et al., 1987).

Os consumos de matéria seca observados em relação peso vivo de animais Santa Gertrudes foram de 2,69%, 2,63%, 2,32% e 2,19% quando alimentados com: 1) silagem de milho + concentrado (83% MDPS + 17% farelo de soja), 2) silagem de milho + sacharina (substituindo 60% do concentrado), 3) silagem de capim elefante + concentrado e 4) silagem de capim elefante + sacharina respectivamente, numa relação de 55% de volumoso e 45% de concentrado (Henrique et al., 1993).

Carvalho (1995) trabalhando com ovinos verificou que as substituições de silagem de capim elefante por sacharina até em níveis de 75% não influenciaram na ingestão de matéria seca (MS) sendo que em todos os tratamentos ocorreu um baixo consumo de MS pelos animais em função do alto teor de parede celular dos alimentos.

## **2.5 Peso vivo e medidas corporais**

O acompanhamento do peso vivo, através de pesagens periódicas em balanças, é de grande importância para verificar o desenvolvimento dos animais, sendo que as mudanças de forma que ocorrem com o ganho de peso devem ser acompanhadas por algumas medidas corporais.

As relações das mensurações corporais com o peso vivo dos animais, como também sua importância no desempenho destes é citada por Peixoto (1989).

O perímetro torácico é a medida que melhor correlaciona-se com o peso vivo dos animais (Singh, Bhat e Garg, 1978; McRae, 1986; Ribeiro Filho, 1991), é uma medida que não oferece dificuldade para ser determinada, apresentando relativamente pouca variabilidade ao ser colhida quando comparada a outras medidas corporais (Veiga e Chieffi, 1946).

Medidas como altura de cernelha, comprimento dorso-lombo, comprimento de garupa, largura anterior e largura mediana são também de interesse, no entanto, devido a dificuldade na tomada dessas, sob condições de campo, devido à impossibilidade de correta contenção dos animais, seus erros podem ser relativamente altos (Buvanendran, Umoh e Abubakar, 19982). Mas apesar de todas essas limitações apresentam-se com correlações positivas e significativas para peso vivo (Ribeiro Filho, 1991).

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Localização**

O estudo foi conduzido no setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras que encontra-se à 21°14' de latitude suldoeste, 45°00'' de longitude oeste de Greenwich, com altitude média de 910 m (Castro Neto, Sedyama e Vilela, 1980). O clima é do tipo Cwb de acordo com a classificação de Köppen (Ometo, 1981). A precipitação média anual é de 1493,2 mm. A temperatura média máxima é de 26,0° e mínima de 14,66°C (Vilela e Ramalho, 1979).

### **3.2 Confeção da Sacharina**

A sacharina foi produzida entre os dias 12 de julho a 21 de setembro de 1994. A variedade de cana-de-açúcar utilizada foi SP 70-1143, sendo que esta possuía um teor médio de 24,47° BRIX à 20°C. A cana com palhas e pontas, foi picada em picadeira acoplada à tomada de força de trator e distribuída em terreiro de concreto, sendo em seguida adicionada de 1,5% de uréia, 0,5% de sal mineralizado e 0,2% de sulfato de amônio, na base da matéria natural. Utilizou-se uréia pecuária petrofertil (45% de nitrogênio-não-protéico), sal mineralizado Nutrian numa proporção com sal comum de 1:1, tendo a seguinte composição em

1000 g: cálcio (máximo), 160,0 g; fósforo (mínimo), 80,0 g; sódio, 122,0 g; magnésio, 2,0 g; flúor (máximo), 0,8 g; enxofre, 3,9 g; cobalto, 180,0 mg; cobre, 313,8 mg; zinco, 360,0 mg; manganês, 340,0 mg; ferro, 617,0 mg; iodo, 20,0 mg; selênio, 3,0 mg; vitamina A estabilizada, 300.000 UI; vitamina D estabilizada, 150.000 UI e vitamina E estabilizada, 50 UI, e sulfato de amônio Metacril.

Feita a homogeneização do material, este foi esparramado em uma camada de 10 a 15 cm de espessura, sendo revolvido a cada 2 horas, durante todo o dia, com o objetivo de que se processasse a fermentação em 48 horas de acordo com recomendação de Leme e Demarchi (1993). Após este período o material foi esparramado em camadas mais finas até atingir um teor de matéria seca em média de 83,34%, o que deu um rendimento em relação ao peso da cana planta de 29,92%. O tempo necessário para esta secagem variou de 4 a 15 dias devido às variações nas condições climáticas, sendo em seguida armazenada à granel em local coberto com telhas.

### **3.3 Preparo da silagem**

Foram utilizados 4 silos de alvenaria tipo trincheira com as seguintes dimensões: 2,60 m de altura, 4,00 m de comprimento e 1,52 m de largura (15,81 m<sup>3</sup>). O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv napier usado foi proveniente de capineira implantada no Departamento de Zootecnia da UFPA, encontrando-se em estágio avançado de maturação, com cerca de 3,5 m de altura.

O capim foi picado em picadeira convencional adicionando-se 7% de farelo de trigo no momento da ensilagem, e para melhor compactação fez-se uso de pisoteio. O primeiro silo foi aberto após 45 dias.

### **3.4 Preparo do concentrado**

O concentrado utilizado foi à base de farelo de algodão e milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) numa relação de 20:80, apresentando 16,12% de proteína bruta de acordo com análises laboratoriais e 72,48% de nutrientes digestíveis totais (NDT), de acordo com a tabela de composição de alimentos N.R.C. (1984).

### **3.5 Animais**

Foram utilizados 24 bezerros mestiços holandês x zebu, inteiros, com idade entre 1,0 a 1,5 anos, provenientes de rebanhos leiteiros da região de Boa Esperança, Sul de Minas. Os animais foram marcados com números para identificação e receberam um tratamento contra ecto e endoparasitas.

Os animais foram pesados, apresentando um peso vivo médio inicial de 186,6 kg, em seguida separados em dois lotes pelo peso vivo, para melhor uniformização e sorteados aleatoriamente aos tratamentos procurando-se um equilíbrio no peso médio de cada tratamento.

### 3.6 Tratamentos e período experimental

Os animais usados no experimento eram de propriedade de criadores da região. Sendo a sacharina um alimento pouco conhecido nesta região o capim elefante apresentava-se no momento da ensilagem com teor elevado de matéria seca o que poderia comprometer a qualidade da silagem e ainda que em trabalho conduzido na UFLA por Vilela et al., (1990) observou-se que bovinos alimentados somente com silagem perderam peso. Optou-se pelo fornecimento de uma pequena quantidade de concentrado, fundamentando-se em trabalho de Hembry (1991) e colocado à disposição de todos os tratamentos.

Baseando-se no peso vivo médio inicial dos animais que era de 186,6 kg no início do período pré-experimental e adotando um consumo de matéria seca (MS) de 3% em relação ao peso vivo dos animais, calculou-se um consumo de MS de 5,6 kg/animal/dia. Foi fixada a proporção de 16,61% de concentrado e 83,39% para volumoso o que correspondia em matéria seca 0,93 kg de concentrado e 4,67 kg de volumoso ou então, 0,5% e 2,5% do peso vivo respectivamente para os alimentos citados anteriormente.

