



***Lactobacillus buchneri* NA ENSILAGEM DE CANA-DE-
AÇÚCAR E CANA FRESCA NA DIETA DE VACAS
LEITEIRAS**

Saulo Tannus Azevêdo

**ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Junho - 2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Saulo Tannus Azevêdo

▪

***Lactobacillus buchneri* NA ENSILAGEM DE CANA-DE-
AÇÚCAR E CANA FRESCA NA DIETA DE VACAS
LEITEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador (A):

Mara Lúcia Albuquerque Pereira

Co-Orientadores:

Ricardo Dias Signoretti

Aureliano José Vieira Pires

**ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
2008**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de concentração: Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga-BA

TERMO DE APROVAÇÃO

Título: “*Lactobacillus buchneri* na ensilagem de cana-de-açúcar e cana fresca na dieta de vacas leiteiras”.

Autor: Saulo Tannus Azevedo

Orientador(a): Prof^a Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira

Co-Orientador(a): Pesquisador Científico – APTA – Colina – SP. Dr. Ricardo Dias Signoretti

Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre em Zootecnia**, área de concentração em **Produção de Ruminantes**, pela Banca Examinadora:

Prof(a). Mara Lúcia Albuquerque Pereira - D.Sc-UESB

Prof. Fabiano Ferreira da Silva – D.Sc-UESB

Dr. Flávio Dutra de Resende – Pesquisador-APTA-SP e Prof. D.Sc –UNESP-Jaboticabal-SP

Data da defesa: 13 de junho de 2008

Dedico aos meus pais, Carlos Roberto Aderne Azevedo e Ademildes Tannus Azevedo, pelo apoio, confiança, incentivo e dedicação em mim, para que alcançasse o que busquei e por ser pessoas esplendorosas.

Aos meus irmãos Vernon e Toni “in memorian” que eram pessoas alegres e especiais, dos quais senti muita falta ao chegar em Itapetinga.

Aos meus tios, Aldo Filho (Dudu), Fernando José (Zé de Aldo) e suas famílias que me apoiaram em toda as etapas da minha vida.

Aos meus avós Aldo Azevedo, Dulce Maria, Beto Tannus “in memorian” e minha avó Adeilda Tannus, que sempre acreditaram e incentivaram para conseguir minhas metas.

A minha madrinha Alzira “in memorian” que foi e sempre será especial.

A Antonio Rocha e Tia Ivone (mãe) que sempre torceram pela minha vitória.

A minha namorada Eliza, com quem passei momentos alegres e tristes e que sempre esteve me dando todo apoio e por ser uma pessoa maravilhosa.

As minhas famílias que sempre torceram por mim.

A Aires que foi meu companheiro e irmão durante todos esses anos que vivi em Itapetinga.

A Tati e toda sua família que me acolheu aqui em Itapetinga.

A toda minha família.

A Deus.

DEDICO.....

Agradecimentos

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga, pela oportunidade de continuidade da realização da minha formação profissional.

APTA - Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico da Alta Mogiana - Colina -SP, órgão no qual desenvolvi o experimento para minha dissertação do mestrado.

A Capes por ter disponibilizado uma bolsa de estudos.

Aos coordenadores e funcionários do programa de pós-graduação em zootecnia.

A Prof(a). Dra. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, pela sua orientação, disponibilidade e ensinamentos durante o mestrado.

Ao Professor César Augusto e a Professora, Mara Lúcia Albuquerque Pereira pela amizade e companheirismo nos momentos de lazer.

Ao Pesquisador Científico – APTA – Colina – SP. Dr. Ricardo Dias Signoretti pelo apoio nos momentos que precisei e dedicação à pesquisa desenvolvida, pela confiança na minha pessoa, e aos Pesquisadores Científicos – APTA – Colina – SP. M^{SC}. Gustavo Rezende Siqueira e D^{SC}. Flávio Dutra de Resende, por todo o apoio aos momentos que estive em Colina.

Ao amigo Sandro de Souza Mendonça, que foi por intermédio do próprio que surgiu a proposta de ir para Colina - SP.

Aos colegas de república Diogo (dentão, careca), Aires (o velho, idoso) e Lucas (Da vea) e todos os outros que já passaram pela república, Juliano (o sapo), Fabão (o louco) (e os malucos do Jeguinha e Fofão) e também ao gordo Paulo (Barrão) que nunca nos deixou em paz.

A todos os amigos que conheci em Itapetinga.

A Gabriel Drubi, Juliano, e a todos os amigos que conheci em Colina.

Aos funcionários e amigos da APTA - Alta Mogiana – Colina.

A todas as meninas do escritório (Flora, Sueli, Tonha, Vitória e Dona Lurdes).

A Marcelo Martins, Luizão, Luizinho Meneguelo, Miltinho, Lori, Toizinho, Sr. Francisco, Sr. Milto, os meninos da escola agrícola, Tamires, Fernando, Sr. João, Sr. Marinho que contribuíram para a realização desse trabalho no campo e todos outros que colaboraram com o desenvolvimento desse trabalho.

Aos familiares do Sr. Marcelo Martins, Toizinho, Luizão, Miltinho, Lori, pelos momentos de diversão (Lazer).

A velha bicicleta que esteve junta a todos os momentos em Colina.

E a toda turma do futebol da sacop.

Biografia

Saulo Tannus Azevedo, filho de Carlos Roberto Aderne Azevedo e Ademildes Tannus Azevedo, nasceu em 16 de janeiro de 1982, em Ipiaú, Bahia.

Em 2001 iniciou o curso de graduação em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Itapetinga-BA, finalizando o mesmo em 2005.

Em março de 2006 iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Concentração em Produção de Ruminantes.

Em Dia 13 de junho de 2008 defendeu a presente dissertação.

Resumo

AZEVEDO S. T. *Lactobacillus buchneri* na ensilagem de cana-de-açúcar e cana fresca na dieta de vacas leiteiras. Itapetinga-BA: UESB, 2008. 72p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes).*

O objetivo foi avaliar o efeito da utilização da cana-de-açúcar fresca ou conservada sobre a forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, bem como verificar a influência da queima da cana-de-açúcar na utilização da dieta de vacas leiteiras mestiças sobre o consumo dos nutrientes, produção, composição do leite, digestibilidade aparente total dos nutrientes, balanço de nitrogênio, produção microbiana ruminal, comportamento ingestivo e a viabilidade econômica de produção. O experimento foi conduzido no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico da Alta Mogiana - APTA em Colina, SP, no setor de Bovinocultura de leite. Foram utilizadas cinco vacas leiteiras mestiças, 3/4 Holandês x Gir, com média de 100 dias de lactação ao início do experimento. As dietas foram formuladas para suprir as exigências de peso corporal médio de 550 kg e produção média de 15 kg de leite por dia e consistiram em 60% de volumoso e 40% de concentrado com base na matéria seca. Os animais foram distribuídos em um quadrado latino 5 x 5 para avaliar os efeitos da cana fresca e de quatro tipos de silagens de cana-de-açúcar: cana-de-açúcar sem *Lactobacillus buchneri* (SCSI); cana-de-açúcar com *L. buchneri* (SCCI); cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri* (SCQSI); cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri* (SCQCI). A variedade da cana-de-açúcar utilizada foi IAC-86-2480 que é uma planta resistente ao acamamento; possui despalha natural; menor teor e melhor qualidade de fibra quando comparada com outras variedades; resistente a seca; rebrota mais intensa; manutenção da digestibilidade durante todo o período de colheita e exige alta fertilidade do solo. Para o processo da queima, foi colocado fogo no talhão como utilizado nas usinas da cana, que pode ser considerado também como fogo acidental. Foi o primeiro corte da cana (cana planta), onde foi colhida em maio e tinha 15 meses desde o plantio. Foi utilizado silo tipo superfície, com capacidade para 100 toneladas de matéria natural, a quantidade de *Lactobacillus buchneri* utilizada foi de 5×10^4 ufc por grama de massa ensilada na material natural, o tempo da ensilagem após a queima foi de 18 horas, tempo para o fechamento do silo após o início foi de 30 á 40 horas e o período para abertura após fechamento foi de 120 dias, foi feito corte médio diário no silo de 15 cm. A queima da cana e a conservação na forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, não altera o consumo de nutrientes dos animais (SCSI – 11,83; SCCI – 12,71; SCQSI – 11,15; SCQCI – 12,77) em kg/dia, a utilização de silagem de cana sem aditivo bacteriano proporciona menor produção de leite e de proteína bruta quando comparado com silagem com aditivo, silagem queimada com e sem aditivo e cana fresca. A queima da cana e a conservação na

forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, não melhorou a digestibilidade dos nutrientes, o consumo de nitrogênio que foi de 353,0 para a cana fresca; 299,4 SCCI; 286,7 SCQSI; 294,4 SCSi e 309,2 SCQCI e o balanço de nitrogênio que foi de 16,9 para cana fresca; 11,7 SCCI; 21,5 SCQSI; 23,4 SCSi e 10,9 SCQCI expresso em gramas por dia. A cana fresca, a queima da cana e a conservação na forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, não altera o comportamento ingestivo dos animais. A cana fresca proporciona maiores valores de eficiência de alimentação e de ruminação da matéria seca quando comparada com as silagens e a cana fresca resulta em maior margem bruta de lucro quando comparada com as silagens.

Palavras-chave: aditivo bacteriano, consumo, digestibilidade, produção de leite, silagem, produção microbiana

*Orientador(a): Mara Lúcia Albuquerque Pereira, *D.Sc.*, UESB e Co-orientadores: Ricardo Dias Signoretti, *D.Sc.*, Pesquisador Científico-APTA Regional da Alta Mogiana, Colina – SP e Aureliano José Vieira Pires, *D.Sc.*, UESB.

Abstract

AZEVEDO S. T. **Use of *Lactobacillus buchneri* in silage, sugar cane to feed for dairy cows.** Itapetinga-BA: UESB, 2008. 72p. (Dissertation - Masters in Zootechnics - Production of Ruminants).*

The objective was to evaluate the effect of the use of sugar cane or kept fresh on the form of silage, with or without microbial additive, and check the influence of the burning of sugar cane in the use of the diet of dairy cows crossbred on the consumption of nutrients, production, composition of milk, all apparent digestibility of nutrients, nitrogen balance, rumen microbial production, ingestive behavior and economic viability of production. The experiment was conducted at the Pole Regional Development of High Technology Mogiana - APTA in Hill, SP, the industry of cattle of milk. We used five crossbred dairy cows, 3 / 4 x Dutch Gir, with an average of 100 days of lactation the beginning of the trial. Diets were formulated to meet the demands of average body weight of 550 kg and average production of 15 kg of milk per day and consisted of 60% forage and 40% concentrate on the basis of dry matter. The animals were distributed in a 5 x 5 Latin square to assess the effects of fresh cane and four types of silage, sugar cane: sugar cane without *Lactobacillus buchneri* (SCSI); sugar cane with *L. buchneri* (SCCI); sugar cane burnt without *L. buchneri* (SCQSI); sugar cane burnt with *L. buchneri* (SCQCI). The variety of sugar cane used was IAC-86-2480 a plant that is resistant to lodging; has despalha spontaneous; lower level and better quality of fiber when compared with other varieties, resistant to drought; regrowth more intense; maintenance of digestibility throughout the collection period and requires high soil fertility. For the process of burning, was placed in area fire as the cane used in power plants, which can also be considered as accidental fire. It was the first cut of the cane (sugar cane plant), where he was picked in May and had 15 months from planting. It was used silo type surface, with a capacity of 100 tonnes of natural matter, the amount of *Lactobacillus buchneri* used was 5×10^4 cfu per gram of mass ensiled in natural materials, the time of silage after the burning was 18 hours, time to the closing of the silo after the start was 30 to 40 hours, and for opening period after closing was 120 days, was cut in the silo daily average of 15 cm. The burning of sugar cane and conservation in the form of silage, with or without microbial additive does not alter the consumption of animal nutrients (SCSI - 11.83; SCCI - 12.71; SCQSI - 11.15; SCQCI - 12.77) in kg / day, the use of silage cane without bacterial additive provides lower milk production and crude protein when compared with silage with additive, with and without burning silage additive and fresh cane. The fresh cane, the burning of sugar cane and conservation in the form of silage, with or without microbial additive, did not improve the digestibility of nutrients, consumption of nitrogen that was 353.0 for the fresh cane; 299.4 SCCI, 286, 7 SCQSI; SCSI 294.4 and 309.2 SCQCI and the balance of nitrogen that was 16.9

for fresh cane; 11.7 SCCI; 21.5 SCQSI; SCSI 23.4 and 10.9 SCQCI expressed in grams per day . The fresh cane, the burning of sugar cane and conservation in the form of silage, with or without microbial additive does not alter the ingestive behavior of animals. The fresh cane provides highest efficiency of food and rumination of dry matter when compared with the silage and cane fresh results in higher gross profit margin when compared with the silage.

Keywords: bacterial additive, consumption, digestibility, milk production, silage, microbial production

*Adviser: Mara Lúcia Albuquerque Pereira, *D.Sc.*, UESB e Co-advises: Ricardo Dias Signoretti, Scientific Researches-APTA Regional da Alta Mogiana, Colina – SP e Aureliano José Vieira Pires, *D.Sc.*, UESB.

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 -	Composição dos ingredientes no concentrado expressa com base na matéria seca.....	24
Tabela 1.2 -	Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN _{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas e lignina, contidos nos volumosos e no concentrado com base na MS.....	26
Tabela 1.3 -	Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN _{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas (CZ), lignina e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos nas cinco dietas experimentais com base na MS.....	27
Tabela 1.4 -	Consumo médio de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em kg por dia, matéria seca (MS _{PC}), fibra em detergente neutro (FDN _{PC}) e carboidratos não-fibrosos (CNF _{PC}) expressa em função do peso corporal e matéria seca (MS _{PM}) e carboidratos não-fibrosos (CNF _{PM}) em gramas por unidade de peso metabólico das diferentes dietas com base na MS.....	28
Tabela 1.5 -	Produção de leite sem (PL) e com correção (PLG) para 3,5% de gordura expressa em kg por dia, eficiência alimentar (EA) expressa em kg de leite por kg consumido de MS, eficiência de conversão de nitrogênio (EN) expressa em kg de leite por kg consumido de nitrogênio, teores de gordura (GORD), proteína bruta (PB), lactose (LACT), sólidos totais (STT) e extrato seco desengordurado (ESD) expresso em porcentagem e em gramas por dia e em porcentagem e nitrogênio uréico no leite (NUL) expressa em mg por decilitro, em função das diferentes dietas.....	32
Tabela 1.6 -	Consumos de nutrientes digestíveis totais (NDT) e de proteína bruta (PB)	35

	<p>preditos pelo NRC (2001) para vacas com 454 kg de peso corporal (PC) e ganho diário de 0,300 kg por dia, produção média diária de 15 kg de leite, com 4% de gordura aos 90 dias de lactação, alimentadas com dietas contendo 60% de NDT e valores médios obtidos com as dietas experimentais.....</p>	
Tabela 1.7 -	<p>Consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e de proteína bruta (PB) preditos pelo NRC (2001) para vacas com 454kg de peso corporal (PC) e ganho diário de 0,300kg por dia, produção média diária de 13 kg de leite, com 4% de gordura aos 90 dias de lactação, alimentadas com dietas contendo 60% de NDT e valores médios obtidos com as dietas experimentais.....</p>	36
Tabela 2.1 -	<p>Composição dos ingredientes no concentrado expressa com base na matéria seca.....</p>	44
Tabela 2.2 -	<p>Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas e lignina, contidos nos volumosos e no concentrado com base na MS.....</p>	44
Tabela 2.3 -	<p>Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas (CZ), lignina e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos nas cinco dietas experimentais com base na MS.....</p>	45
Tabela 2.4 -	<p>Coeficientes de digestibilidade total de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) nas diferentes dietas com base na MS.....</p>	48
Tabela 2.5 -	<p>Consumo médio de nitrogênio (N), excreções médias diárias de N (Leite, Urina e Fezes) e balanço de N expressa em g/dia, em porcentagem do peso corporal (PC) e metabólico ($PC^{0,75}$), excreções médias diárias de N (Leite, Urina e Fezes) e balanço de N , expresso como percentual do consumo de N e variação de peso corporal (VPC) expresso em g/dia nas diferentes dietas experimentais.....</p>	50

Tabela 2.6 –	Valores das excreções médias de alantoína na urina (ALU) no leite (ALL), ácido úrico na urina (ACU), purinas totais (PT), purinas absorvidas (PA) expressa em mmol/dia, nitrogênio microbiano (NM), nitrogênio uréico na urina (NUU) expresso em g/dia, nitrogênio uréico na urina (NUU) expresso em mg/PC ^{0,75} , eficiência de síntese microbiana expresso em g PB/kg de NDT e volume urinário (VU) expresso em litros em função das diferentes dietas experimentais.....	53
Tabela 3.1 –	Composição dos ingredientes no concentrado expressa com base na matéria seca.....	61
Tabela 3.2 –	Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN _{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas e lignina, contidos nos volumosos e no concentrado com base na MS.....	61
Tabela 3.3 –	Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN _{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas (CZ), lignina e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos nas cinco dietas experimentais com base na MS.....	62
Tabela 3.4 –	Médias dos tempos despendidos em alimentação, ruminação expressa em horas por dia (h/dia), em minutos por kilo de matéria seca consumida (mim/kg MS) e em minutos por kilo de fibra em detergente neutro consumido (mim/kg FDN) e ócio expressa em horas por dia (h/dia) em função das diferentes dietas experimentais.....	64
Tabela 3.5 –	Médias do consumo de matéria seca (CMS), de fibra em detergente neutro (CFDN) expressa em kg por dia, eficiência de alimentação de matéria seca (EAL _{MS}), eficiência de ruminação de matéria seca (ERU _{MS}), eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro (EAL _{FDN}), eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERU _{FDN}) expressa em g de MS por hora e em g de FDN por hora, tempo de mastigação total (TMT) expressa em hora por dia, número de bolos ruminiais (NBR), número de mastigações meréricas por dia (NMMD) expressa em quantidades por dia número de mastigações meréricas por	66

bolo, número de mastigações merísticas por bolo (NMMB) expressa em quantidades por bolo e tempo de ruminação por bolo, tempo de ruminação por bolo (TRB) expressa em segundos por bolo, em função das diferentes dietas.....

