EFEITO DE DIFERENTES SUPLEMENTOS NO DESEMPENHO DE
BOVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS BÁSICAS DE
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.)

GUILHERME FERNANDO ALLEONI

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz" da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Agronomia, área de
Concentração, Nutrição Animal e
Pastagens.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Junho - 1988

EFEITO DE DIFERENTES SUPLEMENTOS NO DESEMPENHO DE
BOVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS BÁSICAS DE
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.)

GUILHERME FERNANDO ALLEONI

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Celso Boin

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz" da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Agronomia, área de
Concentração, Nutrição Animal e
Pastagens.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Junho - 1988

Ao meu pai Guilherme Alleoni "in memoriam"

e a minha mãe Alice Fioravanti Alleoni,

por terem me dado a vida, amor e o
máximo de si pela minha educação,

ofereço.

À minha esposa Marta Regina e aos meus
filhos Luiz Fernando, Ana Carolina e
Paula Adriana, pelo sacrifício e com-
preensão prestados,

dedico.

AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Dr. Celso Boin pelas orientações seguras, ensinamentos, amizade e colaboração durante todo o transcorrer do trabalho.

- Ao Instituto de Zootecnia pela oportunidade de realização do programa de pós-graduação e pelo auxílio na infraestrutura, condições técnicas e materiais para a execução do experimento.

- Aos Eng^{os} Agr^{os} Benedicto do Espírito Santo de Campos e Eliana Aparecida Schamass e ao Estatístico Antonio Álvaro Duarte de Oliveira pela execução e colaboração na análise estatística.

- Às Seções de Nutrição de Plantas Forrageiras e de Avaliação de Forragens do Instituto de Zootecnia pelas análises químicas bromatológicas efetuadas.

- Ao Eng^o Agr^o Paulo Roberto Leme pela colaboração e atenção dedicada.

- Aos Professores do Curso de Pós-Graduação de Nutrição Animal e Pastagens, pelos ensinamentos ministrados.

- Aos auxiliares agropecuários Joel Domingos, Carlos Eduardo Costa Maria, José de Oliveira Andrade e Belizário Rodrigues Mendes pela eficiente colaboração durante a execução do experimento.

- À Sra. Liduina Ferreira Ortega pelos trabalhos de datilografia deste trabalho.

- Aos funcionários dos laboratórios da Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, pela realização das análises.

- À EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pela concessão de bolsa.

- E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	VIII
SUMMARY	XI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1. Produção de matéria seca.....	5
*2.2. Valor nutritivo de cana-de-açúcar e de dietas básicas de cana-de-açúcar.....	6
2.3. Balanço de nitrogênio.....	16
2.4. Ingestão de matéria seca e desempenho animal.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3.1. Ensaio de digestibilidade.....	44
3.1.1. Animais experimentais.....	44
3.1.2. Tratamentos.....	45
3.1.3. Delineamento experimental.....	46
3.1.4. Fases experimentais.....	47
3.1.5. Alimentação.....	48
3.1.6. Preparo das amostras para análises.....	50
3.2. Balanço de nitrogênio.....	51
3.2.1. Amostras para análises.....	52
3.3. Ensaio de ganho de peso vivo.....	52
3.3.1. Animais experimentais.....	52
3.3.2. Delineamento experimental.....	53
3.3.3. Períodos de adaptação e experimental.....	54

	Página
3.3.4. Instalações.....	54
3.3.5. Alimentação.....	54
3.3.6. Preparo das amostras para análises.....	55
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
4.1. Ensaio de digestibilidade.....	57
4.1.1. Composição química bromatológica dos ingredien - tes e das dietas experimentais.....	57
4.1.2. Ingestão de matéria seca.....	62
4.1.3. Coeficientes de digestibilidade.....	64
4.1.3.1. Matéria seca.....	66
4.1.3.2. Matéria orgânica.....	67
4.1.3.3. Proteína bruta.....	70
4.1.3.4. Fibra bruta.....	73
4.1.3.5. Extrato etéreo.....	74
4.1.3.6. Extrativo não nitrogenado.....	75
4.1.3.7. Energia bruta.....	76
4.1.4. Nutrientes digestíveis totais.....	78
4.1.5. Energia digestível.....	79
4.2. Balanço de nitrogênio.....	80
4.3. Ensaio de ganho de peso.....	85
4.3.1. Período I - 63 dias.....	86
4.3.1.1. Composição média bromatológica dos in- gredientes utilizados nas dietas experi- mentais.....	86

	Página
4.3.1.2. Desempenho animal.....	88
4.3.2. Período II - 44 dias.....	94
4.3.2.1. Composição média bromatológica dos in- gredientes utilizados nas dietas experi- mentais.....	95
4.3.2.2. Desempenho animal.....	97
4.3.3. Período total - 107 dias.....	102
4.3.3.1. Composição média bromatológica dos in- gredientes utilizados nas dietas experi- mentais.....	102
4.3.3.2. Desempenho animal.....	105
5. CONCLUSÕES.....	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	121
APÊNDICE.....	134

RESUMO

Dois experimentos, envolvendo um ensaio de digestibilidade e balanço de nitrogênio e um ensaio de confinamento, foram desenvolvidos visando estudar o efeito de diferentes suplementos no desempenho de bovinos alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar. Em ambos os experimentos os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: A - cana-de-açúcar + farelo de soja, B - cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + farelo de arroz, C - cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + concentrado C, e D - cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + concentrado D. Os concentrados nos tratamentos C e D foram balanceados respectivamente com rolão de milho (79,8%) + farelo de soja (20,2%) e rolão de milho (49,8%) + quirera de arroz (30,0%) + farelo de soja (20,2%) de modo a apresentarem o mesmo teor de proteína bruta do farelo de arroz.

No ensaio de digestibilidade a adição de uréia/sulfato de amônia (900 g/100 g/100 kg de cana fresca) e a suplementação com farelo de soja, farelo de arroz, concentrado C e concentrado D não tiveram influência significativa na ingestão de matéria seca da cana-de-açúcar e nem na ingestão de matéria seca total das dietas (kg/animal/dia). No entanto foi observada diferença estatística ($P < 0,05$) entre os tratamentos B e D quando a ingestão de matéria seca foi expressa em porcentagem do peso vivo, enquanto os tratamentos A e C permaneceram intermediários não diferindo dos demais. Do mesmo modo, quando os resultados foram expressos em g/dia/kg $PV^{0,75}$ foi observada diferença estatística ($P < 0,05$) entre os tratamentos B e D, enquanto os tratamentos A e C permaneceram intermediários não diferindo dos demais.

O tipo de suplemento utilizado afetou significativamente ($P < 0,05$) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e da energia bruta entre os tratamentos B e D e do extrativo não nitrogenado entre o tratamento B e os demais tratamentos. A digestibilidade da proteína bruta do tratamento D foi significativamente maior do que a do A ($P < 0,05$) ficando os tratamentos B e C intermediários sem diferir dos demais. O teor de nutrientes digestíveis totais e a concentração de energia digestível não foram afetados pela substituição do farelo de soja pelas combinações uréia/sulfato de amônia

com os três tipos de suplementos usados.

Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a retenção de nitrogênio, embora fosse observada uma tendência de maior retenção para os tratamentos A, B e D em relação ao tratamento C. No entanto quando os resultados foram expressos em porcentagem de nitrogênio retido em relação ao absorvido o tratamento A foi significativamente superior ($P < 0,05$), em relação ao tratamento C. Os resultados indicam que os animais conseguiram utilizar com maior eficiência o nitrogênio do farelo de soja em relação ao nitrogênio da uréia.

No ensaio de ganho de peso, os animais cujas dietas continham cana-de-açúcar mais a mistura uréia/sulfato de amônia ganharam menos peso ($P < 0,05$), consumiram menores quantidades de matéria seca ($P < 0,05$) e requereram maior quantidade de alimento por quilo de ganho ($P < 0,05$) em relação aos animais alimentados com cana-de-açúcar e farelo de soja.

Os experimentos conduzidos nesse trabalho indicam que as combinações uréia/sulfato de amônia com os diferentes concentrados usados foram inferiores ao farelo de soja para balancear dietas à base de cana-de-açúcar. O principal efeito parece ser na ingestão voluntária de matéria seca e na retenção de nitrogênio. A adição de quirera de arroz moída em concentrado balanceado com milho moído e farelo de soja parece ter um efeito positivo no desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar.

**EFFECT OF DIFFERENT SUPPLEMENTS ON THE PERFORMANCE
OF STEERS FED DIETS BASED ON SUGAR CANE
(*Saccharum officinarum*)**

AUTHOR: Guilherme Fernando Alleoni

ADVISER: Dr. Celso Boin

SUMMARY

Two experiments, one involving a digestion and nitrogen balance trial and the other, a growing trial, were carried out with the objective to evaluate the effect of different supplements on the performance of steers fed sugar cane as the only roughage. The treatments were: A - sugar cane plus soybean meal; B - sugar cane plus urea/ammonium sulfate plus rice bran; C - sugar cane plus urea/ammonium sulfate plus concentrate C; D - sugar cane plus urea/ammonium sulfate plus concentrate D. Urea/ammonium sulfate (9:1) was added at rate of 10 grams/kg of fresh sugar cane. On dry basis, the proportions of the concentrates tested were 18 to 19% for soybean meal and 21 to 23% for the others three supplements. Concentrate C was balanced with corn meal (79,8%) and soybean meal (20,2%) and concentrate D with corn meal (49,8%), soybean meal (20,2%) and ground rice middlings (30,0%).

In the digestion trial, dry matter intake was lower for treatment B than for treatment D. Even though differences in the coefficients of digestibility of some components were observed among some treatments (crude protein, ether extract, dry matter, energy, nitrogen free extract), the concentration of total digestible nutrients and digestible energy were similar for all treatments (63,78 and 2,538; 63,12 and 2,399; 64,83 and 2,391; 66,04% and 2,514 kcal/gram of dry matter, respectively for the treatments A, B, C and D).

Nitrogen balance data showed that in relation to total nitrogen intake, nitrogen absorbed tended to increase with the addition of urea/ammonium sulfate, but the proportion of the nitrogen ingested that was retained tended to decrease. The proportion of the nitrogen absorbed that was retained was greater ($P < .05$) for treatment A than for C (43,58 and 22,24%), with the treatments B and D being intermediate (35,62 and 37,80% respectively).

In the growing trial, animals fed soybean meal presented higher ($P < .05$) dry matter intake (100,17; 88,36; 82,59 and 83,27 g/d/w^{0,75}), higher ($P < .05$) liveweight gain (10,57; 7,62; 5,86 and 7,31 g/d/LW^{0,75}) and a better ($P < .05$) feed conversion (9,52; 11,71; 14,58 and 11,46 kg of DM/kg LWG) respectively than animals fed the other three types of supplements in association with urea/ammonium sulfate. Although not significantly, inclusion

of ground rice middlings to supplements based in corn meal and soybean meal seems to improve the performance of animal fed sugar cane plus urea/ammonium sulfate basal diets.

1. INTRODUÇÃO

A exploração da pecuária de corte no Brasil Central é caracterizada por duas épocas distintas. Uma, denominada "período das águas" que normalmente se estende de setembro/outubro a março/abril, na qual há condições favoráveis de temperatura e umidade para um bom desenvolvimento das pastagens e que possibilita um desempenho satisfatório dos animais em ganho de peso vivo, e outra denominada "período das secas" abrangendo os meses de março/abril a setembro/outubro na qual há um declínio acentuado na produção das pastagens, ocasionando perda de peso dos animais, retardando o envio dos mesmos ao abate.

Nessa época de escassez de forragem, algumas medidas alternativas de alimentação do rebanho podem ser tomadas visando minimizar os efeitos prejudiciais para um bom desempenho dos animais como o fornecimento de forragens conservadas (silagens, fenos, etc.) e forragens

verdes no cocho (capineiras, cana-de-açúcar, etc.).

Dentre as alternativas citadas, o uso da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos é aquela mais comumente usada devido a algumas características apresentadas por essa gramínea que tornam a sua utilização viável, ou sejam: grande produção de forragem por unidade de área (em média 80 toneladas de colmo/ha); baixo custo por unidade de matéria seca produzida; possui o seu pico de produção no período seco do ano, quando há um declínio acentuado na produção e no valor nutritivo das pastagens; ao contrário das gramíneas forrageiras, não perde o seu valor nutritivo com o avanço da maturidade; é amplamente cultivada no Brasil Central.

Embora a cana-de-açúcar apresente essas vantagens, a sua utilização em nosso meio, praticamente é feita visando somente o fornecimento de matéria seca em uma época de escassez de forragem para manter o peso vivo ou evitar perdas de animais.

Quando o uso da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos visa não só uma simples manutenção dos animais, mas também um aumento na produção de carne ou leite, algumas medidas devem ser tomadas para que essa dieta consiga preencher as exigências nutricionais dos animais.

Os teores muito baixos de proteína e minerais

seriam os principais fatores limitando a produção animal em dietas a base de cana-de-açúcar. Sendo assim, quando utiliza-se essa gramínea como volumoso na alimentação de bovinos, esses componentes da dieta devem ser corrigidos visando preencher as exigências dos animais. O teor de minerais na dieta, pode ser facilmente corrigido com suplementação mineral, enquanto que o teor de proteína pode ser corrigido utilizando-se fontes de nitrogênio não protéico e/ou suplemento protéico.

Possuindo em sua composição um alto teor de carboidratos prontamente fermentescíveis, o uso de nitrogênio não protéico, principalmente na forma de uréia, é geralmente utilizado para adequar essa forrageira no teor de proteína bruta. No entanto, para um desempenho adequado dos animais visando maior produção de carne, somente o fornecimento de fontes de nitrogênio não protéico seriam limitantes, sendo necessário o fornecimento conjunto de suplementos ou concentrados com fontes de nitrogênio protéico.

Esse trabalho teve como objetivo estudar o efeito de diferentes suplementos no desempenho de bovinos em crescimento alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O uso da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos tem sido uma prática amplamente utilizada pelos produtores há muitos anos. Levantamento realizado por ALVES NETO (1957) mostrou que 75% dos estabelecimentos leiteiros no Estado de São Paulo, utilizavam a cana-de-açúcar na alimentação do rebanho. Segundo BOIN (1985) a cana-de-açúcar começou a ser utilizada como forrageira com duas finalidades principais: fonte de volumoso para pequenos rebanhos durante o período seco; e para alimentação de rebanhos em anos de adversidades climáticas, com o objetivo de evitar perdas de animais.

Algumas características peculiares dessa cultura lhe conferem grandes vantagens na sua utilização como volumoso, principalmente na época seca e fria do ano.

De um modo geral as gramíneas forrageiras sofrem um declínio acentuado no valor nutritivo com o

avanço da maturidade devido ao desenvolvimento das suas partes estruturais. Ao contrário, as características de crescimento e maturação da cana-de-açúcar, possibilitam uma disponibilidade de forragem durante o período seco do ano, uma vez que o pico de produção dessa gramínea ocorre nesse período, não havendo declínio em seu valor nutritivo. Sendo assim a disponibilidade de forragem praticamente se mantém constante em quantidade e qualidade durante todo o período seco (BOIN, 1985).

2.1. Produção de Matéria Seca

De acordo com BOIN (1985), a cana-de-açúcar é entre as gramíneas tropicais a que apresenta maior potencialidade de produção em matéria seca e energia por unidade de área em um único corte por ano. Segundo o mesmo autor a produtividade média dessa gramínea no Estado de São Paulo estaria ao redor de 100 a 110 toneladas de cana integral fresca com aproximadamente 30 toneladas de matéria seca por hectare. Segundo levantamento feito em trabalhos sobre a produção de cana-de-açúcar em vários países, SCARDUA & ROSENFELD (1987), citam produtividades médias semelhantes às citadas por BOIN (1985), as quais podem ser consideradas bastante altas quando comparadas com outras gramíneas forrageiras utilizadas para corte em nosso meio.

2.2. Valor nutritivo da cana-de-açúcar e de dietas básicas de cana-de-açúcar

PEDREIRA (1962) conduziu em nosso meio um dos primeiros trabalhos para avaliar a digestibilidade da cana-de-açúcar, comparando três variedades em um ensaio com carneiros. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca foram 30,1; 52,0 e 58,2% respectivamente para as variedades Kassoer, IAC-3625 e Co-413. Observando-se os dados nota-se que a Co-413, considerada uma variedade industrial, isto é com alto teor em açúcar, apresentou o mais alto coeficiente de digestibilidade, evidenciando que a maior parte do conteúdo celular rico em açúcar foi totalmente digerido. Analisando os dados obtidos por PEDREIRA (1962), BOIN (1985) verificou que houve uma elevada e positiva correlação entre a digestibilidade da matéria seca e o teor de extrativos não nitrogenados, concluindo que o alto teor de sacarose contribuiu positivamente para o aumento da digestibilidade.

Os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram 34,4; 52,6 e 61,2% respectivamente para as variedades Kassoer, IAC-3625 e Co-413 indicando que o valor nutritivo dessa gramínea aumenta à medida que aumenta o teor de açúcar no conteúdo celular.

LOVADINI et alii (1967) em levantamento feito para verificar a composição química bromatológica em 39

variedades de cana-de-açúcar, verificaram que todas apresentaram teores médios muito baixos em proteína bruta (2,3%) e minerais (2,1%), mas altos teores de fibra (28,2%) e extrativo não nitrogenados (64,9%). Os resultados obtidos pelos autores indicaram uma correlação positiva entre os teores de fibra bruta e proteína bruta.

Um estudo mais detalhado sobre o valor nutritivo da cana-de-açúcar foi realizado por LOVADINI (1971). Baseando-se no trabalho realizado em 1967, o autor escolheu 10 variedades de cana forrageira, com base no teor de proteína bruta. Foram realizadas 4 amostragens (120, 210, 300 e 390 dias de vegetação), e determinada a digestibilidade da matéria seca e da celulose através da fermentação "in vitro". Os dados obtidos pelo autor não mostraram diferenças significativas entre as variedades para os parâmetros estudados. Houve diferença estatística para o desaparecimento da matéria seca e da digestibilidade da celulose entre as épocas de amostragem. Foi observada uma correlação positiva entre os teores de fibra bruta e proteína bruta.

PATE (1977) estudando o efeito da maturidade da cana-de-açúcar sobre o seu valor nutritivo, verificou um aumento no teor de matéria seca e conteúdo celular e um decréscimo no teor de proteína bruta, fibra bruta e digestibilidade da fibra bruta com o avanço do estágio de maturidade. A digestibilidade da matéria orgânica

variou muito pouco, passando de 55,5% na primeira amostragem para 60,6% na última amostragem após 336 dias de período de crescimento. A digestibilidade "in vitro" da fibra detergente neutro (FDN) diminuiu de 50,7% para 24,8% entre a primeira e a última amostragem. Esse decréscimo na digestibilidade da FDN, foi compensado pelo aumento do conteúdo celular que é uma fração altamente digestível, explicando a baixa alteração ocorrida na digestibilidade da matéria orgânica.

Em estudo de digestibilidade "in vivo" comparando diversas forragens, MELOTTI (1972) encontrou coeficientes de digestibilidade da matéria seca para a cana forrageira, variedade IAC-3625, de 62,8% utilizando bovinos e 61,8% quando utilizou ovinos. A composição química bromatológica apresentou baixos teores de proteína bruta (2,7%) e matéria mineral (3,7%) e altos teores de fibra bruta (26,7%) e extrativos não nitrogenados (63,4%).

Os resultados de digestibilidade da matéria seca variando de 60 a 65%, indicam que a cana-de-açúcar pode ser considerada como um alimento de média a alta qualidade.

Em trabalho conduzido com carneiros, GARZA FILHO & SHIMADA (1979) estudaram a digestibilidade de vários parâmetros, em seis variedades de cana-de-açúcar, fornecendo em média 2,5 kg de cana fresca picada mais 0,025 kg de uréia/animal/dia. Os coeficientes médios de

digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, FDN, FDA, celulose e hemicelulose foram 59,60; 56,10; 82,28; 43,47; 39,47; 45,95 e 51,50% respectivamente. Não foram observadas diferenças estatísticas entre as variedades estudadas.

SIEBERT et alii (1976) obtiveram resultados de 64,4% de digestibilidade da matéria orgânica quando forneceram 0,700 kg/animal/dia de farinha de carne à bovinos alimentados com cana-de-açúcar.

ALVAREZ et alii (1978) encontraram valores de digestibilidade da matéria seca de 62,2; 64,7 e 65,8% quando forneceram a bovinos cana-de-açúcar/uréia suplementada com farelo de polidura de arroz ou Leucaena leucocephala, ou ambos, combinados (1,0 kg de farelo de polidura de arroz e 3,0 kg de Leucaena leucocephala/animal/dia). Os coeficientes de digestibilidade não foram influenciados pelo tipo de suplemento, mas houve um efeito positivo do farelo de polidura de arroz na ingestão de alimentos. Resultados de coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica de 57,9% foram encontrados por SIEBERT et alii (1976), quando forneceram 4,5 kg de Leucaena leucocephala a bovinos, em dietas básicas de cana-de-açúcar.

MARTE et alii (1978) em ensaios conduzidos com bovinos estudaram a suplementação da cana-de-açúcar com níveis crescentes de farelo de trigo (0; 0,500; 1,00 e

1,500 kg/animal/dia) ou melaço (0; 0,150; 0,300 e 0,450 kg/kg de cana fresca) com adição de 9 gramas de uréia e 2,5 gramas de sulfato de amônia/kg de cana fresca. A suplementação com farelo de trigo não teve efeito sobre a digestibilidade da matéria seca (60,7; 58,7; 57,7 e 58,4%) e nem sobre a digestibilidade da matéria orgânica (60,4; 58,4; 56,7 e 61,6%). A adição de melaço/uréia misturada à cana, teve um efeito linear positivo na digestibilidade da matéria seca (59,3; 64,0; 68,0 e 67,2%) e da matéria orgânica (62,5; 66,4; 69,8 e 70,1%).

FERREIRO et alii (1977 a) suplementaram dietas a base de colmos de cana-de-açúcar, com níveis crescentes de uréia (0; 10, 13 e 16 g/kg de colmo) visando observar os efeitos desses níveis sobre a digestibilidade da matéria seca em bovinos. Observaram os autores um aumento no coeficiente de digestibilidade da matéria seca no nível mais alto em relação ao controle (71,6 vs 66,6%). No mesmo experimento os autores adicionaram níveis crescentes de ácido propiônico (0; 10; 20 e 30 g/kg cana) em dietas básicas de cana-de-açúcar/uréia, visando estudar os efeitos desses níveis na digestibilidade da matéria seca. Foi observado um aumento significativo no coeficiente de digestibilidade da matéria seca no nível mais alto em relação ao controle (70,1 vs 65,7%).

Em estudo realizado por PATE (1981), com duas variedades de cana-de-açúcar utilizadas nas dietas

de bovinos em crescimento, na qual a cana-de-açúcar perfazia 63% da matéria seca total da dieta, não foi observada diferenças significativas nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (63,8 vs 63,0%), da matéria orgânica (63,2 vs 62,4%) e da proteína bruta (53,9 vs 52,9%) respectivamente para as variedades CP 59-73 e CP 68-1026. No entanto a dieta formulada com a variedade CP 59-73 apresentou coeficientes de digestibilidade superiores para a fibra detergente neutro (39,4 vs 34,7%) e fibra detergente ácido (32,6 vs 27,2%) em relação à dieta composta pela variedade CP 68-1026. Esses resultados, segundo o autor, evidenciam uma baixa digestibilidade da fração fibrosa da cana-de-açúcar, quando comparada a outras gramíneas forrageiras.

MANZANO (1982) estudou a influência do farelo de soja sobre a digestibilidade em dietas básicas de cana-de-açúcar fornecida a novilhas cruzadas holandes x zebu, fistuladas no rúmen, com peso médio de 238 kg. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de farelo de soja (0,300; 0,600; 0,900 e 1,200 kg/animal/dia) mais 1,500 kg de fubá de milho e 0,100 kg de uréia, tendo como volumoso a cana-de-açúcar. Em cada tratamento o volumoso perfazia 67,0; 64,0; 62,0 e 58,0% da matéria seca da dieta em relação aos níveis crescentes de farelo de soja. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (59,51; 60,94; 62,62 e 62,75%), da fibra bruta (51,19; 53,70; 54,18

e 54,04%) e da fibra detergente neutro (52,74; 53,79; 54,53 e 53,64%) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos estudados. Os animais que receberam 1,200 kg de farelo de soja apresentaram coeficiente de digestibilidade da proteína bruta superior aos que receberam 0,300 kg do mesmo farelo (62,31 vs 52,52% respectivamente). Não foi observada pelo autor nenhuma diferença estatística entre os tratamentos para os coeficientes de digestibilidade da energia bruta (58,66; 59,71; 61,71 e 59,48%).