A substituição da silagem de capim elefante por sacharina foi de 10%, 20%, 30% e 40% e suas quantidades e proporções encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Quantidade e proporção de silagem de capim elefante e sacharina, na matéria seca, fornecida aos animais.

Tratamentos	Silagem de capim elefante (Kg de MS/dia)	Sacharina (Kg de MS/dia)	Total
T <sub>1</sub>	4,203 (90)	0,467 (10)	4,67 (100)
T <sub>2</sub>	3,736 (80)	0,934 (20)	4,67 (100)
T <sub>3</sub>	3,269 (70)	1,401 (30)	4,67 (100)
T <sub>4</sub>	2,802 (60)	1,868 (40)	4,67 (100)

Os tratamentos foram baseados em observações pré-experimentais, quando acompanhou-se o consumo de sacharina pelos animais. Fixou-se um consumo de 3% em relação ao peso vivo por ocasião do início do período pré-experimental. As quantidades de silagem de capim elefante e sacharina eram corrigidas em função da variação no teor de matéria seca destes alimentos, que foram mínimas.

Os animais eram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00 hs e às 16:00 hs, sendo que os alimentos foram homogeneizados dentro do próprio cocho e as sobras pesadas diariamente. Os animais tinham acesso à água e à sal mineralizado à vontade. O período de adaptação ao ambiente e alimentação foi de 19 dias e o período experimental de 70 dias, iniciando-se em 30 de agosto e com término em 07 de novembro de 1994, e por ocasião do 36º dia de experimentação os animais foram mudados de curral tendo em vista a posição das instalações, para evitar influência da posição do sol que incidia mais em um dos lados (Figuras 1 e 2).

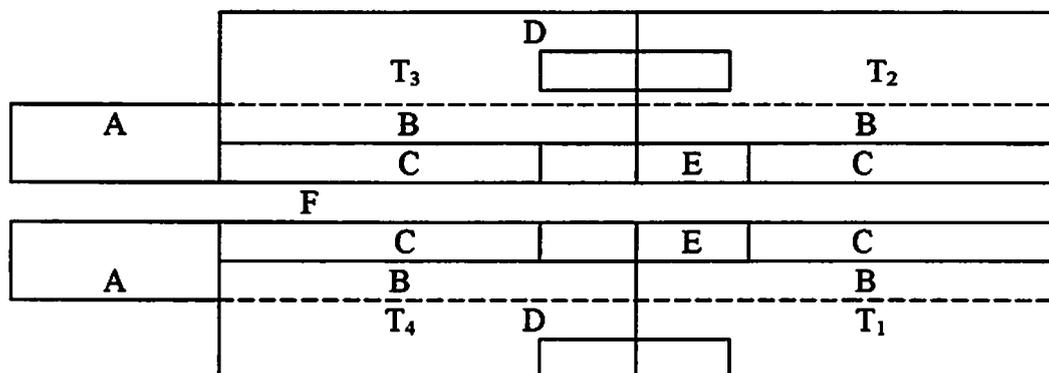


FIGURA 1. Planta baixa das instalações (A - Cômodos para armazenamento de rações, B - Curraletes, C - Cochos para alimentação, D - Cochos para água, E - Cochos para fornecimento de sal, F - Corredor) e disposição dos tratamentos 1º ao 35º dia de experimentação.

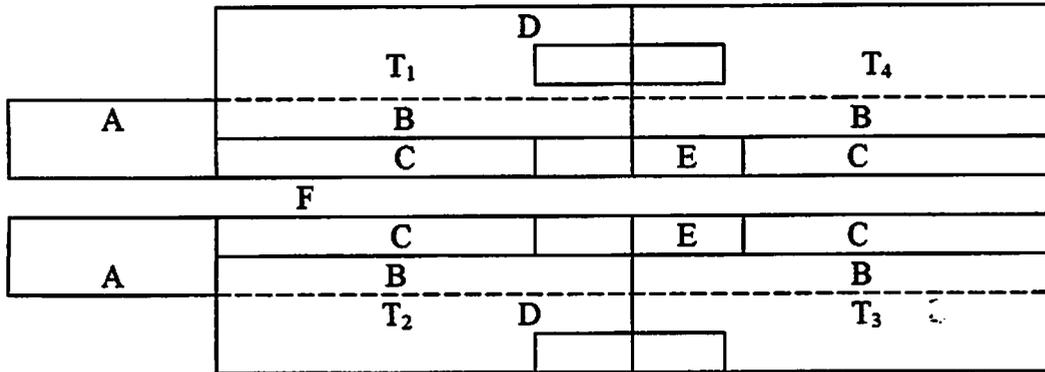


FIGURA 2. Disposição dos tratamentos do 36º ao 70º dia de experimentação.

### 3.7 Pesagem e medidas corporais

As pesagens foram feitas no início, a cada 14 dias, e no final do experimento. As medidas corporais, perímetro torácico (tomado logo atrás das espáduas, ao nível de cilhadouro), altura de cernelha (vertical tomada do solo até a parte superior das “cruzes”, situada entre os processos espinhosos da 2ª e 3ª vértebra torácicas) comprimento dorso-lombo (tomada entre 2ª e 3ª vertebbras torácicas até inserção da calda); comprimento de garupa (distância entre a tuberosidade ilíaca e a isquiática), largura mediana (distância entre os ângulos externos das articulações coxo-femorais) e largura anterior (distância entre as bordas externas das tuberosidades ilíacas) foram feitas de acordo com as figuras 3, 4, 5 no início do experimento, aos 28 dias e por ocasião do término do experimento. Sendo tomadas através de bengala do tipo Lydtin, com excessão do perímetro torácico em que foi usada fita barimétrica. Para a tomada destas medidas fazia-se uso do brete imobilizador, onde eram repetidas em número mínimo de três e tiradas médias com a finalidade de diluir erros provocados por movimentação e posicionamento dos animais. Para obtenção dos pesos e medidas corporais os animais eram submetidos a um jejum prévio mínimo de 12 horas.