Tabela 3.6 - Custo com alimentação, receita proveniente da venda do leite e margem operacional bruta em função das diferentes dietas.....

68

LISTA DE SÍMBOLOS

SCSI	Cana-de-açúcar sem <i>L. buchneri</i>
SCCI	Cana-de-açúcar com <i>L. buchneri</i>
SCQSI	Cana-de-açúcar queimada sem <i>L. buchneri</i>
SCQSI	Cana-de-açúcar queimada com <i>L. buchneri</i>
PB	Proteína Bruta
LACT	Lactose
GORD	Gordura
ESD	Extrato seco desengordurado
NU	Nitrogênio uréico
SOL TT	Sólidos totais
MS	Matéria seca
NT	Nitrogênio total
CZ	Cinzas
NIDN	Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NIDA	Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
Lig	Lignina
MS _{PC}	Matéria seca em função do peso corporal
MS _{PM}	Matéria seca em função do peso metabólico
MO	Matéria orgânica
EE	Extrato etéreo
FDN	Fibra em detergente neutro
FDN _{PC}	Fibra em detergente neutro em função do peso corporal
FDA	Fibra em detergente ácido
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CHOT	Carboidratos totais
Ingestão N g/dia	Ingestão de nitrogênio da dieta em gramas por dia
N leite (g/dia)	Excreção de nitrogênio do leite em gramas por dia
N Urina (g/dia)	Excreção de nitrogênio da urina em gramas por dia
N Fezes (g/dia)	Excreção de nitrogênio das fezes em gramas por dia
N Leite (%)	Excreção de nitrogênio do leite em porcentagem
N urina (%)	Excreção de nitrogênio da urina em porcentagem
N Fezes (%)	Excreção de nitrogênio das fezes em porcentagem
N/PC	Nitrogênio em função do peso corporal
N/PC (%)	Porcentagem de nitrogênio em função do peso corporal
N Leite/PC (%)	Porcentagem de nitrogênio no leite em função do peso corporal
N urina/PC (%)	Porcentagem de nitrogênio na urina em função do peso corporal
N Fezes/PC (%)	Porcentagem de nitrogênio nas fezes em função do peso corporal
N/PM	Nitrogênio em função do peso Metabólico
N/PM (%)	Porcentagem de nitrogênio em função do peso metabólico
Balanço N	Balanço de nitrogênio
Balanço N (%)	Balanço de nitrogênio em porcentagem
ALU	Alantoína na urina
ALL	Alantoína no leite
ACU	Ácido úrico na urina
PA	Purinas absorvidas
NM	Nitrogênio microbiano
NUU	Nitrogênio uréico na urina
VPC	Variação de peso corporal
EM	Eficiência de síntese microbiana

SUMÁRIO

Resumo	8
Abstract	10
Lista de Tabelas	12
Lista de Símbolos	16
CAPÍTULO 1: Consumo, Produção e Composição do Leite de Vacas Leiteiras Alimentadas com Silagem de Cana-de-Açúcar com e sem Aditivo Bacteriano	18
1.1. Introdução	18
1.2. Revisão de Literatura	20
1.3. Material e Métodos	23
1.4. Resultados e Discussão	27
1.5. Conclusões	36
1.6. Referências Bibliográficas	37
CAPÍTULO 2: Digestibilidade Aparente Total, Balanço de Nitrogênio e Produção Microbiana em Vacas Lactantes Alimentadas com Silagem de Cana-de-Açúcar com e sem Aditivo Bacteriano	41
2.1. Introdução	41
2.2. Material e Métodos	43
2.3. Resultados e Discussão	47
2.4. Conclusões	55
2.5. Referências Bibliográficas	56
CAPÍTULO 3: Comportamento Ingestivo e Avaliação Econômica de Produção de Vacas Leiteiras Alimentadas com Silagem de Cana-de-Açúcar com e sem Aditivo Bacteriano	59
3.1. Introdução	59
3.2. Material e Métodos	60
3.3. Resultados e Discussão	64
3.4. Conclusões	70
3.5. Referências Bibliográficas	71

Capítulo 1

Consumo, produção e composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem aditivo bacteriano

1.1 – Introdução

O desempenho animal é determinado pelo consumo de nutrientes, sua digestibilidade e metabolismo. Segundo Arnold (1985), citado por Van Soest (1994), os ruminantes, como outras espécies, procuram ajustar o consumo alimentar às suas necessidades nutricionais, especialmente energia. O consumo de alimentos, por sua vez, pode ser influenciado por fatores ligados aos alimentos, como palatabilidade, textura, aparência visual e fatores ligados aos animais, como estresse, interações e aprendizado (Mertens, 1994).

Durante muito tempo, produtores, técnicos e pesquisadores vêm buscando melhorias para a produção de volumosos, que é um dos principais fatores responsável pela cadeia produtiva de leite e de carne no Brasil, que os levam a buscar equilíbrio econômico da atividade e não só os aspectos de produção e produtividade.

A cana-de-açúcar é uma forrageira que se destaca nas regiões tropicais e subtropicais, sendo um dos principais recursos para a alimentação de bovinos leiteiros e de corte, devido a disponibilidade nos períodos de escassez de forragens nas pastagens e por apresentar melhor desempenho econômico em comparação a outras forrageiras, dependendo da categoria animal (Nussio, 2003).

A expansão da utilização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos tem como motivos o elevado potencial de produção de massa (80 a 120 ton/ha) e de energia 15 a 20 ton de NDT/ha).

Simulações de sistemas de produção animal indicam a cana como uma das opções mais interessantes para minimizar os custos de rações e do produto animal (carne ou leite) maximizando a projeção de receita líquida da atividade.

Tradicionalmente a cana-de-açúcar é fornecida fresca no período da seca em função de preservar seu valor nutritivo ao longo do período.

Bons índices de desempenho animal com dietas contendo cana como volumoso único depende da taxa de inclusão do concentrado.

Existem limitações quanto ao consumo dessa forrageira por bovinos, particularmente os de raças leiteiras com níveis médio e alto de produções de leite, decorrentes, principalmente, da baixa digestibilidade da fibra, o que pode comprometer o consumo voluntário (Magalhães et al., 2004).

A cana-de-açúcar colhida diariamente e fornecida fresca aos animais, é utilizada tradicionalmente pelos pecuaristas, porém, o manejo industrial de canaviais exige que corte dos

talhões seja realizado de forma concentrada, para aumentar a eficiência dos tratamentos culturais. Além disso, o corte diário torna-se problemático em situações onde se utilizar a cana como forragem durante o ano todo, devido à dificuldade de colheita em dias de chuva, em fins de semanas e principalmente pela necessidade de pagamento de hora extra e a inconveniência dessa operação e também pela perda no seu valor nutritivo durante o verão. Canaviais que tenham sido queimados acidentalmente, ou que tenham sofrido fortes geadas, também precisam ser utilizados rapidamente para não serem perdidos. Com relação à queima do canavial existem poucos trabalhos utilizando a cana-de-açúcar submetida à queima e conservada na forma de silagem. O trabalho mais recente com a utilização da cana-de-açúcar submetida à queima e conservada na forma de silagem foi de Bernardes et al. (2007).

A conservação da cana por meio da ensilagem, além de proporcionar homogeneização do material ensilado, apresenta boa economicidade, uma vez que o corte e a desintegração diários desta forragem exigem mão-de-obra adicional. Outro aspecto a ser considerado é a liberação da área para rebrota homogênea das plantas, proporcionando melhor cobertura do solo e maior índice de área foliar para o período das águas e, conseqüentemente, menores gastos com o controle de plantas invasoras (Freitas et al. 2006).

A ensilagem da cana-de-açúcar apresenta-se como solução para tais problemas, permitindo a colheita de grandes áreas num curto espaço de tempo, na época em que a forrageira apresenta seu melhor valor nutritivo, o que coincide com o período mais propício aos trabalhos no campo, ou seja, durante a seca.

Porém, o alto teor de carboidratos solúveis e a grande população de leveduras epífitas levam à fermentação alcoólica quando a cana-de-açúcar é ensilada, causando perdas excessivas de matéria seca e de valor nutritivo da forragem.

Têm-se demonstrado que a ensilagem da cana-de-açúcar de forma isolada ocasiona redução acentuada no seu valor nutritivo (Kung Jr. & Stanley 1982; Andrade *et al.*, 2001), em decorrência da rápida fermentação dos açúcares solúveis em álcool etílico pelas leveduras, um processo de fermentação ineficiente. Portanto, para melhorar a eficiência do processo de ensilagem da cana-de-açúcar a utilização de aditivos torna-se uma alternativa importante.

Aditivos químicos e inoculantes microbianos vêm sendo utilizados com intuito de melhorar o padrão de fermentação e conservação das silagens, promovendo o desenvolvimento dos microrganismos benéficos, como as bactérias produtoras de ácido láctico, e inibição dos indesejáveis, como as leveduras e clostrídios (Pedroso et al. 2007).

Os inoculantes bacterianos e os aditivos químicos quando adicionados à cana-de-açúcar isoladamente têm reduzido o teor de etanol da silagem, mas de forma moderada. A associação dos inoculantes bacterianos com aditivos químicos vêm sendo considerada uma estratégia para realizar o controle de leveduras, com conseqüente redução da produção de etanol.

Bactérias heteroláticas fermentam glicose produzindo ácido lático e etanol, já a frutose é fermentada a ácido lático, acético e manitol, porém o *Lactobacillus buchneri* não possui a enzima acetaldeído desidrogenase responsável pela redução de acetaldeído a etanol. Portanto, esse microrganismo não produz etanol, conseqüentemente ocorre aumento na concentração de ácido acético como produto final de sua fermentação (Mc Donald *et al.*, 1991).

1.2 - Revisão de Literatura

1.2.1. - Ensilagem da cana-de-açúcar

O inconveniente de se utilizar a cana-de-açúcar para a obtenção de silagem é seu alto conteúdo de açúcares solúveis, que resulta em rápida proliferação de leveduras com produção de etanol e gás carbônico (Valvasori *et al.*, 1995). Em condições aeróbicas, as leveduras são capazes de sobreviver com diversos ácidos orgânicos por tempo maior que a maioria dos microrganismos. Em condições anaeróbicas, no entanto, as leveduras precisam obter sua energia da fermentação de açúcares (Mc Donald *et al.*, 1991).

As leveduras provocam redução de até 44% no teor de carboidratos solúveis (CS) e aumento relativo no teor de componentes da parede celular e nas perdas de matéria seca (MS) (Alli *et al.*, 1983). Teores de etanol de 7,8 a 17,5% da MS têm sido observados em silagem de cana-de-açúcar isolada, resultando em perdas de até 29% da MS da silagem (Kung Jr. & Stanley, 1982; Andrade *et al.*, 2001; Silva, 2003).

Preston *et al.* (1976) verificaram redução de aproximadamente 30% no conteúdo total dos açúcares para cana ensilada em relação à fresca, e teor alcoólico de 5,5% da MS da silagem. Na república Dominicana, González & Macleod (1976) observaram que a cana ensilada sem aditivos apresentou redução acentuada no pH (de 4,2 para 2,9), redução no valor de grau Brix (de 13,8 para 9,0) e produção significativa de ácido acético (0,96% da MS), ressaltando que houve o desenvolvimento de leveduras e conseqüente produção de álcool (1,4% da MS).

A associação do resíduo da colheita de soja à cana-de-açúcar no processo de ensilagem melhora a qualidade nutritiva da silagem, promovendo menores perdas de Matéria Seca e Carboidratos Solúveis (por reduzir a produção de etanol) e, conseqüentemente, menor acúmulo dos

componentes da parede celular, além de redução na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da forragem (Freitas et al. 2006).

Kung Jr. & Stanley (1982) constataram produção crescente de álcool em silagens de cana-de-açúcar ensiladas com seis, nove e doze meses de crescimento (7,5 9,5 e 15,5% da MS) com conseqüente diminuição no valor energético da forragem, evidenciando que, o processo de ensilagem pode neutralizar o efeito benéfico do amadurecimento sobre o valor nutritivo desta espécie forrageira (Boin & Tedeschi 1993).

Bernardes *et al.* (2002) relataram teor de 6,87% de etanol na MS da silagem, para cana-de-açúcar ensilada aos 12 meses de crescimento. Coan *et al.* (2002) avaliando a composição química da cana-de-açúcar madura (12 meses de rebrota) ensilada em silos de PVC, durante 55 dias, relataram diminuição no teor de MS (27,3 vs 20,9%), aumento nos constituintes da parede celular, com maiores concentrações de FDN (42,1 vs 54,95%), de FDA (34,9 vs 43,8%) e de lignina de (6,8 vs 7,2%), para silagem em relação à cana fresca.

1.2.2. - Inoculantes

Os inoculantes bacterianos e os aditivos químicos quando adicionados à silagem da cana-de-açúcar isoladamente têm reduzido o teor de etanol das silagens, mas de forma moderada. A associação dos inoculantes bacterianos com aditivos químicos tem sido considerada uma estratégia para realizar o controle de leveduras, com conseqüente redução da produção de etanol (Siqueira et al. 2007).

Os inoculantes comerciais normalmente são compostos de linhagens de bactérias homofermentativas produtoras de ácido láctico como *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acilactici*, *Streptococcus faecium* e *Lactobacillus lactis*. Recentemente inoculantes contendo bactérias heterofermentativas, produtoras de ácido acético e propiônico, como o *Lactobacillus buchneri*, *Pediococcus cerevisiae*, *Propionibacterium shermani* e *Propionibacterium acidipropionici* têm sido avaliados, buscando melhorar a estabilidade aeróbia das silagens (Ranjit; Kung Jr, 2000) através do controle da população de leveduras. No entanto os resultados têm sido inconstantes (Pedroso, 2003; Nussio et al., 2003).

Segundo Neto et al. (2004) a adição de inoculante microbiano garantiu melhor conservação da silagem de capim-elefante, independente do tempo de abertura, não promovendo alterações na composição bromatológica, viabilizando a redução no período para abertura dos silos, o que traz grandes benefícios para o manejo de silos.

As bactérias *L. buchneri*, no entanto, não produzem etanol na fermentação aeróbica da glicose, por não possuir a enzima acetoaldeído desidrogenase. A glicose será fermentada a acetato se houver um receptor de hidrogênio, como a frutose, que será então reduzida a manitol (Mc Donald *et al.*, 1991). Segundo Driehuis *et al.* (1999), as bactérias *L. buchneri* são capazes de metabolizar o ácido láctico a ácido acético e 1,2-propanodiol, de forma que em silagens de milho inoculadas com estas bactérias ocorre o acúmulo de ácido acético às expensas do ácido láctico. Confirmando estes fatos, Ranjit & Kung Jr (2000), em experimentos onde avaliaram inoculantes contendo estas bactérias na ensilagem de milho, observaram aumento na produção do ácido acético, que resultou em aumento significativo na estabilidade aeróbica e redução na população de leveduras das silagens tratadas. Taylor & Kung, Jr. (2002) testando níveis de aplicação de *L. buchneri* em concentrações na ordem de 10^5 a 10^6 unidades formadoras de colônias (ufc)/ g de forragem, constataram que níveis iguais ou superiores a 5×10^5 ufc/g foram eficientes no controle do desenvolvimento de leveduras e no aumento da estabilidade aeróbica, de silagens de grãos úmidos de milho, observando no entanto, que houve aumento médio na concentração de etanol (de 0,43 com 10^5 (ufc)/ g para 0,91% com 10^6 (ufc)/ g de forragem).

Pedroso *et al.* (2007) avaliando o efeito de tratamentos com aditivos químicos e inoculantes bacterianos nas perdas e na qualidade de silagens de cana-de-açúcar, observaram que apesar de baixo conteúdo em etanol da silagem sem aditivo ter evitado a detecção de efeito dos aditivos na redução do álcool nas silagens, o uso de aditivos constitui ferramenta útil para redução das perdas de MS e obtenção de silagens de cana-de-açúcar com melhor valor nutritivo.

Siqueira *et al.* (2007) trabalhando com associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar, constataram que para cana-de-açúcar, é necessária a presença de algum aditivo no processo de ensilagem, destacando-se como aditivo químico, hidróxido de sódio e, como inoculante bacteriano, o *L. buchneri* e as associações de hidróxido de sódio e *P. acidipropionici* ou *L. buchneri*, pois esses aditivos propiciaram as menores alterações químicas nas variáveis avaliadas durante a fermentação, principalmente as decorrentes das recuperações de carboidratos não-fibrosos e de matéria seca digestível verdadeira.

O objetivo foi avaliar o efeito da utilização da cana-de-açúcar fresca ou conservada sobre a forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, bem como verificar a influência da queima da cana-de-açúcar na utilização da dieta de vacas leiteiras mestiças sobre o consumo dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas leiteiras mestiças.