BOIN et alii (1983) determinaram os coeficientes de digestibilidade em bovinos, usando como volumoso silagem de milho ou cana-de-açúcar acrescidas de 2 níveis de concentrado (14 e 40% da ração em base seca) e farelo de soja para elevar o teor de proteína bruta dos volumosos para 13%. Os autores não observaram efeitos significativos do tipo de volumoso e do nível de concentrado nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (65,34; 64,63; 67,10 e 65,27%), da matéria orgânica (66,52; 65,60; 68,30 e 66,07%), da proteína bruta (69,24; 66,03; 71,22 e 70,70%) e da energia bruta (65,70; 65,03; 67,86 e 65,11%), respectivamente para os tratamentos com silagem de milho (nível 1 e 2 de concentrado) e cana-de-açúcar (nível 1 e 2 de concentrado. O tipo de volumoso influenciou significativamente ($P < 0,05$) nos

coeficientes de digestibilidade da fibra bruta (56,0 vs 41,7%), extrato etéreo (82,7 vs 74,9%) e extrativo não nitrogenado (68,6 x 74,4%), respectivamente para as dietas contendo silagem de milho e cana-de-açúcar. Os conteúdos de nutrientes digestíveis totais (67,80; 67,10; 68,10 e 66,30%) e de energia digestível (2,838; 2,847; 2,935 e 2,825 kcal/g de MS) não foram afetados significativamente nem pelo tipo de volumoso e nem pelo nível de concentrado. As dietas nos tratamentos com cana-de-açúcar continham 65 e 47% de cana-de-açúcar (base seca) respectivamente para os níveis de 15 e 40% do concentrado.

MELO (1983), estudou o efeito da suplementação com farelo de arroz, raiz integral de mandioca e raiz integral de mandioca mais feno da parte aérea da mandioca em dietas básicas de cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia em ensaios de digestibilidade com ovinos. Além desses 3 tipos de suplementos utilizados o experimento constou de um tratamento adicional com cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia. Não foi observada diferença significativa para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (62,0; 63,4; 62,2 e 60,5%), da proteína bruta (73,9; 68,2; 68,0 e 73,4%) e da fibra bruta (48,6; 49,8; 47,7 e 47,5%). A adição de farelo de arroz e raiz integral de mandioca à mistura cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia elevou a digestibilidade da energia bruta de 62,5 para 65,0 e 64,9% respectivamente,

sem no entanto apresentar uma diferença estatística entre esses tratamentos. Foi observada pelo autor uma diferença significativa desses dois tratamentos em relação ao coeficiente de digestibilidade observado no tratamento suplementado com raiz de mandioca integral mais feno da parte aérea da mandioca (61,0%).

PATE et alii (1985) estudaram o efeito da substituição da mistura de fubá de milho/uréia por farelo de algodão em dietas básicas de cana-de-açúcar sobre os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido e celulose, em ensaios com bovinos. Os tratamentos consistiam de 70% de cana-de-açúcar e 30% de concentrado sendo que o nitrogênio total das dietas apresentaram níveis de 0; 28 e 56% fornecido pela uréia. A substituição do farelo de algodão pela mistura fubá de milho/uréia não afetou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (66,4; 67,0 e 67,9%), da matéria orgânica (64,4; 68,3 e 69,2%), da fibra detergente neutro (43,4; 43,0 e 40,1%), da fibra detergente ácido (45,5; 45,7 e 43,8%) e da celulose (53,0; 52,1 e 50,7%) respectivamente para as dietas suplementadas com farelo de algodão, 28 e 56% de uréia. Todavia foi observado um aumento linear e significativo ($P < 0,01$) nos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta (65,0; 67,0 e 72,3%) com o aumento dos níveis de uréia na dieta.

PASTORI et alii (1986) desenvolveram um estudo com bovinos, visando determinar a ingestão voluntária e a digestibilidade aparente de rações contendo diferentes proporções de cana-de-açúcar: cama de frango (65,5:34,5%; 58,0:42,0% e 52,0:48,0%) combinadas com três níveis de fubá de milho (0; 0,75 e 1,50 kg). Os autores observaram um efeito linear positivo ($P < 0,01$) entre os níveis de milho e os teores de nutrientes digestíveis totais (54,13; 58,49 e 62,51%), e nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (54,61; 58,61 e 61,75%), da matéria orgânica (58,17; 61,85 e 64,65%) do extrato etéreo (58,58; 67,35 e 72,01%) e do extrativo não nitrogenado (66,67; 71,54 e 70,58%). As proporções de cana-de-açúcar: cama de frango não afetaram significativamente os coeficientes de digestibilidade dos parâmetros estudados, com exceção da proteína bruta (50,57; 54,63 e 59,03%) e da fibra bruta (37,54; 40,62 e 44,61%), as quais apresentaram um aumento nos coeficientes de digestibilidade à medida que a proporção da cama de frango aumentava na dieta.

PINTO et alii (1986 b) desenvolveram um estudo com ovinos visando determinar os coeficientes de digestibilidade de dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com diferentes fontes protéicas. As dietas foram balanceadas em base seca com 75% de cana-de-açúcar e 25% de diferentes suplementos protéicos, os quais eram

constituídos por: farinha de carne + grãos de sorgo (T₁); farelo de arroz desengordurado + uréia (T₂); farelo de soja (T₃) e grãos de sorgo + uréia (T₄), balanceadas para 12% de proteína bruta da matéria seca. Foi observada pelos autores uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (64,69 vs 58,77%) respectivamente para os tratamentos T₃ e T₂, o mesmo ocorrendo com os coeficientes de digestibilidade do nitrogênio quando o tratamento T₃ (71,69%) foi comparado com os tratamentos T₁ (56,32%) e T₂ (51,43%). Os coeficientes de digestibilidade da fibra bruta para o tratamento T₄ (62,55%) foi superior estatisticamente ($P < 0,05$) ao tratamento T₂ (46,99%), não sendo observadas diferenças estatísticas entre os demais tratamentos (51,76 e 53,55% respectivamente para T₁ e T₃).

2.3. Balanço de Nitrogênio

Poucos são os trabalhos visando estudar o balanço de nitrogênio em dietas básicas de cana-de-açúcar.

MANZANO (1982) estudou a influência da suplementação com níveis crescentes de farelo de soja (0,300; 0,600; 0,900 e 1,200 kg/animal/dia) em dietas com cana-de-açúcar/uréia acrescidas de 1,500 kg de fubá de milho sobre o balanço de nitrogênio, com bovinos. A retenção de nitrogênio variou de 11,40 a 23,31 g/dia/kg PV^{0,75}, não

apresentando diferença significativa entre os tratamentos, provavelmente devido ao alto coeficiente de variação observado no experimento (42,2%). Embora apresentando diferentes consumos de nitrogênio entre os tratamentos, as quantidades de N retidas em relação ao nitrogênio total ingerido foram percentualmente semelhantes para os níveis crescentes de farelo de soja (16,87; 11,54; 16,42 e 16,91%). Segundo o autor não houve diferenças nas porcentagens de N retidas, possivelmente devido à uma maior excreção do nitrogênio urinário à medida que aumentou a ingestão de nitrogênio da dieta.

BOIN et alii (1983) estudaram o balanço de nitrogênio com bovinos alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar acrescidas de 2 níveis de concentrado (15 e 40% das rações em base seca) e farelo de soja para elevar o teor de proteína bruta dos volumosos para 13%. O nitrogênio retido (0,174; 0,179; 0,224 e 0,253 g N/dia/kg PV^{0,75}) e a porcentagem do nitrogênio retido em relação ao absorvido (17,9; 18,7; 21,7 e 23,6%) respectivamente para as dietas compostas de silagem de milho mais nível 1 e 2 de concentrado e cana-de-açúcar mais o nível 1 e 2 de concentrado não foram afetados significativamente nem pelo tipo de volumoso e nem pelo nível de concentrado.

MELO (1983) estudou o balanço de nitrogênio com ovinos, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia suplementadas com farelo de arroz

(A), raiz integral de mandioca (B), raiz integral de mandioca + feno parte aérea da mandioca (C); acrescido de um quarto tratamento (D) o qual constava somente de cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia. A retenção de nitrogênio (12,4; 10,5; 8,3 e 10,4 g N/dia) foi significativamente influenciada pelas rações experimentais uma vez que os animais do tratamento A apresentaram maior retenção (12,4 g N/dia) em relação ao tratamento C (8,3 g N/dia), provavelmente devido a maior ingestão de nitrogênio pelos animais do tratamento A em relação ao tratamento C (20,8 vs 16,1 g N/dia). Embora os tratamentos A, B e D apresentassem valores superiores ao tratamento C, na porcentagem do nitrogênio retido em relação ao ingerido (57,4; 56,6; 56,1 vs 51,1%) essa diferença não foi estatisticamente significativa entre os tratamentos.

PATE et alii (1985) conduziram estudos de balanço de nitrogênio com bovinos, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com farelo de algodão ou fubá de milho/uréia. Os tratamentos consistiam de 70% de cana-de-açúcar e 30% de concentrado em base seca, sendo que o nitrogênio total da dieta apresentava níveis de 0, 28 e 56% fornecido pela uréia. Não foi observada pelos autores diferenças significativas para o nitrogênio retido (33,5; 23,5 e 28,5 g/dia) e nem para porcentagem de nitrogênio retido em relação ao absorvido (67,3; 51,5 e 58,2%) respectivamente para os níveis 0; 28 e 56% de nitrogênio

fornecido pela uréia. Embora os valores de nitrogênio retido e a porcentagem de nitrogênio retido em relação ao absorvido tivessem uma tendência em serem superiores na dieta com farelo de algodão, estes não apresentaram diferenças significativas em relação aos valores das dietas contendo uréia. Segundo os autores, a menor ingestão de nitrogênio pelos animais dos tratamentos com uréia pode ter afetado esses valores.

RODRIGUES et alii (1985 a) conduziram estudos de balanço de nitrogênio com ovinos, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar com níveis crescentes de uréia na cana: A (0,5%); B (1,0%) e C (1,5%). Todos os animais receberam quantidades fixas de 0,200 kg/cabeça/dia de farelo de arroz. Não foi observado pelos autores diferenças significativas entre os tratamentos para a retenção de nitrogênio (3,71; 4,71 e 5,28 g/dia), embora fosse observada diferença significativa no nitrogênio ingerido, 13,0; 19,60 e 23,40 g/dia, respectivamente para os tratamentos A, B e C. Segundo os autores uma provável explicação seriam as diferentes quantidades de nitrogênio urinário excretado pelos animais (3,32; 8,64 e 12,21 g/dia) respectivamente para os tratamentos A, B e C.

2.4. Ingestão de matéria seca e desempenho animal

Segundo BOIN (1985), a cana-de-açúcar tem

sido utilizada na alimentação de animais há muito tempo , principalmente em pequenos rebanhos leiteiros visando minimizar a falta de uma suplementação adequada de volumoso na época seca e fria do ano. Embora o seu uso seja generalizado entre os criadores, até a década de 1970, poucos trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos com essa gramínea, visando a sua utilização como volumoso em rebanhos de bovinos de corte, com a finalidade de obter crescimento e ganho de peso vivo, com o intuito de reduzir a idade de abate dos animais.

CORREIA et alii (1962) conduziram um ensaio com bovinos alimentados com cana-de-açúcar suplementada com 5 e 10% de farelo de algodão base úmida e obtiveram ganhos de peso vivo de 0,308 e 0,406 kg/animal/dia.

ROVERSO et alii (1967) utilizando uma ração composta por 40% de cana-de-açúcar picada + 40% de sabugo de milho moído + 20% de torta de algodão na alimentação de bovinos confinados, obtiveram ganhos de peso vivo de 0,602 kg/animal/dia.

O processamento da cana-de-açúcar em partículas de diferentes tamanhos parece não ter influência sobre o consumo voluntário e no desempenho animal.

CAIELLI (1972) estudou o efeito da forma física da cana-de-açúcar (picada ou desintegrada) no ganho de peso de novilhos Nelore, suplementada com diversos concentrados. O autor não observou diferenças significativas no ganho de peso vivo dos animais entre os tratamentos estudados (0,807 e

e 0,820 kg/animal/dia, respectivamente para a cana picada e cana desintegrada).

SILVESTRE et alii (1976a) estudaram o desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar processada em partículas de 10 a 20 mm ou 5 mm de tamanho, misturadas com melaço/uréia e suplementada com 0,600 kg/cabeça/dia de farelo de algodão. Os autores não observaram diferenças significativas no ganho de peso vivo (0,590 e 0,617 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (8,13 e 7,59 kg MS/kg GPV) respectivamente para o processamento em partículas menores e maiores.

ALBUQUERQUE et alii (1973) estudaram o desempenho de novilhos confinados, alimentados com cana-de-açúcar, silagem de sorgo e palha de feijão suplementados com uma mistura melaço/uréia (9:1) durante 98 dias. A uréia supriu 87, 81 e 81% da proteína total da dieta respectivamente para os tratamentos com cana-de-açúcar (I), silagem de sorgo (II) e palha de feijão (III). Foi observada pelos autores uma diferença significativa para o ganho de peso vivo (0,349; 0,813 e 0,588 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (17,7; 9,9 e 13,2 kg MS/kg GPV) respectivamente para os tratamentos I, II e III.

VELLOSO (1970/71) obteve ganhos de peso vivo de 0,688 kg/animal/dia em bovinos em confinamento usando uma dieta contendo 45% de cana desintegrada, 30% de feno Swannee bermuda, 10% de fubá de milho e 15% de farelo de algodão.

ROCHA et alii (1973) estudaram a suplementação da cana-de-açúcar com diferentes proporções de cama de galinheiro e rolão de milho para bovinos confinados. Observaram os autores que os resultados para o ganho de peso vivo foi altamente positivo nos tratamentos com até 50% de cama de galinheiro (1,11 e 1,15 kg/animal/dia, respectivamente para 50 e 25% de cama de galinheiro).

CAIELLI (1975) estudou a utilização de cana-de-açúcar exclusiva ou misturada com capim elefante napier, suplementada com concentrado (75% de fubá de milho e 25% de farelo de algodão) no desempenho de bovinos da raça Gir em regime de confinamento. O autor não observou diferenças significativas no ganho de peso dos animais entre os tratamentos com cana e cana + capim elefante (0,610 e 0,658 kg/animal/dia respectivamente).

LOPEZ et alii (1976) estudaram o fornecimento de cana-de-açúcar misturada com uréia/melaço (100 g/kg), suplementada com níveis crescentes de farelo de polidura de arroz (400; 600; 800; 1000 e 1200 g/animal/dia) a novilhos zebu em fase de crescimento. Observaram os autores uma resposta altamente significativa para o ganho de peso vivo (0,090; 0,230; 0,366; 0,585 e 0,645 kg/animal/dia), ingestão de matéria seca (5,65; 5,96; 6,24; 7,07 e 7,22 kg/animal/dia) e conversão alimentar (55,9; 63,4; 42,1; 14,8 e 14,2 kg MS/kg GPV) com os níveis crescentes do farelo de polidura de arroz.

SILVESTRE et alii (1976 b) estudaram a suplementação da cana-de-açúcar/uréia com fubá de milho e concentrado protéico na engorda de bovinos zebu em confinamento. Os autores conduziram 2 ensaios: no primeiro utilizaram níveis crescentes (0, 300, 600 e 900 g/animal/dia) de um concentrado protéico com 30% de proteína bruta com a adição ou não de milho moído (0 e 1000 g/animal/dia) suplementando cana-de-açúcar picada, misturada a uma solução aquosa de uréia (200 g uréia/litro) aspergida sobre a cana à taxa de 50 ml/kg. Os autores observaram uma resposta linear e positiva na taxa de ganho de peso vivo (0,142; 0,333; 0,412 e 0,567 kg/animal/dia), na ingestão de matéria seca (2,81; 3,16; 3,54 e 3,74 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (17,0; 9,4; 8,3 e 7,3 kg MS/kg GPV) com os níveis crescentes de proteína na dieta. Quando foi fornecido 1 kg/animal/dia de milho grão moído houve um aumento significativo em todos os parâmetros de desempenho, sendo observado um acréscimo total de 60% para o ganho de peso vivo.

No segundo ensaio os autores utilizaram cana-de-açúcar/uréia ou cana-de-açúcar + melaço/uréia suplementada com níveis crescentes de milho moído variando de 0,400 a 1,800 kg/animal/dia. Os autores observaram uma resposta positiva no ganho de peso e na ingestão de matéria seca para os níveis crescentes de milho moído, quando os animais receberam como volumoso cana-de-açúcar/uréia. Quando

os animais receberam como volumoso cana-de-açúcar + melaço/uréia não foi observado nenhum efeito da suplementação com o milho, sobre os parâmetros de desempenho dos animais..

CREEK et alii (1976) estudaram a substituição da silagem de milho por cana-de-açúcar como volumoso para bovinos, suplementados com farelo de polidura de arroz + melaço/uréia (4%) + farelo de algodão, em confinamento, com dietas isoprotéicas e isocalóricas sendo que a silagem de milho e a cana-de-açúcar compunham 67 e 59% respectivamente da matéria seca da dieta. Observaram os autores uma diferença significativa no ganho de peso vivo (0,946 vs 0,705 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (7,77 vs 10,70) respectivamente para as dietas contendo silagem de milho e cana-de-açúcar. Em outro ensaio os autores estudaram o fornecimento de cana-de-açúcar em níveis crescentes na dieta (29,0; 44,0 e 59,0% em base seca), no desempenho de duas raças de bovinos (cruzados e zebu) suplementada com farelo de polidura de arroz + melaço/uréia (4%) e farelo de algodão. Os dados observados pelos autores não mostraram diferença significativa para o ganho de peso vivo (0,787; 0,774 e 0,716 kg/animal/dia) e para a conversão alimentar (8,38; 9,17 e 9,70 kg MS/kg GPV) para os animais da raça zebu com os níveis crescentes de cana-de-açúcar na dieta. Todavia foi observada diferença significativa para o ganho de peso vivo (1,243; 1,191 e

0,988 kg/animal/dia) para o gado cruzado, com os níveis crescentes de cana-de-açúcar na dieta. Segundo os autores, a ingestão voluntária de matéria seca, sendo maior para os animais cruzados, contribuiu para um melhor desempenho desses animais.

SILVESTRE et alii (1977 a) estudaram o desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar picada suplementada com 0,600 kg/animal/dia de farelo de algodão e uma mistura de melaço/uréia com níveis crescentes de uréia (25 a 100 g/kg de melaço). Observaram os autores uma redução linear na ingestão da mistura melaço/uréia com os níveis crescentes de uréia na mistura, em consequência houve um aumento na ingestão da cana-de-açúcar. Essa mudança na composição da dieta foi associada com uma tendência de maior taxa de ganho de peso (0,427 e 0,491 kg/animal/dia) e melhor conversão alimentar (11,33 a 9,65 kg MS/kg GPV).

SILVESTRE et alii (1977 b) estudaram o desempenho de bovinos alimentados com cana-de-açúcar picada suplementada com uréia/sulfato de amônia, e 2 níveis de milho grão moído (0 e 1,0 kg/animal/dia) e diferentes fontes e níveis de proteína ou seja: farinha de peixe (0; 0,075; 0,150 e 0,225 kg/animal/dia), farelo de algodão (0; 0,075; 0,150 e 0,225 kg/animal/dia) e farinha de carne (0; 0,300; 0,600 e 0,900 kg/animal/dia). Os cálculos realizados por regressão linear do ganho de peso em relação ao nível de suplementação protéica, indicaram que na ausência

de milho grão moído, o aumento do ganho de peso vivo por unidade de proteína fornecida foi 3,09; 2,06 e 0,27 g respectivamente para o farelo de algodão, farinha de peixe e farinha de carne. Esses resultados foram significativamente superiores às respostas obtidas na presença do milho grão moído, os quais apresentaram 0,69; 0,91 e 0,22 g respectivamente para o farelo de algodão, farinha de peixe e farinha de carne. A ingestão de matéria seca aumentou com os níveis crescentes de proteína para todos os suplementos, embora quando expresso em porcentagem de peso vivo não fosse observada diferenças significativas nos coeficientes de regressão para os dois suplementos protéicos de origem animal. Foi observado pelos autores um efeito altamente significativo no ganho de peso vivo, ingestão de matéria seca e conversão alimentar com a adição do milho grão moído na dieta.

LOPEZ & PRESTON (1977a) estudaram a alimentação de bovinos em crescimento com dietas básicas de cana-de-açúcar + melaço/uréia, suplementada com níveis crescentes de farelo de polidura de arroz (0; 0,400 e 0,800 kg/animal/dia), adicionando 0,220 e 0,400; 0,160 e 0,360; 0,100 e 0,300 kg/animal/dia de farinha de sangue respectivamente para os níveis crescentes de farelo de polidura de arroz. Os autores observaram diferenças significativas no ganho de peso vivo (0,286; 0,316 e 0,591 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (23,5; 16,6 e 12,7

kg MS/kg GPV) com os níveis crescentes do farelo de polidura de arroz. No entanto, o aumento dos níveis de farinha de sangue na dieta ocasionou uma redução no desempenho dos animais para todos os níveis do farelo de polidura de arroz. Segundo os autores as respostas negativas no desempenho animal utilizando farinha de sangue como fonte de proteína na dieta, pode estar relacionada com o desbalanço de aminoácidos e com a deficiência de metionina nesse suplemento, o qual seria o principal aminoácido limitante em dietas à base de cana-de-açúcar e nitrogênio não protéico.

CÁRDENAS et alii (1977) estudaram o desempenho de bovinos zebu, alimentados com cana-de-açúcar picada ou silagem de sorgo, suplementada com um concentrado com 33,7% de proteína bruta e 67% de NDT. Observaram os autores diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os volumosos para ganho de peso vivo (0,975 vs 0,795 kg/animal/dia) e ingestão total de matéria seca (9,00 vs 6,80 kg/animal/dia) respectivamente para os tratamentos com cana-de-açúcar e silagem de sorgo. Todavia não foi observada diferença significativa na conversão alimentar para os tratamentos com cana-de-açúcar e silagem de sorgo (9,20 vs 8,60 kg MS/kg GPV).

SILVESTRE et alii (1977 c) estudaram o desempenho de bovinos em confinamento, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia

ou solução de melaço/uréia + ponta de cana e bagaço , suplementados ou não com farinha de carne (0 ou 0,600 kg/animal/dia); farelo de raiz de mandioca (0 ou 1,00 kg/animal/dia) e óleo de amendoim (0 ou 0,050 kg/animal/dia). Foi observada diferença significativa na taxa de ganho de peso vivo entre as dietas controle (0,054 vs 0,351 kg/animal/dia respectivamente para cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia e melaço/uréia). Não foram observadas diferenças significativas na taxa de ganho de peso (0,215 e 0,289 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (32,0 e 16,0 kg MS/kg GPV) para as dietas com cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia quando adicionou-se a farinha de carne. No entanto, a adição do suplemento teve um efeito significativo na taxa de ganho de peso (0,273 vs 0,521 kg/animal/dia) na dieta com melaço/uréia, embora sem apresentar diferenças significativas na conversão alimentar (17,2 vs 9,2 kg MS/kg GPV). A adição de raiz de mandioca na dieta com cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia teve uma resposta significativa na taxa de ganho de peso dos animais (0,156 vs 0,349 kg/animal/dia). No entanto, essa resposta não foi significativa na conversão alimentar (35,0 vs 13,6 kg MS/kg GPV). Os animais que consumiram a mistura melaço/uréia não apresentaram diferenças significativas na taxa de ganho de peso (0,441 vs 0,353 kg/animal/dia) e nem na conversão alimentar (9,3 vs 17,4 MS/kg GPV) respectivamente para os

níveis de 0 e 1,00 kg de raiz de mandioca. Observando os resultados da conversão alimentar verifica-se que houve uma diferença entre os tratamentos, sem no entanto apresentar diferença estatística. Esse fato provavelmente esteja associado com o alto coeficiente de variação do experimento. A adição do óleo de amendoim não apresentou nenhum efeito sobre os parâmetros de desempenho dos animais, em ambos os sistemas de alimentação.