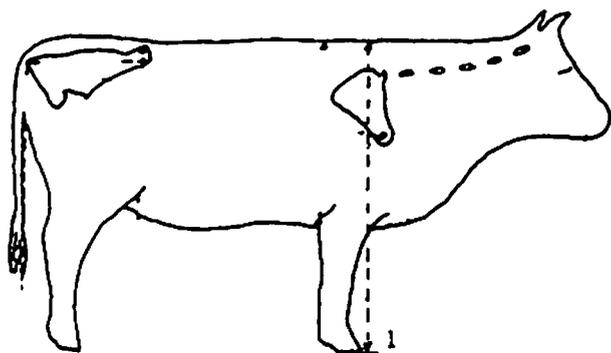


FIGURA 3 - 1. Altura da cernelha (AC)

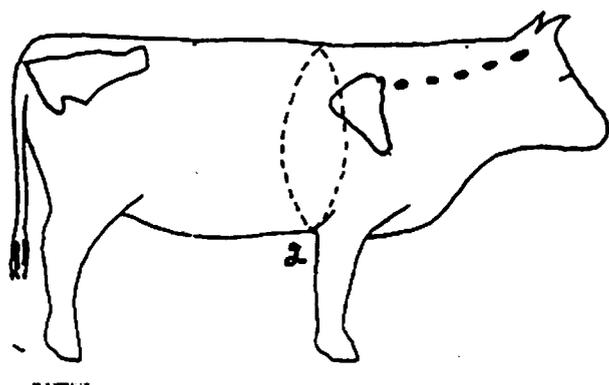


FIGURA 4 - 2. Perímetro torácico (PT)

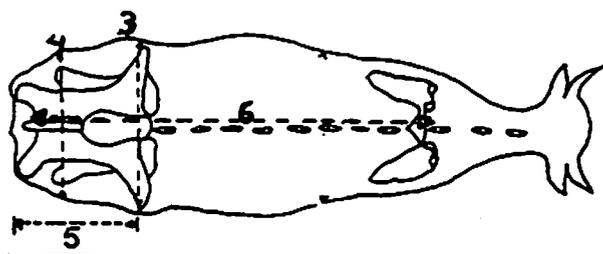


FIGURA 5 - 3. Largura anterior da garupa (LA); 4. Largura mediana da garupa (LM); 5. Comprimento da garupa (CG); 6. Comprimento dorso-lombo (CDL).

### **3.8 Coleta das amostras**

As amostras de cana-de-açúcar, capim elefante, farelo de trigo, capim elefante aditivado com farelo de trigo, farelo de algodão, milho desintegrado com palha sabugo (MDPS) foram coletadas durante a confecção da sacharina, silagem e concentrado respectivamente. Sendo conservadas em congelador somente as que necessitavam.

Durante a condução do experimento foram coletadas amostras semanais da silagem e dos tratamentos (silagem + sacharina), na qual fazia-se as devidas misturas e coletava o material antes da adição de concentrado. Sendo estas também guardadas em congelador. E amostras quinzenais de concentrado e sacharina. Todas estas amostras eram guardadas para análises posteriores.

### **3.9 Análises bromatológicas**

As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), extrato etéreo (EE), minerais (MN), cálcio (Ca) e fósforo (P) foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA. Fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) no Laboratório do Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA. Os teores de MS, PB, EE e MN foram determinados conforme recomendação da A.O.A.C (1970). Os teores de Ca foram determinados pelo método de neutralização com oxalato de amônia, descrito por Islabão (1985) e de fósforo, pelo método calorimétrico, utilizando-se o calorímetro "Spectronic 20" de acordo com A.O.A.C. (1970). As análises de FDN e FDA foram feitas através do método proposto por Van Soest e Wine

(1968), descrito por Silva (1990). A determinação de EB foi feita através de bomba calorimétrica do tipo Parr (Silva, 1990). O pH da silagem foi determinado pelo método do papel de “tornossol”.

As análises de nitrogênio amoniacal do “suco” da silagem foram realizadas no Departamento de Zootecnia da UFMG, de acordo com A.O.A.C. (1970) e os ácidos graxos voláteis (acético, propiônico, butírico e láctico) no CNPGL - Coronel Pacheco, por cromatografia em fase gasosa, de acordo com Wilson (1971).

### **3.10 Delineamento experimental e análises estatísticas**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), constando de 4 tratamentos e 6 repetições, sendo que cada animal era uma parcela.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se do pacote computacional SAS (1985).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Composição Bromatológica

#### 4.1.1 Material original

Pela Tabela 2 observa-se que os valores da composição bromatológica da cana-de-açúcar apresentaram certa variação com relação aos valores encontrados em literatura, podendo esta variação ser devido a variedade, clima e/ou solo.

TABELA 2. Composição bromatológica dos alimentos com base na matéria seca

Alimento	MS (%)	PB (%)	EB (kcal/kg)	FDN (%)	FDA (%)	EE (%)	MM (%)
Cana-de-açúcar	30,41	3,86	4435,05	63,05	39,89	3,23	2,10
Capim-elefante (CE)	35,68	5,24	4365,13	78,66	53,23	1,88	5,77
Farelo trigo (FT)	86,85	17,49	4463,88	42,04	10,72	3,86	4,45
CE + FT	38,06	6,47	4367,79	75,59	49,96	2,22	5,39

O capim elefante apresentou-se com elevado teor de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN), devido à sua idade avançada no momento de ser ensilado sendo que, o valor de MS apresentou-se acima do indicado para a confecção de uma silagem de boa qualidade. Ocorreu ainda uma elevação no teor de MS do material a ser ensilado pelo uso do

farelo de trigo como aditivo, contudo esse aditivo, aumentou o teor de proteína bruta (PB) e reduziu os valores de FDN e fibra em detergente ácido (FDA) do material ensilado.

#### 4.1.2. Sacharina e Silagem

A sacharina (Tabela 3) é resultante de um processo em que a cana sofre uma desidratação, o que determina um aumento no teor de matéria seca (MS) possibilitando a sua armazenagem. O que se observou foi uma elevação no teor de proteína bruta (PB) devido à adição de uréia e sulfato de amônio. Ocorreu aumento no teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e, diminuição no valor da energia bruta (EB) quando comparada à cana (Tabela 2).

TABELA 3. Composição bromatológica da silagem de capim elefante cv. napier e da sacharina com base na matéria seca.

Alimento	MS (%)	PB (%)	EB (kcal/kg)	FDN (%)	FDA (%)	EE (%)	MM (%)	Ca (%)	P (%)
Silagem de capim elefante	39,49	6,57	4297,77	73,53	51,57	2,25	5,40	-	-
Sacharina	83,34	13,10	4353,68	68,01	43,53	2,28	4,48	0,41	0,09

Os teores de PB da sacharina utilizada no experimento foram semelhante aos valores obtidos por Elias et al. (1990), os teores de MS foram abaixo e os teores de FB, extrato etéreo (EE) e minerais (MM) acima dos citados pelos mesmos autores.

Os teores de Ms da silagem de capim elefante foram superior à maioria dos encontrados em literatura e isto pode ser atribuído à idade avançada em que se encontrava o

capim elefante no momento de ser ensilado e do uso de 7% de farelo de trigo como aditivos. Os teores de PB, EB, FDN, FDA, extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) foram próximos aos valores relatados por Vilela (1989), Parreira Filho (1991), Borges (1993) e Tiesenhausen et al. (1989).

O pH da silagem e os valores de ácido láctico e butírico encontravam-se dentro do desejável, o ácido acético abaixo (McDonald e Henderson, 1962; Cosentino, 1978 e Andrigueto et al., 1984) e o nitrogênio amoniacal acima do desejável (Silveira, 1975; Toht, Rydin e Nilsson, 1956), o que comprometeu a qualidade da silagem, sendo estes valores encontrados nas Tabelas 3 e 4.

TABELA 4. Composição bromatológica e pH da silagem de capim elefante cv. napier.

