

**DESEMPENHO DE BEZERROS  
HOLANDÊS - ZEBU ALIMENTADOS  
COM ASSOCIAÇÃO DE SACHARINA  
E SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE  
(*Pennisetum purpureum*) cv. NAPIER,  
SUPLEMENTADOS COM FUBÁ DE  
MILHO**

**PEDRO SILVA DE OLIVEIRA**

**1998**

46463

27/02/1998

PEDRO SILVA DE OLIVEIRA

**DESEMPENHO DE BEZERROS HOLANDÊS - ZEBU  
ALIMENTADOS COM ASSOCIAÇÃO DE SACHARINA E SILAGEM  
DE CAPIM - ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*) cv. NAPIER,  
SUPLEMENTADOS COM FUBÁ DE MILHO.**

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

Origem

Carla Aparecida Pereira de Rezende

MINAS GERAIS - BRASIL

1998

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA

Oliveira, Pedro Silva de

Desempenho de bezerros holandês – zebu alimentados com associação de sacharina e silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) cv. napier, suplementados com fubá de milho / Pedro Silva de Oliveira. – Lavras : UFLA, 1998.

42 p. il.

Orientador: Carlos Alberto Pereira de Rezende.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Bezerro mestiço. 2. Desempenho. 3. Sacharina. 4. Silagem de capim-elefante. 5. Suplementação alimentar. 6. Fubá de milho. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.20852

**PEDRO SILVA DE OLIVEIRA**

**DESEMPENHO DE BEZERROS HOLANDÊS - ZEBU  
ALIMENTADOS COM ASSOCIAÇÃO DE SACHARINA E  
SILAGEM DE CAPIM - ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*) cv.  
NAPIER, SUPLEMENTADOS COM FUBÁ DE MILHO.**

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

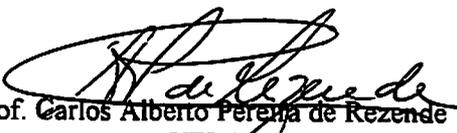
APROVADA em 18 de dezembro de 1998.

Prof.<sup>a</sup> Eliana Pinheiro de Carvalho UFLA

Prof. Ivo Francisco de Andrade UFLA

Prof. Joel Augusto Muniz UFLA

Prof. Paulo César de Aguiar Paiva UFLA

  
Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende  
UFLA  
( Orientador )

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

À memória de um grande amigo, Sr. Irineu Lopes de Oliveira, meu pai.

**DEDICO**

À minha esposa Beatriz S. Yoshikawa de Oliveira pelo amor e presença;  
Às nossas famílias pelo apoio, incentivo, exemplo e por tomarem a  
nossa caminhada possível.

**OFEREÇO**

## **BIOGRAFIA**

**Pedro Silva de Oliveira, nascido no dia 28 de junho de 1965, filho de Irineu Lopes de Oliveira e Cenir Silva de Oliveira, natural de Barbacena, Estado de Minas Gerais.**

**Curso Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Barbacena – MG “Diaulas Abreu”, em 1988.**

**Graduado em Zootecnia na Universidade Federal de Lavras – MG, em 1995.**

**Selecionado para o Curso de Pós-graduação a nível de Mestrado, na área de Produção Animal/Bovinocultura de Corte pela Universidade Federal de Lavras – MG, em 1996.**

**Exerce o cargo de professor contratado na Escola Superior de Ciências Agrárias de Rio Verde – GO, a partir 1998.**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, minha força maior.

À Universidade Federal de Lavras – MG.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES).

À Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FAEPE).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Ao Professor Carlos Alberto Pereira de Rezende, orientador.

Aos Professores Ivo Francisco de Andrade e Paulo César Paiva, co-orientadores.

Aos Professores Igor M. E. V. von Tiesenhausen, Eliana Pinheiro de Carvalho, Antônio Fernando Bergamaschine e José Francisco Pereira Bastos.

À Zootecnista Beatriz Sawako Yoshikawa de Oliveira.

À Bióloga Elizângela J. dos Santos.

Ao pecuarista Dr. Álvaro Zica.

A todos os colegas do curso de Pós-graduação, em particular Edésio Ribeiro Filho, exemplo de profissionalismo.

Aos acadêmicos Patrick Schimidt, Alexandre, Marcos, Fabricio e Luciano.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, da oficina mecânica e máquinas agrícolas da UFLA e do Laboratório de Nutrição Animal da UNESP campus de Ilha Solteira - SP.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente e torceram para a realização deste trabalho.

Obrigado.

# SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE ABREVIATURAS.....	i
RESUMO .....	ii
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	03
2.1 Sacharina .....	03
2.2 Cana-de-açúcar na Alimentação de Bovinos.....	06
2.3 Silagem de Capim-elefante.....	07
2.4 Fubá de Milho como Suplemento Energético para Bovinos.....	09
2.5 Desempenho de Mestiços Leiteiros em Diferentes Sistemas de Produção .....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Localização.....	12
3.2 Produção das Sacharinas.....	12
3.3 Produção da Silagem.....	13
3.4 Tratamentos .....	13
3.5 Animais e Delineamento Experimental .....	14
3.6 Instalações e Manejo dos Animais .....	15
3.7 Coleta e Preparo de Amostras.....	16
3.8 Análise Microbiológica .....	16
3.9 Análises Químicas.....	17
3.10 Análise de Despesas .....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20

4.1 Composição Química da Sacharina, da Silagem e dos Tratamentos.....	20
4.2 Avaliação Microbiológica das Sacharinas.....	22
4.3 Ganho de Peso Vivo Médio Diário e Aumento do Perímetro Torácico .....	23
4.4 Consumo de Matéria Seca.....	25
4.5 Conversão Alimentar .....	28
4.6 Análise de Despesas .....	29
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS.....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A.O.A.C.	Association of Official Analytical Chemist
Ca	Cálcio
CA	Conversão Alimentar
CONS MN	Consumo de Matéria Natural
CMS	Consumo de Matéria Seca
C.V.	Coefficiente de Variação
CZ	Cinzas
ICA	Instituto de Ciência Animal
EB	Energia Bruta
EE	Extrato Etéreo
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GPV	Ganho de Peso Vivo
GPVMD	Ganho de Peso Vivo Médio Diário
GPT	Ganho em perímetro Torácico
MDPS	Milho Desintegrado com Palha e sabugo
MN	Matéria Natural
MS	Matéria Seca
NNP	Nitrogênio Não Protéico
P	Fósforo
PB	Proteína Bruta
PV	Peso Vivo
S1	Sacharina 1
S2	Sacharina 2
TCA	Ácido Tricloro Acético
TRAT.	Tratamento
UFC	Unidades Formadoras de Colônia
UTM	Unidade de Tamanho Metabólico

## RESUMO

**OLIVEIRA, Pedro Silva de. Desempenho de bezerros Holandês - zebu alimentados com associação de sacharina e silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) cv. Napier, suplementados com fubá de milho. Lavras: UFLA, 1998. 44p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)\***

A região Sul de Minas Gerais caracteriza-se como uma importante bacia leiteira, e, muitos dos machos nascidos nestes rebanhos são aproveitados para a produção de carne, porém, chegando ao abate tardiamente, devido principalmente, a falta de uma suplementação que possa garantir crescimento contínuo e ganho de peso. A silagem de capim e a cana-de-açúcar são volumosos comumente usados pelos pecuaristas locais e, a sacharina, um alimento produzido a partir da cana-de-açúcar enriquecida com minerais e uréia, podendo ser armazenada, apresenta-se como uma alternativa alimentar. Visando determinar o desempenho de bezerros oriundos de rebanhos leiteiros, realizou-se no setor de bovinocultura de corte do DZO/UFLA-MG, um confinamento por 93 dias (23 de adaptação e 70 experimentais), com 24 mestiços sobreano de 12 a 18 meses de idade, peso vivo variando entre 171,5 a 211,0kg, que foram distribuídos em 4 blocos, de acordo com o peso inicial e receberam aleatoriamente 6 tratamentos em um esquema fatorial 2x3, dois tipos de sacharina (S1 e S2) e 3 quantidades de fubá de milho (0,0; 1,0 e 2,0kg), sendo a dieta volumosa composta por 20% de sacharina e 80% de silagem de capim, compondo os tratamentos: T1 = silagem e S1; T2 = Silagem, S1, 1,0kg fubá; T3 = silagem, S1, 2,0kg fubá; T4 = silagem e S2; T5 = silagem, S2, 1,0kg fubá e T6 = silagem, S2, 2,0kg fubá. Juntamente com a avaliação do desempenho, estudou-se o comportamento fermentativo nas sacharinas, que foram produzidas a partir das formulações, com base na matéria natural: S1= cana, 1,5% uréia, 0,5% sal mineralizado, 0,2% sulfato amônia, e S2 = cana, 1,5% uréia, 1,0% fubá de milho, 0,5% sal mineralizado, 0,2% sulfato amônia. As sacharinas apresentaram curvas exponenciais típicas de crescimento microbiano e o fubá de milho adicionado na confecção da S2, não influenciou no desempenho dos animais, tendo proporcionado um comportamento fermentativo diferenciado nesta sacharina. O ganho médio diário e aumento do perímetro torácico, o consumo de matéria seca e a conversão alimentar foram significativamente influenciados pela suplementação energética, resultando em melhora no desempenho e redução dos gastos por ganho de peso médio.

\* Comitê Orientador: Carlos Alberto Pereira de Rezende – UFLA (Orientador),  
Ivo Francisco de Andrade – UFLA e Paulo César de A Paiva - UFLA

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Pedro Silva de. Performance of Holstein-Zebu calves, fed with in association of "sacharina" and elephant grass silage ( *Pennisetum purpureum* ) cv. Napier, and corn meal. Lavras: UFLA, 44 p. ( Dissertation – Master Program in Animal Science )\*.