1.3 - Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico da Alta Mogiana - APTA em Colina, SP, no setor de Bovinocultura de leite. Foram utilizadas cinco vacas leiteiras mestiças, 3/4 Holandês x Gir, com média de 100 dias de lactação ao início do experimento. As dietas foram formuladas para suprir as exigências de peso corporal médio de 550 kg e produção média de 15 kg de leite por dia e consistiram em 60% de volumoso e 40% de concentrado com base na matéria seca.

Os animais foram distribuídos em um quadrado latino 5 x 5 para avaliar os efeitos da cana fresca e de quatro tipos de silagens de cana-de-açúcar: cana-de-açúcar sem *Lactobacillus. buchneri* (SCSI); cana-de-açúcar com *L. buchneri* (SCCI); cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri* (SCQSI); cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri* (SCQCI). A variedade da cana-de-açúcar utilizada foi IAC-86-2480 que é uma planta resistente ao acamamento; possui despalha natural; menor teor e melhor qualidade de fibra quando comparada com outras variedades; resistente a seca; rebrota mais intensa; manutenção da digestibilidade durante todo o período de colheita e exige alta fertilidade do solo. Para o processo da queima, foi colocado fogo no talhão como utilizado nas usinas da cana, que pode ser considerado também como fogo acidental. Foi o primeiro corte da cana (cana planta), onde foi colhida em maio e tinha 15 meses desde o plantio. Foi utilizado silo tipo superfície, com capacidade para 100 toneladas de matéria natural, a quantidade de *Lactobacillus buchneri* utilizada foi de 5×10^4 ufc por grama de massa ensilada na material natural, o tempo da ensilagem após a queima foi de 18 horas, tempo para o fechamento do silo após o início foi de 30 á 40 horas e o período para abertura após fechamento foi de 120 dias, foi feito corte médio diário no silo de 15 cm.

A proporção dos ingredientes no concentrado encontra-se na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Composição dos ingredientes no concentrado expressa com base na matéria seca

Ingredientes	%
Milho	55,02
Farelo de Soja	18,9
Farelo de Algodão	18,06
Uréia + Sulfato de Amônio	3,06
Fosfato Bicálcico	1,55
Calcário Calcítico	0,92
Sal Comum	0,36
Flôr de Enxofre	0,12
Fosbovi 20 ¹	2,01

¹Quantidade por kg do produto (cálcio 120 g, iodo 75 mg, fósforo 88 g, manganês 1300 mg, sódio 126 g, selênio 15 mg, enxofre 12 g, zinco 3630 mg, cobalto 55,5 g, flúor 880 mg, cobre 1530 mg ferro 1800 mg, veículo q.s.q. 1000 mg)

O experimento foi constituído de 5 períodos experimentais, com duração de 15 dias cada, sendo os primeiros 10 dias de adaptação e 5 dias de coletas de dados. Os animais permaneceram em baias individuais de 2,5 x 5,0 = 12,5 m² com cobertura, cocho (2 metros de comprimento) e bebedouro (renovação de água através de bóia), onde receberam o alimento na forma de mistura completa duas vezes ao dia, após as ordenhas da manhã e da tarde com acesso *ad libitum* às dietas e à água. O consumo voluntário foi calculado pela diferença entre o oferecido e as sobras. As dietas foram ajustadas para corresponderem a 10% de sobras do total oferecido. Durante os cinco dias de coletas, as sobras foram recolhidas diariamente, durante o período da manhã e da tarde, onde foram pesadas e amostradas em 10% do peso. Foram obtidas, para cada animal, amostras compostas de alimento fornecido e sobras referentes a cada período experimental, para análise bromatológica.

Semanalmente, amostras da cana-de-açúcar e das silagens fornecidas foram coletadas para determinação da MS para o ajuste da relação volumoso:concentrado da dieta.

As vacas foram ordenhadas mecanicamente, duas vezes ao dia, fazendo-se o registro da produção de leite do 11º ao 15º dia de cada período experimental. Foram coletadas amostras de leite, no 11º dia à tarde e no 12º pela manhã, de cada período, fazendo-se amostras compostas de 1% da produção para análises da composição do leite. Nas amostras foram determinados os teores de proteína (PB), lactose (LACT), gordura (GORD), extrato seco desengordurado (ESD), nitrogênio uréico (NU) e sólidos totais (ST). As análises qualitativas do leite foram realizadas no Laboratório de Fisiologia da Lactação da Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ), em Piracicaba-SP. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (PLG), pela equação citada por Sklam et al. (1992): $PLG = (0,432 + 0,1625 \times G) \times \text{kg de leite}$, em que G = % de gordura do leite. As vacas eram

pesadas ao fim de cada período experimental após a ordenha da manha.

As análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. A determinação de matéria seca (MS), nitrogênio total (NT), cinzas, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e lignina nos alimentos. Nas sobras e nas fezes foram realizadas as análises de matéria seca (MS), nitrogênio total (NT), cinzas, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) conforme métodos descritos por Silva & Queiroz (2005).

Foram feitas modificações da metodologia, descrita por Silva & Queiroz (2005) para a realização das análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). A metodologia empregada na utilização da autoclave, em que se processaram as análises de FDN e FDA, foi descrita por Bier (1982), enquanto que os procedimentos da análise seguiram a metodologia de Pell & Schofield (1993), com adaptações, utilizando-se da relação 1 (g) de amostra para 1 mL da solução de detergente neutro ou ácido. Para realização das análises de FDN ou FDA em amostras contendo concentrado, utilizou-se amilase termoestável, conforme recomendado por Silva & Queiroz (2005).

Para as análises de Extrato Etéreo (EE), a qual foi realizada no laboratório de Nutrição Animal, pesou-se 1,0 grama para as amostras de cana, sobras e fezes e 1,7 gramas para amostras das rações concentradas, as quais foram embrulhadas em guardanapos de papel seda (14,0 cm x 14,0 cm) na forma de cartuchos e levadas à estufa de ventilação forçada de ar a 60°C pelo período de 12 horas, sendo colocadas em dessecador até atingir temperatura ambiente e posteriormente pesadas. Em média, 10 cartuchos foram colocados em conexões extratoras fracionadas Soxlet permanecendo sob aquecimento por cinco horas para extração da gordura dos mesmos com éter de petróleo, para os concentrados, e éter etílico para as demais amostras, adicionando-se, aproximadamente, 30 mL de éter por cartucho, colocados em balões redondos de fundo chato com capacidade para 500 mL. Após a extração, os cartuchos foram novamente levados à estufa de ventilação forçada de ar a 60°C pelo período de 12 horas. A determinação de EE foi obtida por diferença entre os pesos dos cartuchos antes e após a extração e depois corrigidos para matéria seca.

A porcentagem de carboidratos totais (CHOT) foi obtida pela equação: $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%cinzas)$ e a porcentagem de carboidratos não-fibrosos (CNF) foi calculada como: $CNF = 100 - (\%FDN_{cp} + \%PB + \%EE + \%cinzas)$ (Sniffen *et al.*, 1992), onde a porcentagem de FDN corrigido para cinzas e proteínas foi determinado da seguinte maneira: foi utilizado a metodologia citada anteriormente para obtenção do teor de FDN, após determinado o FDN foi pesada amostras desse material, onde uma amostra foi para a quantificação de nitrogênio e a outra

leveda a mufla e determinado por diferença de peso o FDN_{CP} . Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo o NRC (2001), pela seguinte equação: $NDT (\%) = PBD + FDND + CNFD + 2,25EED$, em que: PBD = proteína bruta digestível; FDND = fibra em detergente neutro digestível; CNFD = carboidratos não-fibrosos digestíveis; e EED = extrato etéreo digestível.

A composição bromatológica do concentrado e dos volumosos são apresentada na Tabela 1.2. Na Tabela 1.3 encontra-se a composição das dietas totais.

Tabela 1.2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas e lignina, contidos nos volumosos e no concentrado com base na MS.

Nutrientes (%)	Volumosos					Concentrado
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI	
MS	25,6	24,1	24,1	24,8	24,9	94,6
MO	97,0	95,8	97,2	95,7	97,1	92,8
PB	2,37	3,51	3,15	3,10	2,97	29,4
EE	1,70	3,45	3,12	2,78	2,82	2,46
FDN	51,5	67,4	65,6	72,9	61,6	28,5
FDN_{CP}	47,1	62,8	60,6	67,4	57,9	17,5
FDA	39,1	47,8	52,5	53,4	47,4	19,2
NIDN ¹	43,2	35,1	41,8	38,8	39,4	12,7
NIDA ¹	13,0	13,9	13,4	16,2	12,7	9,60
CNF	45,9	26,3	30,5	22,5	33,8	43,3
CHOT	93,0	89,2	91,1	89,8	91,7	60,8
Cinzas	2,96	4,16	2,80	4,33	2,94	7,17
Lignina	7,63	8,64	8,87	9,22	8,02	2,73

¹ Expresso como porcentagem do N-total

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Tabela 1.3 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas (CZ), lignina e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos nas cinco dietas experimentais com base na MS.

Nutrientes (%)	Dieta				
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI
MS	53,2	52,3	52,3	52,7	52,8
MO	95,3	94,6	95,4	94,5	95,4
PB	13,2	13,9	13,7	13,6	13,5
EE	2,00	3,10	2,90	2,70	2,70
FDN	42,3	51,8	50,7	55,1	48,3
FDN _{CP}	35,3	44,7	43,4	47,4	41,7
FDA	31,1	36,4	39,2	39,7	36,1
NIDN ¹	31,0	26,1	30,2	28,4	28,7
NIDA ¹	11,6	12,2	11,9	13,6	11,5
CNF	44,8	33,1	35,6	30,8	37,6
CHOT	80,1	77,8	79,0	78,2	79,3
Cinzas	4,60	5,40	4,50	5,50	4,60
Lignina	5,70	6,30	6,40	6,60	5,90
NDT	60,0	59,0	56,8	54,9	55,0

¹ Expresso como porcentagem do N-total

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e comparação entre médias, pelo teste Tukey, utilizando-se 5 % de significância e o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG versão 8.0 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, 1999).

Modelo estatístico: $Y_{ij(K)} = m + L_i + C_j + t_k + E_{ij(K)}$, em que $Y_{ij(K)}$ = o valor observado para a variável em estudo referente ao k-ésimo tratamento, na i-ésima linha e na j-ésima coluna; m = a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo; L_i = o efeito da linha i ; C_j = o efeito da coluna j ; t_k = o efeito do tratamento K ; $E_{ij(K)}$ = o erro experimental.

1.4 - Resultados e Discussão

Constam na Tabela 1.4 o consumo médio de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em kg por dia, matéria seca (MS_{PC}), fibra em detergente neutro (FDN_{PC}) e

carboidratos não-fibrosos (CNF_{PC}) expressa em função do peso corporal e matéria seca (MS_{PM}) e carboidratos não-fibrosos (CNF_{PM}) em gramas por unidade de peso metabólico das diferentes dietas com base na MS.

Tabela 1.4 – Consumo médio MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, CNF, CHOT e NDT em kg por dia, MS_{PC}, FDN_{PC} e CNF_{PC} expressa em função do peso corporal e MS_{PM} e CNF_{PM} em gramas por unidade de peso metabólico das diferentes dietas com base na MS.

Nutrientes	Dietas					CV%	Valor de P
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI		
	Consumo kg/dia						
MS	15,37 ^a	12,71 ^b	11,15 ^b	11,83 ^b	12,77 ^b	8,49	0,00056
MO	13,66	11,68	10,89	11,53	12,42	15,31	n.s.
PB	2,15	1,87	1,76	1,84	1,93	18,09	n.s.
EE	0,29	0,38	0,34	0,31	0,35	16,03	n.s.
FDN	5,59	6,11	5,47	6,36	6,03	15,24	n.s.
FDA	4,69	4,92	4,21	5,26	5,10	20,34	n.s.
CNF	6,66 ^a	3,98 ^b	4,03 ^b	3,78 ^b	4,94 ^b	16,11	0,00031
CHOT	11,23	9,44	8,80	9,38	10,15	15,23	n.s.
NDT	10,02	8,41	7,39	7,26	7,77	20,12	n.s.
	Consumo (% peso corporal)						
MS	3,35 ^a	2,73 ^B	2,44 ^B	2,55 ^B	2,76 ^b	8,58	0,00054
FDN	1,22	1,32	1,19	1,37	1,29	16,06	n.s.
CNF	1,49 ^a	0,85 ^B	0,89 ^B	0,81 ^B	1,07 ^b	14,77	0,00007
	Consumo (g/PC ^{0,75})						
MS	155,09 ^a	126,76 ^b	112,75 ^b	118,26 ^b	127,79 ^b	8,53	0,00053
CNF	69,03 ^a	39,78 ^b	41,32 ^b	37,80 ^b	49,60 ^b	14,64	0,00007

n.s.: não-significativo (P>0,05); CV: Coeficiente de variação; Valor de P: Probabilidade

a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey (P<0,05)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

O consumo de matéria seca (CMS) do tratamento com cana fresca foi superior quando comparado com os tratamentos de silagem de cana-de-açúcar com e sem *L. buchneri*. Esse maior valor de CMS pode ser explicado pelo menor teor de FDN encontrado na dieta com cana fresca. O valor médio de CMS encontrado para a cana fresca de 15,37 kg/dia é semelhante ao encontrado por Mendonça et al. (2004), trabalhando com vacas leiteiras, produzindo 20,1 kg de leite por dia, alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar na relação volumoso:concentrado de 50:50, que foi de 15,8 kg/dia. Por outro lado quando os autores utilizaram a relação 60:40 encontraram valor inferior de 14,4 kg/dia e as vacas produziram 18,6 kg de leite ao dia.

Os teores de FDN apresentaram valores mais elevados nas silagens. A elevação percentual das frações FDN e FDA em relação à cana fresca foi respectivamente de 22,3 e 22,2% (Tabela 1.3), o consumo de MS (kg/dia) reduziu 21,15% da silagem vs cana fresca, provavelmente em decorrência da perda fermentativa de carboidratos solúveis na ensilagem. De acordo com Schmidt et al. (2007), o aumento relativo nos teores de componentes da fração fibrosa pode está associada à perda de carboidrato solúvel sem constituir redução de MS, uma vez que parte dos carboidratos solúveis é convertida a ácidos orgânicos. Junqueira (2006) citado por Schmidt et al. (2007) verificou aumento relativo à cana fresca de 10,8% para a FDN e 18,76% para a FDA, com teores médios de 54,6 e 33,7%, respectivamente.

Evangelista et al. (2003), avaliando o perfil de fermentação na ensilagem de cana-de-açúcar, observaram elevação de 55,6 para 75,6% no teor de FDN após 50 dias de fermentação. Castro Neto et al. (2003) também constataram elevação de 55,1 para 72,9% nos teores de FDN na cana-de-açúcar ensilada sem aditivos e Siqueira et al. (2007), trabalhando com associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar, notaram elevação do teor de FDN de 55,1 no momento da ensilagem para 66,9% após abertura. Neste trabalho houve uma variação de FDN da cana fresca e da silagem, que pode ser resultado da utilização de CNF pelo processo de fermentação. Mesmo com essa alteração não houve diferença ($P>0,05$) no consumo de FDN expresso em kg/dia e % PC.

O CMS_{PC} e o CMS_{PM} no tratamento com cana fresca foi superior aos demais tratamentos com silagem de cana-de-açúcar, que foram de 3,35% PC e 155,09 g/PC^{0,75} e é consistente ao maior consumo de matéria seca, expresso em kg/dia encontrado neste tratamento. Esse valor foi superior ao encontrado por Costa et al. (2005), trabalhando com vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar, para consumo de matéria seca em função do peso corporal, quando utilizou 40% de cana-de-açúcar que foi de 2,34% PC e semelhante, quando utilizou 50% de cana-de-açúcar, que foi 3,00% PC. Valores próximos também foram obtidos por Pereira et al. (2005) trabalhando com vacas no terço médio de lactação, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta em dietas compostas por 60% de silagem de milho que foram de 3,03 e 3,06, para os respectivos concentrados contendo 26 e 29% de proteína bruta na matéria natural.

Geralmente ocorre aumento de consumo com elevação do peso corporal o que indica ser mais conveniente expressar o consumo em função do PC. Entretanto, observou-se nesse estudo que os resultados foram semelhantes para as três formas de expressão do consumo, comprovando que as diferenças observadas entre os valores médios dos consumos de MS resultaram do efeito positivo da utilização da cana fresca na dieta.

Os resultados dos tratamentos constituídos de silagem de cana são consistentes com a observação de estudos que relatam que a formação do etanol e/ou dos ácidos graxos voláteis provoca redução do consumo de MS (Schmidt et al., 2007). Esses autores verificaram que os tratamentos das silagens de cana-de-açúcar com uréia, benzoato de sódio, *Lactobacillus plantarum* ou *L. buchneri* não promoveram diferença significativa ($P>0,05$) e não diferiram da silagem de cana controle (sem aditivos) no consumo de MS, tanto em kg/dia quanto em % peso corporal.

Os consumos de FDN das dietas não diferiram ($P>0,05$), embora os seus teores não foram semelhantes (Tabela 1.3). O modelo FDN-consumo de energia, citado por Mertens (1994), prevê que ingestão seja limitada pelo enchimento do rúmex quando o consumo diário de FDN for maior que 11 a 13 g/kg do PC. Nesse experimento, o consumo de FDN situou-se acima da capacidade ótima do consumo da fibra, pois variou de 11,9 a 13,7 g/kg PC. Os resultados indicam a fração fibrosa como principal limitadora do consumo das dietas avaliadas.