	AL (%)	AA (%)	AP (%)	AB (%)	pH	N-NH <sub>3</sub> (%)
Silagem capim elefante	2,06	0,38	0,03	0,29	4,00	18,00

Ácido Láctico (AL), Ácido Acético (AA), Ácido Propiônico (AP), Ácido Butírico (AB), pH e Nitrogênio Amonial (N-NH<sub>3</sub>).

#### 4.1.3. Tratamentos

Os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Os valores de energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) (Tabela 5). Sendo que as variações nos teores de MS, PB, EB, FDN, FDA, EE e MM nos tratamentos são devido ao aumento do nível de sacharina em relação à silagem.

TABELA 5. Composição bromatológica média e erro padrão da sacharina com silagem de capim nos diversos tratamentos.

Tratamento	MS (%)	PB (%)	EB (Kcal/kg)	FDN (%)	FDA (%)	EE (%)	MM (%)
T1	40,39 ± 1,08	7,03 ± 0,33	4302,58 ± 30,69	73,40 ± 0,63	51,56 ± 0,75	2,35 ± 0,16	5,52 ± 0,17
T2	43,08 ± 1,08	7,61 ± 0,33	4291,03 ± 30,69	72,44 ± 0,63	50,33 ± 0,75	2,55 ± 0,16	4,93 ± 0,17
T3	47,79 ± 1,08	8,56 ± 0,33	4341,29 ± 30,69	72,39 ± 0,63	49,87 ± 0,75	2,55 ± 0,16	5,55 ± 0,17
T4	50,44 ± 1,08	8,70 ± 0,33	4400,95 ± 30,69	71,99 ± 0,63	49,31 ± 0,75	2,29 ± 0,16	5,25 ± 0,17

T1 - 10% sacharina + 90% silagem, T2 - 20% sacharina + 80% silagem, T3 - 30% sacharina + 70% silagem; T4 - 40% sacharina + 60% silagem

As quantidades de MS fornecida aos animais foram fixas e constantes para todos os tratamentos, este aumento no teor de MS deve-se à substituição gradativa da silagem de capim elefante por sacharina que apresenta um teor de MS superior (Figura 6).

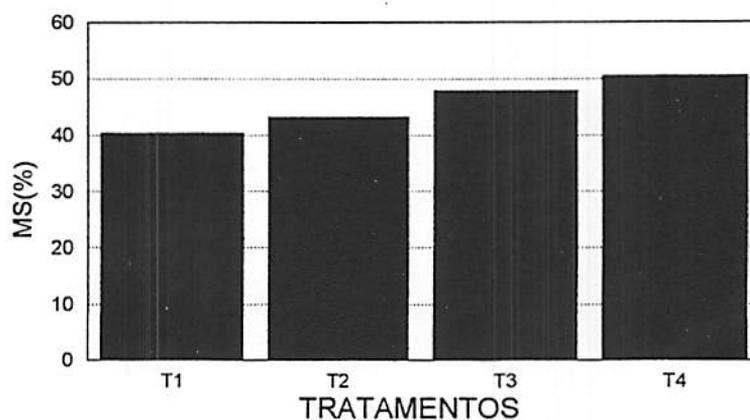


FIGURA 6. Teor de matéria seca (MS) nos tratamentos (%).

Apesar do aumento no teor de proteína bruta com o aumento do nível de sacharina nos tratamentos ter sido significativo (Figura 7), o desempenho dos animais não foram afetados em nenhuma das variáveis estudadas.

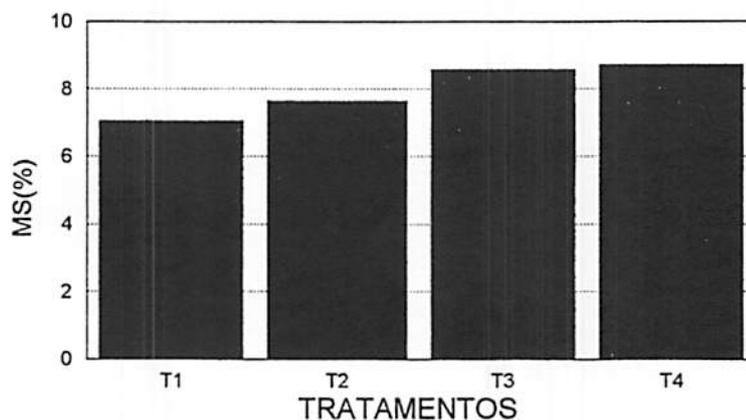


FIGURA 7. Teor de proteína bruta (PB) nos tratamentos (%).

Os valores de FDN e FDA nos tratamentos apresentaram valores elevados, devido o aumento destes no processo de confecção da sacharina e por causa da idade avançada do capim elefante no momento da ensilagem, segundo Van Soest (1965) teores de parede celular superiores a 60% prejudicam o consumo de alimentos pelos animais.

#### 4.2. Fornecimento estimado de matéria seca e proteína bruta

O fornecimento de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) aos animais foi superior ao exigido pelo N.R.C. (1984) durante todo o período de experimentação, não sendo fator limitante para nenhum dos tratamentos (Tabela 6). Possivelmente o que ocorreu foi um déficit de energia para que os animais apresentassem um melhor desempenho.

TABELA 6. Comparação entre o fornecimento de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) e as exigências destes nutrientes pelo N.R.C. (1984).

Tratamentos	Fornecimento (kg)		Peso final médio (kg)	Ganho peso diário (kg)	Exigência N.R.C. (kg)*		Diferença (kg)	
	MS	PB			MS	PB	MS	PB
T <sub>1</sub> Volumoso	4,670	0,328	214	0,246	4,632	0,4333	+ 0,968	+0,045
Concentrado	0,930	0,150						
Total	5,600	0,478						
T <sub>2</sub> Volumoso	4,670	0,355	205	0,212	4,475	0,414	+ 1,125	+ 0,091
Concentrado	0,930	0,150						
Total	5,600	0,505						
T <sub>3</sub> Volumoso	4,670	0,400	203	0,245	4,627	0,432	+ 0,973	+ 0,118
Concentrado	0,930	0,150						
Total	5,600	0,550						
T <sub>4</sub> Volumoso	4,670	0,406	212	0,204	4,438	0,410	+ 1,162	+ 0,146
Concentrado	0,930	0,150						
Total	5,600	0,556						

T<sub>1</sub> - 10% sacharina + 90% silagem, T<sub>2</sub> - 20% sacharina + 80% silagem, T<sub>3</sub> - 30% sacharina + 70% silagem, T<sub>4</sub> - 40% sacharina + 60% silagem.

\* Exigência para animais com 200 kg de peso vivo.

Na tabela 7 observa-se o peso vivo médio dos animais em cada dia de pesagem e a respectiva percentagem de fornecido de MS em relação ao peso vivo dos animais. Sendo que por ocasião da pesagem após 14 dias de experimentação havia à disposição dos animais 2,87% de MS em relação ao peso vivo, valores estes que diminuíram no decorrer da experimentação, pela maior exigência dos animais e, pela não correção do consumo, em função da limitação na quantidade de silagem, porém no final do período experimental os animais ainda estava recebendo uma quantidade de MS de 2,69% em relação ao peso vivo, valor este superior aos consumos de MS por animal observados por Montpellier e Preston (1977), Moreira et al. (1987), Henrique et al., (1993) e Carvalho (1995).