The south part of Minas Gerais is characterized as an important milk producer, and a good number of males born from these milking cattle are used for beef production, however, they are taking a long time to get to slaughter, specially because of a lack on the supplementation to grant a continuous growth and weight gain. Elephant grass silage and sugar cane are very used as bulky by the local farmers, and "sacharina", is an animal feed produced from sugar cane treated with urea, used as a feeding alternative that can be stored. Trying to determinate the performance of males from these cattle, a research took place at UFLA's beef cattle department ( DZO/UFLA-MG ). The experiment was a feed lot carried for 93 days ( 23-d adaptation, 70-d experiment ), with 24 cross-breed males ( 12 to 18 months of age ), live weight varying from 171.5 to 211.0 kg, they were distributed in 4 blocks, according to their initial weights and received 6 aleatory treatments in a 2 x 3 factorial schem, two types of "sacharina" ( S1 and S2 ), and three amounts of corn powder ( 0.0; 1.0 and 2.0 kg ), the bulky of the diet was 20 % of "sacharina" and 80 % of elephant grass silage. The treatments were T1 ( silage, S1, 0.0 kg corn ), T2 ( silage, S1, 1.0 kg corn ), T3 ( silage, S1, 2.0 kg corn ), T4 ( silage, S2, 0.0 kg corn ), T5 ( silage, S2, 1.0 kg corn ) and T6 ( silage, S2, 2.0 kg corn ). Together with the evaluation of the performance, the fermentative behavior of the "sacharinas" were studied. The "sacharinas" were produced from the following formulations: S1= sugar cane, 1.5 % urea, 0.5 % mineralized salt, 0.2% ammonia sulfate, and S2 = sugar cane, 1.5 % urea, 1.0 % corn powder, 0.5 % mineralized salt, 0.2% ammonia sulfate. Both based on natural matter. The "sacharinas" presented typical exponential curves of microbial growth, having the corn meal appropriated a different fermentative behavior on S2, but both "sacharinas" didn't have an influence on animal's performances. The average gain and growth of the chest perimeter, the intake of dry matter and the feeding conversion, were significantly influenced by the energetic supplementation, resulting in a performance increase, and a reduction in the costs per average weight gain.

\* Guidance Committee: Carlos Alberto Pereira de Rezende – UFLA (Major Professor), Ivo Francisco de Andrade – UFLA and Paulo César de Aguiar Paiva - UFLA

## 1 - INTRODUÇÃO

A região Sul de Minas Gerais caracteriza-se como uma importante bacia leiteira e, muitos dos machos nascidos nestes rebanhos são aproveitados para a produção de carne. Entretanto, esses animais não apresentam um adequado desenvolvimento, chegando ao abate tardiamente. Uma, dentre as inúmeras causas desse atraso, está na falta de uma suplementação que possa garantir ganho de peso, principalmente no pós-desmame que, em geral, coincide com o período seco do ano, retardando assim à fase de recria.

O crescimento contínuo dos animais pode ser conseguido utilizando-se recursos alimentares que apresentem boa produtividade, baixo custo e que possam ser produzidos na fazenda, tendo em vista as características sócio-econômicas da atividade leiteira na Região. A silagem de capim e à cana-de-açúcar são volumosos comumente usados pelos pecuaristas locais.

A sacharina, obtida pela adição de minerais e uréia à cana-de-açúcar, que por meio de fermentação resulta em alimento enriquecido em proteína. Oferece baixos riscos de intoxicação ao animal, além de otimizar o uso de mão-de-obra, visto que pode ser preparada em grandes quantidades para ser armazenada por períodos superiores a seis meses sem sofrer maiores alterações na sua composição química. É um produto que tem sido objeto de estudos e, dois deles (Carvalho, 1995 e Reis, 1996) foram recentemente conduzidos na Universidade Federal de Lavras, os quais mostram a possibilidade de seu uso na recria deste tipo de animal, contudo, certas limitações foram detectadas, indicando a necessidade de aprofundamento nas avaliações a fim de permitir recomendações mais seguras quanto sua utilização. Os trabalhos acima citados mostraram também a viabilidade do fornecimento da sacharina associada com silagem de capim-elefante.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de bezerros mestiços holandês-zebu alimentados com associação de silagem de capim-elefante e dois tipos de sacharinas, constituindo uma dieta suplementada energeticamente com fubá de milho.

## 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 - Sacharina

Com o intuito de melhorar o valor nutricional da cana-de-açúcar, pesquisadores cubanos do Instituto de Ciência Animal (ICA), desenvolveram um processo de enriquecimento protéico baseado na auto fermentação da cana picada, adicionada de uréia e minerais, “Sacharina”. Nesse processo, os açúcares da cana e o nitrogênio da uréia são utilizados para o crescimento da microbiota epífita da cana originando à proteína microbiana, e, associado a queda do nível dos açúcares, ocorre uma transformação do nitrogênio não protéico em nitrogênio precipitável em ácido tricloroacético (TCA), o qual corresponde ao nitrogênio presente na forma de proteína verdadeira (Elias et al. 1990). A composição bromatológica encontrada para a sacharina produzida entre janeiro e maio de 1987 no ICA apresentava; Matéria Seca: 87,10 a 89,10%; Proteína Bruta: 11,10 a 16,00%; Proteína Verdadeira (TCA): 8,90 a 13,80%; Cinzas: 3,30 a 4,00%; Fibra Bruta: 24,60 a 26,00%; Cálcio: 0,30 a 0,40%; Fósforo: 0,24 a 0,30%; Potássio: 0,04 a 0,05%; Magnésio: 0,15 a 0,25%; Extrato Etéreo: 1,00 a 1,10%; Energia Metabolizável: 14,5 a 16,50MJ/kg; com base na matéria seca,

Sendo um grupo pioneiro no estudo da sacharina, Elias et al. (1990) verificaram que a inclusão de fubá de milho no processo de obtenção da sacharina inicialmente aumentava o teor de matéria seca e a medida que a microflora se desenvolvia, ocorria um ligeiro decréscimo nos níveis de proteína bruta, cinzas, fibra bruta e carboidratos solúveis, devido à utilização desses nutrientes nos processos de síntese microbiana, resultando na elevação dos teores de proteína verdadeira (proteína microbiana). O pH, a densidade ótica e os teores de ácido láctico não sofreram alterações significativas. A digestibilidade “in vitro” da

matéria seca cresceu linearmente durante o processo de fermentação, com o aumento do nível de fubá de milho.

O estudo da composição microbiológica da sacharina, por Valiño et al. (1994) mostrou que das bactérias isoladas, 40,30% eram gram negativas e entre as gram positivas 37,50% eram *Coccus* e 22,20% *Bacillus*.

As bactérias *Staphylococcus epidermidis*, *Acinetobacter calcoaceticus* e *Proteus vulgaris*, exercem importante função na hidrólise da uréia à amônia que é um metabólito fundamental em seus processos de síntese celular. Nos isolamentos em sacharina, as leveduras *Cândida guilliermondi* e *Cândida maltosa* são mais freqüentes, contendo frações lipídicas que contribuem para um percentual de ácidos graxos encontrados na composição química das sacharinas (Valiño et al. 1989).

O *Bacillus brevis*, bactéria isolada e identificada por Valiño et al. (1989), excreta uma enzima capaz de romper à parede celular das leveduras e sua presença favorece o enriquecimento do meio pela incorporação de aminoácidos, polipeptídeos e diversas substâncias que são utilizadas para o crescimento de outros microrganismos (Elias et. al.1990; Valiño et al. 1992).

Valiño et al. (1992) avaliando a dinâmica de crescimento da microbiota da cana-de-açúcar na produção de sacharinas, fizeram amostragem a cada duas horas durante um período de 24 horas e observaram um aumento da densidade ótica com 12 horas de fermentação e contagem máxima de leveduras e bactérias viáveis em 24 horas; os autores citam que nesse processo fermentativo a fase de latência é de curta duração e dependente da composição do meio.

Ruiz et al. (1990) avaliando o consumo e a digestibilidade da sacharina como matéria-prima de concentrados para carneiros, observaram um consumo de 123gMS/UTM e 68% de digestibilidade da matéria seca, concluindo que é possível incluir em rações concentradas para ruminantes níveis de até 70% de

sacharina. Em trabalho semelhante de consumo e digestibilidade dos nutrientes em dietas de cana-de-açúcar para bovinos, Pereira et al. (1996) obtiveram os seguintes consumos de matéria seca e de nutrientes digestíveis totais entre às dietas estudadas; 100,5g/UTM e 4,6kg/dia respectivamente, mas as digestibilidades aparentes total da matéria seca (59,9%) e da proteína bruta (70,4%) foram mais elevadas nos animais que receberam a dieta contendo sacharina.

Delgado et al. (1992) analisando o efeito do nível de sacharina (0; 50; 70 e 90%) em concentrados sobre o fluxo de digesta no rúmen de vacas leiteiras, determinaram que à inclusão de até 90% de sacharina nas dietas concentradas não afeta o fluxo da digesta no rúmen e obtiveram consumos diários de matéria seca de 10,90; 11,50; 10,00 e 10,80kg conforme os respectivos níveis de substituição.

Zarragoitia et al. (1990) em experimento com novilhas holandesas sob pastejo exclusivo de grama-bermuda, durante a época seca do ano, alcançaram ganhos diários de 600g/animal no tratamento suplementado diariamente com 2kg de concentrado contendo 60% de sacharina.

Em experimento com novilhos Santa Gertrudis em confinamento, fornecendo três dietas; 1. silagem de milho e concentrado (83% MDPS e 17% far. soja), 2. silagem de milho e sacharina (substituindo 60% do concentrado) e 3. silagem de capim-elefante e concentrado (83% MDPS e 17% far. soja), Henrique et al. (1993) obtiveram ganhos médios diários de 1,344; 1,018 e 1,036kg e consumo de matéria seca de 110; 107 e 94g/UTM para os respectivos tratamentos.

Conforme Bueno e Demarchi (1995) a substituição parcial do concentrado (milho e farelo de algodão) por sacharina, para caprinos em crescimento, pode ser indicada até o nível de 25%. Os autores observaram um aumento da ingestão de fibra bruta e diminuição da ingestão de proteína

verdadeira, acarretando em redução no ganho de peso vivo diário e aumento da conversão alimentar sem, contudo, alterar o consumo de matéria seca.

Referindo-se ao comportamento alimentar de machos zebuínos, Fundora et al. (1997) citam que para reduzir o período de ruminação durante o dia e aumentar o tempo usado na ingestão de sacharina, que de acordo com os autores é maior entre às 12:00 e 16:00 horas, deveriam ser estudados a suplementação de rações a base de sacharina com uma fonte adicional de nitrogênio e também um menor tamanho de partícula da cana para a produção da sacharina.