O consumo médio de MS observado (12,1 kg/dia ou 2,62% do PC) para as dietas com silagem de cana foi menor que a predita (13,5 kg/dia ou 2,97% do PC) pelo NRC (2001) para a formulação de ração, ou seja, o consumo predito foi superior ao observado nas dietas contendo silagem de cana e semelhante ao consumo da dieta com cana fresca. De forma semelhante, Schmidt et al. (2007) observaram que o consumo de matéria seca, observado em bovinos de corte, foi menor que o predito para a formulação de ração das dietas experimentais, constituídas por 65% de cana-de-açúcar aditivadas ou não. Esses autores atribuíram, como principais responsáveis pelo menor consumo de matéria seca, os elevados teores de FDN das silagens de cana, os fatores ambientais (animais mantidos em gaiolas metabólicas) e a inibição causada pelos volumosos conservados devido aos produtos das fermentações.

O consumo médio de carboidratos não-fibrosos (CNF), nas três formas de expressão, no tratamento com cana fresca diferiu ($P<0,05$) das silagens. O valor encontrado de 6,66 kg/dia encontrado no tratamento com cana fresca foi semelhante ao encontrado por Mendonça et al. (2004), no tratamento com cana fresca e relação volumoso:concentrado de 60:40 que foi de 6,7 kg/dia e inferior ao encontrado por Costa et al. (2005), que foi de 7,56 kg/dia. O menor consumo de CNF (redução média de 37,2%) encontrado nas silagens é correspondente ao menor consumo de MS quando comparado com a cana fresca e à redução de seus teores (23,5%) no processo de fermentação das silagens utilizadas na dieta (Tabela 1.3).

O consumo médio de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e carboidratos totais (CHOT) não diferiram ($P>0,05$) entre as dietas experimentais.

Mesmo com redução dos teores de CNF nas dietas contendo silagem de cana, os teores de CHOT não se alteraram entre as dietas, o que refletiu na semelhança ($P>0,05$) de seu consumo. Da mesma forma que os consumos de MO, PB, EE e CHOT não foi constatado diferença ($P>0,05$) para o consumo de NDT, apesar da dieta com cana fresca ter apresentado maiores valores para o consumo de CNF. O consumo de NDT encontrado para a dieta com cana fresca de 10,02 kg/dia foi próximo a 9,8 kg/dia observado por Mendonça et al. (2004), e a 10,46 kg/dia, verificado por Costa et al. (2005) ao utilizarem 60% de cana-de-açúcar para vacas lactantes. De modo geral o maior consumo de MS resultou, também, em maior consumo de nutrientes para a dieta a base de cana fresca.

A ausência na diferença estatística no consumo de NDT entre as dietas pode ser justificado pelo alto coeficiente de variação encontrado 20,02, sendo que, o consumo de NDT com cana fresca foi de 10,02 e o da SCSII, 7,26 kg/dia, tendo uma diferença de 2,76 kg/dia,.

Os valores médios obtidos para a produção de leite sem (PL) e com correção (PLG) para 3,5% de gordura, eficiência alimentar (EA), eficiência de conversão de nitrogênio (EN), consumo teores de gordura (GORD), proteína bruta (PB), lactose (LACT), sólidos totais (STT) e extrato seco desengordurado (ESD) em porcentagem e produção de gordura, proteína bruta, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado (g/dia), em função das diferentes dietas são apresentados na Tabela 1.5.

Tabela 1.5 - Produção de leite sem (PL) e com correção (PLG) para 3,5% de gordura expressa em kg por dia, eficiência alimentar (EA) expressa em kg de leite por kg consumido de MS, eficiência de conversão de nitrogênio (EN) expressa em kg de leite por kg consumido de nitrogênio, teores de gordura (GORD), proteína bruta (PB), lactose (LACT), sólidos totais (STT) e extrato seco desengordurado (ESD) expresso em porcentagem e em gramas por dia e em porcentagem e nitrogênio uréico no leite (NUL) expressa em mg por decilitro, em função das diferentes dietas.

Item	Dietas					CV %	Valor de P
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI		
PL (kg/dia)	13,52a	12,18abc	11,59bc	11,28c	12,89ab	6,43	0,00428
PLG (kg/dia)	13,70a	12,77ab	11,76b	12,11ab	13,19ab	6,38	0,01608
EA (kgleite/kgCMS)	0,89	1,00	1,05	0,97	1,02	11,5	n.s
EN (kgNleite/kgCN)	0,221	0,197	0,200	0,187	0,206	18,0	n.s
GORD (%)	3,56	3,78	3,59	3,91	3,63	5,57	n.s
GORD (g/dia)	483,7	461,8	415,5	445,2	468,8	7,38	n.s
PB (%)	3,29a	3,08b	3,09b	3,08b	3,13b	2,31	0,00244
PB (g/dia)	445,2a	374,0bc	358,3bc	349,0c	404,1ab	6,43	0,00032
LACT (%)	4,45	4,50	4,50	4,44	4,48	1,80	n.s
LACT (g/dia)	601,7a	548,2ab	521,1ab	500,2b	576,9ab	8,17	0,02425
STT (%)	12,26	12,24	12,05	12,32	12,14	1,58	n.s
STT (g/dia)	1661,4a	1490,1ab	1396,4b	1393,9b	1565,5ab	6,53	0,00422
ESD (%)	8,71a	8,46b	8,46b	8,40b	8,51ab	1,27	0,00693
ESD (g/dia)	1177,7a	1028,2b	980,8b	948,8b	1096,6ab	7,06	0,00249
NUL (mg/dl)	17,26	14,31	16,98	17,18	17,07	15,8	n.s.

ns = não significativo ($P > 0,05$) pelo teste Tukey; CV: Coeficiente de variação; Valor de P: Probabilidade a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey ($P < 0,05$)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) para a produção de leite sem (PL) e com correção (PLG) para 3,5% de gordura e para os teores e produção de proteína bruta (PB) e extrato seco desengordurado (ESD). Os resultados de PL mostram que os tratamentos com cana fresca e silagens com inóculo foram semelhantes entre si, e os de produção de leite corrigida para 3,5% de gordura revelaram que a SCQSI foi o único volumoso que diferiu da cana fresca.

Cordeiro et al.(2007), ao estudarem os efeitos de níveis crescentes de proteína bruta sobre o consumo e produção de leite de vacas mestiças (Holandês x Zebu) alimentadas com 60% de cana-de-açúcar + 1% de uréia/sulfato de amônio (9:1) e 40% de concentrado à base de fubá de milho e farelo de algodão, observaram efeito linear crescente para o consumo de MS e produção de leite em função dos níveis de 11,5; 13,0; 14,5 e 16,0% de PB na MS da dieta. Assim os valores de consumo (3,0% PC) e de produção de leite (13,9 Kg/dia) para a dieta contendo 16% de PB foram semelhantes aos obtidos nesse estudo, para a dieta contendo cana fresca.

Alterações no consumo de MS têm sido apontados, em alguns trabalhos, como responsáveis pela alteração na produção de leite. Neste estudo, como observado, houve efeito dos tratamentos sobre o consumo de MS que refletiu de forma semelhante sobre a síntese de leite.

O teor de PB do leite obtido com o tratamento cana fresca foi maior ($P < 0,05$), não havendo diferença ($P > 0,05$) no teor de PB entre as dietas que continham silagem de cana, independente da adição ou não do inóculo ou de ser queimada ou não. O teor de PB associado à produção de leite contribuiu para as maiores produções de sólidos totais e extrato seco desengordurado, observadas nas dietas contendo cana fresca e SCQCI.

Teores de gordura (GORD), lactose (LACT), sólidos totais (STT), não diferiram ($P > 0,05$) em função das diferentes dietas.

Observou-se que o teor de gordura no leite e sua produção não diferiram entre os tratamentos (Tabela 1.5). O valor médio encontrado neste estudo (3,69%) foi superior ao observado por Queiroz et al. (2008), média de 3,36% ao utilizarem 40% de cana ou silagem de cana aditivada com *L. buchneri* para vacas produzindo em média 22,9 kg de leite ao dia. Já Cordeiro et al. (2007) encontraram valor semelhante a este estudo (3,6%) para o teor de gordura do leite em vacas produzindo 12,2 kg de leite, alimentadas com 60% de cana-de-açúcar.

A síntese de gordura no leite pode ser alterada pela concentração de ácido acético decorrente da fermentação de carboidratos fibrosos, então qualquer fator que interfira na produção de acetato no ambiente ruminal pode afetar a gordura láctea. No entanto, as variações nos teores de gordura do leite observadas na literatura, quando se utiliza a mesma quantidade e fonte de volumoso, podem ser explicadas por outros fatores, como por exemplo, o estágio de lactação e a

produção de leite. Segundo Lucci (1997) e Silva et al. (2001), o percentual de gordura láctea pode reduzir em até 0,5% devido ao incremento da produção de leite.

Entre os dois parâmetros (proteína e gordura) o teor de gordura é aquele mais facilmente alterado pela nutrição, enquanto a proteína, em casos extremos, varia cerca de 0,4% e a gordura pode variar entre 2 ou 3% . Assim como a proteína, o teor de lactose do leite é dificilmente alterado. Os valores observados para o percentual de lactose no leite das dietas experimentais não diferiram entre si ($P>0,05$), com média de 4,47%. No entanto, os valores percentuais para PB diferiram entre as dietas, observando o maior valor (3,29%) quando se utilizou cana fresca, este maior valor encontrado está em função do maior consumo de MS neste tratamento, enquanto que o teor de gordura foi similar entre as dietas.

A amplitude de variação do teor de PB de 0,2% resultou em diferença estatística ($P<0,05$) entre os dados obtidos com os diferentes volumosos. O valor obtido para o teor de proteína bruta do leite foi superior àqueles obtidos por Cordeiro et al. (2007), quando trabalharam com dietas com 13% de PB, contendo 60% de cana-de-açúcar + 1% de uréia e 40% de concentrado a base de milho e farelo de algodão para vacas mestiças Holandês x Zebu, no terço inicial de lactação, que produziram 12,2 kg de leite com 3,0 % PB. Contudo, relataram teor de lactose de 4,56% que foi um pouco superior. Queiroz et al. (2008) avaliaram o desempenho de vacas de alta produção, alimentadas com 60% de concentrado e 40% de cana (15,01% PB) ou 40% de silagem de cana com *L. buchneri* (13,96% PB) e observaram, respectivamente, diferentes produções de leite de 22,3 e 23,5 kg/dia com teores similares de 3,24 e 3,17% para PB e de 4,27 e 4,26% para lactose, cujos teores são um pouco inferiores aos observados para a dieta com cana fresca deste trabalho.

Já Mendonça et al. (2004), ao estudarem vacas no terço médio de lactação produzindo 18,6 kg de leite por dia, alimentadas com dietas contendo 15,3 % de PB e constituídas por 60% de cana-de-açúcar + 1% de uréia/sulfato de amônio (9:1) e 40% de concentrado, verificaram teores de 3,8% para gordura, 3,2% para PB, 12,9% para extrato seco total e 9,1% para extrato seco desengordurado do leite.

As semelhanças de eficiência alimentar (Tabela 1.5) indicam que mesmo com o maior CMS, a dieta contendo cana fresca não resultou na mais alta eficiência de conversão em leite. O valor médio encontrado de 0,99 foi próximo ao observado por Queiroz et al. (2008) de 0,97 quando utilizaram dietas com cana ou silagem de cana.

Os resultados de conversão de compostos nitrogenados (N) consumidos em N do leite foram similares entre as dietas, indicando que a utilização de N da dieta com cana fresca não diferiu das demais, mesmo que o consumo de CNF tenha sido mais elevado.

Geralmente, dietas com menor conteúdo protéico resultam na mais alta eficiência para conversão de N dietético em N do leite (Pereira et al. 2005). Wu e Satter (2000) relataram que é difícil converter N alimentar em N do leite que ultrapasse 30% quando se fornece ração com menor conteúdo de proteína e que ainda consiga manter a produção de leite.

Ao comparar a dieta contendo cana fresca (13,2% de PB na MS) com a dieta utilizada por Cordeiro et al. (2007), constituída por cana-de-açúcar com 13% de PB na MS, na mesma relação volumoso:concentrado, verifica-se semelhança entre a eficiência de utilização de N que foram 0,22 e 0,21, respectivamente.

Quando se compara os teores de NUL, que não diferiram entre os volumosos utilizados, observa-se que a média observada nesse estudo de 16,6 mg/dl é superior ao valor de 10,39 mg/dl obtido por Cordeiro et al. (2007), ao utilizar dieta contendo 13,0% de PB e 60% de cana-de-açúcar e 40% de concentrado a base fubá de milho e farelo de algodão.

No entanto, os teores de NUL encontram-se próximos ao limite máximo estabelecido por Jonker et al. (1999), que relataram que a concentração de NUL deverá variar de 10 a 16 mg/dl dependendo do nível de produção, pois valores acima desse limite podem indicar consumo de N em excesso ou excesso de proteína degradável no rúmem.

Na Tabela 1.6 observou-se que as vacas tiveram suas produções aproximadamente ajustadas aos consumos de NDT e PB. Entretanto, para os volumosos SCQSI e SCSI, o *déficit* de consumo de energia e de proteína limitaram a produção de leite, mas proporcionaram variação de peso corporal (VPC) de 0,267 e 0,360 kg/dia, respectivamente. Em todas as dietas ocorreu redução e conseqüentemente, *déficit* de consumo de NDT e/ou de PB em relação à produção de leite esperada (15 kg/dia).

Tabela 1.6- Consumos de nutrientes digestíveis totais (NDT) e de proteína bruta (PB) preditos pelo NRC (2001) para vacas com 454 kg de peso corporal (PC) e ganho diário de 0,300 kg por dia, produção média diária de 15 kg de leite, com 4% de gordura aos 90 dias de lactação, alimentadas com dietas contendo 60% de NDT e valores médios obtidos com as dietas experimentais.

Dietas	NDT (kg/dia)			PB (kg/dia)		
	Ingerido	Exigência	Diferença estimada	Ingerido	Exigência	Diferença estimada
cana fresca	10,02	9,3	0,72	2,15	2,18	-0,03
SCCI	8,41	9,3	-0,89	1,87	2,18	-0,31
SCQSI	7,39	9,3	-1,91	1,76	2,18	-0,42
SCSI	7,26	9,3	-2,04	1,84	2,18	-0,34
SCQCI	7,77	9,3	-1,53	1,93	2,18	-0,25

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

Já para a dieta SCCI observou-se que o consumo de NDT assegurou produção de leite semelhante ($P>0,05$) à cana-de-açúcar e SCQCI, porém, a VPC foi de - 0,320 kg/dia. A manutenção do peso dos animais no tratamento SCQCI com nível de produção de leite que não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) dos tratamentos cana fresca e SCCI, evidencia que o consumo de PB que excedeu às exigências favoreceu a utilização de nutrientes para a produção de leite sem perda de peso corporal, mesmo em condição de *déficit* de consumo de NDT (Tabela 1.7). Esses resultados são consistentes com Cordeiro et al. (2007), que observaram consumos diários de 7,36 kg de NDT e 1,46 kg de PB em vacas que produziram 12,11 kg de leite, com VPC de -0,200 kg/dia ao se alimentarem com dietas contendo 13% de PB.

Tabela 1.7- Consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e de proteína bruta (PB) preditos pelo NRC (2001) para vacas com 454kg de peso corporal (PC) e ganho diário de 0,300kg por dia, produção média diária de 13 kg de leite, com 4% de gordura aos 90 dias de lactação, alimentadas com dietas contendo 60% de NDT e valores médios obtidos com as dietas experimentais.

Dietas	NDT (kg/dia)			PB (kg/dia)		
	Ingerido	Exigência	Diferença estimada	Ingerido	Exigência	Diferença estimada
cana fresca	10,02	8,33	1,69	2,15	1,73	0,42
SCCI	8,41	8,33	0,08	1,87	1,73	0,14
SCQSI	7,39	8,33	-0,94	1,76	1,73	0,03
SCSI	7,26	8,33	-1,07	1,84	1,73	0,11
SCQCI	7,77	8,33	-0,56	1,93	1,73	0,20

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

1.5 – Conclusões

A queima da cana e a conservação na forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, não altera o consumo de nutrientes dos animais, a utilização de silagem de cana sem aditivo bacteriano proporciona menor produção de leite e de proteína bruta quando comparado com silagem com aditivo, silagem queimada com e sem aditivo e cana fresca.

1.5 - Referências Bibliográficas

- ANDRADE, J.B.; JÚNIOR, E.F.; BRAUN, G. Valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar tratada com uréia e acrescida de rolão de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.9, p.1169-1174, 2001.
- ALLI, I.; FAIRBAIRN, R.; BAKER, B.E. The effects of ammonia on the fermentation of chopped sugarcane. **Animal Feed Science and Technology**, v.9, p.291-299, 1983.
- BERNARDES, T. F.; SILVEIRA, R. N.; COAN, R. M. et al. Características fermentativas e presença de levedura na cana-de-açúcar crua ou queimada ensilada com aditivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2002] CD-ROM.
- BERNARDES T. F.; REIS R. A.; SIQUEIRA G. R.; BERCHIELLI T. T.; COAN R. M.. Avaliação da queima e da adição de milho desintegrado com palha e sabugo na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.269-275, 2007
- BIER, O. **Bacteriologia e imunologia**. 22.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1982. 1062p.
- BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Cana-de-açúcar na alimentação de gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., Piracicaba, 1993. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1993. P. 107-126.
- CASTRO NETO, A.; FERREIRA, D.A.; MOLINA, L.R. et al. Avaliação de silagens de cana-de-açúcar submetidas a diferentes tratamentos: II. Proteína bruta, frações fibrosas e digestibilidade “in vitro” da matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).
- COAN, R.M.; SILVEIRA, R.N.; BERNARDES, T.F. et al. Composição química da cana-de-açúcar crua ou queimada ensilada com aditivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2002] CD-ROM.
- CORDEIRO C. F. A.; PEREIRA M. L. A; MENDONÇA S. S; ALMEIDA P. J. P.; AGUIAR L. V.; FIGUEIREDO M. P.. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes e produção e composição do leite de vacas alimentadas com teores crescentes de proteína bruta na dieta contendo cana-de-açúcar e concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2118-2126, 2007 (supl.)
- COSTA M. G.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO S. C; VALADARES R. F. D; MENDONÇA S. S; SOUZA D. P.; TEIXEIRA M. P.. Desempenho Produtivo de Vacas Leiteiras Alimentadas com Diferentes Proporções de Cana-de-Açúcar e Concentrado ou Silagem de Milho na Dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2437-2445, 2005 (supl.)
- DRIEHUIS,F.; ELFERINK, S.W.H.O.; SPOELSTRA, S.F. Anaerobic lactic acid degradation during ensilage of whole crop maize inoculated with *Lactobacillus buchneri* inhibits yeast growth and improves aerobic stability. **Journal of Applied Microbiology**, v. 87, p. 58,-594, 1999.
- DRIEHUIS, F.; OUDE ELFERINK, S.J.W.H.; Van WIKSELAAR, P.G. Fermentation characteristics and aerobic stability of grass silage inoculated with *Lactobacillus buchneri* with or without homofermentative lactic acid bacteria. **Grass and Forage Science**, v.56, p.330-343, 2001.

- EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A.; SIQUEIRA, G.R. et al. Perfil de fermentação da silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).
- FREITAS A. W. P.; PEREIRA J. C.; ROCHA F. C.; DETMANN E.; RIBEIRO M. D.; COSTA M. G.; LEONE F. P.. Características da silagem de cana-de-açúcar tratada com inoculante bacteriano e hidróxido de sódio e acrescida de resíduo da colheita de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.48-59, 2006.
- GONZÁLEZ, E.; MACLEOD, N.A. Spontaneous fermentation of sugar cane. **Tropical Animal Production**, v.1, p. 80-84, 1976.
- JONKER, J.S. *et al.* Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to national research council recommendations. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.6, p.1261-1273, 1999.
- KUNG Jr., L.; STANLEY, R.W. Effect of stage of maturity on the nutritive value of whole-plant sugarcane preserved as silage. **Journal of Animal Science**, v.54, p.689-696, 1982.
- LUCCI, C.S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros**. São Paulo: Manole, 1997. 169p.
- MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S; VALADARES FILHO, S.C. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcomb Publication, 1991. 340p.
- MENDONÇA S. S.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO S. C.; VALADARES R. F. D., SOARES C. A.; LANA R. P.; QUEIROZ A. C.; ASSIS A. J.; PEREIRA M. L. A.. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, Jr. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. American Society of Agronomy: Madison. 1994. p.450-493
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of Dairy Cattle**. 7. Ed. rev. Washington DC. National Academic Press, 2001, 381p.
- NETO A.P., CABRAL, L.S., ZERVOUDAKIS J.T. Avaliação de inoculante microbiano no ensilagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2004, Campo Grande-RS. **Anais...** Campo Grande-RS. Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2004] CD-ROM.
- NUSSIO, L.G. Cana. Depois de se impor em pequenos confinamentos, ela começa a atrair os grandes. Para isso tem de vencer o desafio da ensilagem. **Revista DBO Rural**, n.6, p.104-112, 2003.

- NUSSIO, L.G.; SCHMIDT; PEDROSO, A.F. Silagem de cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 20., 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 187-205
- PIRES, A.V. **Efeito da inclusão de fontes de amido e silagem de milho em dietas à base de cana-de-açúcar na digestibilidade de nutrientes e na produção de leite de vacas holandesas.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 120p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1999.
- PEDROSO A. F.; Nussio L. G., Loures D. R. S.; Paziani S. F.; Igarasi M. S.; Coelho R. M.; Horii J.; Rodrigues A. A.; Efeito do tratamento com aditivos químicos e inoculantes bacterianos nas perdas e na qualidade de silagens de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.558-564, 2007
- PEDROSO, A.F. **Aditivos químicos e microbianos no controle de perdas e na qualidade de silagem de cana-de-açúcar(Saccharum officinarum L.).** 2003. 120 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.4, p.1063-1073, 1993.
- PEREIRA, M. L. A; VALADARES FILHO S. C, VALADARES R. F. D, J Campos. M. S.; Leão M. I., Pereira C. A. R.; Silva P. A.; MENDONÇA S. S.. Consumo, Digestibilidade Aparente Total, Produção e Composição do Leite em Vacas no Terço Médio da Lactação Alimentadas com Níveis Crescentes de Proteína Bruta no Concentrado, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1040-1050, 2005b.
- PINA D. S., VALADARES FILHO S. C., DINIZ VALADARES R. F., CAMPOS J. M. S., DETMANN E., MARCONDES M. I., OLIVEIRA A. S., TEIXEIRA R. M. A.. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de proteína **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1543-1551, 2006
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, v.54, p. 877-883, 1976.
- Queiroz O. C. M.; Nussio L. G.; Schmidt P.; Ribeiro J. L.; Santos M. C.; Zopollatto M. Silagem de cana-de-açúcar comparada a fontes tradicionais de volumosos suplementares no desempenho de vacas de alta produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.358-365, 2008
- RANJIT, N.K.; KUNG, L.Jr..The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. **Journal of Dairy Science**, v.83, p. 526-535, 2000.
- SCHMIDT P.; MARI L. J.; NUSSIO L. G.; PEDROSO A. F.; PAZIANI S. F.; WECHSLER F. S.. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1666-1675, 2007 (supl.)

- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa – MG. Imprensa Universitária. 2005.
- SILVA, R.M.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Uréia para vacas em lactação 1. consumo, digestibilidade, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1639-1649, 2001.
- SILVA, S. A. R. **Avaliação da eficiência fermentativa da cana-de-açúcar ensilada com diferentes aditivos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2003. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, 2003.
- SIQUEIRA G. R.; REIS R. A.; SCHOCKEN-ITURRINO R. P.; BERNARDES T. F.; PIRES A. J. V.; ROTH M.T. P.; ROTH A. P. T. P.. Associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.789-798, 2007.
- SKLAN, D., *et al.* Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2463-2472, 1992.
- SNIFFEN, C.J. *et al.* A net carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- TAYLOR, C.C., KUNG Jr., L. The effect of *Lactobacillus buchneri* 40788 on the fermentation and aerobic stability of high moisture com in laboratory silos. **Journal of Dairy Science**. V. 85, p. 1526-1532, 2002.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Sistema de análise estatísticas e genéticas – SAEG. Viçosa, MG. 1999.
- VALVASORI, E.; LUCCI, C.S.; ARCARO, J.R.P. et al. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.32, n.4, p.224-228, 1995.
- VAN SOEST, P. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York, 1994. 476p.
- WU, Z. & SATTER, L.D. Milk production during the complete lactation of dairy cows fed diets containing different amount of protein **Journal of Dairy Science**, V.83, p. 1042-1051, 2000.

Capítulo 2

Digestibilidade aparente total, balanço de nitrogênio e produção microbiana em vacas lactantes alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem aditivo bacteriano

2.1 – Introdução

O baixo consumo de matéria seca, para dietas à base de cana-de-açúcar, encontrado em vários estudos, está relacionado à baixa digestibilidade da FDN, à baixa taxa de passagem e ao alto tempo de retenção deste alimento e não somente ao teor da FDN, já que em alguns trabalhos realizados, têm sido encontrados, teores de FDN maiores para a silagem de milho, quando comparada a algumas variedades de cana-de-açúcar (Oliveira et al., 2001; Preston & Leng, 1978; Preston, 1982; Magalhães, 2001).

Dietas que contêm cana-de-açúcar necessitam de suplementação com uma fonte protéica, preferencialmente de origem vegetal, juntamente com a utilização da uréia. A importância da inclusão de proteína não-degradável no rúmen (PNDR) em dieta com cana-de-açúcar se deve ao açúcar da cana ser totalmente fermentado no rúmen e a produção de proteína microbiana, apesar de razoável a partir do acréscimo de uréia, não atender às necessidades protéicas totais do animal.

A uréia constitui a principal forma de excreção de compostos nitrogenados em mamíferos. Quando a taxa de síntese da amônia excede a taxa de utilização pelos microrganismos, observa-se elevação da concentração de amônia no rúmen, que é absorvida pela corrente sanguínea através da parede ruminal, sendo transportada até o fígado para ser detoxificada pela conversão a uréia (Frosi & Muhlbach, 1999). A segunda categoria de perda de N é a proteína que é convertida em compostos que fornece energia após deaminação (Hof et al. 1997), proveniente da proteína verdadeira digerida no intestino delgado, que não é utilizada para manutenção, síntese de proteína do leite e tecidos, e substituição da perda endógena de nitrogênio.

As exigências protéicas dos ruminantes são satisfeitas, em grande parte, pela proteína microbiana digestível no intestino delgado e pela PNDR, sendo a proteína microbiana a principal fonte de aminoácidos para estes animais. Desta forma, estimativas do balanço de compostos nitrogenados e da síntese de proteína microbiana obtida para diferentes alimentos e dietas podem ajudar a explicar as diferenças observadas no desempenho animal. A inclusão de alimentos concentrados na alimentação de animais ruminantes eleva a densidade energética e/ou protéica da dieta, favorecendo o consumo de nutrientes mais digestíveis, a síntese de proteína microbiana e, conseqüentemente, o desempenho animal (Souza et al., 2006).

A digestibilidade dos nutrientes está estreitamente relacionada ao conteúdo energético dos alimentos utilizados para ruminantes (Kitessa et al., 1999). Desse modo, a digestibilidade dos nutrientes indica a capacidade de aproveitamento dos alimentos pelos animais. Magalhães (2001)

não encontrou diferenças na digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e carboidratos totais, quando comparou diferentes níveis de substituição de silagem de milho por cana-de-açúcar. Entretanto, o autor verificou decréscimo linear na digestibilidade da FDN, à medida que aumentava o nível de substituição da silagem de milho por cana-de-açúcar *in natura*.

A digestão da celulose é deprimida quando o ruminante consome grandes quantidades de alimentos ricos em açúcares facilmente digeríveis, pois esses carboidratos além de serem facilmente fermentados, produzindo grandes quantidades de ácidos, propiciam o desenvolvimento de espécies bacterianas próprias, em detrimento daquelas que digerem a celulose.

A fração de açúcares solúveis que fornece a maior parte de energia obtida pelo animal quando a cana é fornecida *in natura*, na forma de silagem, é altamente susceptível à ação de leveduras. No ambiente anaeróbico do silo, as leveduras são capazes de gerar perdas significativas de MS e carboidratos não-fibrosos (CNF) em razão da fermentação alcoólica e assim elevação relativa da fração fibrosa na silagem (Queiroz et. al., 2008). No entanto, vários trabalhos têm observado melhora na dinâmica fermentativa de silagens de cana inoculadas com *Lactobacillus buchneri*, o que foi ratificado pelos menores teores de etanol e perdas totais de MS.

O inoculante contendo bactéria heterofermentativa *L. buchneri*, que produz ácido acético em detrimento do ácido láctico, têm se mostrado mais eficaz em reduzir a população de leveduras e em aumentar a estabilidade aeróbia de silagens de milho e de gramíneas de clima temperado (Schmidt et. al., 2007). Mas esses autores concluíram que a adição de *L. buchneri* não promoveu alteração nos teores de MS, CNF e FDN, e nos percentuais de etanol, ácido láctico e ácido acético em comparação a silagem de cana produzida sem aditivos. De acordo com Siqueira et al. (2007), durante o processo de deterioração aeróbia de silagens, ocorre consumo de frações digestíveis pelos microrganismos, acarretando redução da digestibilidade e do conteúdo de energia.

Schmidt et al. (2007) reportaram que o uso de *L. buchneri* na ensilagem de cana-de-açúcar não promoveu alteração na digestibilidade ruminal da matéria seca e dos componentes da parede celular e no perfil fermentativo (concentração de AGV_s) e parâmetros ruminais (N-NH₃ e pH) obtidos quando comparado com a cana-de-açúcar ensilada sem aditivos e com a utilização de planta fresca.

O objetivo foi avaliar o efeito da utilização da cana-de-açúcar fresca ou conservada sobre a forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, bem como verificar a influência da queima da cana-de-açúcar na utilização da dieta de vacas leiteiras mestiças sobre a digestibilidade aparente total dos nutrientes, balanço de nitrogênio e produção microbiana ruminal.

2.2 - Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico da Alta Mogiana - APTA em Colina, SP, no setor de Bovinocultura de leite. Foram utilizadas cinco vacas leiteiras mestiças, 3/4 Holandês x Gir, com média de 100 dias de lactação ao início do experimento. As dietas foram formuladas para suprir as exigências de peso corporal médio de 550 kg e produção média de 15 kg de leite por dia e consistiram em 60% de volumoso e 40% de concentrado com base na matéria seca.

Os animais foram distribuídos em um quadrado latino 5 x 5 para avaliar os efeitos da cana fresca e de quatro tipos de silagens de cana-de-açúcar: cana-de-açúcar sem *Lactobacillus. buchneri* (SCSI); cana-de-açúcar com *L. buchneri* (SCCI); cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri* (SCQSI); cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri* (SCQCI). A variedade da cana-de-açúcar utilizada foi IAC-86-2480 que é uma planta resistente ao acamamento; possui despalha natural; menor teor e melhor qualidade de fibra quando comparada com outras variedades; resistente a seca; rebrota mais intensa; manutenção da digestibilidade durante todo o período de colheita e exige alta fertilidade do solo. Para o processo da queima, foi colocado fogo no talhão como utilizado nas usinas da cana, que pode ser considerado também como fogo acidental. Foi o primeiro corte da cana (cana planta), onde foi colhida em maio e tinha 15 meses desde o plantio. Foi utilizado silo tipo superfície, com capacidade para 100 toneladas de matéria natural, a quantidade de *Lactobacillus buchneri* utilizada foi de 5×10^4 ufc por grama de massa ensilada na material natural, o tempo da ensilagem após a queima foi de 18 horas, tempo para o fechamento do silo após o início foi de 30 á 40 horas e o período para abertura após fechamento foi de 120 dias, foi feito corte médio diário no silo de 15 cm.

A proporção dos ingredientes no concentrado encontra-se na Tabela 2.1. As composições bromatológica dos volumosos, do concentrado e das dietas experimentais encontram-se nas Tabelas 2.2 e 2.3.

Tabela 2.1 – Composição dos ingredientes no concentrado expressa com base na matéria seca

Ingredientes	%
Milho	55,02
Farelo de Soja	18,9
Farelo de Algodão	18,06
Uréia + Sulfato de Amônio	3,06
Fosfato Bicálcico	1,55
Calcário Calcítico	0,92
Sal Comum	0,36
Flôr de Enxofre	0,12
Fosbovi 20 ¹	2,01

¹Quantidade por kg do produto (cálcio 120 g, iodo 75 mg, fósforo 88 g, manganês 1300 mg, sódio 126 g, selênio 15 mg, enxofre 12 g, zinco 3630 mg, cobalto 55,5 g, flúor 880 mg, cobre 1530 mg ferro 1800 mg, veículo q.s.q. 1000 mg)

Tabela 2.2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas e lignina, contidos nos volumosos e no concentrado com base na MS.

Nutrientes (%)	Volumosos					Concentrado
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI	
MS	25,6	24,1	24,1	24,8	24,9	94,6
MO	97,0	95,8	97,2	95,7	97,1	92,8
PB	2,37	3,51	3,15	3,10	2,97	29,4
EE	1,70	3,45	3,12	2,78	2,82	2,46
FDN	51,5	67,4	65,6	72,9	61,6	28,5
FDN _{CP}	47,1	62,8	60,6	67,4	57,9	17,5
FDA	39,1	47,8	52,5	53,4	47,4	19,2
NIDN ¹	43,2	35,1	41,8	38,8	39,4	12,7
NIDA ¹	13,0	13,9	13,4	16,2	12,7	9,60
CNF	45,9	26,3	30,5	22,5	33,8	43,3
CHOT	93,0	89,2	91,1	89,8	91,7	60,8
Cinzas	2,96	4,16	2,80	4,33	2,94	7,17
Lignina	7,63	8,64	8,87	9,22	8,02	2,73

¹ Expresso como porcentagem do N-total

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Tabela 2.3 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas (CZ), lignina e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos nas cinco dietas experimentais com base na MS.

Nutrientes (%)	Dieta				
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI
MS	53,2	52,3	52,3	52,7	52,8
MO	95,3	94,6	95,4	94,5	95,4
PB	13,2	13,9	13,7	13,6	13,5
EE	2,00	3,10	2,90	2,70	2,70
FDN	42,3	51,8	50,7	55,1	48,3
FDN _{CP}	35,3	44,7	43,4	47,4	41,7
FDA	31,1	36,4	39,2	39,7	36,1
NIDN ¹	31,0	26,1	30,2	28,4	28,7
NIDA ¹	11,6	12,2	11,9	13,6	11,5
CNF	44,8	33,1	35,6	30,8	37,6
CHOT	80,1	77,8	79,0	78,2	79,3
Cinzas	4,60	5,40	4,50	5,50	4,60
Lignina	5,70	6,30	6,40	6,60	5,90
NDT	60,0	59,0	56,8	54,9	55,0

¹ Expresso como porcentagem do N-total

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

O experimento foi constituído de 5 períodos experimentais, com duração de 15 dias cada, sendo os primeiros 10 dias de adaptação e 5 dias de coletas de dados. Os animais permaneceram em baias individuais de 2,5 x 5,0 = 12,5 m² com cobertura, cocho (2 metros de comprimento) e bebedouro (renovação de água através de bóia), onde receberam o alimento na forma de mistura completa duas vezes ao dia, após as ordenhas da manhã e da tarde com acesso *ad libitum* às dietas e à água.