**TABELA 7. Média do peso vivo dos animais no dia de pesagem e percentagem do fornecido de matéria seca (MS) em relação ao peso vivo (PV).**

Dia de Pesagem	Peso vivo (kg)	Fornecido de MS em relação ao PV (%)
14	195,17	2,87
28	196,38	2,85
42	197,29	2,84
56	203,00	2,76
70	208,50	2,69

A média das sobras das dietas dos tratamentos são apresentadas na Tabela 8, onde pode-se observar uma diminuição gradativa em todos os tratamentos.

**TABELA 8. Média das sobras das dietas dos tratamentos por período, em kg.**

Período (Dias)	Tratamentos			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
0 - 14	7,400	2,086	5,086	3,314
15 - 28	2,617	1,200	1,275	0,876
29 - 42	1,592	0,924	1,725	0,722
43 - 56	0,700	0,733	1,667	-
57 - 70	0,178	-	0,329	-

### 4.3 Ganho de Peso Vivo

As substituições de silagem de capim elefante por sacharina não influenciaram ( $P > 0,05$ ) no ganho de peso vivo dos animais, mesmo ocorrendo diferenças significativas em relação aos teores de MS e PB dos diferentes tratamentos (Tabelas 5 e 9).

TABELA 9. Média estimada e erro padrão do ganho de peso vivo total e diário, dos animais por tratamento.

Tratamento	Ganho de Peso Vivo	
	Total	Diário
T <sub>1</sub>	17,24 ± 2,86	0,246 ± 0,04
T <sub>2</sub>	14,87 ± 2,85	0,212 ± 0,04
T <sub>3</sub>	17,12 ± 2,86	0,245 ± 0,04
T <sub>4</sub>	14,26 ± 2,86	0,204 ± 0,04

T<sub>1</sub> - 10% sacharina + 90 silagem, T<sub>2</sub> - 20% sacharina + 80% silagem, T<sub>3</sub> - 30% sacharina + 70% silagem, T<sub>4</sub> - 40% sacharina + 60% silagem.

Na Tabela 10 verifica-se que os ganhos de peso vivo dos animais não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), entre os tratamentos, somente na pesagem aos 28 dias que o tratamento 1 foi superior aos demais, sendo que em média não houve diferenças. Entretanto, dia de pesagem foi significativo ( $P < 0,05$ ), ou seja, o ganho de peso vivo variou em função do dia de pesagem, sendo que ocorreu melhores desempenhos por ocasião da pesagem aos 56 e 70 dias, variação esta não explicada, como também as oscilações nos ganhos de peso vivo no decorrer do experimento.

TABELA 10. Média estimada e erro padrão do ganho de peso vivo dos animais nos dias de pesagem, por tratamento, em kg.

Tratamento	Dias de pesagem					Total
	14	28	42	56	70	
T <sub>1</sub>	-0,85 ± 2,38	5,80 ± 1,44	-0,18 ± 1,86	6,65 ± 1,30	5,82 ± 0,90	3,45 ± 0,74
T <sub>2</sub>	2,61 ± 2,38	0,52 ± 1,44	0,17 ± 1,86	5,28 ± 1,30	6,28 ± 0,90	2,97 ± 0,74
T <sub>3</sub>	2,12 ± 2,39	-0,61 ± 1,44	3,35 ± 1,86	6,30 ± 1,30	5,96 ± 0,91	3,42 ± 0,77
T <sub>4</sub>	6,28 ± 2,38	-0,88 ± 1,44	0,32 ± 1,86	4,60 ± 1,30	3,94 ± 0,90	2,85 ± 0,74
Total	2,54 ± 0,82	1,21 ± 0,82	0,92 ± 0,82	5,71 ± 0,82	5,50 ± 0,82	-

T<sub>1</sub> = 10% sacharina + 90% silagem, T<sub>2</sub> - 20% sacharina + 80% silagem, T<sub>3</sub> = 30% sacharina + 70% silagem, T<sub>4</sub> - 40% sacharina + 60% silagem

As médias do peso vivo dos animais durante as diferentes pesagem no decorrer do experimento mostram que não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos em nenhum dos dias de pesagens, porém dia de pesagem foi significativo ( $P < 0,05$ ) ou seja, os animais tiveram um aumento no peso durante o período experimental, sendo portanto que os tratamentos permitiram que todos os animais ganhassem peso continuamente (Tabela 11).

TABELA 11. Média estimada e erro padrão do peso vivo dos animais nos dias de pesagem, por tratamento, em kg.

Tratamento	Dia de pesagem					Total
	14	28	42	56	70	
T <sub>1</sub>	191,78 ± 2,38	197,58 ± 2,06	197,40 ± 2,47	204,05 ± 2,53	209,87 ± 2,86	200,14 ± 1,09
T <sub>2</sub>	195,24 ± 2,38	195,76 ± 2,06	195,93 ± 2,47	201,22 ± 2,53	207,50 ± 2,85	199,13 ± 1,09
T <sub>3</sub>	194,75 ± 2,39	194,14 ± 2,06	197,48 ± 2,48	203,79 ± 2,54	209,75 ± 2,86	199,98 ± 1,09
T <sub>4</sub>	198,90 ± 2,38	198,03 ± 2,06	198,35 ± 2,48	202,95 ± 2,53	206,89 ± 2,86	201,02 ± 1,09

T<sub>1</sub> = 10% sacharina + 90% silagem, T<sub>2</sub> = 20% sacharina + 80% silagem, T<sub>3</sub> = 30% sacharina + 70% silagem, T<sub>4</sub> = 40% sacharina + 60% silagem

Pela Tabela 12 observa-se o aumento no peso vivo dos animais durante o experimento sem levar em consideração os tratamentos, comprovando que não houve uma estabilização no peso dos animais.

TABELA 12. Média estimada e erro padrão do peso vivo dos animais de todos os tratamentos, nos dias de pesagem, em kg.

Dias de pesagem	Peso vivo
14	195,17 ± 1,21
28	196,38 ± 1,21
42	197,29 ± 1,21
56	203,00 ± 1,21
70	208,50 ± 1,21

#### 4.4 Medidas Corporais

Os ganhos e os valores do perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM), as medidas corporais estudadas não foram influenciados significativamente ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos (Tabelas 13 e 14).

TABELA 13. Média estimada e erro padrão dos ganhos em perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento de garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM), em cm, dos animais por tratamento.