Reis (1996) concluiu que o fornecimento de sacharina associada à silagem de capim-elefante, independentemente dos níveis de sacharina utilizados (10; 20; 30 e 40%) possibilitou durante o período seco do ano, ganho de peso e desenvolvimento corporal para bezerras holandês-zebu.

## **2.2 - Cana-de-açúcar na Alimentação de Bovinos**

Dentre os recursos forrageiros utilizados como dieta volumosa na época seca, destaca - se a cana-de-açúcar. É uma das gramíneas tropicais com o maior potencial para produção de matéria seca e energia, por unidade de área em um corte anual e também possui grande capacidade de manter seu valor nutritivo durante prolongado período de tempo (Preston, 1984; Almeida, 1997).

O emprego da cana como volumoso único na alimentação de bovinos tem mostrado resultados insatisfatórios tanto na produção de leite quanto para a produção de carne (Paiva et al. 1991; Furtado et al. 1991), o que de acordo com Preston (1982) e Leng (1988), pode ser atribuído à determinadas características nutricionais da cana integral: teor de fibra de baixa digestibilidade associado ao elevado teor de açúcares altamente solúveis, baixo teor de proteínas e minerais, tais como fósforo e cobalto, e a ausência de amido. A taxa de digestão da fibra da

cana é muito baixa e o acúmulo de fibra não digerível no rúmen limita seu consumo voluntário devido ao enchimento deste compartimento (Orskov e Hovell, 1978; Pereira, 1995). Todavia, a inclusão de minerais, compostos nitrogenados degradáveis no rúmen, como a uréia, proteína não degradada e precursores gliconeogênicos de baixa degradação ruminal, principalmente amido e proteína, condicionam a obtenção de desempenhos mais satisfatórios (Furtado et al. 1991; Rodrigues et al. 1994; Pereira, 1995; Reis, 1996; Almeida, 1997).

### 2.3 - Silagem de Capim-elefante

O problema de escassez de forragem durante o período seco pode ser atenuado pelas espécies tropicais e subtropicais, seja através do pastejo direto em pastagens diferidas ou pela conservação na forma de feno ou silagem (Jacques, 1994).

As espécies tropicais superam às temperadas quanto à capacidade fotossintética, taxa de crescimento, eficiência no uso de água e nutrientes, e interceptação de luz (Mott e Popenoe, 1975). De acordo com Jacques (1994) o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) está entre as espécies tropicais de alta capacidade fotossintética, o que resulta num grande poder de acumulação de matéria seca. Porém, o aumento de matéria seca com a maturação do planta, não resulta em elevação do seu valor nutritivo, havendo uma correlação negativa entre idade do capim e o seu valor nutritivo (Tosi, 1972; Vilela, 1994).

Na Região Sudeste do Brasil, Pedreira e Boin (1969); Andrade e Gomide (1971); Cunha et al. (1975) e Vilela e Mozzer (1981) recomendam que o corte para ensilagem do capim-elefante deva ser realizado entre 56 a 140 dias da rebrota, porém na época adequada para o corte, segundo os autores, depara-se com o alto teor de umidade na planta, aspecto muito indesejável para ensilagem.

McDonald (1981) cita que o excesso de umidade na forragem origina perdas por drenagem e o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, responsáveis por fermentações secundárias formadoras de produtos que depreciam a qualidade da silagem.

O estudo dos fatores que determinam o padrão da fermentação durante a ensilagem, tem se concentrado sobre a inter-relação entre o teor de matéria seca, carboidratos solúveis e o poder tampão da planta, e de acordo com Wilkinson et al. (1982) os riscos de ocorrerem fermentações secundárias são maiores na ensilagem de plantas que apresentem menos de 21% de matéria seca, teor de carboidratos solúveis inferior a 2,20% na base da matéria verde e baixa relação entre carboidratos e poder tampão.

A inclusão de aditivos que elevem o teor de matéria seca da massa ensilada ou que aumentem o teor de carboidratos solúveis ou ambos, bem como a aplicação de tratamentos que eliminem o excesso de umidade na planta, como por exemplo o emurchecimento, podem melhorar o padrão de fermentação da massa ensilada (Gordon, 1967; Zimmer, 1980 citados por Vilela, 1994; Andrade, 1995).

Os aditivos de acordo com as funções que desempenham, podem estimular ou inibir a fermentação no silo. Porém, para que um aditivo seja considerado eficiente no processo de ensilagem, inicialmente é necessário avaliar sua contribuição potencial, em função da quantidade recomendada. e posteriormente, o seu custo-benefício (Vilela et al. 1994). O farelo de trigo é um aditivo rico em carboidratos solúveis e portanto pode favorecer a fermentação da massa ensilada agindo de duas maneiras; diminuindo o excesso de umidade da forragem e aumentando a disponibilidade de carboidratos solúveis para a fermentação (Andrade, 1995).

## 2.4 - Fubá de Milho como Suplemento Energético para Bovinos

Por ser um alimento energético por excelência, dentre os grãos de cereais, o milho é o mais largamente empregado no arração de animais (Andrigueto et al. 1984). De acordo com Campos (1977) a composição química média dos grãos de milho com base na matéria seca é: 88,0% de matéria seca; 9,30% de proteína bruta; 7,20% de proteína digestível; 4,30% de extrato etéreo; 2,00% de fibra bruta; 80,00% de nutrientes digestíveis totais; 0,02% de cálcio; 0,03% de fósforo.

Para um melhor aproveitamento de seus nutrientes recomenda-se aos criadores que os grãos de cereais devam ser fornecidos aos bovinos na forma triturada, (Carvalho, 1980). Segundo Morrison (1966) o milho para bovinos deve ser moído medianamente fino, pois, se fornecidos inteiros, 18 a 35% do total oferecido, poderão deixar de ser triturado pela mastigação passando pelo tubo digestível com apenas ligeiras modificações.

Sullins et al. 1971; Haler e Theurer, 1974 e McNeill et al. 1975 demonstraram que a moagem dos grãos antes do fornecimento ao animal, promove uma melhoria na digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica e da proteína e ainda maior eficiência de utilização do produto.

Carvalho (1980) cita em seu trabalho sobre o efeito da alteração dos grãos de sorgo e de milho, pelo aquecimento, fermentação e moagem sobre a digestibilidade "in vitro" dos carboidratos e da matéria seca, que os grãos de milho apresentaram maiores valores de digestibilidade "in vitro" da matéria seca e dos carboidratos, 90,1% e 70,3% respectivamente.

Avaliando níveis de proteína e fontes de energia para novilhos mestiços em confinamento, Braga et al. 1978 observaram que os animais alimentados com rações balanceadas com fubá de milho como fonte de energia alcançaram ganhos

de peso superiores aos animais tratados com rações balanceadas com melaço desidratado como fonte de energia.

## **2.5 - Desempenho de Mestiços Leiteiros em Diferentes Sistemas de Produção**

Diversos trabalhos publicados a partir da década de 70 têm impulsionado a produção de carne a partir de machos oriundos de plantéis leiteiros; Vilela et al. (1978), Escuder (1978), Simões et al. (1978), Campos (1978), Braga et al. (1978), Tiesenhausen et al. (1980); Pereira et al.(1985). Esses animais constituem um número expressivo no rebanho leiteiro nacional (Fontes et al. 1997).

Gomes (1980) ressalta a necessidade de reduzir a idade de abate eliminando-se a fase negativa da seca que provoca paralisação do crescimento e perdas de peso.

Trabalho conduzido por Vilela et al. (1978a) com novilhos mestiços holandês-zebu de maio a setembro (época seca), sob pastejo em brachiaria, adubada e consorciada com leguminosas, verificaram ganhos diários de 0,557kg e 0,607kg, respectivamente. Vilela et al. (1978b) em avaliação por um ano do capim-guiné sob pastejo contínuo, adubado ou consorciado com leguminosas, obtiveram com novilhos mestiços holandês-zebu, ganhos médios diários de 0,553 kg na pastagem adubada e 0,598kg na pastagem consorciada.

Campos (1978) avaliou durante um período de 21 meses o desempenho de bezerras mestiças holandês-zebu, colocadas após a desmama em condições de pastagem mista de alto valor nutritivo, constituída de capim-colônião e de leguminosas, o ganho de peso médio diário foi de 0,545kg.

Através de um ensaio com novilhos mestiços confinados, Braga et al. (1978) estudaram o efeito de três quantidades de proteína; 0,69; 0,62 e

0,55kgPB/animal/dia e duas fontes de energia; fubá de milho e melaço desidratado, observaram que os níveis protéicos dos concentrados não afetaram os ganhos de pesos, tendo havido efeito das fontes de energia, os animais que receberam rações balanceadas com fubá de milho e com melaço desidratado apresentaram ganhos médios diários de 0,589 e 0,184kg respectivamente. Em analogia a essas observações, Fontes et al. (1997) fornecendo para novilhos holandês-zebu concentrados com dois níveis de proteína, 11 e 14% na base seca em duas quantidades diárias; 3,60 e 5,40kg obtiveram ganho de peso médio diário de 0,885 e 1,112kg nas respectivas quantidades.

Trabalhando com dietas a base de cana-de-açúcar suplementadas com uréia e sulfato de cálcio como fonte de enxofre, para bovinos holandês-zebu em crescimento, Rodrigues et al. (1994) mostraram que apesar de não ter havido diferença significativa no ganhos de pesos, os melhores resultados de consumo de matéria seca e energia foram alcançados com as duas relações nitrogênio:enxofre de 11:1 e 19:1, indicando que estas faixas podem ser consideradas adequadas em dietas à base de cana-de-açúcar e uréia.

### **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização**

O experimento foi realizado no setor de bovinocultura de corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), situada na Região Sul do Estado de Minas Gerais, durante os meses de julho a outubro de 1997. Período no qual as temperaturas média, máxima e mínima foram 18 ; 28 e 14°C respectivamente, com umidade relativa do ar de 63% e uma precipitação média de 34mm. Segundo dados fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Lavras.

#### **3.2 Produção das Sacharinas**

Os dois tipos de sacharinas foram produzidos na área externa da usina de beneficiamento de sementes da UFLA em cinco lotes, entre os dias 25 de junho e 08 de outubro de 1997.