As vacas foram ordenhadas mecanicamente, duas vezes ao dia, fazendo-se o registro da produção de leite. Foram coletadas amostras de leite, no 11º dia à tarde e no 12º pela manhã, de cada período, fazendo amostras compostas, com 1% da produção para fins de análises do nitrogênio total. O leite foi desproteinado com ácido tricloroacético (10 mL de leite foram misturados com 5 mL de ácido tricloroacético a 25%, filtrados em papel-filtro e armazenados a -20°C), sendo a análise de alantóina realizada no filtrado.

A coleta de urina foi realizada ao 12º dia, 4 horas após a alimentação matinal, massageando-se a vulva, onde cada animal tinha uma pessoa responsável pela coleta e permitindo que o volume total de urina excretado fosse recolhido num recipiente, posteriormente essa urina era filtrada em gaze, para obtenção de amostra representativa de 10 mL de urina, e diluída em 40 mL de ácido sulfúrico 0,036N, a fim de se evitar a decomposição dos metabólitos e imediatamente foram congeladas para posterior análise de creatinina, nitrogênio total, uréia, alantoína e ácido úrico. As fezes foram coletadas direto da ampola retal no 11º e 15º dia de cada período, tendo duas amostragens, uma pela manhã e outra pela tarde de cada dia, respectivamente. Depois de coletadas, foram amostradas em alíquotas de 10% e secas em estufa a 55°C, onde posteriormente foi feita uma composta para as análises bromatológicas. O balanço de nitrogênio foi obtido subtraindo-se o total de nitrogênio ingerido com a alimentação do total de nitrogênio excretado nas fezes, na urina e no leite.

Para a determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente total dos nutrientes foi utilizada a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como indicador interno, obtida após 144 h de incubação ruminal dos alimentos, sobras e fezes, utilizando sacos de tecido não tecido (TNT – Gramatura 100), os quais foram mantidos dentro de um saco de filó com alta porosidade para não interferir no fluxo do líquido ruminal sobre as amostras (Cochran et al., 1986). Após o período de incubação, os sacos foram retirados dos animais por meio de fistula ruminal e imediatamente lavados em água corrente até a mesma se apresentar totalmente límpida. Todos os sacos foram submetidos à fervura em detergente ácido durante uma hora, lavados em água fervente e após a última lavagem foram submersos em acetona e posteriormente foram levados à estufa de 60°C durante 24 horas, retirados e colocados na estufa de 105°C durante 1 hora, posteriormente colocados em dessecador e pesados.

Os carboidratos totais (CHO) foram calculados segundo Sniffen et al. (1992) em que: $CHO = 100 - (\%PB + \%EE + \%CINZAS)$. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo o NRC (2001), pela seguinte equação: $NDT (\%) = PBD + FDND + CNFD + 2,25EED$, em que: PBD = proteína bruta digestível; FDND = fibra em detergente neutro digestível; CNFD = carboidratos não-fibrosos digestíveis; e EED = extrato etéreo digestível.

As purinas absorvidas (X, mmol/dia) foram calculadas a partir da excreção de derivados de purina (DP), (Y, mmol/dia), por meio da equação $Y = 0,85X + 0,385 PV^{0,75}$, em que 0,85 é a recuperação de purinas absorvidas como derivados de purina e 0,385 $PV^{0,75}$, a contribuição endógena para excreção de purinas (Verbic et al., 1990). A síntese de compostos nitrogenados microbianos no rúmen (Y, gN/dia) foi calculada em função das purinas absorvidas (X, mmol/dia), por meio da equação $Y = (70X) / (0,83 \times 0,116 \times 1000)$, em que 70 representa o conteúdo de N nas purinas (mg N/mmol); 0,83,

a digestibilidade das purinas microbianas e 0,116, a relação N-purina:N total nas bactérias (Chen & Gomes, 1992).

As análises de DP, alantoína (urina e leite) e ácido úrico (urina) foram feitas, aplicando-se método colorimétrico (Chen & Gomes 1992). A excreção total de DP foi calculada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretados na urina e da quantidade de alantoína secretada no leite, expressas em mmol/dia.

Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e comparação entre médias, pelo teste Tukey, utilizando-se 5 % de significância e o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG versão 8.0 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, 1999).

Modelo estatístico: $Y_{ij(k)} = m + L_i + C_j + t_k + E_{ij(k)}$, em que $Y_{ij(k)}$ = é o valor observado para a variável em estudo referente ao k-ésimo tratamento, na i-ésima linha e na j-ésima coluna; m = a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo; L_i = é o efeito da linha i; C_j = é o efeito da coluna j; t_k = é o efeito do tratamento K; $E_{ij(k)}$ = é o erro experimental.

2.3 - Resultados e Discussão

Na tabela 2.4 encontram-se os valores dos coeficientes de digestibilidade total de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) nas diferentes dietas com base na MS.

Não foram verificadas diferenças ($P > 0,05$) nas digestibilidades aparentes das frações das dietas contendo cana fresca e suas silagens com e sem *L. buchneri*. Os valores dos coeficientes calculados, mediante utilização do indicador FDAi não foram tão conflitantes, entre as diferentes dietas, somente para EE e CNF. As digestibilidades aparentes médias do EE e CNF foram de 58,07 e 96,17% respectivamente, as quais se aproximam daquelas observadas por Cordeiro et al. (2007), que obtiveram média de 52,5% e 93,8% e consumos de tais nutrientes de 0,21 e 5,16 kg/dia. Já Mendonça et al. (2004a) encontraram valores médios para os coeficientes de digestibilidade de 79,9% para EE e de 93,7% para CNF em dietas com 40% de cana-de-açúcar, cujos respectivos consumos de 0,3 e 6,7 kg/dia os quais se assemelham aos deste estudo, porém a digestibilidade do EE foi superior.

Tabela 2.4 – Coeficientes de digestibilidade total de MS, MO, PB, EE, FDN, FDA, CNF, CHOT e (NDT) nas diferentes dietas com base na MS.

Nutrientes	Volumosos					CV%	Valor de P
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI		
MS	55,61	55,31	48,49	46,22	44,47	13,30	n.s.
MO	55,79	55,80	52,18	49,73	47,38	11,67	n.s.
PB	59,05	68,06	64,01	64,96	58,47	15,22	n.s.
EE	57,45	56,70	59,75	57,00	59,47	13,20	n.s.
FDN	21,51	29,23	23,06	24,49	14,78	50,28	n.s.
FDA	29,05	30,16	23,17	27,01	20,79	40,23	n.s.
CNF	96,68	97,48	95,89	96,48	94,34	2,78	n.s.
CHOT	55,02	52,77	48,87	46,54	44,72	11,53	n.s.
NDT	59,98	59,02	56,44	54,88	55,02	57,15	n.s.

n.s.: não-significativo ($P>0,05$) pelo teste Tukey; CV: Coeficiente de variação; Valor de P: Probabilidade a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey ($P<0,05$)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Pode-se observar na literatura valores para o coeficiente de digestibilidade do EE variando entre 50 e 85%, não sendo raro trabalhos relatando valores baixos. No entanto, neste trabalho, observa-se valor para a digestibilidade do EE de 58,07%. Vários estudos relataram que além da quantidade na dieta outros fatores podem influenciar a digestibilidade dos lipídios, como o grau de insaturação e comprimento da cadeia dos ácidos graxos, quantidades de ácidos graxos aderidas a partículas de gorduras sólidas e a proporção de triglicerídios e ácidos graxos presentes nas fontes lipídicas, Pereira (2003). Dessa forma, o principal fator responsável pela diferença de valores de energia líquida, entre as gorduras é a perda fecal.

Apesar de não haver diferença significativa ($P>0,05$) a comparação da digestibilidade da FDN e da FDA entre as dietas revela tendências discrepantes, isso pode ser decorrente da imprecisão das estimativas de fluxo fecal destes nutrientes. Este fato pode ter influenciado os coeficientes de digestibilidade observados para MS, MO, PB e CHOT, já que as frações de FDN e FDA representam consideráveis proporções nas dietas experimentais. Além disso, é importante ressaltar que os teores de NIDN e NIDA das dietas foram relativamente elevados, média de 28,9% e 12,2% do nitrogênio total, respectivamente (Tabela 2.3).

O valor médio obtido para a digestibilidade da MS das dietas foi de 50,02%, enquanto para aquelas utilizadas por Cordeiro et al. (2007), Costa et al. (2005) e Mendonça et al. (2004a) foram de 69,01%, 65,82 e 67%, respectivamente.

Em estudos com ovinos realizados por Lopes et al. (2007), o coeficiente de digestibilidade da MS da silagem de cana-de-açúcar pura foi de 44,22% e esses autores atribuíram a razão desse

baixo valor ao alto teor de lignina (10,5%) da cana-de-açúcar utilizada (cultivar RB 72454), em virtude de seu avançado estágio de crescimento (18 meses).

Schmidt et al. (2007), trabalhando com novilhos da raça Nelore encontraram valores de digestibilidade da MS de 63,4% e de 62,5%, para as respectivas dietas com 65% de silagem de cana-de-açúcar (RB 78-5841) sem aditivos e com *L. buchneri*.

Em média o coeficiente da digestibilidade da FDN foi de 22,6% e inferior ao valor observado por Cordeiro et al. (2007), de 35,15% em estudos com dietas compostas de 60% de cana-de-açúcar da variedade RB 72 454 e teor médio de lignina de 3,96% na MS. Costa et al. (2005), observaram 33,83% de digestibilidade da FDN para a dieta contendo 60% de cana da variedade RB 739735 e 5,47% de lignina.

Esses resultados demonstram que além, do maior teor de lignina presente nas dietas à base de cana-de-açúcar ser responsável pela redução na digestibilidade da FDN, a extensão com que a fração fibrosa sofre digestão, depende do tempo de retenção no rúmen.

O coeficiente de digestibilidade da PB não diferiu ($P>0,05$) entre as dietas experimentais, cujo valor médio foi de 62,91%, inferior ao valor observado por Cordeiro et al. (2007) de 67,88% , em estudo com dieta contendo 13% de PB e 6,37% de NIDN, baseado em 60% de cana-de-açúcar. Já Costa et al. (2005) relataram digestibilidade da PB semelhante a este estudo de 62,74%, em dieta com 60% de cana-de-açúcar, apresentando 14,62% de PB e 14,95% de NIDN em função do nitrogênio total. No entanto, Mendonça et al. (2004a) verificaram o valor superior de 69,5% para a digestibilidade da PB em dietas contendo 15,3% de PB e 14,7% de NIDN do nitrogênio total.

Os maiores incrementos no coeficiente de digestibilidade da PB, geralmente são observados em dietas que proporcionam maior quantidade consumida desse nutriente. A razão para esse fenômeno é o fato de que, à medida que o conteúdo de N aumenta, ocorre a progressiva diminuição da proporção de N endógeno nos compostos nitrogenados fecais, conforme relatado por vários autores (Valadares filho et al., 1999; Broderick, 1997; Lopes et al., 2007).

As dietas desse estudo apresentam maiores concentrações de N presente na fração fibrosa, na forma de NIDN (28,9% do N total), quando comparadas com a maioria das dietas baseadas em volumosos de cana-de-açúcar, utilizadas nos estudos citados anteriormente. A proteína insolúvel em detergente neutro, mas solúvel em detergente ácido, é digestível o que pode não ter afetado tanto o coeficiente de digestibilidade da PB nas condições desse estudo.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os valores médios de NDT das dietas em função dos diferentes volumosos utilizados (Tabela 2.4). A média de 57,07% de NDT estimado por meio de ensaio de digestibilidade utilizando o indicador FDAi, foi próximo aos 60% preditos para a formulação das dietas experimentais.

Na tabela 2.5 encontram-se os valores do consumo médio de nitrogênio (N), excreções médias diárias de N (Leite, Urina e Fezes) e balanço de N expressa em g/dia, em porcentagem do peso corporal (PC) e metabólico ($PC^{0,75}$), excreções médias diárias de N (Leite, Urina e Fezes) e balanço de N, expresso como percentual do consumo de N e variação de peso corporal (VPC) expresso em g/dia nas diferentes dietas experimentais.

Tabela 2.5 – Consumo médio de N, excreções médias diárias de N (Leite, Urina e Fezes) e balanço de N em g/dia, em %PC e $PC^{0,75}$, excreções médias diárias de N (Leite, Urina e Fezes) e balanço de N, % do consumo de N e VPC em g/dia nas diferentes dietas experimentais.

Itens	Dietas					CV%	Valor de P
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI		
			<u>g/dia</u>				
Consumo N	353,0	299,4	286,7	294,4	309,2	16,70	n.s.
N leite	69,8a	58,6bc	56,2bc	54,7c	63,3ab	6,44	0,00032
N Urina	122,3	135,8	111,9	119,3	117,6	16,77	n.s.
N Fezes	143,9	93,3	97,1	97,0	117,3	25,50	n.s.
Balanço N	16,9	11,7	21,5	23,4	10,9	-	n.s.
			<u>% PC</u>				
Consumo N	76,5	64,4	63,2	63,4	67,1	17,24	n.s.
N Leite	15,2a	12,6bc	12,4bc	11,8c	13,7ab	5,84	0,00011
N urina	26,9	29,4	24,7	25,5	25,4	16,14	n.s.
N Fezes	31,5	20,2	21,3	20,9	25,6	26,94	n.s.
Balanço N	2,86	2,16	4,86	5,29	2,39	-	n.s.
			<u>g/PC^{0,75}</u>				
Consumo N	3,55	2,99	2,92	2,94	3,11	17,00	n.s.
N leite	0,71a	0,59bc	0,57bc	0,55c	0,64ab	5,91	0,00012
N Urina	1,25	1,36	1,14	1,18	1,18	16,18	n.s.
N Fezes	1,46	0,94	0,98	0,97	1,18	26,62	n.s.
Balanço N	0,14	0,10	0,22	0,24	0,11	-	n.s.
			<u>% Consumo de N</u>				
N Leite (%)	20,7	19,7	19,6	18,7	20,6	14,01	n.s.
N urina (%)	36,2	45,6	39,2	40,8	39,2	22,42	n.s.
N Fezes (%)	41,2	31,5	34,1	32,7	39,2	28,07	n.s.
Balanço N (%)	1,92	3,27	7,11	7,85	1,03	-	n.s.
			<u>VPC</u>				
g/dia	280	-320	266,7	360	93,3	-	n.s.

ns = não significativo ($P>0,05$) pelo teste Tukey; CV: Coeficiente de variação; Valor de P: Probabilidade

a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey ($P<0,05$)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Houve diferença entre os tratamentos para a quantidade de N no leite em g/dia, % PC e g/PC^{0,75} (P<0,05). Não houve efeito nas quantidades de N ingerido, N na urina, N nas fezes e balanço de N (P>0,05).

Segundo Zeoula et al. (2003), além do aumento nos teores de PB da ração e no consumo de N, o tipo de fonte de nitrogênio utilizado pode refletir na relação entre o N excretado pelas vias urinária e fecal. Para vacas em lactação o N no leite também sofre influência desses mesmos fatores.

Neste trabalho, houve diferença em sua secreção mamária, sendo que, as dietas compostas com cana fresca e SCQCI apresentaram os maiores valores (Tabela 2.5). Cordeiro (2006) encontrou aumento linear (P<0,05) de 50,29 a 65,32 g de N no leite por dia em função dos níveis crescentes de PB das dietas, que variaram de 11,5 a 16%. As dietas com cana fresca e SCQCI apresentaram média de 66,5 g/dia de N no leite, que se assemelhou ao valor obtido por Cordeiro (2006) para dieta com 16% PB.

Este estudo, os consumos de N não diferiram e nem a fonte de nitrogênio proveniente do concentrado. No entanto, a utilização de fonte nitrogenada no rúmen, provavelmente, pode ter sido alterada devido ao tipo de volumoso utilizado.

Mesmo não havendo diferença (P>0,05) a excreção urinária de N foi numericamente maior para a dieta com SCCI, em todas as formas de expressão. Ao associar esse resultado com a perda de peso dos animais observa-se que pode ter ocorrido aumento da taxa de *turnover* tecidual. O valor obtido de 135,8 g/dia de N na urina para SCCI foi numericamente superior aos valores de 111,76 e 104 g/dia encontrados, respectivamente, por Cordeiro (2006) ao utilizar dieta com 16% de PB e por Mendonça et al. (2004b) que usaram dieta com 15,3% da PB.

Também a proporção de compostos nitrogenados fecais que apresentou média de 35,74% em função do N consumido, foi superior ao valor de 28,52% observado por Cordeiro (2006) e também maior que 30,55% observado por Mendonça et. al. (2004b), ao utilizarem 60% de cana-de-açúcar mais 1% de uréia e sulfato de amônio em dietas para vacas lactantes contendo respectivos teores de 16 e 15,3% de PB.

Vários estudos têm observado diminuição na proporção de compostos nitrogenados fecais à medida que a ingestão de N aumenta, este fato pode ser explicado pelo efeito da diminuição de N fecal metabólico. Neste experimento como as dietas forneceram o mesmo teor de N aos animais, este fato não pode ser evidenciado. Mas a superioridade dos valores de N fecal obtida pode ser explicada pelos maiores teores de NIDN e NIDA, conforme discutido anteriormente.