Trata- mento	Medidas corporais					
	PT	AC	CDL	CG	LA	LM
T <sub>1</sub>	6,17 ± 1,31	3,83 ± 0,96	1,83 ± 0,54	5,17 ± 0,91	1,00 ± 0,42	1,67 ± 0,44
T <sub>2</sub>	5,00 ± 1,31	2,83 ± 0,96	1,50 ± 0,54	3,67 ± 0,91	1,33 ± 0,42	1,00 ± 0,44
T <sub>3</sub>	5,50 ± 1,31	2,83 ± 0,96	2,83 ± 0,54	3,67 ± 0,91	0,67 ± 0,42	0,83 ± 0,44
T <sub>4</sub>	4,67 ± 1,31	4,50 ± 0,96	2,00 ± 0,54	3,67 ± 0,91	1,17 ± 0,42	1,50 ± 0,44

T<sub>1</sub> = 10% sacharina + 90% silagem, T<sub>2</sub> = 20% sacharina + 80% silagem, T<sub>3</sub> = 30% sacharina + 70% silagem, T<sub>4</sub> = 40% sacharina + 60% silagem

TABELA 14. Média estimada e erro padrão do perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento de garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM) dos animais, nos diferentes tratamentos, em cm.

Trata- mento	Medidas corporais					
	PT	AC	CDL	CG	LA	LM
T <sub>1</sub>	136,44 ± 0,81	112,70 ± 0,55	54,28 ± 0,31	33,91 ± 0,52	32,79 ± 0,21	34,42 ± 0,24
T <sub>2</sub>	134,93 ± 0,81	111,30 ± 0,55	54,13 ± 0,30	33,31 ± 0,51	32,75 ± 0,21	34,01 ± 0,24
T <sub>3</sub>	135,56 ± 0,82	111,52 ± 0,55	55,18 ± 0,30	33,25 ± 0,51	32,46 ± 0,21	34,08 ± 0,24
T <sub>4</sub>	135,15 ± 0,81	112,73 ± 0,55	54,33 ± 0,31	33,45 ± 0,51	32,82 ± 0,21	34,40 ± 0,24

T<sub>1</sub> = 10% sacharina + 90% silagem, T<sub>2</sub> = 20% sacharina + 80% silagem, T<sub>3</sub> = 30% sacharina + 70% silagem, T<sub>4</sub> = 40% sacharina + 60% silagem

Verificou-se que o dia de mensuração influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ) os valores de PT, AC, CDL, CG, LA e LM. Portanto houve um aumento significativo em todas essas medidas corporais em função do dia de mensuração, comprovando que os animais não pararam seu desenvolvimento, continuaram desenvolvendo normalmente sem influência dos tratamentos (Tabela 15).

TABELA 15. Média estimada e erro padrão do perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM) dos animais, nos dias de mensuração, em cm.

Dias de mensuração	Medidas corporais					
	PT	AC	CDL	CG	LA	LM
28	134,25 ± 0,57	111,13 ± 0,39	53,92 ± 0,21	32,21 ± 0,36	32,42 ± 0,15	33,79 ± 0,17
70	136,79 ± 0,57	113,00 ± 0,39	55,04 ± 0,21	34,75 ± 0,36	33,00 ± 0,15	34,67 ± 0,17

Observou-se dificuldade na tomada das medidas corporais, em função da difícil contenção dos animais, como já relatado por Buvanendran et al. (1982). Portanto, mesmo com a tomada de uma mesma medida corporal várias vezes pode ter ocorrido variações nos valores.

Observou-se correlação positiva e significativa entre as medidas corporais estudadas e estas com o peso vivo dos animais, sendo que os maiores valores encontrados, foram entre peso vivo e perímetro torácico.

## **5 CONCLUSÕES**

Nas condições em que foi conduzido o experimento, pode-se concluir que:

- A suplementação de bovinos usando sacharina associada à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Napier nos níveis estudados, apresenta-se como uma alternativa alimentar para o período seco. Pois indiferentemente aos tratamentos os animais ganharam peso e apresentaram desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES NETO, F. O custo da produção do leite no Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, v.16, p.11-66. 1957.

ANDRIGUETTO, M.J.; PERLY, L.; MINARDI, J.; FLEMING, J.S.; GEMAEL, A.; SOUZA, G.A.; BONA FILHO, A. **Nutrição Animal**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1984. v.2, 426p.

ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 11 ed. Washington, 1970, 1015p.

BOIN, C.; HAUSHNECHT, J.C.O F.V.; LEME, P.R.; DEMARCHI, J.J.A. de A. Efeito da fermentação aeróbica no valor nutritivo da cana-de-açúcar balanceada com nitrogênio não protéico e minerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992, p.141.

BOIN, C.; MATTOS, W.R.S.; D'ARCE, R.O. Cana-de-açúcar e seus subprodutos na alimentação de ruminantes. In: **Fundação Cargill. Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. n.2. p.805-856.

**BORGES, H. Avaliação de volumosos e concentrados fornecidos em confinamentos de bovinos de corte na micro-região de Campo Belo - MG. Lavras: ESAL, 1993 (Tese - Mestrado em Zootecnia).**

**BUVANENDRAN, V.; UMOH, J.E. e ABUBAKAR, B.Y. An evaluation of body size as related to weight of West African breeds of cattle in Nigéria. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.95, n.1, p.219-224, 1982.**

**CARVALHO, R.C.R. Composição química, consumo voluntário e digestibilidade aparente de sacharina misturada com silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) cv. Napier. Lavras: ESAL, 1995 (Tese - Mestrado em Zootecnia).**

**CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G.C.; VILELA, E.A. de. Habilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, v.4, n.1, p.46-55, 1980.**

**CONSENTINO, J.R. Fermentação na silagem. Zootecnia, Nova Odessa, v.1, n.16, p.57-61, 1978.**

**DELGADO, D.C.; GEERBEN, C.M.; GALINDO, J.; GUTIERREZ, G.C.; GONZALEZ, T. e HERRERA, F. Nutrient passage to the small intestine in cows consuming sacharina. Cuban Journal Agriculture Science, Loma, v.25, n.3, p.273-277, 1991.**

DEMARCHI, J.J. de A.; ARCARO JÚNIOR, I.; ARCARO, J.R.P.; FAVARETO, M.R.M. e GADINI, C.H. Utilização de sacharina em dietas de vacas leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 29. Lavras 1992. Anais... Lavras SBZ, 1992. p.142.

o DERESZ, F.; MOZZER, O.L. Produção de leite em pastagem de capim elefante. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.J. e CARVALHO, L. de A. Capim-elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1994. p.195-227.

ELIAS, A.; LEZCANO, O.; LEZCANO, P.; CORDEIRO, J.; QUINTANA, L. A review on the development of a protein sugar cane enrichment technology through solid state fermentation (sacharina). *Cuban Journal Agriculture Science*, Loma, v.24, n.1, p.1-13, 1990.

GORDON, C.H. Storage losses in silage as affected by moisture content and structure. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.50, n.3, p.397-403, 1967.

GUTIERREZ, O.; MOREIRA, O e CAIRO, J. Consumption, content and in vivo bioavailability of macroelements in feeds with Sacharina for dairy cows. *Cuban Journal Agriculture Science*, Loma, v.26, n.45, p.45-49, 1992.

HEMBRY, F.G. Producing slaughter cattle on pasture with supplemental grain. *International conference on livestock in the tropics*, Gainesville, Flórida, 1991. p.54-61.