A cana-de-açúcar livre de palhas e com pontas, com um grau Brix médio igual a 21, foi picada em partículas de aproximadamente 2cm, pesada e dividida em duas porções para a confecção das sacharinas (S1 e S2). Essas porções foram então distribuídas na área de concreto formando-se camadas finas de aproximadamente 3 a 5cm de espessura, sobre as quais distribuiu-se a lanço, os aditivos conforme o tipo de sacharina a produzir. Fez-se o revolvimento do material para uma incorporação homogênea dos aditivos e para iniciar o processo de fermentação aeróbia, em seguida a massa foi amontoada a uma espessura de 20cm, sendo revolvida a cada 2 horas por 2 dias (48 horas). Após este período de fermentação processou-se a secagem do material, espalhando-o em camadas de 3

a 5cm, que foram diariamente revolvidas pelo menos 4 vezes, por 3 a 7 dias até que atingissem 12 a 14% de umidade, quando então fez-se o ensacamento e armazenamento em local coberto.

Desse modo foram produzidos cerca de 1116kg de cada tipo de sacharina com um rendimento médio por tonelada de cana picada de 29,32% para a S1 e de 29,83% para S2.

### **3.3 Produção da Silagem**

A silagem de capim-elefante foi confeccionada no mês de abril, utilizando-se o cultivar Napier, proveniente de capineiras do Departamento de Zootecnia da UFLA.

O capim em estágio avançado de maturação foi colhido, picado em ensiladeira e transportado até ao silo tipo trincheira onde se adicionava 3% de farelo de trigo. A compactação do material ensilado era feita com trator após cada descarga de duas carretas de capim picado tendo sido depositadas 42 toneladas de material que permaneceu ensilado por 82 dias.

### **3.4 Tratamentos**

Para compor às dietas foram produzidos silagem de capim-elefante com 3% de farelo de trigo e dois tipos de sacharina a partir das seguintes formulações, na matéria natural:

I. Sacharina 1 (S1): cana picada, 1,5% de uréia, 0,5% de sal mineralizado, 0,2% de sulfato de amônia.

II. Sacharina 2 (S2): cana picada, 1,5% de uréia, 1,0% de fubá de milho, 0,5% de sal mineralizado, 0,2% de sulfato de amônia.

Na produção das sacharinas utilizou-se uréia pecuária com 45% de nitrogênio e sal mineralizado comercial constituído por: 175g de cálcio, 80g de fósforo, 20g de cobalto, 1250mg de cobre, 3600mg de zinco, 2000mg de manganês, 2200mg de ferro, 300mg de iodo, 12mg de selênio, 0,80g de flúor (máximo) e veículo q.s.p. 1000g.

A dieta volumosa foi constituída por 20% de uma das sacharinas e 80% de silagem de capim-elefante com base com base na melhor combinação sugerida por Reis (1996). Como suplementação energética utilizou-se o fubá de milho nas quantidades de 0,0; 1,0 e 2,0kg por animal/dia.

Os tratamentos ficaram compostos da seguinte maneira: 1) Silagem e S1; 2) Silagem, S1 e 1,0kg de fubá de milho; 3) Silagem, S1 e 2,0kg de fubá de milho; 4) Silagem e S2; 5) Silagem, S2 e 1,0kg de fubá de milho; 6) Silagem, S2 e 2,0kg de fubá de milho.

### **3.5 Animais e Delineamento Experimental**

Foram utilizados 24 bezerros holandês-zebu, inteiros, contemporâneos, com idade entre 12 a 18 meses e peso vivo médio variando de 171,5 a 211,0kg, provenientes de rebanhos leiteiros da Região Sul de Minas Gerais.

O experimento foi instalado em blocos casualizados com quatro repetições procurando-se controlar o peso vivo. Os tratamentos constituíram um esquema fatorial 2x3, dois tipos de sacharina e 3 quantidades de fubá de milho, totalizando 24 parcelas.

Para análise estatística dos resultados utilizou-se o pacote computacional ESTAT versão 2.0 (1996).

### **3.6 Instalações e Manejo dos Animais**

Utilizou-se 24 baias individuais, de piso de terra, parcialmente cobertas, construídas com arame liso e mourões de eucalipto tratado, possuindo cochos individuais de concreto e bebedouros comuns a cada duas baias. Havia também um piquete onde os animais permaneciam juntos durante à limpeza diária das baias, tendo à disposição sal mineralizado em dois pequenos cochos instalados neste local.

Durante o período pré-experimental, os animais foram pesados para a composição dos blocos e definir as quantidades de alimentos a fornecer, observando-se a relação na dieta volumosa de 20% de sacharina e 80% de silagem. Ainda nesse período, fez-se a vacinação preventiva ao carbúnculo, o tratamento contra ecto e endoparasitas, a identificação por meio de brincos numerados e a distribuição dos animais nas 24 baias, que foi realizada de acordo com o croqui de campo montado através de um sorteio dos animais, tratamentos e baias dentro de cada bloco.

Diariamente pela manhã os animais eram soltos no piquete, as suas baias eram raspadas e os bebedouros lavados.

O arraçoamento diário era feito em duas vezes, pela manhã e a tarde, sendo que no período da manhã às sobras eram individualmente recolhidas e pesadas. Os alimentos eram pesados de acordo com os tratamentos e misturados dentro dos cochos.

A adaptação dos animais ao ambiente e à alimentação teve a duração de 23 dias, e o período experimental foi de 70 dias, com início em 23 de julho de 1997 e término em 23 de outubro de 1997.

No período experimental, às pesagens foram realizadas à cada 14 dias, pela manhã, antes do arraçoamento, ocasião na qual também era feita a medição

do perímetro torácico, utilizando-se fita barimétrica justaposta logo atrás das espáduas ao nível do cilhadoiro.

### **3.7 Coleta e Preparo das Amostras**

Às amostras de cana-de-açúcar e sacharinas eram coletadas à cada lote de sacharina produzido, sendo pesadas e colocadas em estufa ventilada para a pré-secagem, eram moídas em peneira de 2mm e armazenadas em recipiente plástico com tampa devidamente identificado.

Durante a confecção da silagem foram coletadas amostras representativas do capim, do farelo de trigo e da mistura capim e farelo de trigo, que foram pesadas, levadas à estufa ventilada para pré-secagem, moídas em peneira de 2mm e acondicionadas em recipientes identificados.

Foram coletadas amostras semanais de silagem, das dietas experimentais e das sobras, que eram pesadas, colocadas na estufa ventilada para pré-secagem, moídas em peneira de 2mm armazenadas em recipientes plásticos identificação.

O fubá de milho usado na confecção da sacharina 2 e na suplementação energética das dietas, era amostrado a cada 15 dias por ocasião da moagem do milho na fábrica de ração. Às amostras foram novamente moídas em peneira de 2mm e acondicionadas.

### **3.8 Análise Microbiológica**

Na produção do primeiro e segundo lotes das sacharinas realizou-se à contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas totais, em diferentes tempos de fermentação das sacharinas( 0; 6; 24 e 48 horas). Foram retiradas aleatoriamente, amostras representativas (aproximadamente 300g), de cada tipo de sacharina

sobre toda a extensão da leira e depositadas em recipiente de vidro previamente esterilizado, fazendo-se em seguida a diluição do material amostrado em água peptonada 0,1%. Diluições apropriadas eram inoculadas em “ Plate Count Agar “ (MERCK) e incubadas a 32°C por 48 horas, após a incubação foram feitas às contagens das colônias formadas, expressando-se os em unidade formadora de colônia por grama, conforme metodologias descritas por Speck (1976).

### 3.9 Análises Químicas

As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cálcio (Ca), fósforo (P), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e pH da silagem foram realizadas no Laboratório de Pesquisa Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA. As determinações de extrato etéreo (EE) e cinzas (CZ), foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal da UNESP Campus de Ilha Solteira - SP.

Os teores de MS, PB, e EE foram determinados conforme recomendação da A.O.A.C. (1990). Os teores de Ca foram determinados pelo método de neutralização com oxalato de amônia, descrito por Islabão (1985) e os teores de P, pelo método colorimétrico, utilizando-se o colorímetro “Spectronic 20”, segundo recomendação da A.O.A.C. (1990). As determinações de FDN e FDA foram realizadas pelo método proposto por Van Soest e Wine (1968), descrito por Silva (1990). E o pH foi semanalmente medido utilizando-se aparelho de medição marca MICRONAL e pelo método do papel de tomassol.

A composição química-bromatológica do material original (cana, capim, farelo de trigo, capim e farelo de trigo, e milho) usados no preparo das dietas experimentais é apresentado na TABELA 1

**TABELA 1 : Composição química-bromatológica do material original. com base na matéria seca<sup>1</sup>.**

<b>Alimento</b>	<b>MS %</b>	<b>PB %</b>	<b>FDN %</b>	<b>FDA %</b>	<b>Ca %</b>	<b>P %</b>	<b>EE %</b>
Cana	34,82	5,50	57,36	32,82	0,03	0,08	--
Capim elef.	35,40	5,25	82,50	53,15	0,27	0,17	1,22
Farelo trigo	86,93	13,00	45,90	14,68	0,02	0,99	3,50
Capim elef. + far. Trigo	41,13	5,93	72,22	39,33	0,02	0,35	1,52
Milho	88,00	11,12	15,73	5,58	0,02	0,27	--

1. **MS** matéria seca; **PB** proteína bruta; **FDN** fibra em detergente neutro; **FDA** fibra em detergente ácido; **Ca** cálcio; **P** fósforo; **EE** extrato etéreo.

### 3.10 Análise de Despesas

Os preço médios relativos aos insumos usados na confecção das sacharinas (TABELA 2) foram levantados no comércio de Lavras – MG entre os meses de junho a agosto de 1997.

**TABELA 2: Preços médios dos insumos usados na produção das sacharinas.**

<b>Ingrediente</b>	<b>Unidade</b>	<b>Preço unitário ( R\$ )</b>
Cana-de-açúcar	Tonelada	16,00
Milho	Kg	0,12
Uréia	kg	042
Sal mineralizado	kg	0,45
Sulfato de amônia	kg	0,20

Em todos os tratamentos os gastos foram calculados com base na proporção de 20% de sacharina. 80% de silagem e mais a adição de fubá conforme as dietas experimentais.

A TABELA 3 apresenta os gastos com insumos e mão-de-obra empregados na confecção das sacarinas, cujo o rendimento médio por tonelada de cana picada (MN) foi de 293,2kg (29,32%) para S1 e 298,3kg (29,83%) para S2. O gasto com a produção da silagem foi estimado em R\$10,00 por tonelada.