Verificou-se que o balanço de nitrogênio (BN), em todas as formas de expressão, não diferiu (P>0,05) entre as dietas. Vale ressaltar que não foram verificadas médias negativas para BN,

o que retrata falsa indicação de que o consumo de proteína em todas as dietas atendeu às exigências protéicas individuais dos animais, uma vez que houve variação de peso corporal (VPC) negativo para a dieta contendo SCCI (Tabela 2.5). Dessa forma, torna-se conveniente uma análise mais criteriosa dos resultados encontrados nas condições deste experimento.

De acordo com Moorby et al. (2002), a dieta que não fornece nutrientes suficientes para atender a demanda da glândula mamária para produção de leite, causa mobilização das reservas corporais. Assim a retenção de N pode está relacionada com a reposição de proteína corporal como consequência da maior degradação tecidual da proteína.

Mayer et al. (1997), relataram que vacas em lactação em boas condições corporais, enquanto não atingiram o máximo potencial de produção, podem desviar aminoácidos para aumentar a produção de leite ao invés de participarem da síntese de proteína tecidual, se as dietas atenderem as exigências de energia dos animais. Nesse sentido, os resultados obtidos neste trabalho, retratam bem esta afirmação, em que a VPC dentro do tratamento SCCI foi negativo.

Entretanto, podemos observar que os pesos médios dos animais por tratamento (Cana fresca, SCCI, SCQSI, SCSi, SCQCI) ao início e final dos períodos experimentais (457-461,3; 467,4-462,6; 455,6-459,6; 461-466,4 e 463,8-465,2 kg, respectivamente) mostram que a dieta contendo SCCI foi aquela que sempre iniciou os períodos experimentais com os animais apresentando maiores pesos corporais, o que provavelmente contribuiu para o não comprometimento da lactação.

Por outro lado, para a dieta SCSi que apresentou menor produção de leite devido ao *déficit* de consumo de energia, a retenção de N proporcionou ganho de peso aos animais, provavelmente devido ao fato de terem atendido às exigências de proteína ao mesmo tempo, que os aminoácidos foram utilizados como fonte de energia.

A retenção de N foi semelhante entre as dietas e o valor médio obtido foi de 16,9 g de N/dia. Mendonça et al. (2004b), trabalhando com vacas apresentando 57 dias de lactação, alimentadas com 60% de cana-de-açúcar e 40% de concentrado à base de fubá de milho, farelo de soja e de algodão, verificaram que 69 g/dia de nitrogênio foram retidos pelos animais que receberam dietas com 15,3% de PB na MS, o que diferiu dos resultados aqui obtidos. Segundo Kauffman & St-Pierre (2003), a retenção de N para vacas lactantes adultas deve ser próxima a zero porque a ingestão e a excreção de N (N Urina, N Fecal e N Leite) são semelhantes.

Na Tabela 2.6 encontram-se os valores das excreções médias de alantoína na urina (ALU) no leite (ALL), ácido úrico na urina (ACU), purinas totais (PT), purinas absorvidas (PA) expressa em mmol/dia, nitrogênio microbiano (NM), nitrogênio uréico na urina (NUU) expresso em g/dia, nitrogênio uréico na urina (NUU) expresso em mg/PC^{0,75}, eficiência de síntese microbiana expresso

em g PB/kg de NDT e volume urinário (VU) expresso em litros em função das diferentes dietas experimentais.

Tabela 2.6 – Os valores médios de ALU, ALL, ACU, PT, PA em mmol/dia, NM, NUU em g/dia, NUU em mg/PC^{0,75}, EM em g PB/kg de NDT e VU em litros em função das diferentes dietas experimentais.

Itens	Tratamentos					CV(%)	Valor de P
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI		
ALU (mmol/dia)	310,9 ab	353,7a	288,5ab	223,0b	355,7a	18,5	0,01684
ALL (mmol/dia)	3,13	2,34	2,93	3,33	3,98	38,2	n.s
ACU (mmol/dia)	34,67	32,12	26,41	30,33	39,82	28,6	n.s
PT (mmol/dia)	348,5ab	388,2a	317,7ab	256,4b	399,4a	17,2	0,01476
PA (mmol/dia)	365,1ab	411,4a	328,9ab	256,6b	424,6ab	19,4	0,01512
NM (g/dia)	265,4ab	299,1a	239,1ab	186,5b	308,7a	19,4	0,01511
NUU (g/dia)	18,67	15,92	14,87	24,17	31,58	77,0	n.s
NUU (mg/PC ^{0,75})	192,4	161,3	152,3	243,1	319,2	-	n.s
EM (g PB/kg NDT)	165,6	228,6	208,4	161,9	257,1	24,8	n.s
VU (litros)	11,08	8,83	14,58	17,94	10,19	68,3	n.s.

ns = não significativo (P>0,05) pelo teste Tukey; CV: Coeficiente de variação ;Valor de P: Probabilidade a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey (P<0,05)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Encontrou-se diferença (P<0,05) para os valores das excreções médias de ALU e PT e nas quantidades de PA e de NM. Porém não houve diferença (P>0,05) para ALL, ACU, VU e eficiência de síntese microbiana (EM) em função das diferentes dietas (Tabela 2.6).

Para a ALU, PT, PA e NM, os maiores valores foram encontrados nas dietas constituídas com silagens inoculadas com *Lactobacillus buchneri*. Schmidt et. al. (2007) concluíram que o perfil fermentativo e o ambiente ruminal foram satisfatórios e similares em dietas contendo silagens inoculadas com *L. buchneri* e aquelas com cana fresca. Porém, com base nos resultados obtidos pode-se afirmar que o crescimento microbiano no rúmen também foi favorecido. Além disso, os

menores teores de CNF das silagens contendo *L. buchneri* não consistiram em entrave à produção da proteína microbiana, nas condições deste experimento. Para a dieta contendo SCSi, o fluxo intestinal de NM em g/dia foi semelhante à SCQSi (239,1) e à cana fresca (265,4), que apresentaram menores valores em relação a SCCi (299,1) e SCQCi (308,7).

Os valores médios de ALU, ACU, PT, PA e NM encontrados neste trabalho foram de 306,4 mmol/dia; 32,7 mmol/dia; 342,1 mmol/dia; 357,3 mmol/dia e 259,8 g/dia, respectivamente. Resultados semelhantes a estes foram observados por Oliveira et al. (2007) trabalhando com substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras nos tratamentos com 40 % de cana-de-açúcar, com 0% de substituição do milho (CMi), 25% com casca de café (CCC) ou 50% com casca de soja (CCS), com base na MS total da dieta, os quais encontraram valores médios de 300,2 mmol/dia para ALU; 37,4 mmol/dia para ACU; 365,5 mmol/dia para PT; 376,2 mmol/dia para PA e 273,3 g/dia para NM.

Mendonça et al. (2004b), trabalhando com vacas lactantes alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar também encontraram diferença ($P < 0,05$) para PT com respectivos valores de 252 e 250 mmol/dia para a relação volumoso concentrado de 60:40 com 0,35 e 1% de uréia e 268 mmol/dia para a relação volumoso concentrado de 50:50, PA com respectivos valores de 247, 245 mmol/dia para a relação volumoso concentrado de 60:40 com 0,35 e 1% de uréia e 267 mmol/dia para a relação volumoso concentrado de 50:50 e NM com respectivos valores de 180 e 178 g/dia para a relação volumoso concentrado de 60:40 com 0,35 e 1% de uréia e 194 g/dia para a relação volumoso concentrado de 50:50, valores estes inferiores aos encontrados no presente trabalho.

O valor médio obtido de EM para as dietas foi de 204,32 g PBmic/kg NDT, superior ao encontrado por Oliveira et al. (2007) que foi de 130,08 gPBmic/kg de NDT. A EM média obtida neste estudo foi bem superior a 130 gPBmic/kg de NDT atribuídos pelo NRC (2001) como índice médio de dieta bem equilibrada na relação energia proteína para a síntese ruminal de proteína microbiana em vacas lactantes.

A variável NUU não diferiu ($P > 0,05$) entre os volumosos estudados, tendo apresentado média de 21,04 g/dia e 213,65 mg/PC^{0,75}.

O maior valor numérico de N-uréico urinário foi obtido com a SCQCi (Tabela 2.6) em relação aos outros volumosos, possivelmente em virtude da deficiência de energia, devido à redução dos teores de CNF com o processo de ensilagem associada ao menor consumo de MS. Como neste tratamento houve elevada síntese microbiana no rúmen, pode-se concluir que os aminoácidos fornecidos pelos microrganismos ruminais e/ou dieta foram utilizados para atender a lactação e também, para serem transformados em glicídios em atendimento à demanda energética, que não pode ser suprida pela dieta. Esta evidência é ainda sustentada pelo fato de que houve retenção de N

sem considerável ganho de peso associado à maior produção de leite, que foi semelhante à cana fresca. A intensidade de ureogênese, nesse caso, decorreu do aumento da taxa de transformação de aminoácidos absorvidos em glicídios e não devido à maior absorção ruminal de amônia.

Assim para as vacas alimentadas com SCCI e SCQCI, a maior disponibilidade de aminoácidos procedentes da digestão de proteína microbiana resultou em produção de leite em níveis que não diferiram estatisticamente da cana fresca.

2.4 – Conclusões

A queima da cana e a conservação na forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, não melhorou a digestibilidade dos nutrientes, o consumo de nitrogênio e o balanço de nitrogênio pelos animais.

2.5 - Referências Bibliográficas

- BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.11, p.2964-2971, 1997.
- CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - an overview of technical details. INTERNATIONAL FEED RESEARCH UNIT. Aberdeen, UK: Rowett Research Institute, 1992. 21p. (Occasional Publication).
- COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.
- CORDEIRO C. F. A.; PEREIRA M. L. A; MENDONÇA S. S; ALMEIDA P. J. P.; AGUIAR L. V.; FIGUEIREDO M. P.. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes e produção e composição do leite de vacas alimentadas com teores crescentes de proteína bruta na dieta contendo cana-de-açúcar e concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2118-2126, 2007 (supl.)
- CORDEIRO, C.F.A. Teores crescentes de proteína bruta na dieta de vacas em lactação alimentadas com cana-de-açúcar e concentrados. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2006.
- COSTA M. G.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO S. C; VALADARES R. F. D; MENDONÇA S. S; SOUZA D. P.; TEIXEIRA M. P.. Desempenho Produtivo de Vacas Leiteiras Alimentadas com Diferentes Proporções de Cana-de-Açúcar e Concentrado ou Silagem de Milho na Dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2437-2445, 2005 (supl.)
- FROSI, R.A.M.; MUHLBACH, P.R. F.. Nitrogênio uréico no sangue (BUN) e nitrogênio uréico no leite (MUN) como ferramenta para monitorar o status protéico e energético da dieta de ruminantes. In: RIBEIRO, A.M.L; BERNARDI, M.L.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Tópicos em produção animal**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. p.41-54.
- KITTESSA S.; FLINN P.C.; IRISH, G.G. Comparison of methods used to predict the *in vivo* digestibility of feeds in ruminants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, n.5, p. 825-841, 1999.
- LOPES J.; EVANGELISTA A. R.; ROCHA G. P.. Valor nutricional da silagem de cana-de-açúcar acrescida de uréia e aditivos absorventes de umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1155-1161, 2007 (supl.)
- MAGALHÃES, A.L.R. **Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) em substituição à silagem de milho (*Zea mays*) em dietas para vacas em lactação**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 62p. dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- MAYER, L.R.R.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Rações com diferentes teores de proteína degradada no rúmen para vacas em lactação. 1. Consumo, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.813-823, 1997.
- MENDONÇA S. S.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO S. C.; VALADARES R. F. D., SOARES C. A.; LANA R. P.; QUEIROZ A. C.; ASSIS A. J.; PEREIRA M. L. A.. Consumo,

- digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004a.
- MENDONÇA S. S.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO S. C.; VALADARES R. F. D.; VALADARES R. F. D.; SOARES C. A.; LANA R. P.; QUEIROZ A. C.; ASSIS A. J.; PEREIRA M. L. A. Balanço de compostos nitrogenados, produção de proteína microbiana e concentração plasmática de uréia em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33. n.2, p.493-503, 2004b.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.
- OLIVEIRA, A.S.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO, S.C.; ASSIS A. J.; TEIXEIRA R. M. A.; RENNO L. N.; PINA D. S.; OLIVEIRA G. S.. Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.205-215, 2007.
- OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de proteína microbiana e estimativa das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoproteicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.
- PEREIRA, M.L.A. Proteína nas dietas de vacas no terço inicial e médio de lactação. 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2003.
- PRESTON, T.R.; LENG, R. A. La caña de azúcar como alimento para los bovinos. **Revista Mundial de Zootecnia**, n.27, p.7-12, 1978.
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, v.54, n.4, 877-883, 1982.
- QUEIROZ O. C. M.; NUSSIO L. G.; SCHMIDT P.; RIBEIRO J. L.; SANTOS M. C.; ZOPOLLATTO M. Silagem de cana-de-açúcar comparada a fontes tradicionais de volumosos suplementares no desempenho de vacas de alta produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.358-365, 2008
- SCHMIDT P.; MARI L. J.; NUSSIO L. G.; PEDROSO A. F.; PAZIANI S. F.; WECHSLER F. S.. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1666-1675, 2007 (supl.)
- SIQUEIRA, G. R.; REIS R. A.; SCHOCKEN-ITURRINO R. P.; BERNARDES T. F.; PIRES A. J. V.; ROTH M. T. P.; ROTH A. P. T. P.; Associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.789-798, 2007.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets; II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

- SOUZA A. L.; GARCIA R.; VALADARES, R.F.D; PEREIRA M. L. A; CABRAL L. S.; VALADARES FILHO, S.C.. Casca de café em dietas para vacas em lactação: balanço de compostos nitrogenados e síntese de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1860-1865, 2006 (supl.)
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Sistema de análise estatísticas e genéticas – SAEG. Viçosa, MG. 1999.
- VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.
- ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F.; GERON, L.J.V. et al. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculent, Crantz*) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.491-502, 2003.

Capítulo 3

Comportamento ingestivo e avaliação econômica de vacas leiteiras alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem aditivo bacteriano

3.1 - Introdução

A produção estimada de cana-de-açúcar produzida em fevereiro de 2008 foi de 549.978.039 toneladas, deixando o Brasil como maior produtor de cana-de-açúcar do mundo (IBGE, 2008).

A cana-de-açúcar é muito utilizada como forragem suplementar e também como principal volumoso em fazendas produtoras de leite e em confinamentos de gado de corte durante todo o ano. É uma forrageira com grande potencial de produção de matéria seca e energia por área e permite bom desempenho animal.

O grande entrave da cana-de-açúcar é o corte diário. No entanto, busca-se cada vez mais a utilização da ensilagem para evitar as operações diárias de corte e transporte da cana, levando assim ao aumento da produtividade e da vida útil dos canaviais pela maior eficiência nos cuidados pós-colheita, como capina e fertilização e também para evitar queimadas acidentais e geadas.

É importante a utilização de aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar para seu processo de fermentação, evitando assim a produção de etanol pelas leveduras. Entre os aditivos utilizados, o inoculante contendo *Lactobacillus buchneri* vem se destacando no processo de ensilagem da cana-de-açúcar, melhorando o processo fermentativo, resultando em menores teores de etanol e menores perdas de matéria seca.

O grande problema da utilização da cana-de-açúcar é a digestibilidade da fibra desse alimento que é baixo. Existem limitações quanto ao consumo de cana-de-açúcar por bovinos, particularmente os de raças leiteiras com níveis médio e alto de produções de leite, decorrentes, principalmente, da baixa digestibilidade da fibra (Magalhães et al., 2004), o que pode comprometer o consumo voluntário e a produção.

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo, no entanto, o consumo de alimentos está relacionado ao comportamento ingestivo dos animais.

Os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente e modificam os parâmetros do comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais (Hodgson, 1990).

Rodrigues (1999) sugeriu que, em dietas de vacas em lactação, a cana-de-açúcar deve ser usada na relação volumoso:concentrado de 40:60 a 45:55 na base seca para garantir produções de 20 a 24 kg de leite por dia, sem que ocorra perda de peso. A modificação da relação volumoso:concentrado, no sentido de aumentar a participação da ração concentrada na dieta, pode inviabilizar o uso da cana-de-açúcar sob o ponto de vista econômico. Assim, é necessário que esta sugestão seja avaliada antes de ser recomendada aos produtores de leite.

O objetivo foi avaliar o efeito da utilização da cana-de-açúcar fresca ou conservada sobre a forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, bem como verificar a influência da queima da cana-de-açúcar na utilização da dieta de vacas leiteiras mestiças sobre o comportamento ingestivo e a viabilidade econômica de produção.

3.2 - Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico da Alta Mogiana - APTA em Colina, SP, no setor de Bovinocultura de leite. Foram utilizadas cinco vacas leiteiras mestiças, 3/4 Holandês x Gir, com média de 100 dias de lactação ao início do experimento. As dietas foram formuladas para suprir as exigências de peso corporal médio de 550 kg e produção média de 15 kg de leite por dia e consistiram em 60% de volumoso e 40% de concentrado com base na matéria seca.