FERREIRO et alii (1977 c) estudaram diversos suplementos (farelo de polidura de arroz, grão de milho, farinha de peixe, farelo de soja e óleo de milho) suplementando dietas básicas de cana-de-açúcar integral picada à vontade e uma mistura de melaço/uréia mais sulfato de amônia. A adição de 0,500 kg/animal/dia de grão de milho não apresentou respostas nos parâmetros de desempenho dos animais em relação à dieta controle, evidenciando que o fornecimento exclusivo de precursores glucogênicos nem sempre melhoram o desempenho animal em dietas básicas de cana-de-açúcar/uréia, a menos que se forneça fonte de proteína de baixa degradabilidade no rúmen. O tratamento com farelo de polidura de arroz, foi tomado como controle e apresentou taxa de ganho de peso de 0,728 kg/animal/dia, quando foi fornecido 1,0 kg/animal/dia do suplemento, sendo que o único tratamento que apresentou taxa de ganho de peso semelhante, foi a suplementação da dieta com 0,750 kg/animal/

dia da mistura de farinha de peixe/farelo de soja à taxa de 1:3 respectivamente. Concluíram os autores que a superioridade do farelo de polidura de arroz pode estar associada a três fatores: alta qualidade da proteína rica em aminoácidos sulfurados, a baixa taxa de degradação do amido a nível de rúmen e a um possível efeito do conteúdo de óleo, o qual retardaria o ataque microbiano a nível de rúmen tanto da proteína como do amido, possibilitando que esses nutrientes passem quase que totalmente intactos pelo rúmen.

LOPEZ et alii (1977 b) estudaram a suplementação de dietas básicas de cana-de-açúcar e uréia com farelo de polidura de arroz à taxa de 0,500 e 1,00 kg/animal/dia, fornecida a bovinos em crescimento. Observaram os autores um aumento na taxa de ganho de peso (0,421 vs 0,559 kg/animal/dia) e uma melhor conversão alimentar (14,3 vs 8,5 kg MS/kg GPV) com os níveis crescentes de farelo de polidura de arroz.

DIXON (1978) comparou a cana-de-açúcar descascada (A) e cana-de-açúcar integral picada (B) suplementadas com um concentrado com 45% de proteína bruta no desempenho de bovinos em crescimento. Ambas as dietas com cana-de-açúcar perfaziam 80% da matéria seca total da ração. Não foi observada diferenças significativas no ganho de peso vivo (0,960 vs 0,930 kg/animal/dia), na ingestão de matéria seca (7,92 vs 7,72 kg/animal/dia) e na conversão

alimentar (8,90 vs 8,32 kg MS/kg GPV) respectivamente para as dietas A e B. Segundo o autor a escolha do volumoso a ser utilizado deverá ser baseado no custo de sua preparação uma vez que para esse experimento a cana-de-açúcar descascada apresentou um maior custo em relação a cana-de-açúcar integral picada.

SILVESTRE & DeB HOVELL (1978 a) estudaram o desempenho de bovinos em crescimento alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia suplementadas com níveis crescentes de farelo de trigo (0 a 1,600 kg/animal/dia). Os resultados obtidos mostraram uma resposta significativa para o ganho de peso vivo (0,062 a 0,444 kg/animal/dia) com os níveis crescentes de suplementação com o farelo de trigo. Todavia não foi observada resposta significativa na ingestão total de matéria seca (3,39 a 4,85 kg/animal/dia) com os níveis crescentes do suplemento, contrariando os resultados obtidos por PRESTON et alii (1976) e LOPEZ et alii (1976) que encontraram respostas altamente significativas na ingestão de matéria seca em dietas básicas de cana-de-açúcar + melaço/uréia suplementadas com níveis crescentes de farelo de polidura de arroz. O ganho de peso vivo obtido (0,231 kg/animal/dia por kg de farelo de trigo) são bastantes inferiores aos obtidos por PRESTON et alii (1976) e LOPEZ et alii (1976) que observaram ganhos da

ordem de 0,732 e 0,581 kg/animal/dia, respectivamente por kg de farelo de polidura de arroz adicionado à dieta.

SILVESTRE et alii (1978 a) estudaram o desempenho de bovinos alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar integral picada + uréia/sulfato de amônia (9:2,5) suplementada com 1,0 kg de farelo de trigo exclusivo ou adicionado 0,150 kg de soja durante 141 dias. Não foram observadas diferenças significativas no ganho de peso (0,148 vs 0,166 kg/animal/dia), na ingestão total de matéria seca (4,54 vs 4,74 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (31 vs 30 kg MS/kg GPV), respectivamente para o controle ou suplementado com o farelo de soja. Segundo os autores não existe explicação para os baixos desempenho observado em ambos os tratamentos. A resposta ao fornecimento de farelo de trigo foi de 0,091 kg/kg do suplemento, bem inferior ao resultado reportado por SILVESTRE & DeB HOVELL (1978 a). Uma possível explicação para esse baixo desempenho dos animais, seria, segundo os autores, as condições sanitárias dos bovinos sugerindo que poderia haver uma alta infestação de parasitas intestinais.

MEYRELLES & PRESTON (1978) estudaram o desempenho de bovinos em crescimento, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar, misturadas com uréia/sulfato de amônia ou suplementadas com uma mistura melaço/uréia (10%). Em ambos os tratamentos os animais

receberam 1,0 kg/dia de farelo de trigo. Foi observado pelos autores um efeito significativo na taxa de ganho de peso (0,750 vs 0,257 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (9,8 vs 19,8 kg MS/kg GPV) nas dietas em que os animais tiveram acesso a mistura melaço/uréia. Segundo os autores a baixa qualidade da cana-de-açúcar utilizada (11^o a 13^o Brix) propiciou um efeito altamente significativo no desempenho dos animais quando estes tiveram acesso à mistura melaço/uréia.

RODRIGUES et alii (1978) estudaram o desempenho de novilhas cruzadas holandes x Zebu alimentadas com uma dieta básica de cana-de-açúcar integral picada suplementada com 0; 0,100; 0,150 e 0,200 kg de uréia/animal/dia. Os autores observaram ganhos médios diários de -0,156; 0; 0,100 e 0,200 kg/animal/dia com os níveis crescentes de uréia, concluindo que a suplementação com uréia e mistura mineral na estação seca permitem aos animais manter o peso ou possibilita pequenos ganhos dependendo do nível de suplementação utilizado.

PATE (1981) estudou o desempenho de bovinos confinados, alimentados com diferentes níveis de cana-de-açúcar integral picada (20, 39, 58 e 77% da matéria seca), suplementados com concentrado visando manter à dieta com 12% de proteína bruta. Foi

observado pelo autor que o desempenho dos novilhos e os dados da carcaça estavam estreitamente relacionados com os níveis de matéria seca da cana na dieta. Com os níveis crescentes de cana-de-açúcar, foi observado um decréscimo linear no ganho de peso vivo (1,59; 1,42; 1,07 e 0,86 kg/animal/dia), na ingestão de matéria seca/100 kg de PV (2,53; 2,52; 2,22 e 2,17%) e no rendimento da carcaça (57,9; 55,6; 53,3 e 50,9%).

MELO (1983) estudou o desempenho de novilhas mestiças holandes x zebu em confinamento, alimentadas com dietas básicas de cana-de-açúcar misturadas com uréia/sulfato de amônia (9:1) adicionando-se os seguintes suplementos: 1,0 kg de farelo de arroz/animal/dia (A); 1,0 kg de raiz integral de mandioca dessecada /animal/dia (B) e 1,0 kg de raiz integral de mandioca dessecada + 0,5 kg de feno da parte aérea da mandioca /animal/dia (C). Os dados obtidos indicaram diferenças significativas na taxa de ganho de peso vivo (0,588; 0,415 e 0,278 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (11,7; 15,8 e 22,4 kg MS/kg GPV) respectivamente para os tratamentos, A, B e C. No entanto não foi observada diferença entre os tratamentos para a ingestão total de matéria seca (6,9; 6,5 e 6,2 kg/animal/dia respectivamente para A, B e C). O fraco desempenho dos animais no tratamento C, seria, segundo o autor, consequência do baixo valor nutritivo do feno de mandioca utilizado nesse tratamento.

MOREIRA et alii (1987) estudaram o desempenho de novilhas mestiças holandes x zebu em confinamento, alimentadas com dietas básicas de cana-de-açúcar adicionada de uma mistura uréia/sulfato de amônia (9:1), suplementada com níveis crescentes de farelo de arroz, 0 (A); 0,5 (B), 1,0 (C) e 1,5 (D) kg/animal/dia. Embora fosse observada uma tendência de maior ingestão total de matéria seca (3,0; 3,3; 4,1 e 4,4 kg/animal/dia) e de nutrientes digestíveis totais (1,8; 2,3; 2,7 e 2,9 kg/animal/dia) e de uma melhor conversão alimentar (15,0; 10,7; 8,5 e 8,1 kg MS/kg GPV) com níveis crescentes de farelo de arroz, não foi detectada diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto ao se fornecer níveis crescentes de farelo de arroz, verificou-se um aumento progressivo nos ganhos de peso (0,200; 0,340; 0,480 e 0,550 kg/animal/dia) com diferença significativa entre os tratamento A, B e C, mas sem diferença entre C e D.

PATE et alii (1985) estudaram o desempenho de bovinos confinados na fase de crescimento e engorda, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar suplementada com concentrado. No primeiro experimento foi utilizada uma dieta com 71% de cana-de-açúcar e 29% de concentrado fornecida a bovinos na fase de crescimento, na qual 0; 25 e 50% do total de nitrogênio era fornecido pela uréia. Após um período de 93 dias, os animais passaram a receber uma dieta contendo 39,5% de cana e 60,5% de

concentrado, na qual 0, 20 e 40% do nitrogênio total era fornecido pela uréia. Na fase de crescimento, foram observadas diferenças significativas na taxa de ganho de peso (0,910; 0,730 e 0,620 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (7,12; 8,24 e 9,48 kg MS/kg GPV) respectivamente para os níveis crescentes de uréia. Todavia a ingestão total de matéria seca não apresentou diferença significativa com a adição de níveis crescentes de uréia na ração (6,46; 6,02 e 5,90 kg/animal/dia respectivamente). Na fase de engorda os autores não observaram diferenças estatísticas para a taxa de ganho de peso (0,780; 0,840 e 0,810 kg/animal/dia), ingestão de matéria seca (8,90; 8,63 e 8,29 kg MS/animal/dia) e conversão alimentar (11,26; 10,27 e 10,23 kg MS/kg GPV) respectivamente para os níveis crescentes de uréia na dieta.

No segundo experimento os autores estudaram o desempenho de bovinos machos em fase de crescimento, alimentados com 3 dietas contendo aproximadamente 70% de cana-de-açúcar (base seca), suplementadas com farelo de algodão/melaço, uréia/melaço e uréia/fubá de milho, sendo que a uréia fornecia 50% do total de nitrogênio da dieta. Os animais em todos os tratamentos apresentaram ingestão total de matéria seca semelhante (6,7; 6,4 e 6,3 kg MS/animal/dia) respectivamente para as dietas com farelo de algodão/melaço, uréia/melaço e uréia/fubá de milho. Os autores observaram que os animais alimentados com farelo de algodão/melaço e

uréia/fubá de milho tiveram de ganho de peso similares (0,75 e 0,71 kg/animal/dia) e foram superiores as taxas de ganho dos animais alimentados com uréia/melaço (0,57 kg/animal/dia). A conversão alimentar não apresentou diferença significativa entre os tratamentos estudados (8,9; 11,4 e 8,9 kg MS/kg GPV, respectivamente para farelo de algodão/melaço, uréia/melaço e uréia/fubá de milho), embora os animais do tratamento uréia/melaço apresentassem uma tendência de maior conversão alimentar. Os autores concluíram que a uréia é uma fonte de proteína bruta inferior ao farelo de algodão em dietas contendo altos níveis de cana-de-açúcar e o melaço é uma fonte de energia inferior ao milho quando a uréia é fornecida na dieta.

RODRIGUES et alii (1985 b) estudaram o desempenho de novilhas em confinamento, alimentadas com dietas básicas de cana-de-açúcar, com níveis crescentes de uréia/sulfato de amônia (0,5; 1,0 e 1,5%). Todos os animais receberam quantidades fixas de farelo de arroz (1,0 kg/cabeça/dia). Os autores não observaram diferença significativa no consumo total de matéria seca (5,80; 6,22 e 6,54 kg/animal/dia), no consumo de matéria seca em g/kg PV^{0,75} (93,4; 98,2 e 102,5) e na conversão alimentar (16,11; 11,57 e 11,76 kg MS/kg GPV), com os níveis crescentes de uréia na dieta. Entretanto os ganhos de peso médio diário apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre o tratamento com 0,5% de uréia (0,363 kg)

e os tratamentos com 1,0 e 1,5% de uréia (0,547 e 0,566 kg).

FERREIRA et alii (1986) estudaram o desempenho de novilhos confinados alimentados com duas fontes de volumoso (cana-de-açúcar e silagem de milho) combinados com 3 níveis de concentrado (20, 35 e 50% da matéria seca da dieta). Não foi observado efeito significativo do nível de concentrado no ganho de peso (0,82; 0,82 e 1,00 kg/animal/dia) e na ingestão total de matéria seca (7,0; 8,0 e 8,7 kg/animal/dia) quando utilizou-se a cana-de-açúcar como volumoso. Foi observado pelos autores diferença significativa no ganho de peso vivo no nível mais baixo de concentrado (1,08 kg/animal/dia) em relação aos dois níveis mais elevados (1,32 e 1,41 kg/animal/dia) quando utilizou-se a silagem de milho como volumoso. Os resultados segundo os autores, indicam a superioridade da silagem de milho em relação a cana-de-açúcar como fonte de volumoso para novilhos confinados.

PINTO et alii (1986a) estudaram o desempenho de novilhos confinados, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar (75% da matéria seca) suplementada com diferentes suplementos protéicos, ou seja: farinha de carne + grãos de soja (A), farelo de arroz desengordurado + uréia (B), farelo de soja (C) e grãos de sorgo + uréia (D). Apesar de não apresentar diferenças significativas para as

taxas de ganho de peso vivo (1,59; 1,24; 1,43 e 1,07 kg/animal/dia respectivamente para os tratamentos A, B, C e D) houve uma tendência de maior ganho dos animais no tratamento A em relação ao tratamento D (0,520 kg).

BRONDANI et alii (1986) estudaram o desempenho de novilhos confinados da raça charolês, utilizando duas fontes de volumoso (silagem de milho ou cana-de-açúcar) suplementadas com uma quantidade fixa de concentrado equivalente a 60% do consumo da matéria seca da dieta. No tratamento com cana-de-açúcar foi adicionado uréia visando manter as duas dietas com 12% de proteína bruta. Foi observado pelos autores diferença significativa na taxa de ganho de peso (1,46 vs 1,12 kg/animal/dia) e na conversão alimentar (6,9 vs 8,5 kg MS/kg GPV) respectivamente para as dietas com silagem de milho e cana-de-açúcar. Os animais do tratamento com cana-de-açúcar tiveram um período maior (110 dias) dos que os animais alimentados com silagem de milho (88 dias) para atingirem o peso de abate (420 kg). Não foi observada diferença significativa no consumo médio de matéria seca entre os tratamentos. Os resultados obtidos para ganho de peso são semelhantes aos encontrados por FERREIRA et alii (1986) que obtiveram 1,07 kg/animal/dia em novilhos alimentados com cana-de-açúcar e concentrado, sendo que este foi equivalente a 50% do total de matéria seca da dieta.

COUTINHO FILHO et alii (1987) estudaram o

desempenho de novilhos confinados da raça Santa Gertrudis, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar integral picada, suplementada com um concentrado com 20% de proteína bruta com a adição ou não de uma mistura de uréia/enxofre (120 g/animal/dia). Os autores observaram diferença significativa na taxa de ganho de peso com a adição da mistura uréia/enxofre (1,20 vs 0,95 kg/animal/dia respectivamente para as dietas com e sem uréia/enxofre).

FURTADO et alii (1987) estudaram o desempenho de novilhas confinadas, comparando como volumoso a cana-de-açúcar e a silagem de milho. Os tratamentos consistiam na substituição da cana-de-açúcar integral picada pela silagem de milho nas percentagens de 0, 25, 50, 75 e 100%. Todos os animais receberam uma quantidade fixa de farelo de trigo (2 kg/dia) e mistura mineral à vontade. Os resultados mostraram que a medida que a cana-de-açúcar foi sendo substituída pela silagem de milho, houve um acréscimo linear ($P < 0,05$) para as taxas de ganho de peso (0,185; 0,246; 0,411; 0,544 e 0,723 kg/animal/dia) e para a ingestão total de matéria seca (5,38; 5,73; 6,15; 6,42 e 6,68 kg/animal/dia). A conversão alimentar melhorou linearmente com o aumento da porcentagem de silagem de milho na dieta.

Um fator que deve ser levado em consideração quando se utiliza dietas básicas de cana-de-açúcar/uréia na alimentação de bovinos seria a quantidade de enxofre

fornecida, uma vez que os teores desse elemento nesse tipo de dieta são limitantes para o desempenho animal. Sendo assim, o fornecimento de uma fonte de enxofre para manter a relação enxofre:nitrogênio de 1:10 como considerada por HUME & BIRD (1970) ótima para o crescimento microbiano, torna-se necessário.

FERREIRO et alii (1977 a) estudaram o efeito da adição de 1,0 g de sulfato de amônia em dietas básicas de cana-de-açúcar/uréia, fornecida a novilhos confinados recebendo quantidades fixas de farelo de polidura de arroz (0,500 kg/animal/dia). Observaram um aumento significativo na taxa de ganho de peso (0,412 vs 0,548 kg/animal/dia) e melhor conversão alimentar (10,12 vs 7,68 kg MS/kg GPV) com a adição do enxofre.

De acordo com a revisão de literatura, a cana-de-açúcar seria uma das principais fontes de volumosos que poderia ser utilizada na alimentação de bovinos. Sendo uma gramínea que possui alto potencial de produção de matéria seca por unidade de área (30 toneladas/ha) e principalmente devido ao seu pico de produção coincidir com o período seco do ano, quando há um decréscimo acentuado na produção e na qualidade das pastagens, ela torna-se um dos principais alimentos a ser utilizado nessa época na alimentação de bovinos.

Os resultados verificados nos trabalhos de pesquisa indicam que os baixos teores de proteína bruta e

minerais dessa gramínea seriam os principais fatores limitando o desempenho de bovinos. No entanto, contornando essas limitações através de suplementação adequada, pode-se obter dietas de bom valor nutritivo que suportariam desempenho animal em sistema de produção de carne. Possuindo em sua composição alto teor de carboidratos prontamente fermentescíveis, essa gramínea pode ser utilizada com fontes de nitrogênio não proteico como a mistura uréia/enxofre. Além disso os resultados de trabalhos de pesquisa tem mostrado que a suplementação com fontes de proteína e amido de baixa degradabilidade no rúmen é fundamental para se obter altas taxas de ganho de peso.

O melhor desempenho de bovinos alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar misturadas ou não com fontes de nitrogênio não protéico foi verificado quando se fez a suplementação com farelos de polidura de arroz, trigo, algodão e soja ou concentrados balanceados com milho moído e suplementos protéicos de origem vegetal. O uso de suplementos protéicos de origem animal (farinhas de carne, sangue e peixe) como fonte exclusiva de proteína, embora possuindo em suas composições alto teor de proteína bruta de baixa degradabilidade no rúmen, deram respostas inferiores no desempenho animal quando comparados aos suplementos de origem vegetal. A menor resposta estaria relacionada à falta de amido na composição desses suplementos, bem como a um desbalanceamento de aminoácidos. Em dietas básicas de

cana-de-açúcar há uma indicação de que os aminoácidos sulfurados seriam limitantes no desempenho animal. Bovinos confinados alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com fontes de proteína de origem animal, não apresentaram bom desempenho em ganho de peso, devido ao baixo teor de aminoácidos sulfurados nesse tipo de suplemento.

A baixa ingestão alimentar em bovinos alimentados com dietas exclusivas de cana-de-açúcar seria o principal fator limitando o desempenho animal. Segundo VAN SOEST (1982) o preenchimento do trato-gastrintestinal de animais ruminantes limitaria a ingestão voluntária de alimentos. Estudos realizados com bovinos alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar tem demonstrado que a digestibilidade da fibra bruta dessa gramínea é muito baixa (VALDEZ & PRESTON, 1976; VALDEZ et alii, 1977), aumentando o tempo de passagem da digesta pelo trato-gastrintestinal (ORSKOV & DeB HOVELL, 1978) limitando a ingestão voluntária de alimentos.

Os resultados da literatura indicam que a suplementação de dietas básicas de cana-de-açúcar com farelos de polidura de arroz, algodão e soja bem como com concentrados balanceados com suplementos protéicos de origem vegetal, proporcionam maior ingestão de alimentos pelos animais, melhorando o desempenho em sistemas de produção de carne, ficando evidente a importância do uso desses suplementos nesse tipo de dieta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental Central do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, localizada nas coordenadas geográficas de 22°42' latitude Sul, 47°18' longitude Oeste, a 550 metros de altitude.

3.1. Ensaio de Digestibilidade

3.1.1. Animais experimentais

Foram utilizados 8 bovinos machos castrados, 5/8 europeu x zebu, com idade média de 36 meses. O peso médio dos animais para o experimento foi de 275,2 kg, sendo o mais leve com 250,0 e o mais pesado com 327,0 kg. Na Tabela 1 encontram-se as características dos animais experimentais.

Tabela 1 - Características dos animais experimentais¹

Número	Data de nascimento	Peso (kg)
877	11/09/81	291
897-1560	21/12/81-12/09/81	258-327
1561	25/10/81	267
884	31/10/81	264
307	23/11/81	281
889	02/12/81	275
65-332	26/12/81-08/12/81	261-250
1611	21/10/82	278

(1) No 3º e 4º períodos de coleta o animal 65 foi substituído pelo animal 332. No 2º, 3º e 4º períodos o animal 897 foi substituído pelo 1560. Em ambos os casos ocorreram problemas com os animais 897 e 65.

Todos os animais receberam vermífugos e foram vacinados contra a febre aftosa e identificados com brinco de plástico na orelha.

3.1.2. Tratamentos

Os animais experimentais foram distribuídos nos seguintes tratamentos:

A - Cana-de-açúcar + farelo de soja.

B - Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + farelo de arroz.

C - Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + concentrado C.

D - Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + concentrado D.

A relação uréia/sulfato de amônia foi de 9:1 (9,0 g uréia/1,0 g sulfato de amônia por kg de cana fresca).

Os concentrados nos tratamentos C e D foram balanceados respectivamente com rolão de milho (79,8%) + farelo de soja (20,2%) e rolão de milho (49,8%) + quirera de arroz (30,0%) + farelo de soja (20,2%) de modo a apresentarem aproximadamente o mesmo teor de proteína bruta do farelo de arroz.

3.1.3. Delineamento experimental

Os 8 animais foram distribuídos nos tratamentos, em um delineamento experimental em quadrados latinos (2 quadrados, 4 x 4) com o seguinte esquema:

Quadrado latino I

<u>Período/Animal</u>	<u>307</u>	<u>65-332</u>	<u>897-1560</u>	<u>1561</u>
I	A	B	C	D
II	B	C	D	A
III	C	D	A	B
IV	D	A	B	C

Quadrado latino II

<u>Período/Animal</u>	<u>884</u>	<u>889</u>	<u>1611</u>	<u>877</u>
I	A	B	C	D
II	B	C	D	A
III	C	D	A	B
IV	D	A	B	C

Durante os 4 períodos experimentais houve uma mudança de animais no quadrado latino I. O animal 65 foi substituído pelo 332 durante o III e IV períodos de coleta e o animal 897 foi substituído pelo 1560 no II, III e IV períodos de coleta. Essas substituições fizeram-se necessárias devido à problemas ocorrido com os animais 65 e 897 durante os períodos experimentais.

A análise de variância foi feita utilizando-se o "Statistical Analysis Systems" (1979). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. Na Tabela 2, encontra-se o esquema geral para análise de variância.

Tabela 2 - Esquema geral para análise de variância

Fontes de variação	G.L.
Quadrados	1
Animal (Q.L.)	6
Período (Q.L.)	6
Tratamentos	3
Q.L. x Tratamento	3
Resíduo	12
Total	31

3.1.4. Fases experimentais

O experimento foi conduzido em quatro períodos, de 28/12/83 a 17/5/84, sendo que cada período era composto de duas fases, a primeira pré-experimental com duração de 21 dias e a segunda, experimental com 9 dias,

para amostragem do alimento oferecido, sobras e para a coleta de fezes.

Na fase pré-experimental os animais permaneciam em baias individuais, com cama de serragem de madeira e com bebedouro automático e cochos de alvenaria nos quais era fornecido o alimento e a mistura mineral. Após 21 dias para adaptação às dietas experimentais, eram pesados e colocados em gaiolas metabólicas para o ensaio de digestibilidade.

A fase experimental foi de 9 dias, sendo que nos 2 primeiros foi iniciada a amostragem do alimento oferecido e das sobras e nos últimos 7 dias foi feita a coleta de fezes. No final de cada período de coleta os animais eram pesados após jejum alimentar completo de 18 horas.