TABELA 3: Despesas com insumos e mão-de-obra na produção das sacarinas.

Item	Quant.	S1	%	S2	%
Cana (R\$/ton.)	1,0	16,00	21,35	16,00	21,01
Uréia (R\$/kg)	15,0	6,30	8,41	6,30	8,27
Sal min. (R\$/kg)	5,0	2,25	3,00	2,25	2,95
S.amônia (R\$/kg)	2,0	0,40	0,53	0,40	0,53
Milho (R\$/kg)	10,0	--	--	1,20	1,58
Mão-obra <sup>1</sup> (dia)	5,0	50,00	66,71	50,00	65,66
<b>Total (R\$/ton.)</b>	--	<b>74,95</b>	<b>100</b>	<b>76,15</b>	<b>100</b>
<b>Rendimento (%)</b>	--	<b>29,32</b>	--	<b>29,83</b>	--
<b>Despesa final (R\$/t)</b>	--	<b>255,63</b>	--	<b>255,28</b>	--
<b>Despesa final(R\$/kg)</b>	--	<b>0,26</b>	--	<b>0,25</b>	--

1 - Três homens trabalharam nas operações iniciais de produção; corte, picagem e distribuição da cana, incorporação dos ingredientes e enleiramento do material para a fermentação por 48 horas, correspondendo a 3 dias de mão-de-obra (R\$10,00/dia). E um homem trabalhou nas operações de revolvimento durante a fermentação (4 vezes/ dia, por 48 horas) e secagem (4 vezes/dia, por 2 a 3 dias ), gastando de 20 a 30 minutos por revolvimento em ambos os casos, correspondendo a 2 dias de mão-de-obra em tempo contínuo de trabalho.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Composição Química da Sacharina, da Silagem e dos Tratamentos

As sacharinas S1 e S2 apresentaram pequenas variações em suas composições químicas, às quais podem ser observadas na TABELA 4.

TABELA 4: Composição química-bromatológica da Silagem e das Sacharinas, na base da matéria seca<sup>1</sup>.

Alimento	MS	PB	FDN	FDA	Ca	P	EE	PH
	%	%	%	%	%	%	%	
Silagem	36,94	6,65	80,77	53,86	0,03	0,20	2,74	4,10
Sacharina1	89,56	17,66	62,81	38,10	0,20	0,17	1,49	--
Sacharina2	90,70	16,78	70,99	41,11	0,28	0,25	1,98	--

1. MS matéria seca; PB proteína bruta; FDN fibra em detergente neutro; FDA fibra em detergente ácido; Ca cálcio; P fósforo; EE extrato etéreo.

Os percentuais de proteína bruta nas duas sacharinas foram maiores que na sacharina produzida por Carvalho (1995), 12,41% e por Reis (1996), 13,10%. Segundo Pereira (1995) e Castagna et al, (1996) diferenças climáticas e de solo, época de corte, tamanho da partícula, variedade da cana utilizada, aspectos microbiológicos, dentre outros, são fatores que afetam a composição protéica (NNP e proteína verdadeira) das sacharinas produzidas no Brasil.

A composição química da silagem apresentou resultados semelhantes aos obtidos nos trabalhos com capim-elefante enriquecido por farelo de trigo conduzidos por Tiesenhausen et al. (1989); Vilela et al. (1990); Carvalho (1995); Andrade (1995) e Reis (1996).

O uso de aditivos que elevem o teor de matéria seca da massa ensilada ou que aumentem o teor de carboidratos solúveis ou ambos, podem melhorar o padrão de fermentação do material ensilado, produzindo uma silagem com melhor valor nutritivo (Andrade, 1995).

A silagem apresentou um valor de pH = 4,10 que, no entanto, não pode ser tomado isoladamente como um bom critério para a avaliação da fermentação, visto que, a inibição das fermentações secundárias depende mais da velocidade de abaixamento da concentração iônica e da umidade do meio, que propriamente do pH final do produto (McDonald, 1981; Silveira, 1988).

Na TABELA 5 observa-se que a adição de fubá de milho proporcionou pequenas alterações no nível de PB e reduziu os teores de FDN e FDA entre os tratamentos, sendo que nas dietas com 2,0kg de fubá (tratamentos 3 e 6), houve uma melhora mais expressiva na FDN. Todavia, os níveis de FDN apresentaram-se superiores a 60%, o que, segundo Van Soest (1965) influencia negativamente no consumo.

TABELA 5 : Composição química-bromatológica dos tratamentos com base na matéria seca <sup>a</sup>.

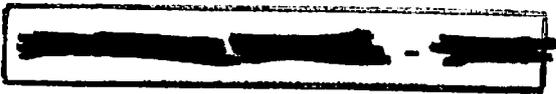
Trat. <sup>b</sup>	MS (%)	PB (%)	EE (%)	CZ (%)	Ca (%)	P (%)	FDN (%)	FDA (%)
1	40,47	10,26	1,48	6,60	0,13	0,28	78,75	48,85
2	43,15	9,41	1,54	5,72	0,16	0,26	71,71	42,56
3	45,90	9,40	1,65	4,98	0,10	0,28	63,06	37,30
4	41,18	9,07	1,21	6,25	0,13	0,28	79,32	50,76
5	45,26	9,50	1,53	5,61	0,10	0,28	74,93	44,84
6	49,54	10,0	1,74	5,14	0,10	0,27	60,88	37,01

a. MS matéria seca; PB proteína bruta; FDN fibra em detergente neutro;

FDA fibra em detergente ácido; Ca cálcio; P fósforo; EE extrato etéreo.

b. 1. S1, silagem; 2. S1, silagem e 1kg fubá/dia; 3. S1, silagem e 2kg fubá/dia;

4. S2, silagem; 5. S2, silagem e 1kg fubá/dia; 6. S2, silagem e 2kg fubá/dia.



Os teores de PB nas dietas, foram suficientes para atender as exigências de ganho em peso vivo diário dos animais em até 500g, conforme os requerimentos apresentados nas tabelas do NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1984).

#### 4.2 Avaliação Microbiológica das Sacharinas

Quanto ao aspecto microbiológico, a curva de crescimento da sacharina 1 apresentou comportamento exponencial, com o máximo de crescimento em 24 horas e decrescendo com 48 horas de fermentação. Na sacharina 2, com 1% de fubá de milho, houve uma manutenção da microflora por mais 24 horas, e o número de bactérias viáveis permaneceu constante até 48 horas (FIGURA 1).

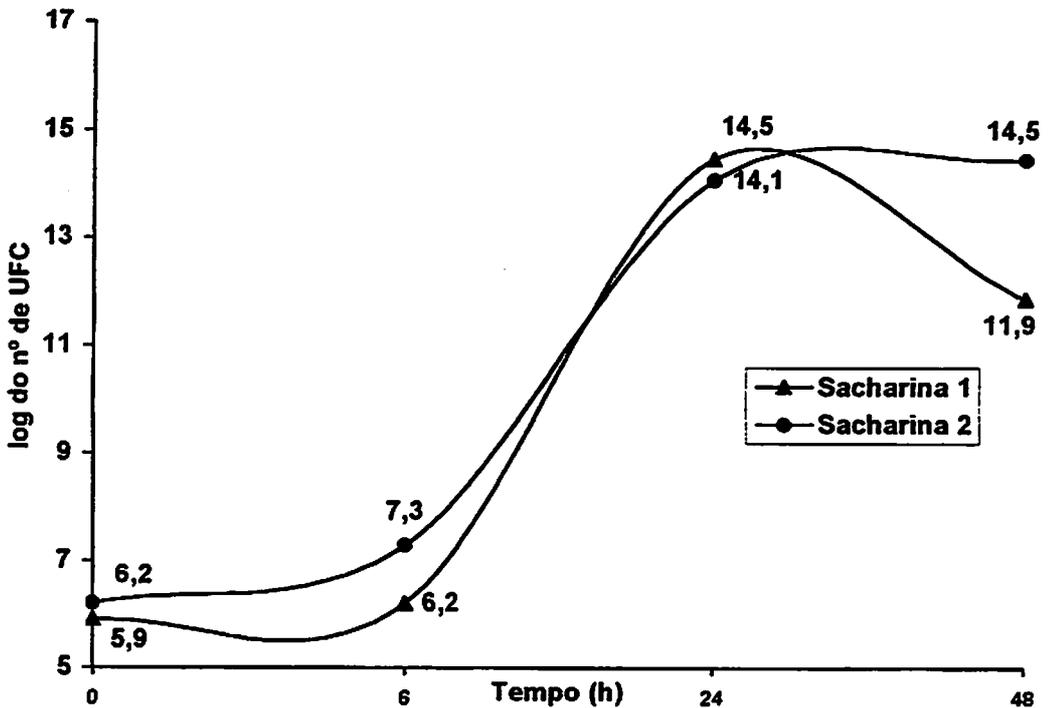


FIGURA 1: Curvas de crescimento microbiano das sacharinas nos tempos de fermentação 0; 6; 24 e 48 horas.

O comportamento fermentativo na S1 está de acordo com o descrito por Elias et al. (1990) que referindo-se a dinâmica da fermentação, afirmaram que no processo fermentativo da sacharina as curvas de crescimento se comportam como curvas exponenciais típicas de crescimento microbiano em cultivos puros, o máximo crescimento de leveduras é obtido com 24 horas, decrescendo 100 vezes em 48 horas de fermentação. A curva típica de crescimento microbiano sugere que em um sistema de população heterogênea, a utilização do substrato é estabelecida pelos microorganismos competidores, onde, algumas espécies usam às fontes de carbono e nitrogênio disponíveis no substrato, e, seus produtos metabólicos são usados para o crescimento de outras espécies mais seletivas e isto é devido ao equilíbrio ecológico que se estabelece no sistema (Valiño et al. 1992).

A sacharina 2 apresentou um desenvolvimento exponencial imediato, situação proporcionada pelo fubá de milho que melhorou parcialmente as condições de cultivo, iniciando à fase de crescimento com 10 vezes mais células microbianas, isto é, unidades formadoras de colônias (UFC) em relação à sacharina 1.