HENRIQUE, W.; LEME, P.R.; JUSTO, C.L.; SIQUEIRA, P.A.; PERES, R.M.; DEMARCHI, J.J.A. de A.; COSER, P.S. Uso da silagem de milho ou de capim-elefante e da sacharina, como substituto parcial do concentrado, na engorda de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 29, Lavras 1992. *Anais...* Lavras SBZ, 1992. p.149.

HENRIQUE, W.; LEME, P.R.; JUSTO, C.L.; SIQUEIRA, P.A. de; PERES, R.M.; DEMARCHI, J.J. de A. e COSER, P.S. Uso da silagem de milho ou de capim-elefante e da sacharina na engorda de bovinos em confinamento. *Boletim da Indústria Animal*. Nova Odessa v.50, n.1, p.61-67, Jan./Jun. 1993.

ISLABÃO, N. *Manual de cálculo de ração para os animais domésticos*. 4 ed. Porto Alegre: Sagra, 1985. 177p.

LAVEZZO, W. Silagem de capim-elefante. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.132, p.50-57, 1985.

LEME, P.R.; DEMARCHI, J.J.A. de A. Avaliação da sacharina como alimento para ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. *Anais...* Lavras, SBZ, 1992. p.144.

LEME, P.R.; DEMARCHI, J.J.A. de A. *Sacharina: mais uma alternativa para alimentação de bovinos*. Belo Horizonte, EMATER-MG, 1993. 2p. (Informe Técnico, ano 3, n. 27).

- MARRERO, E.O.; ELIAS, A.; MACIAS, R. The utilization of saccharina in call feeding. 2. Integral diets. **Cuban Journal Agriculture Science**, Loma, v.26, n.17, p.23-27, 1992.
- MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its uses feeds evaluation and ration formulation. In: **Simpósio Internacional de Ruminantes**, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992, p.1.
- McDONALD, P.E.; HENDERSON, A.R. BUFFERINY. Capacity of herbare samples as a factor in silage. **Journal of Science of Food and Agriculture**, London, v.13, p.395-400, 1962.
- McRAE, A.F. Girth measurement and live weight in friesland bull calves. **Dairy Farming Annual**, Inglaterra, v.38, p.190-192, 1986.
- MONTPELLIER, F.A.; PRESTON, T.R. Digestibility of tops, rind, derinded stalk and the entire plant of sugar cane. **Tropical Animal Production**, México, v.2, n.2, p.40-43, 1977.
- MOREIRA, H.A.; PAIVA, J.A.J.; CRUZ, G.M.; VERNEQUE, R.S. Cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.) adicionada de uréia e farelo de arroz no ganho em peso de novilhas mestiças leiteiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.16, n.2, MG, p.500-506, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle.** 6 ed.

Washington: National Academy of Sciences, 1984. 90p.

OMETO, J.C. **Bioclimatologia vegetal.** São Paulo: Ceres, 1981 425p.

PARREIRA FILHO, J.M. **Níveis de proteína e quantidades de concentrados com silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schun.) enriquecida com sorgo-grão (*Sorghum vulgare*, Pears) na alimentação de tourinhos nelore confinados.** Lavras: ESAL, 1991. 100p. (Tese - Mestrado em Zootecnia).

PAULINO, M.F.; SATURNINO, M.A.C. e SILVESTRE, J.A.A. **Resultados do acompanhamento do programa de produção intensiva de carne bovina. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.6, n.69, p.3-12, 1980.**

PEDREIRA, J.V.S.; BOIN, C. **Estudo do crescimento do capim-elefante, variedade napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, v.26, Único, p.263-273, 1969.**

PEIXOTO, A.M. **Bovinos para o confinamento.** In: PEIXOTO, A.R.; BOIN, C.; HADDAD, C.M. e BOSE, M.L.V. **Confinamento de bovinos de corte.** Piracicaba, FEALQ, 1987. p.5-35.

- PEIXOTO, A.M. Tipo e produção. In: PEIXOTO, A.M.; LIMA, F.P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N. de S. **Exterior e julgamento de bovinos**. Piracicaba, 1989. p.131-159.
- o PEREIRA, O.G. **Valor nutritivo da cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.), sob as formas integral, sacharina e colmo desidratado, para bovinos e ovinos**. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1995 (Tese - Doutorado em Zootecnia).
- PRESTON, T.R. e LENG, R.A. La caña de azúcar como alimento para los bovinos. Parte 1. Limitaciones nutricionales y perspectivas. **Revista Mundial de Zootecnia**, Roma, v.27, p.7-12, 1978.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.54, n.4, p.877-883, 1982.
- PRESTON, T.R. Urea y caña de azúcar en la alimentación de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA..21, Belo Horizonte, 1984. Belo Horizonte: **Palestras e Comentários...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984, p.99-124.
- o PUPO, N.I.H. **Manual de Pastagens e Forrageiras**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 343p.

- RIBEIRO FILHO, H.L. **Estudo comparativo de métodos de estimativa de peso vivo em novilhos mestiços (Holandês x Zebu) confinados.** Lavras, ESAL, 1991. (Tese - Mestrado em Zootecnia).
- RODRIGUES, A. de A.; ESTEVES, S.N. **Cana-de-açúcar e uréia para alimentação de bovinos na época da seca.** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE, 1992, 30p. (Circular Técnica, 6).
- SAS INSTITUTE. **SAS Users guide: Statistics, version 5 edition.** CARY: SAS Institute Inc, North Carolina, 1985, 756p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** Viçosa:UFV, 1990. 165p.
- SILVEIRA, A.C. **Técnicas para produção de silagem.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 2, Piracicaba, 1975. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1975. p.156-80.
- SINGH, S.K.; BHAT, P.N. e GARG, R.C. **A note on the estimates of heritability and phenotypic correlations of weight and linear body measurements in half-breds of haryana with Holstein-Friesian, Brown Swiss and Jersey cattle.** **Indian Journal of Animal Science,** New Delhi, v.48, n.12, p.906-907, 1978.

STUPIELLO, J.P. A cana-de-açúcar como matéria-prima. In: FUNDAÇÃO CARGILL.

**Cana-de-açúcar: cultivo e utilização.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, p.761-804.

THIAGO, L.R.L.; GILL, M. Consumo voluntário de forragens por ruminantes: mecanismo físico ou fisiológico? In: **Bovinocultura de Corte - SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.** Piracicaba: FEALQ, 1990. 146p.

TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; RODRIGUES, N.; SALIBA, E.S.; CARVALHO, V.D. Avaliação de alimentos: composição química, digestibilidade "in vitro" da matéria seca e pH de diferentes silagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. n.26, Porto Alegre, 1989. **Anais... Porto Alegre SBZ, 1988: p.14.**

TOHT, L.; RYDIN, C. e NILSSON, R. Studies on fermentation processes in silage. Comparisson of different types crops. **Archiv für Mikrobiologie, Berlim, v.25, p.208-218, 1956.**

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science, Champaign, v.24, n.3, p.834-843, 1965.**

VEIGA, J.S. e CHIEFI, A. Determinação do peso vivo em vacas de raça Caracu, através da medida do perímetro torácico. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária de São Paulo, São Paulo, v.3, n.3, p.37-44, 1946.**

VILELA, D. **Avaliação nutricional da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), submetida a emurchecimento e adição de uréia na ensilagem.** Viçosa: UFV, 1989. 186p. (Tese - Doutorado em Zootecnia).