3.1.5. Alimentação

A variedade de cana-de-açúcar utilizada foi a NA-56-79, uma das mais disseminadas no Estado de São Paulo para uso industrial.

O "stand" foi plantado em área da Estação Experimental Central de Nova Odessa, obedecendo as recomendações de adubação e tratos culturais fornecidas pela Seção de Cana-de-açúcar do Instituto Agrônomo de Campinas. No início do experimento, esse "stand" estava com um ciclo vegetativo de 20 meses.

A cana-de-açúcar era colhida em dias alternados, mantendo-a em lugar coberto, evitando assim a sua fermentação, o que poderia causar distúrbios digestivos aos animais.

Após ser passada em um desintegrador de forragens, a cana-de-açúcar para os tratamentos B, C e D, era regada com a solução de uréia/sulfato de amônia (900 g de uréia, 100 g de sulfato de amônia diluída em 5 litros de água por 100 kg de cana fresca). Após a homogeneização a cana-de-açúcar era fornecida aos animais em quantidades ajustadas em 10% a mais do consumo do dia anterior.

O volumoso foi fornecido 2 vezes ao dia (às 7:00 e 15:00 horas) enquanto que o farelo de soja, farelo de arroz e os concentrados C e D foram fornecidos uma única vez, pela manhã, antes do fornecimento da cana-de-açúcar, visando forçar os animais à uma ingestão completa dos mesmos.

A quantidade de farelo de soja fornecida no tratamento A, foi calculada considerando a porcentagem de matéria seca e a ingestão de cana-de-açúcar e os teores de proteína bruta da cana-de-açúcar e do farelo de soja, sendo que o farelo de arroz e os concentrados C e D foram fornecidos em quantidades iguais à do farelo de soja.

Após a estabilização do consumo do volumoso, na fase pré-experimental, reajustavam-se os farelos e os

concentrados, que eram fornecidos em quantidades fixas durante o período de coleta. As quantidades de alimento oferecido e das sobras eram registradas diàriamente.

A mistura mineral foi calculada com base nas análises dos elementos minerais contidos nos alimentos que compunham as dietas experimentais e foi fornecida aos animais em quantidades fixas de 80, 70, 70 e 100 gramas respectivamente para os tratamentos A, B, C e D. Na Tabela 3 encontra-se a composição percentual da mistura para cada tratamento.

Tabela 3 - Composição percentual da mistura mineral usada no experimento

Tratamentos	A	B	C	D
Sal comum	19,4	23,5	22,2	14,7
Fosfato bicálcico	77,5	-	77,0	63,6
Sulfato de cobre	0,1	0,1	0,1	0,1
Sulfato de zinco	0,7	0,4	0,7	0,4
Flor de enxofre	2,3	-	-	-
Farinha de ostra	-	64,2	-	-
Cloreto de Potássio	-	11,8	-	19,4
Óxido de magnésio	-	-	-	1,8

3.1.6. Preparo das amostras para análises

As amostras dos alimentos oferecidos e das sobras foram feitas diariamente para cada animal. A cana-de-açúcar e as sobras foram acondicionadas em freezer. Após o término da coleta as amostras eram compostas e

homogeneizadas sendo feita uma sub-amostragem na qual procedia-se uma pré-secagem em estufa com ventilação forçada à 65°C por 48 horas. Após a pré-secagem as amostras eram moídas em moinho de martelos com peneira com crivos de 1 mm de diâmetro sendo posteriormente enviadas ao laboratório para análises de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, extrativo não nitrogenado e energia bruta. As amostras dos farelos e dos concentrados foram homogeneizados em uma amostra composta, moídos em moinho de martelos, sub-amostrados e enviados ao laboratório para análise.

As fezes foram pesadas diariamente para cada animal. Após a pesagem, eram homogeneizadas e retirada uma alíquota de 10% sendo acondicionadas em "freezer" à -10°C. Após o período de coleta eram compostas em uma amostra por animal, sendo feita uma sub-amostragem, que era colocada em estufa para uma pré-secagem à 65°C por 48 horas. Após esse período foram moídas em moinho de martelos e enviadas ao laboratório para análise.

As análises do alimento, sobras e fezes foram feitas segundo o método descrito no AOAC (1984). A análise de energia bruta para os mesmos componentes foi feita através da bomba calorimétrica adiabática do tipo PARR.

3.2. Balanço de nitrogênio

Simultaneamente com o ensaio de

digestibilidade foi conduzido o ensaio de balanço de nitrogênio sendo feita a coleta de urina. Sendo assim os animais experimentais, períodos, delineamento estatístico, tratamentos e manejo alimentar foram os mesmos utilizados no ensaio de digestibilidade.

3.2.1. Amostras para análises

O período de coleta de urina foi de 7 dias e foi feita em baldes plásticos. A urina foi pesada diariamente para cada animal, homogeneizada e retirada uma alíquota de 5% do total. Essas alíquotas foram acondicionadas em "freezer" à -10°C . Não foram acidificadas. Após o período de coleta eram descongeladas, combinadas por animal, homogeneizadas e sub-amostradas, sendo enviadas ao laboratório para determinação de nitrogênio pelo processo macro Kjeldahl.

3.3. Ensaio de Ganho de Peso Vivo

3.3.1. Animais Experimentais

Foram utilizados 36 bovinos, machos, castrados cruzados 5/8 europeu x zebu, com idade variando de 18 a 24 meses com peso médio aproximado de 189,4 kg. Antes do início do experimento, todos os animais foram

vacinados contra febre aftosa, receberam vermífugo e foram identificados com brincos de plásticos.

3.3.2. Delineamento experimental

Os 36 animais foram distribuídos em 12 baias (3 animais/baia), estratificados de acordo com o peso em um delineamento em blocos casualizados (3 blocos), utilizando os mesmos tratamentos do ensaio de digestibilidade:

- A - Cana-de-açúcar + farelo de soja
- B - Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + farelo de arroz
- C - Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + concentrado C
- D - Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia + concentrado D

A análise de variância dos dados foi feita utilizando-se o Sistema de Análise Estatística (1986).

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na Tabela 4 encontra-se o esquema geral da análise de variância.

Tabela 4 - Esquema geral para análise de variância

Fontes de variação	Graus de liberdade
Tratamentos	3
Blocos	2
Resíduo	6
Total	11

3.3.3. Períodos de adaptação e experimental

O período de adaptação teve a duração de 25 dias, com a finalidade de ajustar os microorganismos do rúmen às dietas experimentais, principalmente à uréia, bem como condicionar os animais ao novo manejo.

A fase experimental de coleta de dados teve a duração de 107 dias (outubro/83 a janeiro/84), dividida em 2 períodos de 63 e 44 dias.

3.3.4. Instalações

Os animais foram alojados em 12 baias de 20 m² cada uma com piso de paralelepípedo, cocho de alimentação coberto, e bebedouro de alvenaria.

3.3.5. Alimentação

No primeiro período experimental (63 dias) a quantidade de farelo de soja fornecida no tratamento A,

foi calculada de acordo com o que foi descrito para o ensaio de digestibilidade. As quantidades de farelo de arroz e dos concentrados C e D foram mantidas fixas em 1,0 kg/animal/dia. No segundo período (44 dias) as quantidades do farelo de arroz e dos concentrados C e D foram iguais à do farelo de soja para o tratamento A. Esse reajuste era feito semanalmente, sendo que diariamente eram pesadas e registradas as quantidades do alimento oferecido e das sobras. Os outros detalhes sobre o manejo alimentar seguem a mesma metodologia utilizada no ensaio de digestibilidade.

3.3.6. Preparo das amostras para análises

A cana-de-açúcar exclusiva ou pulverizada com a solução de uréia/sulfato de amônia era coletada três vezes por semana (às segundas, quartas e sextas-feiras), seca em estufa com ventilação forçada à 65°C por 48 horas, pesadas antes e após a secagem, sendo então moídas em moinho de martelos com peneira com crivos de 1 mm de diâmetro e armazenadas em sacos plásticos. No final de cada período experimental era feita uma amostra composta.

As sobras foram coletadas uma vez por semana, por baia individual. Essas amostras foram preparadas seguindo o mesmo esquema utilizado para o preparo das amostras de cana-de-açúcar.

Os ingredientes que compunham a ração

concentrada bem como os farelos de soja e arroz e os respectivos concentrados, eram amostrados por ocasião da batida da ração. Em seguida eram moídos em peneira com crivos de 1 mm de diâmetro, sendo feita uma amostra composta para cada período experimental.

Nas amostras de cana-de-açúcar, farelos de soja e arroz e nos respectivos concentrados foram feitas determinações de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral e extrativo não nitrogenado. Nas amostras de sobras foram feitas determinações de matéria seca e proteína bruta. As análises foram feitas de acordo com os métodos descritos no AOAC (1984).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ensaio de Digestibilidade

4.1.1. Composição química bromatológica dos ingredientes e das dietas experimentais

A composição química bromatológica dos ingredientes que compuseram as dietas experimentais para cada período de coleta encontram-se nos Apêndices 1, 2 e 3. Os resultados médios encontram-se na Tabela 5.

O teor de matéria seca da cana-de-açúcar apresentou pouca variação entre os 4 períodos de coleta como pode ser observado pelos dados do Apêndice 1 (27,52 a 29,94%). O teor médio de matéria seca (28,69%), é semelhante aos encontrados por PATE (1981) e CREEK et alii (1976). Quando foi feita a adição da solução aquosa de uréia/sulfato de amônia houve um decréscimo no teor da

Tabela 5 - Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados
no ensaio de digestibilidade e balanço de nitrogênio^{1,2}

	Ingredientes							
	CA	CA + U/SA	FS	FA	CC	CD	RM	QA
MS, %	28,69	26,14	88,81	90,34	88,49	88,04	89,08	87,23
PB, % na MS	2,92	11,11	50,24	17,36	17,27	17,97	8,60	8,10
FB, % na MS	31,68	31,48	9,38	11,78	13,28	11,31	14,86	1,78
EE, % na MS	2,41	2,00	2,40	19,02	3,20	2,34	3,18	1,14
MM, % na MS	2,77	2,85	7,61	7,61	3,47	3,02	1,93	0,92
ENN, % na MS	60,22	52,56	30,38	44,24	62,78	65,36	71,43	87,52
EB, (kcal/g MS)	4,110	4,053	4,682	5,084	3,963	4,257	-	-

(1) Abreviações: CA = cana-de-açúcar; CA + U/SA = cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia; FS = farelo de soja; FA = farelo de arroz; CC = concentrado C; CD = concentrado D; RM = rolão de milho; QA = quireira de arroz; MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FB = fibra bruta; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; ENN = extrativo não nitrogenado, EB = energia bruta.

(2) Ver composição dos concentrados C e D no texto (material e métodos).

matéria seca (26,14%) como pode ser observado na Tabela 5.

A adição da mistura uréia/sulfato de amônia elevou o teor de proteína bruta da cana-de-açúcar de 2,92 para 11,11%, como pode ser observado na Tabela 5. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por MELO (1983).

O teor médio da fibra bruta da cana-de-açúcar no presente trabalho foi de 31,68%, superior aos obtidos por MANZANO (1982) e MELO (1983). Esses teores elevados possivelmente se devem ao ciclo vegetativo da cana-de-açúcar utilizada no experimento ($\pm$ 20 meses). No entanto são semelhantes aos resultados obtidos por CREEK et alii (1976), quando trabalharam com dietas a base de cana-de-açúcar com novilhos confinados.

A composição bromatológica do farelo de arroz apresentou teores de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral e energia bruta semelhantes aos encontrados por MELO (1983). A análise de amido indicou um teor de 38% na matéria seca.

A quirera de arroz utilizada no experimento apresentou baixos teores de fibra bruta e matéria mineral e um alto teor de extrativo não nitrogenado. A análise de amido indicou um teor de 70% na matéria seca.

A composição bromatológica das dietas

experimentais consumidas para cada tratamento encontram-se na Tabela 6.

O teor de matéria seca do tratamento A foi superior aos teores encontrados para os tratamentos B, C e D, possivelmente devido a adição da solução aquosa da mistura de uréia/sulfato de amônia à cana nos três últimos tratamentos.

Embora sem apresentar diferenças significativas, os teores de proteína bruta dos tratamentos B, C e D tenderam a ser maiores aos do tratamento A. A adição da mistura uréia/sulfato de amônia à cana-de-açúcar elevou o teor de proteína bruta da cana a 11,11%, bastante próximo ao do tratamento A (11,34%). Quando os tratamentos B, C e D foram suplementados com os farelos e os concentrados correspondentes, houve um acréscimo no teor de proteína bruta para esses tratamentos acima de 12%.

Os teores de extrato etéreo mantiveram-se praticamente os mesmos para os tratamentos A, C e D, como pode ser observado na Tabela 6. No entanto, houve um aumento no tratamento B em relação aos outros tratamentos, uma vez que o farelo de arroz utilizado como suplemento apresentou teor mais elevado desse componente em relação aos outros ingredientes utilizados nos outros tratamentos, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 6 - Composição química bromatológica das dietas experimentais utilizadas
no ensaio de digestibilidade e balanço de nitrogênio^{1,2}

Tratamentos	MS	PB	FB	EE	MM	ENN	EB
	%	%	%	%	%	%	kcal/g MS
A	29,04	11,34	27,04	2,49	3,53	55,60	4,21
B	26,65	12,20	27,74	4,82	3,39	51,85	4,24
C	27,34	12,30	27,48	2,28	2,74	55,20	4,02
D	27,12	12,41	27,36	2,10	2,65	55,48	4,07

(1)

Ver abreviações na Tabela 5.

(2)

Ver a descrição dos tratamentos A, B, C e D no texto (material e métodos).

4.1.2. Ingestão de matéria seca

Os dados individuais do ensaio de digestibilidade encontram-se nos Apêndices 4 e 5. Os resultados médios por tratamento encontram-se na Tabela 7.

Durante os períodos de coleta houve a necessidade de substituição de dois animais no quadrado latino I, conforme mencionado no material e métodos. Essa substituição foi necessária devido a problemas ocorridos com os animais 65 e 897. O animal 897 participou do ensaio somente no período 1, sendo substituído pelo animal 1560 nos três períodos restantes. Como pode ser observado pelo Apêndice 4 o animal 1560 possuía um peso vivo médio superior ao animal 897 (358,6 vs 233,5 kg respectivamente). Esse fato proporcionou um aumento no consumo de matéria seca para esse animal nos períodos 2, 3 e 4 em relação ao animal 897 que participou no período 1, provavelmente ocasionando a diferença significativa observada na análise estatística, para animal dentro de quadrado latino para a ingestão de matéria seca. A substituição do animal 65 pelo animal 332 nos períodos 3 e 4, não apresentou diferença na ingestão de matéria seca, como pode ser observada no Apêndice 4. Esse fato provavelmente ocorreu, devido a pouca diferença entre os pesos vivos desses animais.

Observando a Tabela 7 verifica-se que o consumo de matéria seca da cana-de-açúcar não foi

influenciado pelo tipo de suplemento utilizado. Esses consumos são superiores aos encontrados por MANZANO (1982) quando forneceu a novilhas leiteiras dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com quantidades fixas de uréia, fubá de milho e níveis crescentes de farelo de soja.

A ingestão total de matéria seca não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, como pode ser observado na Tabela 7. O consumo médio no presente experimento foi de 6,4 kg/animal/dia. Esses resultados são superiores aos encontrados por PATE et alii (1985) que trabalharam com dietas nas quais a cana-de-açúcar perfazia 70% da matéria seca total da dieta e 56% do nitrogênio total era proveniente da uréia. No presente experimento a proporção de matéria seca da cana-de-açúcar na dieta foi em torno de 80%, sendo que em média 57% do nitrogênio total era proveniente da mistura uréia/sulfato de amônia.

O consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo apresentou diferença significativa entre os tratamentos D e B ($P < 0,05$), como pode ser observado na Tabela 7, enquanto os tratamentos A e C apresentaram consumos intermediários e não diferiram dos outros dois tratamentos. Esses resultados são superiores aos obtidos por MANZANO (1982), trabalhando com dietas a base de cana-de-açúcar e uréia, suplementados com milho e farelo de soja. O resultado obtido no tratamento B, é idêntico

ao obtido por MELO (1983) com novilhas leiteiras alimentadas com dieta a base de cana-de-açúcar e uréia suplementada com farelo de arroz. O menor consumo no tratamento B pode estar relacionado com a palatabilidade do farelo de arroz, uma vez que foi observado que os animais desse tratamento recusavam a ingerir esse suplemento quando fornecido exclusivo no cocho. A tendência de um melhor consumo de matéria seca no tratamento D, pode estar relacionado com a presença de quirera de arroz no concentrado D. LENG & PRESTON (1976) formularam a hipótese que a baixa ingestão de alimentos em dietas básicas de cana-de-açúcar estaria relacionada com o baixo fornecimento pós-rúmen de glicose e proteína provenientes do alimento. Como a quirera de arroz possui alto teor de amido em sua composição (70%), este poderia estar fornecendo os precursores gluconeogênicos necessários, estimulando uma maior ingestão da dieta.

4.1.3. Coeficientes de digestibilidade

Os resultados individuais por animal dos coeficientes de digestibilidade das dietas experimentais, bem como o teor de nutrientes digestíveis totais e a energia digestível das dietas encontram-se no Apêndice 4 e 5. Os resultados médios para cada tratamento encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7 – Resultados médios do experimento de digestibilidade(1)(2)(3)

	Tratamentos				Erro padrão da média	Coeficiente de variação
	A	B	C	D		
IMS (kg/animal/dia						
- cana-de-açúcar	5,35(81,9)	-	-	-	-	-
- cana-de-açúcar + U/SA	-	4,84(80,1)	5,05(81,0)	5,50(82,4)	-	-
- farelo de soja	1,18(18,1)	-	-	-	-	-
- farelo de arroz	-	1,20(19,9)	-	-	-	-
- concentrado C	-	-	1,18(19,0)	-	-	-
- concentrado D	-	-	-	1,17(17,6)	-	-
Total	6,53 a	6,04 a	6,23 a	6,67 a	2,571	7,80
IMS, % PV	2,30 ab	2,10 b	2,30 ab	2,40 a	0,066	8,10
IMS (g/dia/ kg PV ^{0,75}	94,00 ab	86,45 b	94,43 ab	98,96 a	2,571	7,80
Coeficientes de digestibilidade						
- MS	61,56 ab	58,55 b	62,56 ab	64,16 a	0,983	4,50
- MO	63,16 ab	60,04 b	64,02 ab	65,58 a	0,955	4,30
- PB	65,18 b	69,38 ab	70,19 ab	72,38 a	1,263	5,20
- FB	42,21 a	39,91 a	46,74 a	49,59 a	2,792	17,70
- EE	81,56 a	85,08 a	82,22 a	80,68 a	1,317	4,50
- ENN	72,46 a	65,88 b	70,66 a	71,32 a	0,780	3,10
- EB	63,08 ab	61,04 b	64,19 ab	65,58 a	0,884	3,90
NDT, % na MS	63,78 a	63,12 a	64,83 a	66,04 a	0,715	3,10
ED, (kcal/g MS)	2,538 a	2,399 a	2,391 a	2,514 a	0,058	6,70

(1) Abreviações: IMS = ingestão de matéria seca; NDT = nutrientes digestíveis totais; ED = energia digestível. Outras abreviações ver Apêndices 1 e 4.

(2) Números entre parênteses referem-se a proporção de volumoso: concentrado nas dietas.

(3) Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha diferem entre si (P < 0,05) pelo teste de Tukey.

4.1.3.1 Matéria Seca

O coeficiente de digestibilidade da matéria seca apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos D e B, como pode ser observado na Tabela 7, enquanto os tratamentos A e C apresentaram resultados intermediários não diferindo estatisticamente dos outros dois tratamentos. O resultado obtido no tratamento B, é inferior ao obtido por ALVAREZ et alii (1978), quando utilizaram dietas básicas de cana-de-açúcar misturadas com uréia/sulfato de amônia, suplementada com farelo de polidura de arroz, na alimentação de bovinos. O resultado do tratamento A é semelhante ao obtido por MANZANO (1982), que utilizou dieta a base de cana-de-açúcar misturado com uréia, suplementada com fubá de milho e farelo de soja. No entanto, deve ser lembrado que no presente trabalho o tratamento A foi suplementado somente com farelo de soja e a cana-de-açúcar perfazia 80% do total de matéria seca da dieta enquanto que no trabalho de MANZANO (1982) essa proporção era de 58:42 entre o volumoso e o concentrado. PATE (1981) na Flórida obteve resultados semelhantes ao do tratamento A quando suplementou dietas básicas de cana-de-açúcar com farelo de algodão e milho moído na qual 63% da matéria seca da dieta era proveniente da cana-de-açúcar.

O resultado do tratamento D é semelhante

ao obtido por BOIN et alii (1983) que utilizaram dieta básica de cana-de-açúcar suplementada com concentrado e farelo de soja, sendo que a cana-de-açúcar perfazia 47% da matéria seca total da dieta. ALVAREZ et alii (1978) encontraram valores semelhantes quando forneceram a bovinos dieta básica de cana-de-açúcar misturada com uréia suplementada com Leucaena leucocephala.

O resultado do tratamento C embora não apresentando diferença significativa em relação ao tratamento D foi inferior ao mesmo (63,56 vs 64,16%). A única diferença na composição dos concentrados C e D, foi a presença da quirera de arroz no concentrado D, indicando que possivelmente esse ingrediente proporcionou uma melhor digestibilidade para esse tratamento. O resultado obtido no tratamento C é semelhante ao encontrado por PATE (1981) utilizando dieta básica de cana-de-açúcar suplementada com farelo de algodão e milho moído. No entanto é inferior ao resultado obtido por PATE et alii (1985), quando utilizaram suplementação de fubá de milho e uréia em dietas básicas de cana-de-açúcar, na qual a cana-de-açúcar perfazia 70% da matéria seca total e 56% do nitrogênio da dieta era fornecido pela uréia.

4.1.3.2. Matéria Orgânica

Os resultados dos coeficientes de

digestibilidade da matéria orgânica apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos D e B, enquanto os tratamentos A e C, apresentaram resultados intermediários e não diferiram dos demais tratamentos.

O resultado obtido para o tratamento A são semelhantes ao obtido por PATE (1981) trabalhando com dietas básicas de cana-de-açúcar suplementada com milho moído e farelo de algodão, na qual a cana-de-açúcar perfazia 63% da matéria seca da dieta. No entanto, é inferior ao resultado obtido por BOIN et alii (1983) que utilizaram cana-de-açúcar acrescida de concentrado e farelo de soja e por PATE et alii (1985) quando utilizaram dieta básica de cana-de-açúcar suplementada com fubá de milho e farelo de algodão. Entretanto esses autores utilizaram 70% do total da matéria seca da dieta provenientes da cana-de-açúcar, enquanto a proporção de volumoso: farelo de soja no tratamento A foi aproximadamente 82:18, o que poderia influenciar a digestibilidade desse componente.

O resultado do coeficiente de digestibilidade para o tratamento B, do mesmo modo que o da matéria seca, foi o mais baixo entre os tratamentos estudados. RODRIGUEZ et alii (1987 b) estudando o valor nutritivo do farelo de arroz para ruminantes, observou que em níveis superiores a 20% na dieta, esse alimento produz uma queda na digestibilidade da ração. Esse decréscimo, segundo os autores, seria devido à menor taxa de reciclagem do líquido ruminal,

e ao maior tempo de retenção de sólidos no rúmen, onde o óleo de arroz inibiria a digestibilidade da celulose, diminuindo a eficiência da síntese de proteína microbiana em virtude da baixa disponibilidade de energia. Esse fato poderia explicar a menor digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica observada no tratamento B no presente trabalho.

O resultado observado no tratamento B são semelhantes ao obtido por MARTE et alii (1978) quando forneceram à bovinos dieta básica de cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônia, suplementada com farelo de trigo. No entanto, são inferiores aos resultados obtidos por SIEBERT et alii (1976) quando forneceram à bovinos dieta básica de cana-de-açúcar adicionada de uréia/sulfato de sódio e PATE et alii (1985) quando utilizaram em ensaio com bovinos, cana-de-açúcar suplementada com fubá de milho e uréia, na qual a cana-de-açúcar perfazia 70% da matéria seca da dieta e 56% do nitrogênio total era proveniente da uréia.