#### **4.3 Ganho de peso vivo médio diário e aumento do perímetro torácico**

Na TABELA 6 observa-se que os ganhos médios de pesos dos animais não foram influenciados pelos tipos de sacharina ( $P > 0,05$ ). Apesar das quantidades de fubá de milho nos tratamentos com 1,0 e 2,0kg a suplementação energética foi significativa ( $P < 0,05$ ), não havendo interação entre os tipos de sacharinas e os níveis de suplemento tanto no ganho de peso quanto no aumento do perímetro torácico ( $P > 0,05$ ).

TABELA 6: Ganhos de pesos vivos médios diário (GPVMD) em kg/dia.

Fubá de milho (kg)	GPVMD (kg/dia)		Fubá de milho Média <sup>1</sup>
	Tipos de sacarinas S1	S2	
0,0	0,127	0,136	0,131 b
1,0	0,527	0,399	0,463 a
2,0	0,584	0,638	0,611 a
Média (sacarinas) <sup>2</sup>	0,413 a	0,391 a	c.v. 36.50

1. Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste Tukey e nas linhas, não diferem ( $P > 0,01$ ) pelo teste F.

Os maiores ganhos observados nos tratamentos com fornecimento de fubá de milho, confirmam a hipótese levantada por Reis (1996) de que uma possível falta de energia nas dietas experimentais, usando quatro níveis de sacarina associada à silagem de capim-elefante, teria limitado o desempenho dos animais.

Em trabalhos com novilhos mestiços holandês-zebu, Furtado et al. (1991) utilizando dieta volumosa a base de cana-de-açúcar e mais 2kg/dia de farelo de trigo, observaram ganho diário de 185g (tratamento com 100% de cana + 2kg de farelo de trigo) e Vilela et al. (1990) fornecendo uma dieta a base de silagem de capim-elefante com uréia, suplementada com 2kg/dia de raspa de mandioca, alcançaram ganho de 319g no tratamento com silagem de capim e uréia + 2kg de raspa de mandioca.

Os animais que receberam dietas suplementadas com 2,0kg de fubá de milho, apresentaram maiores ganhos em perímetro torácico independentemente do tipo de sacarina ( $P < 0,05$ ), TABELA 7.

TABELA 7: Ganho em perímetro torácico (GPT) em centímetros, no período experimental.

Fubá de milho (kg)	Ganho em perímetro torácico (cm)		Fubá de milho Média <sup>1</sup>
	Tipos de sacarinas		
	S1	S2	
0,0	2,50	5,00	3,75 b
1,0	7,25	7,25	7,25 a b
2,0	9,75	10,75	10,25 a
Média (sacarinas)	6,50 a	7,67 a	c.v. 47,80

1. Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste Tukey e nas linhas, não diferem ( $P>0,01$ ) pelo teste F.

Às dietas experimentais propiciaram desenvolvimento corporal e ganho de peso contínuo a todos os animais, sendo obtido o melhor desempenho com o fornecimento das dietas suplementadas pelo fubá de milho.

#### 4.4 Consumo de matéria seca

O consumo de matéria seca em kg por dia e em porcentagem do peso vivo pode ser visto nas TABELAS 8.

TABELA 8: Média de consumo de matéria seca (CMS) em kg/dia, porcentagem de peso vivo (% PV)<sup>1</sup>.

CMS (kg/dia)				CMS (% PV)			
Fubá milho (kg)	Tipos sacarinas		Fubá milho Média	Fubá milho (kg)	Tipos sacarinas		Fubá milho Média
	S1	S2			S1	S2	
0,0	3,23	4,07	3,65 b	0,0	1,65	2,08	1,84 b
1,0	5,60	5,11	5,35 a	1,0	2,62	2,48	2,55 a
2,0	5,26	5,82	5,54 a	2,0	2,65	2,76	2,66 a
Média (sacharina)	4,70 a	4,99 a	c.v. 15,7	Média (sacharina)	2,27 a	2,42 a	c.v. 12,4

1. Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste Tukey e nas linhas não diferem ( $P>0,01$ ) pelo teste F.

Não foi observado diferença estatística entre as sacarinas ( $P>0,05$ ), mas o consumo foi incrementado pela adição do fubá de milho ( $P<0,05$ ) sem contudo, haver interação entre as sacarinas e a suplementação energética ( $P>0,05$ ).

O menor consumo apresentado nos tratamentos sem suplementação (tratamentos 1 e 4), pode ser explicado pelo fator físico de capacidade de enchimento do rúmen, uma vez que os teores de FDN nestes tratamentos (TABELA 5) foram elevados.

Segundo Forbes (1993) em ruminantes as taxas de digestão e de passagem de partículas indigestíveis, principalmente através do retículo-rúmen é lenta, limitando assim a ingestão de volumosos com estas características.

A regulação do consumo voluntário de forragens de alta qualidade esta relacionada com o tamanho metabólico e a exigência em energia do animal. Em se tratando de forragem de baixa qualidade, o consumo voluntário é regulado por um constante enchimento do trato digestivo (Conrad et al. 1964).

Mertens (1992) desenvolveu o “Sistema fibra em detergente neutro (FDN)-consumo de energia” para a predição do consumo, que é baseado no conceito da limitação física; onde o consumo de dietas com altos teores de fibras (baixa energia) vai até uma capacidade de “enchimento constante do rúmen”, e, no conceito do controle fisiológico; em que o consumo está em função das demandas energéticas quando dietas com alta energia (baixos teores de fibra) são oferecidas.

Os valores de CMS (kg/dia) obtidos nos tratamentos com suplementação (tratamentos 2, 3, 5 e 6) foram similares aos normalmente encontrados em trabalhos sobre confinamento de bovinos mestiços holandês-zebu (Furtado et al. 1991; Rodrigues et al.1994; Vilela et al.1990).

A média de CMS em gramas por unidade de tamanho metabólico calculado em todos os tratamentos (TABELA 9) foram superiores aos

encontrados por Pereira (1995) quando utilizou respectivamente dietas com 30 e 70% de capim-elefante e 70 e 30% de sacharina (46,20; 100,50; 103,40 e 99,80gMS/UTM nos respectivos tratamentos). Foram também superiores aos resultados obtidos por Carvalho (1995), que trabalhou com níveis de 0; 25; 50 e 75% de sacharina em associação à silagem de capim-elefante (33,26; 37,07; 31,07 e 31,34gMS/UTM respectivamente). A autora observou que, o aumento de proteína nos tratamentos, através do acréscimo dos níveis de sacharina, não foi acompanhado por elevações proporcionais de energia, impedindo o aproveitamento pelos microrganismos da proteína a mais disponível nas dietas, levando a consumos semelhantes de matéria seca. Os resultados alcançados por Lu et al. (1987) indicam que a densidade energética das dietas foi mais importante que a proteína em seus efeitos sobre o consumo dos animais.

TABELA 9: Média de consumo de matéria seca (CMS) em gramas por unidade de tamanho metabólico (g/UTM)<sup>1</sup>.

CMS (g/UTM)			
Fubá de milho (kg)	Tipos de sacharinas		Fubá de milho
	S1	S2	Média
0,0	61,74	76,20	68,97 b
1,0	100,09	93,77	96,93 a
2,0	96,65	105,07	100,86 a
Média (sacharina)	86,17 a	91,68 a	c.v. 13,1

1. Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem (  $P > 0,05$  ) pelo teste Tukey e nas linhas, não diferem (  $P > 0,01$  ) pelo teste F.

É possível que as dietas suplementadas com fubá de milho tenham revelado valores de consumo mais elevados, em relação aos tratamentos sem suplementação (tratamentos 1 e 4), dada a disponibilidade de carboidratos de alta degradação ruminal que favoreceram, a fermentação microbiana da matéria seca.

#### 4.5 Conversão alimentar

A conversão alimentar (CA) foi influenciada pela adição de fubá de milho ( $P < 0,05$ ), mas não foi influenciada pelos tipos de sacarinas ( $P > 0,05$ ) e não se observou interação entre as sacarinas e a suplementação energética ( $P > 0,05$ ), conforme está apresentado na TABELA 10.

TABELA 10: Conversão alimentar (CA) em função dos tratamentos<sup>1</sup>.

Farelo de milho (kg)	CA (kg MS/kg GPV)		Farelo de milho Média
	Tipos de sacarinas S1	S2	
0,0	28,50	19,06	23,78 a
1,0	11,12	13,70	12,41 b
2,0	9,15	9,50	9,33 b
Média (sacharina)	16,26 a	14,09 a	c.v. 15,2

1. Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste Tukey e nas linhas, não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste F.

Os tratamentos com 1,0kg (tratamentos 2 e 5) e 2,0kg de fubá (tratamentos 3 e 6), apresentaram valores médios de conversão alimentar estatisticamente semelhantes ( $P > 0,05$ ) 12,41 e 9,33 respectivamente; estando bastante próximos dos resultados alcançados por Furtado et al. (1991) com dietas a base de 25% de cana-de-açúcar e 75% de silagem de milho (CA = 13,03) e de 100% de silagem de milho (CA = 9,26), ambas suplementadas com 2,0kg/dia de farelo de trigo, para bezerros mestiços H x Z.

Os piores índices de conversão alimentar nos tratamentos sem suplementação (tratamentos 1 e 4) podem ser atribuídos ao menor consumo de matéria seca em relação aos demais, Carvalho (1995) cita que em seu trabalho, existiu um efeito associativo entre a baixa ingestão de matéria seca, o baixo consumo de proteína bruta e a baixa ingestão de energia, levando a perdas de

peso dos animais alimentados com dietas de silagem de capim-elefante substituídas em quatro níveis (0; 25 ; 50 e 75%) por sacarina.

#### 4.6 Análise de Despesas

O item mão-de-obra foi o que mais onerou à produção das sacarinas, 67% na S1 e 66% S2 (TABELA 3).

As despesas diárias com alimentação por cada 1kg de ganho de peso vivo médio diário e no período experimental (R\$/70 dias), em função do consumo diário de matéria natural (Cons. MN) e do ganho de peso vivo médio diário (GPVMD), estão apresentadas na TABELA 11.

TABELA 11: Despesas com a alimentação relativo aos tratamentos <sup>a</sup>.

Trat.	Cons. MN	GPVMD	Despesas		
	Kg/dia	Kg	R\$/dia	R\$/kg GPVMD	R\$ /70 dias
1	7,98	0,13	0,47	3,70	32,90
2	12,98	0,53	0,83	1,58	58,10
3	11,46	0,58	0,80	1,37	56,00
4	9,88	0,14	0,58	4,27	40,60
5	11,29	0,40	0,73	1,83	51,10
6	11,75	0,64	0,82	1,29	57,40

a. 1 - S1, silagem; 2 - S1, silagem e 1kg fubá/dia; 3 - S1, silagem e 2kg fubá/dia; 4 - S2, silagem; 5 - S2, silagem e 1kg fubá/dia; 6 - S2, silagem e 2kg fubá/dia.