VILELA, D.; DAYRELL, M. de S.; CRUZ, G.M. da. Efeito da altura de corte do capim-elefante (*P. purpureum* Schum) e de diferentes tratamentos sobre a produção e qualidade da silagem. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO LEITE. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite**, 1980. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1981. p.83-88.

VILELA, D. Utilização do capim-elefante na forma conservada. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. e CARVALHO, L. de A. **Capim-elefante: produção e utilização.** Coronel Pacheco: 1994. p.117-164.

VILELA, D.; REZENDE, C.A.P. de; TIESENHAUSEN, I.M.E.V.von.; PEDROSO JR., F.; BECHO, F.; MUNIZ, J.A.; PAIVA, P.C.A. Níveis de concentrado e silagem de capim na engorda de novilhas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas. 1990. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.47.

VILELA, E.A.; RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitação pluviométrica de Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v.3, n.1, p.71-79, jan./jun. 1979.

o ZANETTI, M.A.; VELLOSO, L.; MELLOTTI, L.; RUIZ, R.L.; CARRER, C.C. Digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio em ovinos consumindo sacharina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.12, p.1431-1435, 1993.

ZARRAGOITIA, L.; ELIAS, A.; RUIZ, T.E.; PLAZA, J.; RODRIGÜES, S. Utilización de la sacharina y la leucaena (*Leucaema leucocephala*) como suplemento a hembras bovinas em crecimiento en pastizales de gramíneas de secano. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**, Havana, v.24, n.1, p.43-49, 1990.

WILSON, R.K. A rapid accurate method for measuring volatile fatty acids and lactic acid in silage. **Research Report** Agricultural Institute, Dunsinea Research Centre. Dublin, Ireland, 1971, 7p.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A

TABELA 1A. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) para os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), energia bruta (EB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) dos tratamentos.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio						
		MS	PB	EB	FDN	FDA	EE	MM
Tratamento	3	205,32740*	6,34381*	24566,23300	3,55922	9,16160	0,19128	0,82435
Resíduo	36	11,76901	1,07311	9417,13280	3,98267	5,65383	0,2732	0,29626
CV (%)		7,55	12,99	2,24	2,75	4,73	20,84	10,25

\* ( $P < 0,05$ )

TABELA 2A. Quadrados médios e coeficientes de variação para ganho de peso vivo (GP)

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		GP
Tratamento	3	14,03092
Peso inicial	1	611,04103*
Resíduo	19	48,74346
CV (%)		43,98

\* ( $P < 0,05$ )

TABELA 3A. Quadrados médios e coeficientes de variação para ganho de peso vivo médio (GPV) nos dias de pesagem, por tratamento.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		GPV
Período (PE)	4	127,15417*
Tratamento (TRAT)	3	2,80618
PE x TRAT	12	33,77639*
Peso Inicial	1	122,20821*
Resíduo	99	16,27567
CV (%)		127,07

\* (P < 0,05)

TABELA 4A. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) para o ganho de peso vivo em cada período.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio				
		14	28	42	56	70
Tratamento	3	51,18364	58,21064*	15,82850	5,26763	6,66718
Peso inicial	1	56,37478	2,05340	0,13303	60,50690*	58,28732*
Resíduo	19	33,93641	12,33930	20,64212	10,10490	4,87961
CV (%)		229,20	290,71	495,64	55,69	40,16

\* (P < 0,05)

TABELA 5A. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) para a média de peso vivo.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		GP
Período (PE)	3	17,92400
Dia Pesagem (DIAP)	4	750,38700*
TRAT x DIAP	12	19,14300
Peso Inicial	1	119677,35700*
Resíduo	99	37,24600
CV (%)		3,05

\* (P &lt; 0,05)

TABELA 6A. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) para as médias de peso vivo nos dias de pesagem por tratamento.

Fontes de Variação	GL	Quadrado Médio				
		14	28	42	56	70
Tratamento	3	51,18360	18,75710	6,00210	9,80840	14,03090
Peso inicial	1	22113,87480*	22542,11310*	22651,76850*	25053,71790*	27528,87440*
Resíduo	19	33,93640	25,31860	36,61740	38,24290	48,74550
CV (%)		2,98	2,56	3,07	3,05	3,35

\* (P &lt; 0,05)

TABELA 7A. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) para os ganhos em perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento de garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM) por tratamento.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio					
		PT	AC	CDL	CG	LA	LM
Período (PE)	3	2,5556	4,00000	1,93056	3,37500	0,48611	0,94444
Resíduo	20	10,28333	5,50000	1,75833	4,94167	1,07500	1,18333
CV (%)		60,13	67,01	64,95	55,00	99,53	87,02

\* (P < 0,05)

TABELA 8A. Quadrados médios e coeficientes de variação (CV) para perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento dorso-lombo (CDL), comprimento de garupa (CG), largura anterior (LA) e largura mediana (LM) por tratamento.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio					
		PT	AC	CDL	CG	LA	LM
Tratamento	3	5,32377	6,96508	2,70910	1,00495	0,32745	0,54186
Dia mensuração	1	77,52083*	42,18750*	15,18750*	77,52083*	4,08333*	9,18750*
Medida inicial	1	2694,64864*	719,47419*	471,23261*	138,50907*	199,50571*	204,10628*
Resíduo	42	7,83922	3,66410	1,09119	3,12429	0,53756	0,70531
CV (%)		2,07	1,71	1,92	5,28	2,24	2,45

\* (P < 0,05)





ABELLA SA Composição físico-química do concentrado e injetáveis com base em matéria

2004

Elemento	12	PB	EB	FDI	LDA	EE	MNI
	(%)	(%)	(Kcal/Kg)	(%)	(%)	(%)	(%)
Concentrado	7,70	16,12	4490,82	42,28	12,20	2,57	2,71
Água destilada com sal e açúcar (MDP2)	16,78	7,82	4430,27	20,14	12,68	3,48	1,46
Água de abastecimento	2,03	20,01	4802,97	22,72	11,94	1,43	2,08

TABELA 10A Valores de correlação estabelecidos entre as diversas variáveis analisadas

N=38

	PT	PT	AC	CDL	PEBO	LA	CG	LMI
PT	1,0000	0,9123	0,7376	0,4607	0,9470	0,8037	0,7371	0,8196
PT	0,0000	1,0000	0,7479	0,6183	0,2682	0,8797	0,2309	0,8821
AC	0,0001	0,0000	1,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CDL	0,7376	0,7479	1,0000	0,2690	0,7611	0,6439	0,7102	0,6290
PEBO	0,0001	0,0000	0,0000	1,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
LA	0,4607	0,6183	0,2690	0,4310	1,0000	0,2622	0,6662	0,6128
CG	0,7371	0,2309	0,0001	0,2622	0,0001	1,0000	0,8023	0,2042
LMI	0,8196	0,8821	0,0001	0,6128	0,6128	0,2042	0,8023	1,0000