Os resultados obtidos no tratamento C e D são superiores aos obtidos por MARTE et alii (1978), quando forneceram a bovinos dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com uréia/sulfato de amônia e farelo de trigo. No entanto PATE et alii (1985) obtiveram resultados superiores, quando forneceram a bovinos, dietas básicas de cana-de-açúcar suplementada com uréia, farelo de algodão e

fubá de milho. Todavia a dieta experimental utilizada por esses autores possuía 70% da matéria seca proveniente da cana, enquanto que no presente trabalho a proporção de cana-de-açúcar:concentrado foi de 81:19 no tratamento C e 82,4:17,6 no tratamento D, sendo que aproximadamente 57% do nitrogênio da dieta era proveniente da mistura uréia/sulfato de amônia.

4.1.3.3. Proteína bruta

Os resultados dos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, inseridos na Tabela 7, apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos D e A, enquanto os tratamentos B e C apresentaram resultados intermediários, não diferindo dos demais tratamentos.

Os coeficientes de digestibilidade para os tratamentos B, C e D, nos quais a mistura uréia/sulfato de amônia foi adicionada à cana-de-açúcar, foram maiores em relação ao tratamento A. Esse fato já era esperado, uma vez que o nitrogênio proveniente da mistura uréia/sulfato de amônia sofre uma hidrólise quase que completa a nível de rúmen, transformando-se em amônia que é utilizada pelos microorganismos para síntese de proteína microbiana e o excesso é absorvido. PATE et alii (1985) estudando níveis crescentes de uréia (0, 28 e 56% do N da dieta como uréia)

em dietas básicas de cana-de-açúcar suplementada com fubá de milho e farelo de algodão, observaram um aumento nos coeficientes de digestibilidade de proteína bruta com os níveis crescentes de uréia na dieta. Os resultados obtidos nos tratamentos B, C e D são semelhantes aos obtidos por esses autores quando utilizaram 28 e 56% de nitrogênio da uréia na dieta. No presente trabalho, o nitrogênio proveniente da mistura uréia/sulfato de amônia contribuiu com 56,6; 57,6 e 58,4% do nitrogênio total da dieta respectivamente para os tratamentos B, C e D.

O resultado obtido no tratamento C é superior ao obtido por MANZANO (1982) utilizando dietas semelhantes. No entanto a quantidade de uréia ingerida pelos animais foi inferior à observada no presente trabalho, o que deve ter influenciado a digestibilidade da proteína.

O resultado obtido no tratamento B é inferior ao resultado obtido por MELO (1983) utilizando o mesmo tipo de dieta. No entanto o referido autor trabalhou com ovinos o que poderia ter influenciado os resultados obtidos. Entretanto esse resultado é superior ao encontrado por PINTO et alii (1986 b) quando forneceram à ovinos dieta básica de cana-de-açúcar suplementada com farelo de arroz e uréia.

Os resultados do tratamento A são semelhantes ao obtido por PATE et alii (1985), que

forneceram a bovinos cana-de-açúcar suplementada com farelo de algodão e fubá de milho. Todavia, BOIN et alii (1983) encontraram resultados superiores quando utilizaram cana-de-açúcar suplementada com concentrado e farelo de soja na alimentação de bovinos.

Observando os resultados na Tabela 7, nota-se que o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta do tratamento D foi mais alto, apresentando diferença significativa em relação ao tratamento A. A diferença na composição dos concentrados C e D foi a inclusão da quirera de arroz no concentrado D. Como relatado anteriormente, a diferença de consumo de matéria seca da cana-de-açúcar entre os tratamentos não foi significativa, embora os animais do tratamento D apresentassem uma tendência de maior ingestão. Essa maior ingestão proporcionou um aumento na ingestão de uréia desse tratamento em relação aos outros, com consequente aumento no coeficiente de digestibilidade da proteína. Um outro fator que poderia ter proporcionado maior digestibilidade da fração protéica para esse tratamento seria o tipo de carboidrato fornecido na dieta. BRIGGS (1967) afirmou que o amido proporciona uma melhor eficiência de utilização do nitrogênio da dieta em relação aos açúcares solúveis, devido a sua fermentação mais lenta, com consequente fornecimento de energia de uma forma mais contínua. Sendo assim, a inclusão da quirera de arroz no concentrado D, contendo 70% de amido, pode ter contribuído de forma

positiva, melhorando a eficiência de utilização do nitrogênio para esse tratamento.

4.1.3.4. Fibra Bruta

Os resultados dos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta, inseridos na Tabela 7, não apresentaram diferenças significativas entre as médias dos tratamentos estudados. Embora ocorrendo uma grande diferença entre a média dos tratamentos D e B, essa diferença não apresentou significancia estatística provavelmente devido a grande variação ocorrida nos resultados entre os animais, como pode ser observado nos Apêndices 4 e 5. Essa variação proporcionou um coeficiente de variação bastante elevado entre as médias dos tratamentos (17,7%), não sendo assim detectada nenhuma diferença estatística entre elas.

Os resultados obtidos são inferiores aos de MANZANO (1982) que utilizou cana-de-açúcar suplementada com uréia, fubá de milho e farelo de soja, na alimentação de novilhas. Todavia, BOIN et alii (1983) encontraram resultados semelhantes aos dos tratamentos A e B quando utilizaram cana-de-açúcar suplementada com concentrado e farelo de soja.

Os resultados obtidos nos tratamentos C e D não diferem dos de MELO (1983), quando utilizou dietas

básicas de cana-de-açúcar misturadas com uréia/sulfato de amônia, suplementadas com farelo de arroz ou mandioca (raiz e parte aérea), em ensaios com ovinos. Entretanto o resultado obtido por esse autor com a mesma dieta do tratamento B, é superior ao encontrado no presente trabalho.

Os resultados inseridos na Tabela 7, indicam que a cana-de-açúcar possui uma baixa taxa de digestão da fibra quando comparada com outras gramíneas tropicais. BOIN (1975) encontrou coeficientes de digestibilidade da fibra bruta variando de 62 a 70%, quando utilizou silagem de capim elefante napier tratada com melaço ou ácido fórmico suplementada ou não com farelo de algodão. Resultados semelhantes foram obtidos por MELOTTI (1972) quando utilizou na alimentação de bovinos a mesma gramínea ensilada misturada com espiga de milho desintegrada. Sendo assim a baixa digestibilidade da porção fibrosa da cana-de-açúcar seria um dos principais fatores limitando a ingestão voluntária de alimentos quando utiliza-se essa gramínea na alimentação de bovinos, uma vez que vai ocorrer um acúmulo de fibra indigestível a nível de rúmen.

4.1.3.5. Extrato Etéreo

Os resultados dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo não apresentaram diferenças significativas entre as médias dos tratamentos,

como pode ser observado na Tabela 7. Houve uma tendência de aumento no coeficiente de digestibilidade do tratamento B em relação aos outros tratamentos. Essa tendência seria esperada, uma vez que o teor de extrato etéreo do farelo de arroz utilizado nesse tratamento foi superior aos teores dos outros componentes das dietas. Sendo assim o teor de extrato etéreo da dieta no tratamento B, foi superior aos teores dos outros tratamentos, como pode ser observado na Tabela 6, fazendo com que os animais do tratamento B tivessem maior ingestão desse componente em relação aos animais dos tratamentos A, C e D, proporcionando uma melhor digestibilidade.

Os resultados obtidos são superiores aos resultados encontrados por BOIN (1983) e PASTORI et alii (1986).

4.1.3.6. Extrativo não nitrogenado

Os coeficientes de digestibilidade do extrativo não nitrogenado, apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos A, C e D em relação ao tratamento B, como pode ser observado na Tabela 7. Observando os dados da Tabela 6, nota-se que o teor de extrativo não nitrogenado do tratamento B foi inferior aos demais, devido principalmente ao seu alto teor de extrato etéreo uma vez que os outros componentes das dietas foram

semelhantes. O consumo de extrativo não nitrogenado pelos animais do tratamento B foi inferior aos animais dos demais tratamentos. Esse fato provavelmente proporcionou menor digestibilidade desse componente da dieta para o tratamento B. Resultados semelhantes aos dos tratamentos A, C e D foram encontrados por PASTORI et alii (1986) quando forneceram a bovinos diferentes proporções de cana-de-açúcar:cama de frango suplementadas com níveis crescentes de fubá de milho. No entanto são inferiores aos encontrados por BOIN et alii (1983), quando utilizaram dietas básicas de cana-de-açúcar, suplementadas com concentrado e farelo de soja.

4.1.3.7. Energia bruta

Os coeficientes de digestibilidade da energia bruta apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos D e B ($P < 0,05$), enquanto que os tratamentos A e C ficaram intermediários não diferindo dos demais tratamentos.

O menor valor observado no tratamento B pode estar relacionado com os altos teores de extrato etéreo contido no farelo de arroz. RODRIGUEZ et alii (1987 b) afirmam que a utilização do farelo de arroz em níveis superiores a 20% na dieta, inibiria a digestibilidade da celulose no rúmen, devido a presença do óleo de arroz ,

provocando uma diminuição da síntese de proteína microbiana, devido à menor disponibilidade de energia. RODRIGUEZ (1987a) trabalhando com dietas de feno de braquiária e farelo de arroz na proporção de 75:25, em ensaios de digestibilidade com carneiros encontrou resultado de 63,79% para o coeficiente de digestibilidade da energia bruta.

O resultado do tratamento B é inferior ao encontrado por MELO (1983), trabalhando com dieta semelhante em ensaio de digestibilidade com ovinos. Todavia os ensaios realizados por esses autores foram conduzidos com ovinos, o que poderia influenciar os resultados obtidos.

O resultado do tratamento A (63,08%) é inferior ao obtido por BOIN et alii (1983) que encontraram coeficiente de digestibilidade para a energia bruta de 67,8% quando forneceram a bovinos dieta básica de cana-de-açúcar suplementada com concentrado e farelo de soja, na qual a cana-de-açúcar perfazia 47% da matéria seca da dieta.

Os resultados dos tratamentos C e D (64,19 e 65,68%, respectivamente) são aproximadamente iguais aos obtidos no ensaio de BOIN et alii (1983) na qual a cana-de-açúcar perfazia 47% do total de matéria seca da ração (65,13%). Em ensaios com bovinos, BOIN & MOURA (1977) utilizando dietas contendo teores de proteína bruta

e nutrientes digestíveis totais semelhantes aos desses tratamentos, obtiveram coeficientes de digestibilidade de energia bruta semelhante ao obtido no presente trabalho (63,8%). Esses autores utilizaram a silagem de milho como volumoso, sendo que esta perfazia 50% da matéria seca da dieta. Todavia, em ambos os ensaios, os autores não utilizaram a uréia como fonte de proteína na ração.

4.1.4. Nutrientes digestíveis totais (NDT)

Os resultados de NDT, inseridos na Tabela 7, não apresentaram diferenças significativas entre as médias dos tratamentos estudados, embora fosse observada uma tendência do tratamento D apresentar maior valor em relação aos outros tratamentos. O menor valor observado para o tratamento B, é consequência do menor teor de extrativo não nitrogenado nesse tratamento, bem como um menor valor obtido nos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta e do extrativo não nitrogenado.

Os farelos e concentrados fornecidos aos animais não tiveram efeito significativo no teor de NDT das dietas experimentais (63,78; 63,12; 64,83 e 66,04% respectivamente para os tratamentos A, B, C e D) BOIN et alii (1983) não observaram nenhum efeito do nível de concentrado (15 e 40% em base seca) sobre o teor de NDT

em dietas básicas de cana-de-açúcar.

O resultado obtido no tratamento B (63,12%) é superior ao obtido por MELO (1983) trabalhando com o mesmo tipo de dieta em ensaio de digestibilidade com carneiros (59,30%).

Os resultados dos tratamentos C e D (64,83 e 66,04%) são semelhantes aos encontrados por MELOTTI (1972) que encontrou teores de NDT de 65,83 e 65,26% respectivamente para bovinos e ovinos, utilizando cana-de-açúcar forrageira em ensaios de digestibilidade.

4.1.5. Energia digestível

Os resultados médios por tratamento da concentração de energia digestível por grama de matéria seca encontram-se na Tabela 7. Não foi observada diferença estatística entre os tratamentos experimentais, embora houvesse uma tendência dos resultados dos tratamentos A e D serem superiores aos tratamentos B e C. O menor valor observado no tratamento B ocorreu devido a uma maior perda de energia fecal pelos animais desse tratamento.

Quanto ao tratamento C houve um menor consumo de energia em relação aos outros tratamentos. Esse menor consumo provavelmente se deve ao baixo teor de energia bruta do concentrado C em relação aos outros suplementos utilizados, como pode ser verificado no Apêndice 3.

Em todos os tratamentos os resultados são inferiores aos obtidos por MELOTTI (1972), MELO (1983) e BOIN et alii (1983). SWIFT (1957) visando estimar o equivalente calórico do NDT, utilizou dados individuais de 312 ensaios de digestibilidade com ovinos e bovinos, alimentados com dietas exclusivas de volumosos ou balanceadas com volumoso e concentrado. O valor médio encontrado foi de 4,4 kcal/g de NDT. Os valores obtidos no presente trabalho, foram 3,98; 3,80; 3,69 e 3,81 respectivamente para os tratamentos A, B, C e D, inferiores ao obtido por aquele autor.

4.2. Balanço de nitrogênio

Os dados individuais para cada animal experimental encontram-se nos Apêndices 6 e 7. Os dados médios por tratamento estão incluídos na Tabela 8.

A ingestão de nitrogênio da dieta não apresentou diferença significativa entre as médias dos tratamentos, embora houvesse uma tendência de maior ingestão pelos animais dos tratamentos C e D (1,860 e

Tabela 8 – Resultados médios do experimento de balanço de nitrogênio^{(1) (2)}

	Tratamentos				Erro padrão da média	Coeficiente de variação
	A	B	C	D		
Nitrogênio (g/dia/ kg·PV ^{0,75})						
- ingerido	1,683 a	1,687 a	1,860 a	1,955 a	0,067	10,6
- fecal	0,582	0,503	0,544	0,527	-	-
- absorvido	1,101 b	1,184 ab	1,315 ab	1,427 a	0,059	13,4
- urinário	0,624	0,746	1,036	0,887	-	-
- retido	0,476 a	0,437 a	0,278 a	0,540 a	0,60	19,6
Nitrogênio retido						
- % do ingerido	28,30 a	25,00 a	15,52 a	27,35 a	3,490	22,4
- % do absorvido	43,58 a	35,62 ab	22,24 b	37,80 ab	4,857	25,1

(1)

Ver a descrição dos tratamentos A, B, C e D no texto (material e métodos).

(2)

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

1,955 g/dia/kg PV^{0,75}) em relação aos tratamentos A e B (1,683 e 1,687 g/dia/Kg PV^{0,75}). A maior ingestão verificada nos tratamentos C e D é decorrência do maior consumo de matéria seca nesses tratamentos (94,43 e 98,96 g/dia/kg PV^{0,75}) em relação ao tratamento B (86,47 g/dia/kg PV^{0,75}) como pode ser observado na Tabela 7. O menor consumo de nitrogênio pelos animais do tratamento A, provavelmente estaria relacionado com o menor teor de proteína bruta da dieta para esse tratamento (11,34%) em relação aos teores observados para os tratamentos C e D (12,30 e 12,41%), uma vez que a ingestão de matéria seca foi semelhante entre esses tratamentos como pode ser observado pela Tabela 7.

Os dados médios de nitrogênio absorvido apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos D e A (1,427 vs 1,101 g/dia/kg PV^{0,75}) enquanto as médias dos tratamentos B e C ficaram intermediárias (1,184 e 1,315 g/dia/kg PV^{0,75}) não diferindo dos demais tratamentos. A diferença entre os tratamentos D e A, é devido a maior ingestão de nitrogênio da dieta pelos animais do tratamento D e excreção de nitrogênio fecal ligeiramente superior dos animais do tratamento A.

Para o nitrogênio retido (tabela 8) não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos, embora os tratamentos A, B e D apresentassem resultados mais elevados em relação ao tratamento C. O menor valor observado nesse tratamento foi decorrente da

alta taxa de nitrogênio excretado na urina. Como pode ser observado no Apêndice 6, dois animais (897 e 307) apresentaram balanço de nitrogênio próximo de zero para esse tratamento.

A relação nitrogênio retido em relação ao consumido expressa em porcentagem foi semelhante para todos os tratamentos. Embora sem apresentar significância ($P > 0,05$), o tratamento C apresentou um valor mais baixo. PATE et alii (1985) em ensaio de balanço de nitrogênio usando dietas nas quais a uréia supria 0, 28 ou 56% do nitrogênio total e 70% da matéria seca era proveniente da cana-de-açúcar, observaram que o nitrogênio proveniente do farelo de algodão era utilizado pelos animais com melhor eficiência em relação ao nitrogênio proveniente da uréia. O resultado obtido no tratamento A, no qual a cana-de-açúcar foi suplementada com farelo de soja é inferior aos resultados obtidos por aqueles autores quando suplementaram dietas básicas de cana-de-açúcar com milho e farelo de algodão. Os resultados dos tratamentos B e C foram semelhantes aos obtidos por aqueles autores quando utilizaram níveis crescentes de uréia na dieta na dieta (28 e 56%).

A relação nitrogênio retido em relação ao ingerido obtida no tratamento B, é inferior à observada por MELO (1983) e RODRIGUES et alii (1985 a). No

entanto, esses autores trabalharam com ovinos, enquanto neste trabalho foram utilizados bovinos o que pode ter determinado a diferença nos resultados obtidos.

A porcentagem de nitrogênio absorvido que foi retida (Tabela 8) foi significativamente maior para o tratamento A do que para o C ($P < 0,05$), enquanto as médias dos tratamentos B e D foram intermediárias não diferindo das demais. Embora apresentando uma tendência de menor ingestão de nitrogênio em relação aos tratamentos C e D, o tratamento A foi o que apresentou a maior porcentagem de nitrogênio retido (43,58%) em relação ao absorvido. Como discutido anteriormente esse fato está relacionado com as maiores quantidades de nitrogênio eliminado na urina, principalmente pelos animais do tratamento C. Com exceção do tratamento C, os outros tratamentos apresentaram porcentagens de nitrogênio retido em relação ao absorvido, superiores aos obtidos por MANZANO (1982) e BOIN et alii (1983). No entanto PATL et alii (1985) encontraram resultados de 67,3; 51,6 e 58,2% de nitrogênio retido em relação ao absorvido utilizando dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com milho grão e farelo de algodão acrescidas com 2 níveis de uréia, nas quais 0, 28 e

56% respectivamente do nitrogênio total da dieta era proveniente da uréia.

Os resultados dos tratamentos experimentais indicam que quando utiliza-se fonte de nitrogênio não protéico na dieta, como no caso da uréia, uma grande parte é eliminada na urina. No presente experimento os tratamentos B, C e D que continham uréia apresentaram porcentagens de nitrogênio urinário em relação ao nitrogênio ingerido de 44,7; 55,1 e 45,2%, bem superior ao tratamento A, cuja dieta foi balanceada somente com cana-de-açúcar e farelo de soja (36,9%). Esse fato foi verificado por PATE et alii (1985), quando utilizaram dietas com cana-de-açúcar acrescidas de farelo de algodão ou 2 níveis de uréia (28 e 56% do nitrogênio total da dieta), obtendo porcentagens de nitrogênio urinário em relação ao nitrogênio ingerido de 23,3; 32,1 e 29,1% respectivamente.

4.3. Ensaio de ganho de peso

Como apresentado no material e métodos o ensaio de ganho de peso foi dividido em 2 períodos, um de 63 e outro de 44 dias. A discussão será feita separadamente para cada período, e para o período total de 107 dias.

4.3.1. Período I - 63 dias

4.3.1.1. Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

A composição média bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais encontram-se na Tabela 9.

O teor de matéria seca da cana-de-açúcar foi de 30,88%, bastante próximo ao teor observado no experimento de digestibilidade. Esse resultado é semelhante ao encontrado por ROVERSO et alii (1967), CREEK et alii (1976) e MONTPELLIER & PRESTON (1977). No entanto são superiores aos teores observados por PEDREIRA (1962), e MANZANO (1982). A adição da solução aquosa de uréia/sulfato de amônia baixou o teor de matéria seca para 27,29%. SIEBERT et alii (1976) observaram uma redução de 38,0 para 33,3% na matéria seca da cana-de-açúcar quando adicionaram uma solução aquosa de uréia/sulfato de sódio.

O teor de proteína bruta da cana-de-açúcar foi de 3,20% como pode ser observado na Tabela 9. A adição da solução aquosa de uréia/sulfato de amônia elevou o teor de proteína bruta para 11,63%, como era esperado. MOREIRA et alii (1977) e MELO (1983) obtiveram aumentos de 2,7 para 11,7% e de 1,8 para 10,7 no teor de proteína bruta quando adicionaram uma solução aquosa de uréia/sulfato de amônia

Tabela 9 - Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados no ensaio de
ganho de peso - período I (63 dias) ⁽¹⁾

	Ingredientes							
	CA	CA + U/SA	FS	FA	CC	CD	RM	QA
MS, %	30,88	27,29	88,53	90,63	88,67	87,67	87,22	86,64
PB, % na MS	3,20	11,63	51,10	18,46	18,21	16,87	8,69	8,10
FB, % na MS	32,46	32,41	8,33	11,45	12,01	9,16	12,63	2,51
EE, % na MS	1,34	2,05	2,24	17,04	3,50	2,80	4,23	1,14
MM, % na MS	2,67	2,76	7,89	8,49	3,22	3,00	1,64	0,92
ENN, % na MS	60,33	51,15	30,44	44,56	63,06	68,17	72,81	87,33

(1)
Ver abreviações na Tabela 5.

ã cana-de açúcar.

Os concentrados C e D foram formulados visando obter um teor de proteína bruta semelhante ao do farelo de arroz. No entanto, o concentrado D apresentou um valor ligeiramente inferior, provavelmente devido a problemas ocorrido na amostragem.

A composição bromatológica dos outros ingredientes da dieta tiveram seus valores bastantes próximos aos do experimento de digestibilidade.

4.3.1.2. Desempenho animal

Os dados individuais do desempenho animal encontram-se no Apêndice 8. Os resultados médios por tratamento estão inseridos na Tabela 10.

Os resultados da ingestão total de matéria seca inseridos na Tabela 10, apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a média do tratamento A e as médias dos tratamentos B, C e D. Durante esse período as quantidades de farelo de arroz e dos concentrados C e D foram mantidas fixas em 1,0 kg/animal/dia para os animais dos tratamentos B, C e D, enquanto o farelo de soja no tratamento A foi reajustado semanalmente com base no consumo e no teor de matéria seca da cana-de-açúcar e no teor de proteína bruta da cana-de-açúcar e do farelo de soja.

Tabela 10 - Resultados médios do desempenho animal no experimento de ganho de peso
Período I (63 dias) (1)(2)(3)(4)

	Tratamentos				Erro padrão da média	Coeficiente de variação
	A	B	C	D	s(m)	CV (%)
PV inicial (kg)	199,6	187,1	187,4	181,2	-	-
PV final (kg)	244,9	210,5	204,1	203,1	-	-
GPV (kg/animal/dia)	0,720 a	0,370 b	0,260 b	0,350 b	0,042	16,90
GPV (g/dia/kg PV ^{0,75})	12,40 a	7,13 b	5,08 b	6,75 b	0,861	19,00
IMS (kg/animal/dia)						
- cana-de-açúcar	4,630(81,6)	-	-	-	-	-
- cana-de-açúcar + U/SA	-	3,630(79,9)	3,370(79,4)	3,200(78,4)	-	-
- farelo de soja	1,050(18,4)	-	-	-	-	-
- farelo de arroz	-	0,910(20,1)	-	-	-	-
- concentrado C	-	-	0,880(20,6)	-	-	-
- concentrado D	-	-	-	0,880(21,6)	-	-
Total	5,680 a	4,540 b	4,240 b	4,080 b	0,160	6,00
IMS, % PV	2,56 a	2,28 ab	2,19 b	2,12 b	0,072	5,40
IMS, (g/dia/kg PV ^{0,75})	98,61 a	85,68 ab	81,47 b	79,12 b	2,662	5,30
Conv.alimentar (kg MS/kg GPV)	7,99 b	12,31 ab	17,89 a	11,84 ab	1,596	22,30
PB, % na MS	12,06 b	13,10 a	13,29 a	13,33 a	0,060	0,80
IPB (kg/animal/dia)	0,680 a	0,590 ab	0,560 b	0,540 b	0,020	5,80
IED (kcal/dia/kg PV ^{0,75})	250,26 a	205,54 b	194,80 b	198,93 b	6,474	5,3

(1) Abreviações: PV = peso vivo; GPV = ganho de peso vivo; IMS = ingestão de matéria seca; U/SA = uréia/sulfato de amônia; PB = proteína bruta; ta; IPB = ingestão de proteína bruta; IED = ingestão de energia digestível.

(2) Ver tratamentos A, B, C e D no texto (material e métodos).