Os tratamentos 1 e 4 apresentaram as menores despesas diária e no período total, mas face aos baixos ganhos, foram os mais dispendiosos por cada kg de GPVMD.

A suplementação energética elevou as despesas nas dietas (tratamentos 2, 3, 5 e 6), mas propiciou maiores ganhos, reduzindo deste modo os gastos por GPVMD.

De acordo com Paulino et al. (1980) para a exploração pecuária mista, devem-se empregar esquemas eficientes e econômicos de alimentação dos bezerros, visando a manutenção de um estado nutricional adequado, porque a condição de subnutrição no início da vida do animal poderá provocar um retardamento irreversível do crescimento. Tornando-o inapto ao aproveitamento futuro em sistemas de produção racional de carne.

## **5 - CONCLUSÕES**

Nas condições de realização do ensaio e com base nos resultados alcançados, conclui-se que:

- O fubá de milho adicionado na confecção da sacharina 2, não alterou o desempenho dos animais.
- A suplementação energética com o fubá de milho melhorou o desempenho dos animais e reduziu às despesas por cada quilo de ganho de peso vivo médio diário.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.G. de. **Sacharina em dietas para vacas lactantes**. Viçosa: UFV, 1997. 48p. (Tese – Mestrado em Zootecnia).
- ANDRADE, J.B. de. **Efeito da adição do rolão de milho, farelo de trigo e sacharina na ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)**. Botucatu: UNESP – FMVZ, 1995. 175p. (Tese – Doutorado em Zootecnia).
- ANDRADE, I.F.; GOMIDE, J.A. **Curvas de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) Taiwan A-146**. *Revista Ceres*, Viçosa, v.18, n.100, p.431 – 437, 1971.
- ANDRIGUETTO, M.J.; PERLI, L.; MINARD, J.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A. de E.FILHO, A.B. **Nutrição Animal**. São Paulo: Nobel. 1984. v.2, 426p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist**. 15.ed. Washington: 1990. v.1, 684p.
- BRAGA, E. SILVA, D.J. da; SILVA, J.F.C. da; SILVA, M. de A. e. **Níveis de proteína e fontes de energia para novilhos mestiços em confinamento**. In: **Projeto Bovinos: relatório 74/76**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1978. v.1, p.232-234.
- BUENO, M.S.; DEMARCHI, J.J. A de A. **Sacharina na alimentação de caprinos em crescimento**. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.52, n.1, p.71-75, 1995.

- CAMPOS, J.; **Tabelas para cálculo de rações**. Viçosa: UFV, 1977. 57p.
- CAMPOS, J. Efeito do uso de pastagens de alto valor nutritivo sobre a performance de novilhos meio sangue holandês x zebu. In: **Projeto Bovinos: relatório 74/76**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1978, v.1, p.107-109.
- CARVALHO, W.T. Efeito da alteração dos grãos de sorgo e de milho, pelo aquecimento, fermentação e moagem, sobre a digestibilidade "in vitro" dos carboidratos e da matéria seca. Viçosa: UFV. 1980. 48p. (Tese - Mestrado em Zootecnia).
- CARVALHO, R. de C.R. Valor nutritivo de dietas à base de sacharina e silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Napier. Lavras: UFLA. 1995. 51p.(Tese - Mestrado em Zootecnia).
- CASTAGNA, A.A. PERALI, C.; ARONOVICH, M.; ARONOVICH, S.; PIMENTA, M. de A.; SANTANA, J.; GONÇALVES, W.M. Efeito do percentual de uréia. do tempo de fermentação e do tempo transcorrido entre a colheita e a picagem da cana-de-açúcar no processo de confecção da sacharina. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33., 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p. 276-278.
- CONRAD, H.R. PRATT, A.D.; HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.47, n.1, p.54-62, Jan. 1964.
- CUNHA, P.G. da. SILVA, D.J. da; TUNDISI, A.G.A. Silagem de sorgo e capim-Napier. com e sem adição de palhas para vacas de corte. na época de seca. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.32, n.2, p.239-248, 1975.

- DELGADO, D.C.; GEERKKEN, C.M.; GALINDO, J.; GUTIERREZ, O.; COTO, G. e GONZALEZ, T.** Effect of the level saccharina on the volume, liquid turnover and rumen flow of cows. **Cuban Journal Agriculture Science, La Habana, v.26, p.183-187, 1992.**
- ELIAS, A.; LEZCANO, P.; GARCIA LOPEZ, R.; PEDROSO, D.M. e GEERKEN, C.** Produccion y utilizacion de la saccharina. Nuevo alimento para los animales. In: **SEMINARIO CIENTÍFICO INTERNACIONAL, 25., 1990. La Habana. Anais... La Habana: Instituto de Ciencia Animal, out. 1990. p.168- 178.**
- ESCUDE, C.J.** Estudos de pastagens nativas em área de cerrado. usando novilhos com fistula esofágica . IV – Consumo e digestibilidade. In: **Projeto Bovinos: relatório 74/76, Belo Horizonte: EPAMIG, 1978, v. 1, p.83-85.**
- ESTAT. Sistema de Análises Estatísticas versão 2.0.** Jaboticabal: UNESP – FCAV, Polo computacional / DEX. 1996.
- FONTES, A.J. PAIVA, P.C. de A.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von; REZENDE, C.A.P. de; OLIVEIRA, A.I.G. de.** Quantidades de concentrados, níveis protéicos e desempenho de novilhos holandês-zebu confinados. I. consumo, ganho de peso e conversão alimentar. **Ciência e Prática, Lavras, v.21, n.2, p.211-215, abr./jun. 1997.**
- FORBES, J.M.(ed.).** Voluntary feed intake. Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism. Wallingford: CAB International, 1993. 514p.: il.
- FUNDORA, O. LLERANDI, R.; FERNADEZ, E. e FEBLES, I.** Feeding performance of zebu males fed rations based on rustic saccharina. **Cuban Journal Agriculture, La Habana, v.31, p.25-30, 1997.**

- FURTADO, D.A. CAMPOS, J.; SILVA, J.F.C. da; CASTRO, A.C.G. Farelo de trigo como suplemento energético-protéico para a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*. L.) e silagem de milho. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.3, p. 209-217, 1991.
- GOMES, M.R. Sistemas de produção de carne bovina. Confinamento, Semiconfinamento e Suplementação a pasto. In: **Informe agropecuário**, Belo Horizonte: EPAMIG, v.6, n.69, set. 1980.
- HALE, W.H. e THEURER, B. Feed preparation and processing. In: **Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants 3.**, 2. ed. Oregon: [s.n], 1974, 350 p.
- HENRIQUE, W. LEME P.R.; JUSTO, C.L.; SIQUEIRA, P.A. de; PERES, R.M.; DEMARCHI, J.J.A. 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 rações para os animais domésticos**. 4 ed. Porto Alegre: Sagra, 1985, 177p.
- JACQUES, A.V.A. Caracteres morfo-fisiológicos e suas implicações com o manejo. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; CARVALHO, L. de A. (Eds.) **Capim-elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994, p.31-48.
- LENG, R.A. Limitaciones metabólicas en la utilización de la caña de azúcar y sus derivados para el crecimiento e producción de leche en ruminantes. In: PRESTON, T.R. e ROSALES, M. **Sistemas intensivos para la producción animal y de energía renovable com recursos tropicales**. Cali: CIPAV, 1988, p.1-24.

- LU, C.D.; POTICHOIBA, M.J.; SHULU, J.** Effect of dietary energy density and protein level on growth in dairy goats. In: International Conference on goats, 4, 1987, Brasilia, **Proceedings...** Brasília: [s.n.],1987. p.1387-1388.
- McDONALD, P.** **The biochemistry of silage.** New York: J. Willey -. 1981. 226p.
- McNEILL, J.W.; POTTER, G.D.; RIGGS, J.K.** Chemical and physical properties of processed sorghum grain carbohydrates. **Journal Animal of Science, Champaing,** v.40, p.335, 1975.
- MERTENS, D.R.** Analysis of fiber in feeds and its uses feeds evaluation and ration formulation. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES,1.,**1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.1
- MORRISON, F.B.** **Alimentos e Alimentação dos animais domésticos.** 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1966. 892p.
- MOTT, G.O.; POPENOE, H.L.** Ecophysiology of tropical grasslands. In: **SYMPOSIUM ON ECOPHYSIOLOGY OF TROPICAL CROPS,** Manaus, 1975, p.2-44.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL,** **Nutrient requeriments of beef cattle,** 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1984, 90p.
- ORSKOV, E.R.; HOVELL, F.D.** Digestion ruminal del heno (medida através de bolsas de dracon) en el ganado alimentado com caña de azucar o heno de pangola. **Produccion Animal en los Tropicos,** Santo Domingo, v.3, p.9-11, 1978.

PAIVA, J.A. de J. MOREIRA, H.A.; CRUZ, G.M. da; VERNEQUE, R. da S.  
Cana-de-açúcar associada à uréia/sulfato de amônio como volumoso exclusivo para vacas em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.1, p.90-99, 1991.

PAULINO, M.F. SATURNINO, M.A.C.; SILVESTRE, J.R. Resultados do acompanhamento do programa de produção intensiva de carne bovina. In: **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: EPAMIG, v.6, n.69, set.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, p.263-273, 1969.

PEIXOTO, A.M.A. Cana-de-açúcar como recurso forrageiro. In: PEIXOTO, A, M.; FARIA, V, P, e MOURA J, C, (Eds.) **Anais do Congresso Brasileiro de Pastagens**, 1986. Piracicaba: FEALQ, 1986, p.301-398.

PEREIRA, E.A.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; SALOMONI, E.; PRIMO, G.B. Terminação de novilhos holandesados em confinamento com cama de frango - maravalha e sorgo granífero. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.20, n.6, p.727-736, jun. 1985.

PEREIRA, O.G. Valor nutritivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) sob as formas integral, sacharina e colmo desidratado. para bovinos e ovinos. Viçosa: UFV, 1995. 114p. (Tese - Doutorado em Zootecnia).