(3) Números entre parênteses referem-se a proporção de volumoso:concentrado na dieta.

(4) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

O fornecimento de quantidades fixas dos suplementos nos tratamentos B, C e D e o menor consumo de cana-de-açúcar nesses tratamentos fez com que a proporção dos concentrados nas dietas fosse maior do que a do tratamento A, como pode ser observado na Tabela 10.

Os resultados da ingestão de matéria seca em porcentagem do peso vivo e em g/dia/kg PV^{0,75} inseridos na Tabela 10, apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a média do tratamento A e as médias dos tratamentos C e D, enquanto o tratamento B ficou intermediário não diferindo dos outros tratamentos.

O resultado da ingestão de matéria seca observado para o tratamento B, são inferiores aos obtidos por PRESTON et alii (1976) e LOPEZ et alii (1976) quando alimentaram bovinos em confinamento com dietas básicas de cana-de-açúcar e melaço/uréia, suplementada com farelo de polidura de arroz. No entanto LOPEZ et alii (1976) observaram índices de consumo alimentar semelhantes ao encontrado nesse tratamento. Os resultados de ingestão de matéria seca e de consumo alimentar obtidos no tratamento B, são inferiores aos observados por MELO (1983) utilizando dieta semelhante com novilhas confinadas.

O resultado da ingestão de matéria seca observado no tratamento A, é inferior aos obtidos por PATE (1981) e PATE et alii (1985) quando

alimentaram bovinos confinados com dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com concentrados.

Os resultados dos tratamentos C e D (81,47 e 79,12 g MS/dia/kg $PV^{0,75}$) são semelhantes aos obtidos por SILVESTRE et alii (1976 b) quando forneceram a novilhos em crescimento com peso vivo médio de 163,0 kg, uma dieta à base de cana-de-açúcar misturada com uma solução aquosa suplementada com 0,900 kg/animal/dia de concentrado protéico. No entanto são inferiores aos obtidos pelos mesmos autores quando incluíram na dieta 1,0 kg/animal/dia de fubá de milho.

Os resultados de ingestão de matéria seca para os tratamentos B, C e D (85,68; 81,47 e 79,12 g MS/kg $PV^{0,75}$) são inferiores aos obtidos por ALVAREZ & PRESTON (1976) quando estudaram o efeito de níveis de uréia sobre a ingestão de matéria seca obtendo consumos diários de 114,90 e 118,20 g MS/kg $PV^{0,75}$, adicionando 7,5 e 11,2 g de uréia/kg de cana fresca suplementada com 1,0 kg de farelo de polidura de arroz com novilhos em confinamento. No entanto esses autores utilizaram melaço em mistura com a uréia, o que pode ter estimulado um melhor consumo em relação ao presente trabalho.

Os teores de proteína bruta das dietas experimentais inseridas na Tabela 10, apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre a média do tratamento A e as médias dos tratamentos B, C e D. A adição à cana-de-açúcar da mistura uréia/sulfato de amônia e a suplementação com farelo de arroz e os respectivos concentrados elevaram os teores de proteína bruta a 13,1 13,3 e 13,3% nos tratamentos B, C e D, resultados esses superiores aos observados para o tratamento A (12,1%). Sendo assim, embora fosse observado uma ingestão maior de matéria seca para o tratamento A em relação ao B, as quantidades de proteína ingerida pelos animais foram semelhantes entre esses tratamentos, como pode ser observado na Tabela 10 (0,680 e 0,590 kg/animal/dia). No entanto, os tratamentos C e D que apresentaram os teores mais elevados, apresentaram resultados inferiores na ingestão de proteína bruta em relação ao tratamento A, em decorrência do menor consumo da matéria seca para esses tratamentos.

Os resultados individuais do ganho de peso vivo estão inseridos no Apêndice 8. As médias por tratamento encontram-se na Tabela 10.

Os resultados médios do ganho de peso vivo (kg/animal/dia e g/dia/kg PV^{0,75}) apresentaram

diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a média do tratamento A e a dos tratamentos B, C e D. Esse fato é uma consequência da maior ingestão de energia digestível para os animais do tratamento A ($P < 0,05$) em relação aos outros tratamentos. Observando os dados de ganho de peso vivo do tratamento C, verifica-se que esses animais embora tenham ingerido quantidades semelhantes de proteína bruta e energia em relação aos tratamentos B e D, apresentaram ganho de peso ligeiramente inferior aos daqueles tratamentos. Esse fato pode estar relacionado com a menor retenção de nitrogênio pelos animais nessa dieta como foi demonstrado no ensaio de balanço de nitrogênio. O maior consumo de matéria seca pelos animais do tratamento A, proporcionando maior ingestão de proteína bruta e energia, resultou em ganho de peso vivo mais elevado em relação aos outros tratamentos.

Os resultados da conversão alimentar (kg (MS/kg GPV); apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos A e C, enquanto os tratamentos B e D foram intermediários, não diferindo dos outros. A melhor conversão alimentar observada para o tratamento A é decorrência da melhor taxa de ganho de peso vivo observada para os animais desse tratamento em relação aos do tratamento C, proporcionada pela maior ingestão de matéria seca nesse tratamento. Entre

os tratamentos que receberam uréia, os animais do tratamento D embora tendendo a consumir menores quantidades de matéria seca, apresentaram taxas de ganho de peso ligeiramente superiores ao tratamento C. Esse resultado provavelmente foi proporcionado pela quirera de arroz do concentrado D, fornecendo precursores gluconeogênicos através de parte do amido que, teria passado para o intestino delgado sem ser degradado no rúmen, onde foi absorvido diretamente como glicose.

4.3.2. Período II - 44 dias

Durante o desenvolvimento desse período experimental houve uma modificação no fornecimento dos suplementos aos animais. As quantidades de farelo de arroz e dos concentrados C e D para os tratamentos B, C e D foram baseados na quantidade de farelo de soja que era ajustado semanalmente seguindo o mesmo esquema do I período experimental. Sendo assim as quantidades de suplementos eram iguais para todos os tratamentos.

Os animais experimentais que participaram do experimento, eram provenientes do rebanho leiteiro do Instituto de Zootecnia, que se encontra na Estação Experimental de Colina. Antes de chegarem a Estação Experimental Central em Nova Odessa, provavelmente tenham sofrido restrição alimentar. Esse fato fica evidenciado

quando observa-se o peso médio inicial dos animais no início do experimento em relação a sua idade. Provavelmente esse problema tenha tido influência em alguns parâmetros de desempenho desses animais.

4.3.2.1. Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

A composição média bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais para esse período encontram-se na Tabela 11.

O teor de matéria seca da cana-de-açúcar observado nesse período decresceu em relação ao período anterior, como pode ser observado na Tabela 11. A única explicação aparente para esse fato pode ser a ocorrência de chuvas, visto que esse período foi conduzido entre Dezembro e Janeiro, meses em que se acentua as precipitações pluviométricas. A adição da solução aquosa de uréia/sulfato de amônia baixou o teor de matéria seca da cana-de-açúcar de 27,83 para 24,13%, seguindo a mesma tendência do período anterior. O decréscimo no teor de matéria seca elevou a porcentagem de uréia utilizada em relação ao primeiro período de 2,9 para 3,2%, base seca.

A adição da solução aquosa de uréia/sulfato de amônia à cana-de-açúcar elevou o teor de proteína bruta do volumoso de 2,78 para 11,64%.

Tabela 11 - Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados no ensaio de
ganho de peso - Período II (44 dias) ⁽¹⁾

	Ingredientes							
	CA	CA + U/SA	FS	FA	CC	CD	RM	QA
MS, %	27,83	24,13	88,66	90,18	89,00	88,33	86,87	86,72
PB, % na MS	2,78	11,64	50,32	19,51	18,74	17,36	9,60	8,05
FB, % na MS	34,83	33,12	9,81	10,21	13,82	9,68	14,84	1,04
EE, % na MS	1,47	2,66	2,67	17,92	3,08	2,58	3,18	1,46
MM, % na MS	2,82	2,89	7,52	8,81	3,69	3,11	1,72	0,79
ENN, % na MS	58,10	49,69	29,68	43,55	60,67	67,27	69,66	88,66

(1) Ver abreviações na Tabela 5.

4.3.2.2. Desempenho animal

Os dados individuais do desempenho animal para esse período estão inseridos no Apêndice 9. Os resultados médios por tratamento encontram-se na Tabela 12.

Os resultados observados para a ingestão de matéria seca (kg/animal/dia) apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre a média do tratamento A e as dos tratamentos B, C e D. Quando os dados foram expressos em porcentagem do peso vivo não foi observada nenhuma diferença entre os tratamentos estudados.

Os resultados da ingestão de matéria seca expressos em g/dia/kg PV^{0,75}, apresentaram diferença significativa entre os tratamentos A e C ficando os tratamentos B e D intermediários e não diferindo dos demais.

O tipo de suplemento teve influência significativa ($P < 0,05$) no consumo de matéria seca da cana-de-açúcar, sendo maior no tratamento A em relação aos outros tratamentos. Entretanto, não foi observada diferenças na ingestão entre os tratamentos B, C e D devido a suplementação do farelo de arroz e dos concentrados C e D. Para todos os tratamentos houve um aumento na

Tabela 12 – Resultados médios do desempenho animal no experimento de ganho de peso
Período II (44 dias) (1)(2)

	Tratamentos				Erro padrão da média	Coeficiente de variação
	A	B	C	D	s ($\bar{m}$)	CV (%)
PV inicial (kg)	244,9	210,5	204,1	203,1	-	-
PV final (kg)	266,0	231,9	221,6	223,5	-	-
GPV (kg/animal/dia)	0,480 a	0,480 a	0,390 a	0,470 a	0,037	14,20
GPV (g/dia/kg PV0,75)	7,47 a	8,45 a	7,08 a	8,33 a	0,622	13,80
IMS (kg/animal/dia)	5,250(81,8)	-	-	-	-	-
- cana-de-açúcar	-	4,150(77,9)	3,580(75,4)	3,870(76,9)	-	-
- cana-de-açúcar + U/SA	1,170(18,2)	-	-	-	-	-
- farelo de soja	-	1,180(22,1)	-	-	-	-
- farelo de arroz	-	-	1,170(24,6)	-	-	-
- concentrado C	-	-	-	1,160(23,1)	-	-
- concentrado D	-	-	-	-	-	-
Total	6,420 a	5,330 b	4,750 b	5,030 b	0,174	5,60
IMS, % PV	2,50 a	2,41 a	2,24 a	2,36 a	0,064	4,70
IMS (g/dia/kg PV0,75)	100,16 a	92,85 ab	85,55 b	90,13 ab	2,434	4,60
Conv.alimentar (kg MS/kg GPV)	13,58 a	11,03 a	12,11 a	11,9 a	0,777	11,30
PB, % na MS	11,46 c	13,57 a	13,59 a	13,17 b	0,048	0,650
IPB (kg/animal/dia)	0,730 a	0,720 a	0,650 a	0,660 a	0,018	4,60
IED (kcal/dia/kg PV0,75)	254,22 a	222,76 b	204,55 b	226,58 ab	5,995	4,60

(1)

Ver abreviações e notas na Tabela 10.

(2) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

ingestão de matéria seca da cana-de-açúcar quando comparado ao período I. O reajuste dos suplementos nos tratamentos B, C e D feito em relação ao farelo de soja, proporcionou maiores ingestões de matéria seca do volumoso para esses tratamentos em relação ao período I como pode ser observado nas Tabelas 10 e 12.

As quantidades de uréia ingeridas pelos animais foram 134, 116 e 125 g/dia respectivamente para os tratamentos B, C e D. A NAS (1984) recomenda que a concentração de uréia não exceda a 1% da matéria seca da dieta ou que no máximo 1/3 da proteína total seja proveniente da uréia. No presente trabalho, a mistura uréia/sulfato de amônia contribuiu com 53,8; 52,2 e 54,8% do total de proteína da dieta para os tratamentos B, C e D, bem acima dos níveis recomendados pela NAS. Esse excesso pode ter contribuído para uma menor ingestão das dietas, devido a baixa palatabilidade da uréia quando utilizada em altas concentrações. As altas taxas de nitrogênio urinário obtidas no ensaio de balanço de nitrogênio com os animais dos tratamentos B, C e D, confirmaram que houve um excesso de uréia nessas dietas que não foi utilizada pelos microorganismos do rumen, sendo eliminada na urina.

Os teores médios de proteína bruta das dietas experimentais estão inseridos na Tabela 12. O teor de proteína bruta foi maior para os tratamentos B e C em relação ao D e maior para o D em relação ao tratamento

A. Embora as dietas dos tratamentos B, C e D apresentassem maior porcentagem de proteína bruta, a ingestão de proteína foi semelhante para todos os tratamentos como pode ser observado na Tabela 12. Esse fato é decorrente da maior ingestão de matéria seca pelos animais do tratamento A em relação aos dos outros tratamentos.

Os resultados observados para o ganho de peso vivo (kg/animal/dia) não apresentaram diferença significativa entre as médias dos tratamentos estudados. Do mesmo modo, não foi observada nenhuma diferença quando expressos em peso metabólico.

Os resultados dos tratamentos B, C e D foram ligeiramente superiores em relação ao período anterior, provavelmente devido a um maior consumo de matéria seca nesse período e da maior proporção de concentrado na dieta total.

O resultado do tratamento A é inferior ao obtido no período anterior, embora a ingestão de matéria seca fosse ligeiramente superior durante o período II. Uma possível explicação para esse fato seria um ganho compensatório ocorrido no início do experimento. Como citado anteriormente os animais devem ter sofrido restrição alimentar antes do início do experimento e embora tivessem permanecido em fase de adaptação, apresentaram respostas à suplementação com cana-de-açúcar e farelo de soja, proporcionando maiores taxas de ganho durante o período I. Um

outro fator a ser lembrado é o maior peso vivo inicial dos animais do tratamento A em relação aos animais dos outros tratamentos (Tabela 12) devido aos maiores ganhos observados para esses animais no período pré-experimental e no período I do experimento.

A ingestão de energia digestível (kcal/dia/kg PV^{0,75}) apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos tratamentos A em relação aos tratamentos B e C, enquanto a média do tratamento D foi intermediária não diferindo dos outros tratamentos. A maior ingestão de energia digestível para o tratamento A em relação aos tratamentos B e C é devido ao maior consumo de matéria seca para esse tratamento (100,16 vs 92,85 e 85,55 g MS/kg PV^{0,75} e a menor concentração de energia digestível das dietas nos tratamentos B e C (2,538 vs 2,399 e 2,391 kcal/g MS).

Os resultados da conversão alimentar (kg MS/kg CPV) não apresentaram diferenças significativas entre as médias dos tratamentos estudados. Os animais do tratamento A tenderam a apresentar conversão alimentar ligeiramente superior aos outros tratamentos, indicando que necessitaram de uma ingestão maior de matéria seca para obter a mesma taxa de ganho de peso.

4.3.3. Período total - 107 dias

Os dados apresentados para esse período correspondem aos resultados acumulados nos períodos experimentais I e II.

4.3.3.1. Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

A composição média bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais, encontram-se na Tabela 13.

O teor de matéria seca da cana-de-açúcar (29,39%) são semelhantes aos observados por ROVERSO et alii (1967), CREEK et alii (1976) e MOREIRA et alii (1987). No entanto são superiores aos encontrados por PEDREIRA (1962), ROCHA et alii (1973) e MANZANO (1983). Segundo PRESTON (1977) o teor de matéria seca da cana-de-açúcar tende a aumentar com o desenvolvimento do seu ciclo vegetativo até aproximadamente 18 meses, quando se estabiliza e permanece praticamente estável. Esse aumento se deve a uma mudança que ocorre com o aumento do caule em relação à folha, aumentando a lignificação da parede celular. A cana-de-açúcar utilizada no presente trabalho, estava com seu ciclo vegetativo ao redor de 20 meses, o que pode explicar o alto teor de matéria seca encontrado em sua composição.

Tabela 13 - Composição média bromatológica dos ingredientes utilizados no ensaio
de ganho de peso⁽¹⁾ - Período 107 dias

	Ingredientes							
	CA	CA + U/SA	FS	FA	CC	CD	RM	QA
MS, %	29,39	25,71	88,60	90,28	88,29	88,14	87,04	86,68
PB, % na MS	2,99	11,63	50,71	18,98	18,48	17,12	9,14	8,08
FB, % na MS	33,64	32,76	9,10	10,83	12,92	9,42	13,74	1,78
EE, % na MS	1,41	2,36	2,46	17,48	3,29	2,69	3,71	1,30
MM, % na MS	2,74	2,82	7,71	8,65	3,46	3,06	2,18	0,86
ENN, % na MS	59,22	50,43	30,02	44,06	61,85	67,71	71,23	87,98

(1) Ver abreviações na Tabela 5.

A adição da solução aquosa de uréia/sulfato de amônia à cana-de-açúcar, decresceu o teor de matéria seca de 29,39 para 25,71%. Esse fato foi observado por SIEBERT et alii (1976), quando adicionaram à cana-de-açúcar uma solução aquosa de uréia/sulfato de sódio, decrescendo o teor de matéria seca de 38,0 para 33,3%. No entanto MOREIRA et alii (1977) e MELO (1983) não observaram mudanças significativas no teor da matéria seca quando adicionaram à cana-de-açúcar uma solução aquosa de uréia/sulfato de amônia.

A adição da mistura de uréia/sulfato de amônia à cana-de-açúcar elevou o teor de proteína bruta de 3,0 para 11,6 como já era esperado. SIEBERT et alii (1976) observaram um aumento no teor de proteína bruta da cana-de-açúcar de 2,0 para 8,8% quando adicionaram uma mistura de uréia/sulfato de sódio. Os mesmos resultados foram obtidos por MOREIRA et alii (1987) e MELO (1983).

Os teores de matéria seca e proteína bruta do farelo de arroz (90,3 e 18,9%) são semelhantes aos encontrados por MELO (1983). O teor de extrato etéreo (17,5%) foi bem acima aos observados para os outros ingredientes da ração, o que elevou o teor desse componente no tratamento B à níveis superiores aos demais tratamentos

(1,6; 5,8; 2,6 e 2,4% respectivamente para os tratamentos A, B, C e D). O teor de amido foi de 38% na matéria seca.

A quirera de arroz apresentou um baixo teor de matéria mineral e um teor elevado de extrativo não nitrogenado, quando comparada aos outros ingredientes das dietas, devido ao teor de amido desse ingrediente (70%, base seca).

Uma vez que os resultados da composição bromatológica dos ingredientes representam as médias dos períodos anteriores, poucas variações foram observadas para o período total do experimento.

4.3.3.2. Desempenho animal

Os dados individuais do desempenho animal encontram-se no Apêndice 10. Os resultados médios por tratamento são apresentados na Tabela 14.

Os resultados médios da ingestão de matéria seca (kg/animal/dia) apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tratamento A e os demais tratamentos. Esse fato já era esperado uma vez que nos dois períodos foi observado maior ingestão de matéria seca pelos animais do tratamento A. Quando os resultados foram expressos em porcentagem de peso vivo ou por peso metabólico foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tratamento A e os tratamentos C e D, ficando o tratamento B intermediário e não

Tabela 14 - Resultados médios do desempenho animal no experimento de ganho de peso
Período total (107 dias) (1) (2)

	Tratamento				Erro padrão da média		Coeficiente de variação
	A	B	C	D	s(̄m)	CV (%)	
PV inicial (kg)	199,6	187,1	187,4	181,2	-	-	
PV final (kg)	266,0	231,9	221,6	223,5	-	-	
GPV (kg/animal/dia)	0,620 a	0,420 b	0,320 b	0,390 b	0,033	13,0	
GPV (g/dia/kg PV0,75)	10,57 a	7,62 b	5,86 b	7,31 b	0,566	12,50	
IMS (kg/animal/dia)							
- cana-de-açúcar	4,880(81,7)	-	-	-	-	-	
- cana-de-açúcar + U/SA	-	3,840(79,0)	3,470(77,8)	3,480(77,8)	-	-	
- farelo de soja	1,090(18,3)	-	-	-	-	-	
- farelo de soja	-	1,020(21,0)	-	-	-	-	
- concentrado C	-	-	0,990(22,2)	-	-	-	
- concentrado D	-	-	-	0,990(22,2)	-	-	
Total	5,970 a	4,860 b	4,460 b	4,470 b	0,164	5,70	
IMS; % PV	2,57 a	2,32 ab	2,19 b	2,21 b	0,061	4,50	
IMS, (g/dia/kg PV0,75)	105,17 a	88,36 ab	82,59 b	83,27 b	2,395	4,60	
Conv.alimentar (kg MS/kg GPV)	9,52 b	11,73 ab	14,58 a	11,46 ab	0,980	14,2	
PB, % na MS	11,76 c	13,33 ab	13,42 a	13,25 b	0,031	0,40	
IPB (kg/animal/dia)	0,700 a	0,650 ab	0,600 b	0,590 b	0,019	5,10	
IED (kcal/dia./kg PV0,75)	254,24 a	215,97 b	197,47 b	209,59 b	5,823	4,60	

(1) Ver abreviações e notas na Tabela 10.

(2) Médias seguidas por letras distintas na mesma linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

diferindo dos demais. O resultado de tratamento A é semelhante ao observado por PATE et alii (1985) quando forneceram a novilhos em fase de crescimento, dieta básica de cana-de-açúcar suplementada com fubá de milho e farelo de algodão.

O consumo de matéria seca (88,36 g/dia/kg PV^{0,75}) observado no tratamento B é igual ao obtido por MELO (1983) utilizando dieta semelhante na alimentação de novilhas confinadas com peso vivo médio de 240,0 kg. A ingestão de matéria seca (g/dia/kg PV^{0,75}) pelos animais dos tratamentos B, C e D foi inferior a obtida por PRESTON et alii (1976) e LOPEZ et alii (1976) quando utilizaram na alimentação de bovinos com peso vivo médio de 226,0 e 290,0 kg, dietas básicas de cana-de-açúcar e melaço/uréia suplementadas com níveis crescentes de farelo de polidura de arroz. No entanto a presença do melaço pode ter estimulado um maior consumo de matéria seca da dieta.

Os resultados de ingestão de matéria seca (g/dia/kg PV^{0,75}) observados nos tratamentos C e D são inferiores aos obtidos por SILVESTRE et alii (1976) quando forneceram a bovinos confinados com peso vivo médio de 163,0 kg dieta básica de cana-de-açúcar misturada com uma solução aquosa de uréia e suplementada com 900 g/animal/dia de um concentrado protéico com 30% de proteína bruta e 1 kg/animal/dia de milho moído. No entanto, os concentrados fornecidos nos tratamentos C e D no presente

experimento continham aproximadamente 18% de proteína bruta e não houve a suplementação de milho na dieta. SILVESTRE et alii (1977 b) encontraram resultados de ingestão de matéria seca de 93,0 g/dia/kg PV^{0,75} quando forneceram a bovinos confinados com peso vivo médio de 200,0 kg, dieta básica de cana-de-açúcar misturada com uma solução aquosa de uréia/sulfato de amônia suplementada com 1,0 kg/animal/dia de milho moído e 0,225 kg/animal/dia de farelo de algodão. Os resultados obtidos nos tratamentos B, C e D são inferiores aos observados por aqueles autores.

Os resultados médios do ganho de peso inseridos na Tabela 14, apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tratamento A e os outros tratamentos como era esperado, devido ao maior consumo de energia digestível pelos animais do tratamento A.

O resultado observado no tratamento A, é semelhante ao obtido por CREEK et alii (1976) trabalhando com bovinos confinados, alimentados com dietas básicas de cana-de-açúcar suplementadas com uma solução de melaço/uréia, farelo de arroz e farelo de algodão. Todavia esses autores utilizaram dieta na qual 59% da matéria seca era proveniente da cana-de-açúcar, enquanto no presente trabalho a dieta continha 81% de matéria seca proveniente da cana-de-açúcar. PATE (1981) observou decréscimos no ganho de peso vivo quando utilizou níveis crescentes de cana-de-açúcar na dieta.

O resultado observado no tratamento B, é semelhante ao obtido por MOREIRA et alii (1987) quando forneceram a novilhas confinadas uma dieta idêntica à utilizada no presente trabalho. Entretanto, é ligeiramente inferior ao obtido por MELO (1983), quando forneceu a novilhas confinadas dietas básicas de cana-de-açúcar, misturadas com uréia/sulfato de amônia e suplementada com farelo de arroz.

Os resultados obtidos nos tratamentos C e D são semelhantes aos encontrados por FERREIRO et alii (1977 c) quando forneceram a novilhos confinados dieta básica de cana-de-açúcar com melaço/uréia suplementada com farinha de peixe e farelo de soja. No entanto o resultado obtido no tratamento B é inferior ao encontrado pelos mesmos autores quando utilizaram a mesma dieta, suplementada com 1,0 kg de farelo de polidura de arroz. No entanto o maior peso vivo dos animais e a inclusão de melaço na dieta pode ter influenciado positivamente para o aumento da ingestão de matéria seca proporcionando um melhor ganho de peso em relação ao presente trabalho.

A porcentagem de proteína bruta das dietas experimentais consumidas pelos animais foi mais elevada nos tratamentos B e C apresentando diferença significativa ($P < 0,05$) em relação ao tratamento D, e este sendo significativamente superior ($P < 0,05$) em relação ao tratamento A. No entanto devido a maior ingestão de matéria

seca dos animais do tratamento A, quantidade de proteína bruta ingerida foi superior ($P < 0,05$) em relação aos do tratamento C e D, ficando os do tratamento B intermediário e não diferindo dos outros tratamentos.

O consumo de uréia foi de 118, 108 e 110 g/dia respectivamente para os tratamentos B, C e D, fornecendo 54,0; 49,4 e 50,3 g N/dia, sendo que 2,6; 2,4 e 2,4 g/dia de nitrogênio eram provenientes do sulfato de amônia. Do total de nitrogênio da dieta, 52,3; 52,4 e 53,7% eram provenientes da mistura uréia/sulfato de amônia respectivamente para os tratamentos B, C e D. A NAS (1984) recomenda que para evitar efeito tóxico nos animais, no máximo 1/3 do nitrogênio total da dieta seja fornecido pela uréia. No presente trabalho a mistura uréia/sulfato de amônia forneceu mais de 50% do nitrogênio total da dieta, o que provavelmente influenciou na ingestão de matéria seca diminuindo o consumo para os tratamentos B, C e D, com conseqüente decréscimo nas taxas de ganho de peso.

A relação nitrogênio:enxofre foi 12,8:1; 12,9:1; 12,7:1 e 12,6:1 respectivamente para os tratamentos A, B, C e D, valores estes próximos aos preconizados por HUME & BIRD (1970) que encontraram a relação 11,5:1 como sendo a que possibilitou a máxima produção de proteína pelos microorganismos do rúmen. A importância do enxofre em dietas básicas de cana-de-açúcar foi demonstrado por FERREIRO et alii (1977 a) quando adicionaram sulfato de amônia

(1,0 g/kg de cana) em dietas de cana-de-açúcar e uréia suplementada com 0,500 kg/animal/dia de farelo de polidura de arroz, obtendo maiores taxas de ganho de peso em bovinos em relação ao tratamento controle.

Os resultados para a conversão alimentar (kg MS/kg GPV) inseridos na Tabela 14, apresentaram diferença significativa entre as médias dos tratamentos A e C, enquanto as do tratamento B e D ficaram intermediárias não diferindo dos demais. A melhor conversão alimentar observada no tratamento A é decorrência da maior ingestão de matéria seca proporcionando melhores taxas de ganho de peso. O baixo valor encontrado no tratamento C é decorrência da baixa taxa de ganho de peso dos animais, embora estes tenham consumido quantidades semelhantes de matéria seca em relação aos animais do tratamento D. O melhor ganho de peso observado no tratamento D em relação ao C, poderia estar relacionado com a presença da quirera de arroz no concentrado D, fornecendo precursores gluconeogênicos de baixa degradabilidade a nível de rúmen, e sendo absorvido como glicose à nível de intestino, de acordo com a hipótese formulada por LENG & PRESTON (1976).

Os dados de ingestão de energia digestível foram calculados utilizando os resultados obtidos no ensaio de digestibilidade. A ingestão de matéria seca e a concentração de energia digestível da dieta influenciaram diretamente no consumo de energia pelos animais. Os resultados

inseridos na Tabela 14, apresentaram diferenças significativas entre a média do tratamento A ($P < 0,05$) e as médias dos demais tratamentos. A maior ingestão de energia para os animais do tratamento A foi proporcionada pelo maior consumo de matéria seca e a maior concentração de energia na dieta para esse tratamento. Observando os dados de energia digestível na Tabela 7, verifica-se que embora não houvesse sido detectada diferença significativa entre os tratamentos, houve uma tendência dos tratamentos A e D apresentarem maior valor em relação aos tratamentos B e C, proporcionando maior consumo de energia no tratamento A. Embora o valor energético das dietas A e D fossem semelhantes, foi observado maior consumo de energia para o tratamento A, proporcionado pela melhor ingestão de matéria seca desse tratamento em relação ao D.

Para efeito de comparação, foram estimados dados para ingestão de matéria seca e de ganho de peso vivo usando relações recomendadas pela NAS (1984) e os dados de peso vivo médio e concentração de energia digestível encontrados nesse trabalho (Tabelas 15, 16 e 17).

Os valores médios estimados para a ingestão de matéria seca (NAS 1984) nos 3 períodos experimentais utilizando os valores de energia líquida calculadas a partir da energia digestível obtida no ensaio de digestibilidade e o peso metabólico médio dos animais para cada tratamento do ensaio de ganho de peso, foram ligeiramente superiores aos

Tabela 15 - Pesos médios, peso metabólico e ganhos de peso vivo estimados e observados no experimento. Período I (63 dias) ⁽¹⁾(2)

	Tratamento							
	A		B		C		D	
	TCG	TCM	TCG	TCM	TGC	TCM	TCG	TCM
PV (kg)		222,2		198,8		195,8		192,2
PV ^{0,75} (kg)		57,56		52,94		52,34		51,61
GPV obtido								
(kg/animal/dia)		0,720		0,370		0,260		0,350
GPV estimado								
(kg/animal/dia)	0,520	0,470	0,220	0,190	0,160	0,150	0,230	0,210

(1)

Ver descrição dos tratamentos A, B, C e D no texto (material e métodos).

(2) Abreviações: TCG = Tamanho Corporal Grande; TCM = Tamanho Corporal Médio; PV = Peso Vivo; PV^{0,75} = Peso Metabólico; GPV = Ganho de Peso Vivo.

Tabela 16 - Pesos médios, peso metabólico e ganhos de peso vivo estimados e observados no experimento - Período I. (44 dias) (1)

	Tratamentos							
	A		B		C		D	
	TCG	TCM	TCG	TCM	TCG	TCM	TCG	TCM
$\overline{PV}$ (kg)		255,4		221,2		212,8		213,3
PV ^{0,75} (kg)		63,89		57,36		55,72		55,81
GPV obtido (kg/animal/dia)		0,480		0,480		0,390		0,470
GPV estimado (kg/animal/dia)	0,540	0,480	0,310	0,240	0,220	0,200	0,380	0,340

(1) Abreviações e observações na Tabela 15.

Tabela 17 - Pesos médios, peso metabólico e ganhos de peso vivo estimados e observados no experimento - Período Total (107 dias) ⁽¹⁾

	Tratamentos							
	A		B		C		D	
	TCG	TCM	TCG	TCM	TCG	TCM	TCG	TCM
PV (kg)		238,80		209,50		204,50		202,40
PV ^{0,75}		59,60		55,07		54,08		53,66
GPV obtido (kg/animal/dia)		0,620		0,420		0,320		0,390
GPV estimado (kg/animal/dia)	0,540	0,480	0,260	0,230	0,180	0,160	0,290	0,260

(1) Abreviações e observações - Ver na Tabela 15.

observados para os tratamentos C e D (4,86 e 5,030 vs 4,48 e 4,53 kg/animal/dia respectivamente), sendo praticamente o mesmo para o tratamento B (4,96 e 4,91 kg/animal/dia). No entanto para o tratamento A a ingestão de matéria seca estimada foi inferior a observada no experimento (5,70 e 6,02 kg/animal/dia respectivamente).

Para ganho de peso vivo, os valores estimados foram inferiores aos observados para todos os tratamentos, com exceção do tratamento A no período II quando os resultados entre o ganho de peso obtido e o estimado foram iguais, levando em consideração o cálculo feito para animais de tamanho corporal médio. Os resultados estimados utilizando a equação proposta para animais de tamanho corporal grande, tiveram a mesma tendência dos obtidos para os animais de tamanho corporal médio, com exceção para o tratamento A no período II quando o ganho de peso vivo estimado superou ao ganho observado no experimento. Os ganhos de peso estimados para os animais do tratamento A, foram os que mais se aproximaram aos observados no experimento, apresentando relações de 80,9 e 90,6% respectivamente para animais de tamanhos corporais grande e médio. No tratamento B e C os ganhos de peso estimado para

animais de tamanho corporal médio foram praticamente a metade dos ganhos de peso observados (52,1 e 53,0%), enquanto no tratamento D foi de 66,3%.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho, permitem as seguintes conclusões:

1 - no ensaio de digestibilidade, o tipo de suplemento fornecido aos animais, não teve influência significativa na ingestão de matéria seca da cana-de-açúcar,

2 - o tipo de suplemento utilizado afetou significativamente, os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, extrativo não nitrogenado e energia bruta, não sendo observada diferença estatística para os coeficientes de digestibilidade da fibra bruta e extrato etéreo,

3 - os teores de nutrientes digestíveis totais e a concentração de energia digestível das dietas experimentais, não foram afetados significativamente pela adição da mistura uréia/sulfato de amônia em combinação com os três tipos de suplementos testados;

4 - embora não apresentando diferença significativa, a retenção de nitrogênio dos animais suplementados com o concentrado C tendeu a ser inferior à dos outros tratamentos;

5 - o tipo de suplemento utilizado influenciou significativamente a porcentagem de nitrogênio retido em relação ao absorvido, indicando que os animais utilizaram com melhor eficiência o nitrogênio do farelo de soja em relação ao da uréia/sulfato de amônia combinado com os três tipos de suplementos usados;

6 - no ensaio de ganho de peso, a adição da mistura uréia/sulfato de amônia influenciou significativamente a ingestão de matéria seca da cana-de-açúcar:

7 - no período I, o fornecimento de quantidades fixas de farelo de arroz e dos concentrados C e D, reduziram significativamente o ganho de peso dos animais em relação ao tratamento suplementado com farelo de soja;

8 - no período II, o fornecimento de quantidades iguais do suplemento em todos os tratamentos, não teve influência estatística sobre o ganho de peso e a conversão alimentar;

9 - a maior ingestão de matéria seca proporcionou maior taxa de ganho de peso para o tratamento suplementado com farelo de soja no período total do experimento;

10 - o farelo de arroz proporcionou melhor desempenho dos animais, indicando que é um suplemento mais adequado para dietas básicas de cana-de-açúcar misturada com uréia/sulfato de amônia;

11 - a cana-de-açúcar misturada com uréia/sulfato de amônia e suplementada com o farelo de arroz ou os concentrados estudados nesse experimento, pode tornar-se um sistema de alimentação de baixo custo, proporcionando ganhos de peso para bovinos em crescimento na época da seca, propiciando a sua utilização por pequenos e médios produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.G.; SILVA, J.F.C. da; GARCIA, J.A.; GOMES, F.R. Cana-de-açúcar, palha de feijão e silagem de sorgo em associação com melaço-uréia para novilhos em confinamento. Rev. Ceres, Viçosa, 20(111):326-46, 1973.
- ALVAREZ, F.J. & PRESTON, T.R. Studies on urea utilization in sugar cane diets; effect of level. Trop. Anim. Prod., London, 1(3):194-201, 1976.
- ALVAREZ, F.J.; WILSON, A.; PRESTON, T.R. Digestibility and voluntary intake of rations based on sugar cane, Leucaena leucocephala and rice polishings. Trop. Anim. Prod., London, 3(2):130-3, 1978.
- ALVES NETO, F. O custo da produção do leite no Estado de São Paulo. B. Industr. anim., São Paulo, 16(único): 11-66, 1957.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 14 ed. Washington, AOAC, 1984. 1141 p.

BOIN, C. Elephant (napier) grass silage production; Effect of additives on chemical composition; nutritive value and animal performance. CORNELL, 1975. 215 p. (PhD - Cornell University).

BOIN, C. Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: D'ARCE, R.D.; BOIN, C.; MATTOS, W.R.S. Utilização de resíduos agro-industriais da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. Piracicaba, FEALQ, 1985. p. 19-47.

BOIN, C. & MOURA, M.P. Comparação entre dois níveis de proteína e entre dois níveis de energia para zebuínos em crescimento. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 34(2):155-63, jul./dez. 1977.

BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; BEISMAN, D.A. Comparação entre silagem de milho e cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. 1. Digestibilidade de rações balanceadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, 1983. Anais. Pelotas, SBZ, 1983. p. 83.

BRIGGS, M.H. Urea as a protein supplement. London, Pergamon, 1967. 466 p.

BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; MARTINS, J. D.
Efeito da utilização dos volumosos cana-de-açúcar e
silagem de milho no desempenho de novilhos da raça
Charolês, mantidos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL
DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., Campo Grande,
1986. Anais. Campo Grande, SBZ, 1986. p. 127.

CAIELLI, E.L. Efeito da forma física da cana-de-açúcar e
do uso da tórula no ganho de peso de novilhos nelore.
Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal (ALPA)
México, MEMORIA, 7:65-71, 1972.

CAIELLI, E.L. Engorda de novilhos com cana-de-açúcar,
capim-elefante Napier e concentrados. B. Industr. anim.,
SP, 32(1):29-36, jan./jun., 1975.

CÁRDENAS, G.S.M.; LOMELI, J.M.; GÓMEZ, G.J.M.; SHIMADA, A.S.
Estudio comparativo de la caña de azucar en verde y del
sorgo forragero ensilado, en la alimentacion de ganado
en el tropico sub-humedo. Tec. Pec. Méx., Palo Alto,
32:86-8, ene./jun. 1977

CORRÊA, A.; ROCHA, G.L.; BECKER, M.; TUNDISI, A.G.; CINTRA,
B.; MARTINELLI, D.; VILLARES, J.B.; VELLOSO, L. O emprego
da cana-de-açúcar no crescimento de bovinos mestiços de
corte. B. Industr. anim., SP, 20(único):307-14, 1962.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L.; CUNHA, P.G.; SIQUEIRA, P.A.; PEREZ, R.M. Efeito adicional da uréia + enxofre (U+S) na engorda de cruzados Santa Gertrudis, em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. Anais. Brasília, SBZ, 1987. p. 73.

CREEK, M.J.; SQUIRE, H.A.; MULDER, J. Fresh sugar cane as a substitute for maize silage in beef cattle rations. World Rev. Anim. Prod., Rome, 12(3):35-42, 1976.

DIXON, F.M. Sugar cane for beef production: Derinded sugar cane and chopped cane compared with hay and citrus pulp. Trop. Anim. Prod., London, 3(2):104-8, 1978.

FERREIRA, J.J.; SALGADO, J.G.; MIRANDA, C.S. Cana-de-açúcar versus silagem de milho combinadas com três níveis de concentrado para novilhos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., Campo Grande, 1986. Anais. Campo Grande, SBZ, 1986. p. 123.

FERREIRO, H.M.; PRESTON, T.R.; SUTHERLAND, T.M. Investigation of dietary limitations on sugar cane based diets. Trop. Anim. Prod., London, 2(1):56-61, 1977 a.

FERREIRO, H.M.; SUTHERLAND, T.M.; WILSON, A. Effect of nitrogen source on rumen fermentation in diets based on sugar cane. Trop. Anim. Prod. London, 2(3):319-22, 1977 b.

- FERREIRO, H.M.; SUTHERLAND, T.M.; WILSON, A.; PRESTON, T.R.
Fattening cattle with sugar cane; a comparison of different supplements. Trop. Anim. Prod., London, 2(3):309-14, 1977 c.
- FURTADO, D.A.; CAMPOS, J.; SILVA, J.F.C. da; SILVA, J.D.
Cana-de-açúcar (Saccharum officinarum) como base forrageira para crescimento de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. Anais. Brasília, SBZ, 1987. p. 75.
- GARZA FILHO, J.D. & SHIMADA, A.S. Digestibilidade de seis variedades de caña de azucar em borregos. Tec. Pec. Méx., Palo Alto, 37:22-5, jul./dec. 1979.
- HUME, I.D. & BIRD, P.R. Synthesis of microbial protein in the rumen. IV. The influence of the level and form of dietary sulphur. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, 21: 315-29, 1970.
- LENG, R.A. & PRESTON, T.R. Sugar cane for cattle production; present constraints, perspectives and research priorities. Trop. Anim. Prod., London, 1(1):1-26, 1976.
- LOPEZ, J.M. & PRESTON, T.R. Rice polishings as a supplement in sugar cane diets for fattening cattle; effect of different combinations with blood meal. Trop. Anim. Prod., London, 24(2):143-7, 1977a.

LOPEZ, J.M.; PRESTON, T.R.; SUTHERLAND, T.M.; WILSON, A.
Rice polishings as a supplement in sugar cane diets;
effect of level of rice polishings in wet and dry season
conditions. Trop. Anim. Prod., London, 1(3):164-71, 1976.

LOPEZ, J.M.; PRIEGO, A.; WILSON, A.; PRESTON, T.R. Rice
polishings as a supplement in sugar cane diets; effect
of giving it as a separate meal or mixed with the sugar
cane. Trop. Anim. Prod., London, 2(3):323-7, 1977 b.

LOVADINI, L.A.C. Efeito da maturidade da planta sobre a
composição em fibra bruta, celulose, lignina e digesti-
bilidade da celulose "in vitro", em variedades de cana-
de-açúcar. Piracicaba, 1971. 67 p. (Mestrado - Escola
Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

LOVADINI, L.A.C.; MORAES, C.L.; PARANHOS, S.B. Levantamento
sobre a composição química bromatológica de trinta e nove
variedades de cana-de-açúcar. Anais da Escola Superior de
de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 24:189 - 98,
1967.

MANZANO, A. Influência da quantidade de farelo de soja no
consumo voluntário de cana-de-açúcar por bovinos em
crescimento. São Paulo, 1982. 122 p. (Doutorado - Facul-
dade de Ciências Farmacêuticas/USP).

- MARTE, J.A.; OLIVO, F.; DeB HOVELL, F.D. The digestibility of chopped sugar cane supplemented with molasses or wheat bran. Trop. Anim. Prod., London, 3(1):56-61, 1978.
- MELO, J.F. Farelo de arroz e mandioca (raiz dessecada e feno), como suplemento de dieta básica de cana-de-açúcar + uréia para novilhas leiteiras. Belo Horizonte, 1983. 49 p. (Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais).
- MELOTTI, L. Estudo comparativo da digestibilidade de plantas forrageiras com ovinos e bovinos. Piracicaba, 1972. 89 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MEYRELLES, L. & PRESTON, T.R. Effect of pré-fermentation, level of wheat bran and access or no to molasses containing 10% urea on performance of zebu bulls fed a sugar cane basal diet. Trop. Anim. Prod., London, 3(3):218-23, 1978.
- MONTPELLIER, F.A. & PRESTON, T.R. Digestibility of tops, rind, derinded stalk and the entire plant of sugar cane. Trop. Anim. Prod., London, 2(1):13-7, 1977.
- MOREIRA, H.A.; PAIVA, J.A.J.; CRUZ, G.M.; VERNEQUE, R. S. Cana-de-açúcar (Saccharum officinarum, L.) adicionada de uréia e farelo de arroz em ganho de peso de novilhas mestiças leiteiras. REV. SOC. BRAS. ZOOT., Viçosa, 16(6) : 500-506, nov./dez., 1987.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Nutrient requeriments of beef cattle. 6 ed. Washington, NAS, 1984. 89 p. (Nutrient requeriments of domestic animal, 4).

ØRSKOV, E.R. & DeB HOVELL, F.D. Rumen digestion of hay (measured with dacron bags) by cattle given sugar cane or pangola hay. Trop. Anim. Prod., London, 3(1):9.-11 , 1978.

PASTORI, A.M.; ANDRADE, P.; SAMPAIO, A.A.M.; ROSA, L.C.A. ; ANDRADE, A.T.; OLIVEIRA, M.D.S. Valor nutritivo de rações contendo cana-de-açúcar, cama de frango e milho. Pesq. Agrop. Bras., Brasília, 21(2):211-4, fev. 1986.

PATE, F.M. Nutritive value of sugar cane at different stages of maturity. Trop. Anim. Prod., London, 2(1):108, 1977. (Abstracts).

PATE, F.M. Fresh chopped sugar cane in growing - finishing steer diets. J. Anim. Sci., Albany, 53(4):881-8, Oct.1981.

PATE, F.M.; FAIRHURST, P.M.; MUNTHALI, J.T.K. Urea level and supplemental energy sources in sugarcane diets. J. Anim. Sci., Albany, 61(1):252-9, 1985.

PEDREIRA, J.V.S. Ensaio de digestibilidade (aparente) de cana-de-açúcar. B. Indústr. anim., São Paulo, 20(único), 281-8, dez. 1962.

PINTO, J.B.; SANCHES, L.M.B.; RESTLE, J.; ZANELLA, I.; SILVA, J.H.S.; PIRES, M.B.C.; MOLETTA, J.L. Avaliação de dietas isoprotéicas baseadas em cana-de-açúcar. 1. Ganho de peso de bovinos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., Campo Grande , 1986. Anais. Campo Grande, SBZ, 1986a. p. 124.

PINTO, J.B.; SANCHES, L.M.B.; RESTLE, J.; ZANELLA, I.; SILVA, J.H.S.; PIRES, M.B.C. Avaliação de dietas isoprotéicas baseadas em cana-de-açúcar. 2. Digestibilidade e consumo voluntário em ôvinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., Campo Grande , 1986. Anais. Campo Grande, SBZ, 1986 a. p. 149.

PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. Trop. Anim. Prod., London, 2(2):125-42, 1977.

PRESTON, T.R.; CARCAÑO, C.; ALVAREZ, F.J.; GUTIERREZ, D.G. Rice polishings as a supplement in a sugar cane diet effect of level of rice polishings and of processing the sugar cane by derinding or chopping. Trop. Anim.Prod., London, 1(3):150-62, 1976.

ROCHA, J.C.; GARCIA, J.A.; CAMPOS, J.; FONTES, C.A.A.; CASTRO, A.C.G. Cama de galinheiro em mistura com milho desintegrado, como suplemento da cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.) para bovinos em confinamento. Rev. Ceres, Viçosa, 20(111):831-98, 1973.

RODRIGUES, V.; GONZALEZ, R.; GUZMAN, J. Liveweight gain of dairy heifers fed on sugar cane. Trop. Anim. Prod., London, 3(3):277, 1978. (Abstracts).

RODRIGUES, F.M.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; AROEIRA, L. J.M.; VERNEQUE, R.S. Efeito do nível de uréia na cana-de-açúcar sobre o balanço de nitrogênio e digestibilidade aparente em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., Camboriú, 1985 a. Anais. Camboriú, SBZ, 1985. p. 116.

RODRIGUES, F.M.; VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; AROEIRA, L. J.M.; VERNEQUE, R.S. Cana-de-açúcar (Saccharum officinarum) suplementada com farelo de arroz e três níveis de uréia na dieta de novilhas mestiças na época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., Camboriú, 1985. Anais. Camboriú, SBZ, 1985 b.p. 129.

RODRIGUEZ, N.M. Valor nutritivo do farelo de arroz para ruminantes. I. Digestibilidade aparente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. Anais. Brasília, SBZ, 1987

RODRIGUEZ, N.M.; SOCORRO, E.P.; OLIVEIRA, H.P. Valor nutritivo do farelo de arroz para ruminantes. III. Partição da digestão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. Anais. Brasília, SBZ, 1987 b. p. 107.

- ROVERSO, E.A.; VELLOSO, L.; TUNDISI, A.G.A.; BECKER, M. ;
CAIELLI, E.L.; SILVEIRA, J. Cana-de-açúcar, palha de
arroz e sabugo de milho na engorda de bovinos da raça
nelore. B. Industr. anim., São Paulo, 24(único): 7-15 ,
1967.
- STATISCAL ANALYSIS SISTEM. SAS User's guide ed. 1979 .
Raleigh, NC, 1979. 494 p.
- SCARDUA, R. & ROSENFELD, U. Irrigação da cana-de-açúcar.
In: PARANHOS, S.B., coord. Cana-de-açúcar; cultivo e
utilização. Campinas, Fundação Cargill, 1987. Cap. 3,
p. 373-429.
- SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A.; JONES, P.N. The utilization
by beef cattle of sugarcane supplemented with animal
protein, plant protein or non-protein nitrogen and sulphur.
Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 16(83):789
-94, 1976.
- SILVESTRE, R.; MACLEOD, N.A.; PRESTON, T.R. Animal per-
formance and rumen fermentation with sugar cane chopped
finely or coarsely. Trop. Anim. Prod., London, 1(2): 82-
92, 1976 a.
- SILVESTRE; R.; MACLEOD, N.A.; PRESTON, T.R. Supplementation
of sugar cane/urea for growing cattle, levels of maize
grain and a protein concentrate. Trop. Anim. Prod.,
London, 1(3):206-14, 1976 b.