PEREIRA, O.G. VALADARES FILHO, S. de C.; GARCIA, R.; LOURES, G.; LEÃO M.I. Consumo e digestibilidade total e parcial dos nutrientes de dietas contendo cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L. ). sob diferentes formas em bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.25, n.4, p.750-761, 1996.

- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. *Journal of Animal Science*. Champaign, v.54, n.4, p.877-883, Apr. 1982.
- PRESTON, T.R. Urea y caña de azúcar en la alimentación de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 21., 1984, Belo Horizonte: Palestras e Comentários... Belo Horizonte: SBZ, 1984, p.99-124.
- REIS, A. de A. Desempenho de bezerros holandês-zebu alimentados com associação de sacharina à silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Napier. Lavras: UFLA. 1996. 48p. (Tese – Mestrado em Zootecnia).
- RODRIGUES, A. de A.; TORRES, R. de A.; CAMPOS, O.F. de; AROEIRA, L.J.M. Uréia e sulfato de cálcio para bovinos alimentados com cana-de-açúcar. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.4, p.585-594, 1994.
- RUIZ, R. CAIRO, J.; MARRERO, D.; ELIAS, A. Consumption and digestibility of rams fed different proportions of saccharina in the concentrate. *Cuban Journal Agriculture Science*, La Habana, v.24, p.63-69, 1990.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1990, 165p.
- SILVEIRA, A.C. Produção e utilização de silagens. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 12., 1988, Pirassununga. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill. 1988. p.1119-134.

SIMÕES, R.; VALADARES, A. de C.; VILELA, H.; SANTOS, E.J. dos. Ótimo econômico e retornos líquidos em pastagens estabelecidas no cerrado. I. Época seca. In: **Projeto Bovinos: relatório 74/76**, Belo Horizonte: EPAMIG, v.1, 1978, p.105-106.

SPECK, M.L. (Ed.) **COMPENDIUM OF METHODS FOR THE MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF FOODS**. Washington: APHA., 1976. 701p.

SULLINS, R.D.; ROONEY, L.W.; RIGGS, J.K. Physical changes in the kernel during reconstitution of sorghum grain. *Cereal Chemistry*, [s.l.], n.48, v.5, p.567, 1971.

TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; AZEVEDO, N.A.; REHFELD, O. Aproveitamento do macho leiteiro para a produção de carne. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: EPAMIG, v.6, n.69, p.34-37, set. 1980.

TIESENHAUSEN, I.M.E.V. von.; RODRIGUES, R.; SALIBA, E.S.; CARVALHO, U.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**, 26., 1989, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: SBZ, 1989, p.14.

TOSI, H. Efeito da adição de níveis crescentes de melão na ensilagem do capim-elefante, (*Pennisetum purpureum* Schum.), variedade Napier. Piracicaba: ESALQ, 1972. p.87. (Tese Mestrado).

VALIÑO, E.; ALVAREZ, M.; QUINTANA, M.; CORDERO, J. Identificación de la microbiota que interviene en el proceso de obtención en la saccharina. Resumen sobre resultados de investigación con saccharina. La Habana: Instituto de Ciência Animal, 1989. Informe.

- VALIÑO, E. ELIAS A.; ALVAREZ E.; REGALADO, E.; CORDERO, J.  
Dynamics of growth of sugar cane microbiotes in saccharina production.  
**Cuban Journal Agriculture Science**, La Habana, v.26, p.299-305. 1992.
- VALIÑO, E. ELIAS A.; ALVAREZ, M.; QUINTANA, M. e OCA, N. M. de.  
Composition of species of bacteria isolated from the process of saccharina  
production. I. Gram negative bacteria. **Cuban Journal Agriculture Science**,  
La Habana, v.28, p.65-67. 1994.
- 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.
- VILELA, H.; SANTOS, E. J. dos; SIMÕES, R.; VALADARES, A. de C.  
Pastagens de gramínea com leguminosa e com aplicação de nitrogênio. sob  
três taxas de lotação, sobre o ganho em peso de novilhos mestiços ( HZ ). I.  
Época da seca. In: **Projeto Bovinos: relat. 74/76**, Belo Horizonte: EPAMIG,  
1978. v.1, p.88.
- VILELA, H. SANTOS E.J.; PIRES, J.A. de A. Pastagens de capim-brachiária  
(*Brachiaria decumbens* stapf) com leguminosas e com aplicação de nitrogênio  
sobre o ganho de peso de novilhos zebu. I. Época seca. In: **Projeto Bovinos:**  
**relat. 74/76**, Belo Horizonte: EPAMIG, 1978a, v.1, p.89.
- VILELA, H.; SANTOS E.J.; PIRES, J.A. de A. Pastagem de gramínea com  
nitrogênio e pastagem de gramínea com leguminosa sobre o ganho em peso de  
novilhos. I. Primeiro ano. In: **Projeto Bovinos: relat. 74/76**, Belo Horizonte:  
EPAMIG. 1978b. v.1, p.91.

VILELA, D. ; MOZZER, O.L. Avaliação qualitativa e quantitativa de diferentes cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para ensilagem. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1981. p.92.

VILELA, D. SILVA, J.F.C. da; GOMIDE, J.A. CASTRO, A.C.G. Suplementação energética da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com alto nível de uréia. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.19, n.4, p.256-277, 1990.

VILELA, D. Utilização do capim-elefante na forma de forma de forragem conservada. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F. e CARVALHO, L. de A.(Eds.) *Capim-elefante: Produção e Utilização*, Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994, p.117-164.

WILKINSON, J.M. CHAPMAN, P.F.; WILKINS, R.J.; WILSON R.F. Interrelationships between pattern of fermentation during ensilage and initial crop composition. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., Lexington, 1981. *Proceedings...* Boulder: Westview Press, 1982, p.631-634.

ZARRAGOITIA, L. ELIAS, A.; RUIZ, T.E.; PLAZA, J.; RODRIGUEZ, S. Utilization de la saccharina y la leucaema (*Leucaena leucocephala*) como suplemento a hembras bovinas en crecimiento en pastizales de gramíneas de secano. *Revista Cubana de Ciência Agrícola*, La Habana, v.24, n.1, p.43-49, 1990.

## ANEXOS

Anexo A	Página
TABELA 1A Resumo das análises de variância para ganho de peso Vivo médio diário.....	43
TABELA 2A Resumo das análises de variância para aumento do perímetro torácico.....	43
TABELA 3A Resumo das análises de variância para consumo de matéria seca.....	43
TABELA 4A Resumo das análises de variância para consumo de matéria seca em relação ao peso vivo.....	44
TABELA 5A Resumo das análises de variância para consumo de matéria seca em relação ao peso metabólico.....	44
TABELA 6A Resumo das análises de variância para conversão alimentar.....	44

**TABELA 1A** Resumo das análises de variância para ganho de peso vivo médio diário

<b>Causas de Variação</b>	<b>G. L.</b>	<b>S. Q.</b>	<b>Q. M.</b>	<b>F</b>
Sacharinas (S)	1	0.0086	0.0086	0.39 ns
Energia (E)	2	1.0735	0.5368	24.61 **
Interação S x E	2	0.0328	0.0164	0.75 ns
(Tratamentos)	(5)	(1.1150)	(0.2230)	
Blocos	3	0.0101	0.0034	0.15 ns
Resíduo	15	0.3272	0.0218	

**TABELA 2A** Resumo das análises de variância para aumento do perímetro torácico

<b>Causas de Variação</b>	<b>G. L.</b>	<b>S. Q.</b>	<b>Q. M.</b>	<b>F</b>
Sacharinas (S)	1	8.1667	8.1667	0.71 ns
Energia (E)	2	169.3333	84.6667	7.39 **
Interação S x E	2	6.3333	3.1667	0.28 ns
(Tratamentos)	(5)	(183.8333)	(36.7667)	
Blocos	3	68.1667	22.7222	1.98 ns
Resíduo	15	171.8333	11.4556	

**TABELA 3A** Resumo das análises de variância para consumo de matéria seca

<b>Causas de Variação</b>	<b>G. L.</b>	<b>S. Q.</b>	<b>Q. M.</b>	<b>F</b>
Sacharinas (S)	1	0.5519	0.5519	0.95 ns
Energia (E)	2	17.3893	8.6947	14.95 **
Interação S x E	2	1.9864	0.9932	1.71 ns
(Tratamentos)	(5)	(19.9276)	(3.9855)	
Blocos	3	5.7863	1.9288	3.32 *
Resíduo	15	8.7262	0.5817	

**TABELA 4A** Resumo das análises de variância para consumo de matéria seca em relação ao peso vivo

<b>Causas de Variação</b>	<b>G. L.</b>	<b>S. Q.</b>	<b>Q. M.</b>	<b>F</b>
Sacharinas (S)	1	0.1491	0.1491	1.66 ns
Energia (E)	2	3.0028	1.5014	16.75 **
Interação S x E	2	0.3128	0.1564	1.74 ns
(Tratamentos)	(5)	(3.4647)	(0.6929)	
Blocos	3	0.2432	0.0811	0.90 ns
Resíduo	15	1.3448	0.0897	

**TABELA 5A** Resumo das análises de variância para consumo de matéria seca em relação ao peso metabólico

<b>Causas de Variação</b>	<b>G. L.</b>	<b>S. Q.</b>	<b>Q. M.</b>	<b>F</b>
Sacharinas (S)	1	204.4538	204.4538	1.47 ns
Energia (E)	2	4684.0520	2342.0260	16.79 **
Interação S x E	2	493.1344	246.5672	1.77 ns
(Tratamentos)	(5)	(5381.6402)	(1076.3280)	
Blocos	3	533.2351	177.7450	1.27 ns
Resíduo	15	2091.8827	139.4588	

**TABELA 6A** Resumo das análises de variância para conversão alimentar

<b>Causas de Variação</b>	<b>G. L.</b>	<b>S. Q.</b>	<b>Q. M.</b>	<b>F</b>
Sacharinas (S)	1	23.6598	23.6598	0.19 ns
Energia (E)	2	965.8823	482.9412	4.04 *
Interação S x E	2	147.8005	73.9002	0.62 ns
(Tratamentos)	(5)	(1137.3427)	(227.4685)	
Blocos	3	202.0097	67.3366	0.56 ns
Resíduo	15	1792.5404	119.5027	