SILVESTRE, R.; MACLEOD, N.A.; PRESTON, T.R. Voluntary intake and live weight gain of cattle given chopped sugar cane and solutions of molasses containing different concentrations of urea. Trop. Anim. Prod., London, 2(1):1-12, 1977 a.

SILVESTRE, R.; MACLEOD, N.A.; PRESTON, T.R. Supplementation of sugar cane/urea for growing cattle, effect of maize grain and different levels and sources of protein. Trop. Anim. Prod., London, 2(1):81-9, 1977 b.

SILVESTRE, R.; MACLEOD, D.N.; PRESTON, T.R. Effect of meat meal, dried cassava root and groundnut oil in diets based on sugar cane/urea, or molasses/urea. Trop. Anim. Prod., London, 2(2):151-7, 1977 c.

SILVESTRE, R. & DeB HOVELL, F.D. Growth of fattening cattle given chopped sugar cane supplemented with different levels of wheat bran. Trop. Anim. Prod., London, 3(2):148-51, 1978 a.

SILVESTRE, R.; DeB HOVELL, F.D.; PRESTON, T.R. Fattening cattle with sugar cane; effect of supplementation with final molasses. Trop. Anim. Prod., London, 3(3):200-10, 1978 b.

SWIFT, R.W. The Calorie value of TDN. J. Anim. Sci., Albany, 16(4):753-56, November, 1957.

VALDEZ, R.E. & PRESTON, T.R. In vivo digestion of fibre in sugar cane. Trop. Anim. Prod., London, 1(1):50, 1976.
(Abstracts).

VALDEZ, R.E.; ALVAREZ, F.J.; FERREIRO, H.M.; GUERRA, F.; LOPEZ, J.M.; BLACKBURN, T.H.; LENG, R.A.; PRESTON, T. R. Rumen function in cattle given sugar cane. Trop. Anim. Prod., London, 2(3):260-72, 1977.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. Crovallis, O & B Books, Inc. 1982. 373 p.

VELLOSO, L. Estudo comparativo sobre o valor das silagens de milho e de sorgo, do "pé de milho" e de cana desintegrada fornecidos a novilhos nelore em regime de confinamento. B. Indústr. anim., SP, 27/28 (único):313-23, 1970/71.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.; SILVEIRA JUNIOR, P. Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores. SANEST. ed. 1986. PELOTAS, R.S., 1986. 92 p.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Composição química bromatológica da cana-de-açúcar e da cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio usada no experimento de digestibilidade e balanço de nitrogênio(1)

Períodos	Cana-de-açúcar				Cana-de-açúcar + uréia/sulfato amônio			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MS, %	27,52	28,90	29,94	28,39	25,63	26,05	26,83	26,03
PB, % na MS	3,02	3,06	2,55	3,03	12,88	9,24	12,30	10,02
FB, % na MS	34,50	34,84	28,46	28,92	34,22	32,35	29,18	30,17
EE, % na MS	2,65	2,62	1,92	2,45	2,04	3,00	1,63	1,34
MM, % na MS	3,26	3,08	2,29	2,45	3,36	3,11	2,50	2,43
ENN, % na MS	56,57	56,40	64,78	63,15	47,50	52,30	54,39	56,04
EB, (kcal/g MS)	4,045	4,111	4,141	4,141	4,024	3,764	4,218	4,207

(1) Abreviações: MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FB = fibra bruta; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; ENN = extrativo não nitrogenado; EB = energia bruta.

Apêndice 2 - Composição química bromatológica do farelo de soja e do farelo de arroz utilizados no experimento de digestibilidade e balanço de nitrogênio(1)

Períodos	Farelo de soja				Farelo de arroz			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MS, %	89,53	89,52	88,48	87,70	91,00	91,96	89,83	88,59
PB, % na MS	48,45	51,81	50,79	49,90	19,51	19,03	16,98	13,91
FB, % na MS	10,98	8,21	8,82	9,51	10,59	9,83	13,02	13,66
EE, % na MS	3,67	2,18	1,14	2,61	18,01	17,83	20,92	19,34
MM, % na MS	6,79	8,22	7,68	7,73	9,41	6,32	6,20	8,50
ENN, % na MS	30,11	29,58	31,57	30,25	42,48	46,99	42,88	44,59
EB, (kcal/g MS)	4,741	4,622	4,647	4,716	5,030	5,035	5,369	4,900

(1) Ver abreviações no apêndice 1

Apêndice 3 - Composição química bromatológica do concentrado C e do concentrado D utilizados no ensaio de digestibilidade e balanço de nitrogênio(1)(2)

Períodos	Concentrado C				Concentrado D			
	1	2	3	4	1	2	3	4
MS, %	89,26	89,40	88,05	87,25	87,89	89,01	88,03	87,22
PB, % na MS	18,76	16,95	16,75	16,63	17,64	16,78	17,04	20,43
FB, % na MS	14,46	12,98	13,07	12,60	13,90	10,93	11,47	8,95
EE, % na MS	3,44	2,81	3,03	3,53	1,82	2,28	2,41	2,85
MM, % na MS	3,20	4,30	3,53	2,86	3,12	2,88	2,82	3,28
ENN, % na MS	60,14	62,96	63,62	64,38	63,52	67,13	66,26	64,49
EB, (kcal/g MS)	3,912	3,716	3,927	4,296	4,325	4,251	4,141	4,311

(1) Ver abreviações no apêndice 1.

(2) Ver a composição dos concentrados C e D no texto (material e métodos).

Apêndice 4- Resultados do ensaio de digestibilidade(1)
(Quadrado latino I)

Animal	Período	PV (kg)	PV ^{0,75}	Ingestão de matéria seca		Proporção de alimentos (base seca)									
				kg/an./ dia	% do PV	g/dia/ PV ^{0,75}	%	Cana-de-açúcar + farelo de soja				Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz			
								CA	CA+U/SA	FS	FA	CC	CD	PB	%
307	1	267,0	66,05	6,26	2,30	94,78	82,7	-	17,3	-	-	-	-	10,57	
1561	2	264,0	65,49	7,14	2,70	109,02	82,5	-	17,5	-	-	-	-	11,40	
1560	3	367,0	83,85	6,04	1,60	72,03	79,5	-	20,5	-	-	-	-	12,30	
332	4	268,5	66,33	5,64	2,10	85,03	79,8	-	20,2	-	-	-	-	12,26	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz															
65	1	256,0	64,00	5,51	2,20	86,09	-	80,2	-	19,8	-	-	-	13,88	
307	2	277,0	67,90	6,16	2,20	90,72	-	79,1	-	20,9	-	-	-	11,28	
1561	3	297,0	68,26	6,53	2,30	95,66	-	80,7	-	19,3	-	-	-	13,42	
1560	4	375,5	85,30	6,60	1,80	77,37	-	82,6	-	17,4	-	-	-	10,53	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C															
897	1	233,5	59,73	5,21	2,20	87,22	-	79,5	-	-	20,5	-	-	14,25	
65	2	257,5	64,28	6,63	2,60	103,14	-	81,1	-	-	18,9	-	-	10,49	
307	3	287,0	69,73	6,01	2,10	86,19	-	79,5	-	-	20,5	-	-	13,25	
1561	4	289,0	70,09	6,20	2,10	88,46	-	81,6	-	-	18,4	-	-	11,39	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D															
1561	1	235,5	60,12	6,95	2,90	115,60	-	84,9	-	-	-	-	15,1	13,87	
1560	2	333,5	78,04	7,54	2,20	96,62	-	83,4	-	-	-	-	16,6	10,33	
332	3	263,0	65,31	6,51	2,50	99,68	-	81,1	-	-	-	-	18,9	13,49	
307	4	293,5	70,91	6,41	2,20	90,40	-	82,4	-	-	-	-	17,6	11,89	

Cont.

Apêndice 4 – Resultados do ensaio de digestibilidade⁽¹⁾

(Quadrado latino I)

Animal	Período	Coeficientes de digestibilidade (%)						NDT (%)	ED (kcal/g MS)	
		MS	MO	PB	FB	EE	ENN			EB
Cana-de-açúcar + farelo de soja										
307	1	59,53	61,35	60,26	43,07	85,27	70,63	62,23	2,430	
1561	2	61,92	63,53	69,12	46,58	85,61	70,73	63,88	2,543	
1560	3	62,72	64,28	65,77	44,00	70,13	72,30	63,88	2,646	
332	4	61,72	63,44	65,29	39,12	85,71	73,97	62,52	2,571	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz										
65	1	59,53	60,98	76,45	48,38	82,91	62,48	62,78	2,450	
307	2	55,61	57,11	65,64	27,62	87,64	67,19	62,11	1,909	
1561	3	57,30	58,85	72,59	30,39	85,59	66,57	62,55	2,652	
1560	4	58,12	60,39	62,83	42,70	83,09	66,56	63,02	2,501	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C										
897	1	54,70	56,48	70,58	34,74	80,46	63,92	57,47	2,047	
65	2	62,45	64,11	68,38	49,02	87,94	69,91	65,38	2,132	
307	3	65,82	67,16	70,25	50,75	82,28	73,18	67,49	2,644	
1561	4	66,67	67,82	66,80	50,58	78,95	75,38	67,97	2,721	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D										
1561	1	61,56	63,29	79,11	48,35	81,82	67,25	63,51	2,475	
1560	2	59,11	60,57	63,30	39,11	84,91	69,84	61,97	2,022	
332	3	65,00	66,52	71,38	47,80	79,01	73,12	66,93	2,609	
307	4	67,17	68,32	67,22	57,58	73,97	73,29	68,20	2,713	

(1) Abreviações: $\overline{PV}$ = peso vivo médio; $PV0,75$ = peso metabólico; CA = cana-de-açúcar; CA+U/SA = cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio; FS = farelo de soja; FA = farelo de arroz; CC = concentrado C; CD = concentrado D; MO = matéria orgânica; NDT = nutrientes digestíveis totais; ED = energia digestível. Outras abreviações ver no apêndice 1.

Apêndice 5 - Resultados do ensaio de digestibilidade⁽¹⁾
(Quadrado latino II)

Animal	Período	Ingestão de matéria seca				Proporção de alimentos (base seca)														
		PV (kg)	PV ^{0,75}	kg/an./ dia	% do PV	g/dia/ PV ^{0,75}	CA		CA+U/SA		FS		FA		CC		CD		PB	
							%		%		%		%		%		%			
Cana-de-açúcar + farelo de soja																				
884	1	257,5	64,28	6,49	2,50	100,96	83,5	-	-	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	10,45	
877	2	281,5	68,72	7,03	2,50	102,30	82,2	-	-	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	11,64	
1611	3	297,5	71,63	7,60	2,60	106,10	83,7	-	-	16,3	-	-	-	-	-	-	-	-	10,22	
889	4	308,0	73,52	6,01	1,90	81,75	80,9	-	-	19,1	-	-	-	-	-	-	-	-	11,84	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz																				
889	1	256,0	64,00	4,58	1,80	75,56	-	-	76,0	-	-	24,0	-	-	-	-	-	-	13,74	
884	2	257,0	64,19	5,55	2,20	86,46	-	-	76,8	-	-	23,2	-	-	-	-	-	-	10,96	
877	3	295,5	71,27	6,64	2,20	93,17	-	-	81,0	-	-	19,0	-	-	-	-	-	-	13,26	
1611	4	310,5	73,97	6,71	2,20	90,71	-	-	82,9	-	-	17,1	-	-	-	-	-	-	10,54	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C																				
1611	1	247,5	62,40	6,63	2,70	106,25	-	-	83,9	-	-	-	-	16,1	-	-	-	-	13,98	
889	2	254,5	63,72	6,92	2,70	108,60	-	-	81,8	-	-	-	-	18,2	-	-	-	-	10,64	
884	3	265,5	65,77	6,28	2,40	95,48	-	-	80,2	-	-	-	-	19,8	-	-	-	-	13,06	
877	4	311,5	74,15	5,94	1,90	80,18	-	-	81,0	-	-	-	-	19,0	-	-	-	-	11,30	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D																				
877	1	276,0	67,71	5,52	2,00	81,52	-	-	80,8	-	-	-	-	-	-	-	19,2	-	14,32	
1611	2	256,5	64,09	8,12	3,20	126,70	-	-	84,7	-	-	-	-	-	-	-	15,3	-	10,44	
889	3	278,0	68,08	6,36	2,30	93,42	-	-	80,7	-	-	-	-	-	-	-	19,3	-	13,04	
884	4	276,5	67,81	5,94	2,10	87,60	-	-	80,8	-	-	-	-	-	-	-	19,2	-	11,86	

Cont.

Apêndice 5 - Resultados do ensaio de digestibilidade⁽¹⁾
(Quadrado latino II)

Animal	Período	Coeficientes de digestibilidade (%)							NDT (%)	ED (kcal/g MS)	
		MS	MO	PB	FB	EE	ENN	EB			
Cana-de-açúcar + farelo de soja											
884	1	59,12	60,23	64,21	34,96	84,09	72,62	59,93	61,00	2,384	
877	2	59,07	61,03	72,25	41,07	85,38	68,64	61,31	61,33	2,446	
1611	3	64,24	65,84	62,32	43,07	78,35	75,46	64,94	65,67	2,644	
889	4	64,18	65,60	62,25	45,79	77,98	75,30	65,68	66,70	2,638	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz											
889	1	61,32	61,98	74,54	48,36	86,55	65,54	62,98	63,34	2,544	
884	2	60,80	62,43	71,60	36,78	87,78	71,21	63,34	66,53	2,202	
877	3	57,88	59,42	72,24	37,32	82,16	64,85	60,48	63,07	2,538	
1611	4	57,81	59,17	59,19	47,72	84,92	62,65	60,00	61,53	2,399	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C											
1611	1	60,72	62,12	71,65	51,12	81,13	65,35	62,58	62,41	2,300	
889	2	59,18	60,84	71,07	37,92	86,58	69,33	61,12	62,33	1,976	
884	3	67,86	69,03	73,69	52,64	80,95	74,88	68,78	69,21	2,733	
877	4	63,09	64,58	69,15	47,18	79,45	73,33	65,55	66,37	2,573	
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D											
877	1	62,57	64,02	77,40	46,58	80,00	69,47	64,27	64,32	2,569	
1611	2	60,72	62,10	75,25	43,24	88,82	67,92	62,68	63,51	2,111	
889	3	66,28	67,84	71,94	51,02	78,95	74,08	67,54	68,00	2,714	
884	4	70,88	71,98	73,43	63,08	77,94	75,58	71,62	71,92	2,902	

(1)

Ver abreviações no apêndice 1 e 4.

Apêndice 6 - Resultados do balanço nitrogênio⁽¹⁾
(Quadrado latino I)

Animal	Período	Nitrogênio (g/dia/kg PV ^{0,75})				Nitrogênio retido		
		Ingerido	Fecal	Absorvido	Urinário	Retido	% Ingerido	% Absorvido
Cana-de-açúcar + farelo de soja								
307	1	1,600	0,636	0,964	0,489	0,475	29,7	49,4
1561	2	1,989	0,615	1,374	0,870	0,504	25,3	36,7
1560	3	1,418	0,486	0,932	0,581	0,351	24,8	34,0
332	4	1,580	0,549	1,031	0,567	0,464	29,4	45,0
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz								
65	1	1,910	0,451	1,459	1,243	0,216	11,3	14,8
307	2	1,639	0,562	1,077	0,642	0,435	22,8	43,2
1561	3	2,053	0,563	1,490	0,576	0,914	44,5	61,3
1560	4	1,305	0,486	0,819	0,539	0,280	27,1	34,2
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C								
897	1	1,990	0,586	1,404	1,361	0,043	2,2	3,1
65	2	1,731	0,547	1,184	0,760	0,424	24,5	20,3
307	3	1,830	0,520	1,310	1,328	- 0,018	-	-
1561	4	1,610	0,534	1,076	0,612	0,464	28,8	43,1
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D								
1561	1	2,566	0,537	2,029	1,347	0,682	26,6	33,6
1560	2	1,600	0,586	1,014	0,641	0,373	23,3	36,8
332	3	2,152	0,617	1,535	0,919	0,616	28,6	40,1
307	4	1,721	0,564	1,157	0,651	0,506	29,4	43,7

(1) No período 3 e 4 o animal 65 foi substituído pelo animal 332 em virtude de problemas ocorrido com o animal 65. Nos períodos 2, 3 e 4 o animal 1560 substituiu o animal 897 também por problemas ocorrido com esse animal.

Apêndice 7 - Resultados do balanço de nitrogênio
(Quadrado latino II)

Animal	Período	Nitrogênio (g/dia/kg PV ^{0,75})				Nitrogênio retido	
		Ingerido	Fecal	Absorvido	Urinário	Retido	% Ingerido % Absorvido
Cana-de-açúcar + farelo de soja							
884	1	1,689	0,604	1,085	0,689	0,396	23,4 36,5
877	2	1,906	0,528	1,378	0,761	0,617	32,4 44,8
1611	3	1,735	0,654	1,081	0,560	0,521	30,0 48,2
889	4	1,549	0,585	0,964	0,478	0,486	31,4 50,4
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz							
889	1	1,571	0,400	1,171	1,045	0,126	8,0 10,8
884	2	1,520	0,432	1,088	0,621	0,467	30,7 42,9
877	3	1,976	0,549	1,427	0,607	0,820	41,5 57,5
1611	4	1,528	0,583	0,945	0,700	0,245	16,0 27,1
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C							
1611	1	2,376	0,673	1,703	1,369	0,334	14,1 19,6
889	2	1,825	0,526	1,299	0,764	0,535	29,3 41,2
884	3	1,994	0,526	1,468	1,258	0,210	10,5 14,3
877	4	1,526	0,447	1,079	0,840	0,239	15,7 22,2
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D							
877	1	1,865	0,422	1,443	0,985	0,458	24,6 31,7
1611	2	2,122	0,524	1,598	0,780	0,818	38,5 51,2
889	3	1,952	0,548	1,404	0,911	0,493	25,2 35,1
884	4	1,662	0,421	1,241	0,866	0,375	22,6 30,2

Período I (63 dias)

Peso vivo (kg)

Cont.

Apêndice 8 - Dados de desempenho dos animais no experimento de ganho de peso (1) (2)

Período I (63 dias)

Baia	Ração ingerida (base seca)		Ganho de peso vivo			IED (kcal/dia/kg PV ^{0,75})
	Cana-de-açúcar(%)	Farelos/concentrados(%)	Proteína bruta(%)	kg 63 dias	kg/ani./dia	GPV g/dia/PV ^{0,75}
Cana-de-açúcar + farelo de soja						
22	81,6	18,4	12,03	42,6	0,680	10,91
25	81,6	18,4	12,02	43,0	0,680	11,76
31	81,5	18,5	12,12	50,3	0,800	15,26
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz						
23	82,0	18,0	12,92	22,0	0,350	6,17
26	79,4	20,6	13,06	22,0	0,350	6,50
28	77,9	22,1	13,32	26,3	0,420	8,72
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C						
20	79,2	20,8	13,13	11,7	0,180	3,39
27	80,8	19,2	13,27	25,0	0,400	7,30
29	78,3	21,7	13,48	13,4	0,210	4,56
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D						
21	78,3	21,7	13,03	21,0	0,330	5,89
24	78,4	21,8	13,35	23,8	0,380	7,34
30	76,2	23,8	13,61	21,0	0,380	7,03
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado E						
22	81,6	18,4	12,03	42,6	0,680	10,91
25	81,6	18,4	12,02	43,0	0,680	11,76
31	81,5	18,5	12,12	50,3	0,800	15,26
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz						
23	82,0	18,0	12,92	22,0	0,350	6,17
26	79,4	20,6	13,06	22,0	0,350	6,50
28	77,9	22,1	13,32	26,3	0,420	8,72
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C						
20	79,2	20,8	13,13	11,7	0,180	3,39
27	80,8	19,2	13,27	25,0	0,400	7,30
29	78,3	21,7	13,48	13,4	0,210	4,56
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D						
21	78,3	21,7	13,03	21,0	0,330	5,89
24	78,4	21,8	13,35	23,8	0,380	7,34
30	76,2	23,8	13,61	21,0	0,380	7,03

(1) GPV = ganho de peso vivo. Outras observações ver Apêndices 1 e 4.

(2) Valores são médias de 3 animais/baia.

Apêndice 9 - Dados de desempenho dos animais no experimento de ganho de peso⁽¹⁾
Período II (44 dias)

Baia	Peso vivo (kg)			PV,075	Ingestão de matéria seca		
	Inicial	Final	PV		kg/animal/dia	%	
						do PV	
Cana-de-açúcar + farelo de soja							
22	268,3	292,3	280,3	68,50	7,15	2,55	104,38
25	245,0	268,7	256,8	64,16	6,58	2,56	102,56
31	221,3	237,0	229,0	58,90	5,51	2,40	93,55
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz							
23	229,0	250,3	239,6	60,91	5,93	2,47	97,36
26	214,3	236,7	225,5	58,19	5,24	2,32	90,05
28	188,3	208,7	198,5	52,88	4,82	2,43	91,15
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C							
20	220,0	236,7	228,4	58,74	4,80	2,10	81,72
27	220,7	240,3	230,5	59,16	5,13	2,22	86,71
29	171,7	187,7	179,7	49,08	4,33	2,41	88,22
Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D							
21	224,7	251,0	237,8	60,56	5,67	2,38	93,63
24	205,0	226,3	215,6	56,27	5,04	2,34	89,57
30	179,7	193,3	186,5	50,47	4,40	2,36	87,18

Cont. Apêndice 9 - Dados de desempenho dos animais no experimento de ganho de peso⁽¹⁾
Período II (44 dias)

Baia	Ração ingerida (base seca)		Ganho de peso vivo		Conv.alimentar (kg MS/kg GPV)	IED kcal/dia/kg PV ^{0,75}
	Cana-de- açúcar(%)	Farelos/con- centrados(%)	Proteína bruta(%)	kg 44 dias	kg/an./dia	GPV g/dia/PV ^{0,75}
Cana-de-açúcar + farelo de soja						
22	82,0	18,0	11,39	24,0	0,540	7,88
25	82,1	17,9	11,35	23,7	0,540	8,42
31	81,3	18,7	11,64	15,7	0,360	6,11
23	77,9	22,1	13,54	21,3	0,480	7,88
26	77,1	22,9	13,59	22,4	0,510	8,76
28	78,4	21,6	13,59	20,4	0,460	8,70
20	72,9	27,1	13,67	16,7	0,380	6,47
27	76,8	23,2	13,47	19,6	0,440	7,44
29	76,2	23,8	13,62	16,0	0,360	7,33
21	77,2	22,8	13,12	26,3	0,600	9,91
24	76,6	23,4	13,13	21,3	0,480	8,53
30	76,8	23,2	13,26	14,6	0,330	6,54

(1) Ver abreviações nos Apêndices 1, 4 e 8.

Apêndice 10 - Dados de desempenho dos animais no experimento de ganho de peso(19)
Período total (107 dias)

Baia	Peso vivo (kg)			Ingestão de matéria seca			
	In. cial	Final	PV	0, pv ^{0,75}	kg/animal/dia		g MS/dia/kg pv ^{0,75}
					%	do PV	

Cont.

Apêndice 10 - Dados de desempenho dos animais no experimento de ganho de peso⁽¹⁾
Período total (107 dias)

Baia	Ração ingerida (base seca)		Ganho de peso vivo			IED kcal/dia/kg PV ^{0,75}
	Cana-de-açúcar(%)	Farelos/concentrados(%)	Proteína bruta(%)	kg	kg/ani./dia	GPV g/dia/PV ^{0,75}
				63 dias	dia	
				Cana-de-açúcar + farelo de soja		
22	81,7	18,3	11,71	68,6	0,640	9,91
25	81,8	18,2	11,70	66,7	0,620	10,32
31	80,8	19,2	11,87	66,0	0,620	11,48
				Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + farelo de arroz		
23	80,2	19,8	13,20	43,3	0,400	6,80
26	78,4	21,60	13,31	44,4	0,410	7,31
28	78,2	21,8	13,47	46,7	0,440	8,76
				Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado C		
20	76,6	23,4	13,37	28,4	0,260	4,51
27	79,0	21,0	13,34	44,6	0,420	7,40
29	77,5	22,5	13,55	29,4	0,270	5,66
				Cana-de-açúcar + uréia/sulfato de amônio + concentrado D		
21	79,0	21,0	13,08	47,3	0,440	7,51
24	77,5	22,5	13,24	45,1	0,420	7,79
30	76,4	23,6	13,44	34,6	0,320	6,62

(1) Ver abreviações nos Apêndices 1, 4 e 8.