Os animais foram distribuídos em um quadrado latino 5 x 5 para avaliar os efeitos da cana fresca e de quatro tipos de silagens de cana-de-açúcar: cana-de-açúcar sem *Lactobacillus. buchneri* (SCSI); cana-de-açúcar com *L. buchneri* (SCCI); cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri* (SCQSI); cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri* (SCQCI). A variedade da cana-de-açúcar utilizada foi IAC-86-2480 que é uma planta resistente ao acamamento; possui despalha natural; menor teor e melhor qualidade de fibra quando comparada com outras variedades; resistente a seca; rebrota mais intensa; manutenção da digestibilidade durante todo o período de colheita e exige alta fertilidade do solo. Para o processo da queima, foi colocado fogo no talhão como utilizado nas usinas da cana, que pode ser considerado também como fogo acidental. Foi o primeiro corte da cana (cana planta), onde foi colhida em maio e tinha 15 meses desde o plantio. Foi utilizado silo tipo superfície, com capacidade para 100 toneladas de matéria natural, a quantidade de *Lactobacillus buchneri* utilizada foi de 5×10^4 ufc por grama de massa ensilada na material natural, o tempo da ensilagem após a queima foi de 18 horas, tempo para o fechamento do silo após o início foi de 30 á 40 horas e o período para abertura após fechamento foi de 120 dias, foi feito corte médio diário no silo de 15 cm.

Na Tabela 3.1 encontra-se os valores da composição do concentrado.

Tabela 3.1 – Composição dos ingredientes no concentrado expressa com base na matéria seca

Ingredientes	%
Milho	55,02
Farelo de Soja	18,9
Farelo de Algodão	18,06
Uréia + Sulfato de Amônio	3,06
Fosfato Bicálcico	1,55
Calcário Calcítico	0,92
Sal Comum	0,36
Flôr de Enxofre	0,12
Fosbovi 20 ¹	2,01

¹Quantidade por kg do produto (cálcio 120 g, iodo 75 mg, fósforo 88 g, manganês 1300 mg, sódio 126 g, selênio 15 mg, enxofre 12 g, zinco 3630 mg, cobalto 55,5 g, flúor 880 mg, cobre 1530 mg ferro 1800 mg, veículo q.s.q. 1000 mg)

A composição bromatológica dos concentrados e da cana-de-açúcar é apresentada na Tabela 3.2. Na Tabela 3.3 encontra-se a composição das dietas totais.

Tabela 3.2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas e lignina, contidos nos volumosos e no concentrado com base na MS.

Nutrientes (%)	Volumosos					Concentrado
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI	
MS	25,6	24,1	24,1	24,8	24,9	94,6
MO	97,0	95,8	97,2	95,7	97,1	92,8
PB	2,37	3,51	3,15	3,10	2,97	29,4
EE	1,70	3,45	3,12	2,78	2,82	2,46
FDN	51,5	67,4	65,6	72,9	61,6	28,5
FDN _{CP}	47,1	62,8	60,6	67,4	57,9	17,5
FDA	39,1	47,8	52,5	53,4	47,4	19,2
NIDN ¹	43,2	35,1	41,8	38,8	39,4	12,7
NIDA ¹	13,0	13,9	13,4	16,2	12,7	9,60
CNF	45,9	26,3	30,5	22,5	33,8	43,3
CHOT	93,0	89,2	91,1	89,8	91,7	60,8
Cinzas	2,96	4,16	2,80	4,33	2,94	7,17
Lignina	7,63	8,64	8,87	9,22	8,02	2,73

¹ Expresso como porcentagem do N-total

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;
 SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Tabela 3.3 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), carboidratos não-fibrosos (CNF), carboidratos totais (CHOT), cinzas (CZ), lignina e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos nas cinco dietas experimentais com base na MS.

Nutrientes (%)	Dieta				
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI
MS	53,2	52,3	52,3	52,7	52,8
MO	95,3	94,6	95,4	94,5	95,4
PB	13,2	13,9	13,7	13,6	13,5
EE	2,00	3,10	2,90	2,70	2,70
FDN	42,3	51,8	50,7	55,1	48,3
FDN _{CP}	35,3	44,7	43,4	47,4	41,7
FDA	31,1	36,4	39,2	39,7	36,1
NIDN ¹	31,0	26,1	30,2	28,4	28,7
NIDA ¹	11,6	12,2	11,9	13,6	11,5
CNF	44,8	33,1	35,6	30,8	37,6
CHOT	80,1	77,8	79,0	78,2	79,3
Cinzas	4,60	5,40	4,50	5,50	4,60
Lignina	5,70	6,30	6,40	6,60	5,90
NDT	60,0	59,0	56,8	54,9	55,0

¹ Expresso como porcentagem do N-total

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

O experimento foi constituído de 5 períodos experimentais, com duração de 15 dias cada, sendo os primeiros 10 dias de adaptação e 5 dias de coletas de dados. Os animais permaneceram em baias individuais de 2,5 x 5,0 = 12,5 m² com cobertura, cocho (2 metros de comprimento) e bebedouro (renovação de água através de bóia), onde receberam o alimento na forma de mistura completa duas vezes ao dia, após as ordenhas da manhã e da tarde com acesso *ad libitum* às dietas e à água. Os animais foram observados no décimo terceiro dia de cada período experimental, com observação a cada dez minutos durante vinte e quatro horas, para determinar o tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio. No período noturno, os animais sob observação foram mantidos em iluminação artificial. No décimo quarto dia foi realizada a contagem do número de

mastigações meréricas e tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal, com a utilização de cronômetro digital. Para essa avaliação foram feitas observações de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (10 – 12; 14 – 16 e 19 – 21 horas), medindo-se o número de mastigações meréricas e o tempo gasto por bolo ruminal. A metodologia adotada para avaliar o comportamento ingestivo das vacas foi a mesma empregada por Mendonça et al. (2004). Para obtenção da eficiência alimentar, da eficiência de ruminação, do número de bolos ruminais por dia, do tempo de mastigação total por dia e do número de mastigações meréricas por dia, foi adotada a metodologia empregada por Bürger et al. (2000) com algumas modificações.

$$EAL = CMS/TAL$$

$$EAL = CFDN/TAL$$

$$ERU = CMS/TRU$$

$$ERU = CFDN/TRU$$

$$TMT = TAL+TRU$$

$$NBR = TRU/TRB$$

$$NMMD = NBR * NMMB$$

$$NMMB$$

$$TRB$$

em que EAL (g MS/h) é eficiência de alimentação, CMS (g MS/dia) é consumo de MS, TAL (h/dia) é tempo de alimentação; ERU (g MS/h; g FDN/h) é eficiência de ruminação, TRU (h/dia) é tempo de ruminação; TMT (h/dia) é tempo de mastigação total; NBR (nº/dia), TRU (seg/dia), tempo de ruminação, TRB (nº/bolo), tempo de ruminação por bolo NMMD (nº/dia), número de mastigações meréricas; NMMB (nº/bolo), número de mastigações meréricas por bolo, TRB (nº/bolo), tempo de ruminação por bolo.

Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e comparação entre médias, pelo teste Tukey, utilizando-se 5 % de significância e o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG versão 8.0 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV, 1999).

Modelo estatístico: $Y_{ij(K)} = m + L_i + C_j + t_k + E_{ij(K)}$, em que $Y_{ij(K)}$ = é o valor observado para a variável em estudo referente ao k-ésimo tratamento, na i-ésima linha e na j-ésima coluna; m = a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo; L_i = é o efeito da linha i; C_j = é o efeito da coluna j; t_k = é o efeito do tratamento K; $E_{ij(K)}$ = é o erro experimental.

3.3 - Resultados e Discussão

Os valores Médios dos tempos despendidos em alimentação, ruminação expressa em horas por dia (h/dia), em minutos por kilo de matéria seca consumida (mim/kg MS) e em minutos por kilo de fibra em detergente neutro consumido (mim/kg FDN) e ócio expressa em horas por dia (h/dia) em função das diferentes dietas experimentais encontram-se na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 - Médias dos tempos despendidos em alimentação, ruminação em h/dia, mim/kg MS e mim/kg FDN e ócio em h/dia em função das diferentes dietas experimentais.

Atividade	Dietas					CV(%)	Valor de P
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI		
	Alimentação						
(h/dia)	5,10	5,37	5,07	5,57	5,80	11,4	n.s
min/kg MS	20,2b	25,4a	27,5a	28,2a	27,3a	9,58	0,00152
min/kg FDN	51,1	54,0	55,9	52,6	58,2	9,82	n.s
	Ruminação						
(h/dia)	9,75	10,13	10,0	10,20	9,27	11,8	n.s
min/kg MS	38,5b	48,7ab	54,2a	53,1ab	43,7ab	15,2	0,02540
min/kg FDN	97,4	104,3	110,5	100,1	93,4	17,3	n.s
	Ócio						
(h/dia)	9,16	8,50	9,40	8,67	9,17	16,9	n.s

n.s.: não-significativo ($P>0,05$) pelo teste Tukey; CV: Coeficiente de variação; Valor de P: Probabilidade a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey ($P<0,05$)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

SCQSI - silagem de cana-de-açúcar queimada sem *L. buchneri*;

SCQCI - silagem de cana-de-açúcar queimada com *L. buchneri*.

Não houve diferença ($P>0,05$) para os tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio, entre as dietas utilizadas, cujo os valores médios foram de 5,38, 9,87 e 8,98 respectivamente. Resultados inferiores foram encontrados por Mendonça et al. (2004), trabalhando com vacas em lactação, onde não encontraram diferença para os tempos médios gastos com alimentação e ruminação que foram, respectivamente, de 4,29 e 7,78 horas por dia, entre as dietas contendo 15,3% de PB na MS, à base de 60% de silagem de milho e de 60 e 50% de cana-de-açúcar. Sousa et al.(2003), utilizando dietas com 15% de PB, tendo como volumoso cana-de-açúcar ou silagem de milho na proporção de 60%, não observaram diferença ($P>0,05$) para o tempo de alimentação (5,07 vs 5,75) h/dia, respectivamente e de ruminação (8,60 vs 8,73) h/dia, respectivamente. Schmidt et al.(2007), trabalhando com aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar observaram também que não houve mudança no comportamento animal para alimentação, ruminação e ócio, encontrando valores médios de 3,84 e 8,66 para alimentação e ruminação que foram inferiores, em relação aos obtidos neste trabalho que foram de 5,4 e 9,9 h/dia, respectivamente.

Oliveira et al.(2007), trabalhando com substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras, também não encontraram diferença ($P>0,05$) para alimentação, ruminação e ócio, nos tratamentos com cana-de-açúcar, sendo que os valores médios encontrados para alimentação e ruminação foram de 4,3 e 7,3 h/dia, respectivamente, tempo este inferiores ao do presente trabalho.

Embora não se detectou diferença estatística entre as dietas com cana-de-açúcar e suas silagens, é mencionado, com frequência, diminuição no tempo gasto, tanto em alimentação quanto em ruminação, pela diminuição do teor de FDN dependendo da natureza da fibra, principalmente proveniente do volumoso. As dietas com base nas silagens de cana foram as que apresentaram maior teor de FDN, porém apresentaram os mesmos tempos gastos em h/dia com alimentação e ruminação em relação à dieta com cana fresca, o que pode ser explicado pela utilização de uma única gramínea para os diferentes volumosos, a cana-de-açúcar da variedade IAC 86-2480.

Os resultados observados de menor consumo médio de MS de 12,11 kg/dia associado ao maior tempo relativo médio de ingestão (27,1 minutos/kg de MS) e de ruminação (49,9 minutos/kg de MS), para as dietas contendo silagens quando comparadas com a cana fresca, reflete o efeito do maior teor de FDN das silagens de cana sobre o comportamento alimentar dos animais.

Os tempos relativos de ingestão e ruminação, de 17,1 e 31,1 minutos/kg de MS e 56,5 e 102,3 minutos/ kg de FDN, respectivamente, para dietas contendo cana-de-açúcar, foram calculados a partir das fórmulas descritas por Mendonça et al. (2004). Esses autores avaliaram o comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas contendo silagem de milho ou cana fresca e não verificaram efeitos das dietas sobre os tempos despendidos em alimentação e ruminação expresso em horas por dia. Contudo, os tempos relativos calculados de ingestão e ruminação de MS e FDN das dietas com cana, obtidos por esses autores foram próximos aos valores deste estudo, apesar dos tempos totais gastos com alimentação e ruminação tenham sido inferiores.

De acordo com Forbes (2005), alimentos de melhor qualidade diminuem o tempo relativo de ingestão da ração e a frequência de intervalos entre refeições. No entanto, relatou que vacas, alimentadas com dietas baseadas em concentrado ou silagem, mostraram padrões similares tanto de intervalos entre refeições quanto do número de refeições e atribuiu a isto o fato de que vacas controlam seu consumo diário por outros mecanismos além de alterações nos intervalos entre refeições, ou seja, o comportamento alimentar é flexível, mas ao longo do tempo os períodos discretos de refeições se somam, o que torna inviável sua utilização como parâmetro em estudos dos mecanismos que controlam o consumo voluntário em longo prazo.

Os valores médios do consumo de matéria seca (CMS), de fibra em detergente neutro (CFDN) expressa em kg por dia, eficiência de alimentação de matéria seca (EAL_{MS}), eficiência de

ruminação de matéria seca (ERU_{MS}), eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro (EAL_{FDN}), eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro (ERU_{FDN}) expressa em g de MS por hora e em g de FDN por hora, tempo de mastigação total (TMT) expressa em hora por dia, número de bolos ruminais (NBR), número de mastigações meréricas por dia (NMMD) expressa em quantidades por dia número de mastigações meréricas por bolo, número de mastigações meréricas por bolo (NMMB) expressa em quantidades por bolo e tempo de ruminação por bolo, tempo de ruminação por bolo (TRB) expressa em segundos por bolo, coeficiente de variação e probabilidade em função das diferentes dietas encontram-se na tabela 3.5.

Tabela 3.5 - Valores médios do CMS, CFDN (kg/dia), EAL_{MS}, ERU_{MS}, EAL_{FDN}, ERU_{FDN} (g MS/h) e (g FDN/h), TMT (h/dia), (min/kg MS) e (min/kg FDN), NBR e NMM (n/dia), NMM (n/bolo) e TRB (seg/bolo) em função das diferentes dietas experimentais.

Itens	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI	CV %	Valor de P
CMS (kg/dia)	15,37a	12,71b	11,15b	11,83b	12,77b	6,6	0,00056
CFDN (kg/dia)	6,06	6,11	5,51	6,36	6,03	11,4	n.s.
EAL _{MS} (g MS/h)	3133,3a	2382,3b	2221,3b	2147,7b	2186,6b	7,6	0,00034
ERU _{MS} (g MS/h)	1642,3a	1243,5b	1115,4b	1160,3b	1372,5b	10,2	0,00712
EAL _{FDN} (g FDN/h)	1197,4	1150,2	1104,4	1149,5	1035,2	11,3	n.s.
ERU _{FDN} (g FDN/h)	626,4	601,6	555,9	628,2	650,2	15,8	n.s.
TMT (h/dia)	14,9	15,5	15,1	15,8	15,1	10,4	n.s.
TMT (min/kg MS)	58,7b	74,1ab	81,7a	81,3a	70,9ab	12,1	0.00863
TMT (min/kg FDN)	148,5	158,4	166,4	152,7	151,6	13,9	n.s.
NBR (n/dia)	701,9	722,2	729,6	739,8	678,2	14,8	n.s.
NMMD (n/dia)	37184,9	38136,6	38232,8	38669,5	34686,2	14,1	n.s.
NMMB (n/bolo)	52,9	52,8	52,6	52,3	51,5	5,4	n.s.
TRB (seg/bolo)	50,4	50,8	50,0	49,8	49,7	6,9	n.s.

ns: não-significativo (P>0,05) pelo teste Tukey; CV: Coeficiente de variação; Valor de P: Probabilidade

a b c: Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste tukey (P<0,05)

SCSI - silagem de cana-de-açúcar sem *L. buchneri*;

SCCI - silagem de cana-de-açúcar com *L. buchneri*;

O tratamento com cana fresca diferiu dos tratamentos com silagens para a eficiência de alimentação 3133,3; 2382,3; 2221,3; 2147,7; 2186,6 g MS/h e de ruminação da matéria seca 1642,3; 1243,5; 1115,4; 1160,3; 1372,5 g MS/h, que pode ser evidenciado pelo maior consumo de matéria seca obtido neste tratamento.

Os parâmetros de comportamento ingestivo, quais sejam, eficiência de alimentação de FDN e eficiência de ruminação de FDN, o tempo de mastigação total (h/dia e min/kg de FDN), número de bolos ruminados, número de mastigações meréricas por dia, número de mastigações meréricas por bolo e tempo de ruminação por bolo não diferiram entre as dietas ($P>0,05$), refletindo o fato de que o consumo de FDN não foi alterado.

O consumo de FDN deste trabalho de 6,01 kg/dia foi superior ao valor encontrado por Mendonça et al. (2004) avaliando o comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho, que foram respectivamente de 4,5 kg/dia e 6,2 kg/dia e por Cordeiro et al.(2006) utilizando níveis crescentes de proteína bruta na dieta para vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar que foi de 3,38 kg/dia. Mas a EAL_{FDN} neste trabalho foi semelhante aos valores observados por Mendonça et al.(2004) e Schmidt et al.(2007), refletindo o maior tempo gasto dos animais com alimentação neste experimento.

O tempo de mastigação expresso em minuto/kg de MS foi numericamente bem inferior para a dieta contendo cana fresca em comparação com as silagens, o que é consistente com a observação de que a dieta com cana fresca apresentou menores tempos relativos de ingestão e de ruminação da MS.

Na Tabela 3.6 encontra-se o custo com alimentação, receita proveniente com a venda do leite e margem bruta com as diferentes dietas.

Para a análise econômica feita neste trabalho considerou-se o custo com os ingredientes da ração concentrada, sem incluir a mão de obra, o preço pago pelo kg de leite na região da APTA-Colina-SP, o custo do kg de matéria seca (MS) da cana fresca e das silagens e, também avaliação da variação do peso corporal, que é de suma importância para que o animal tenha uma adequada condição corporal e que não haja comprometimento das lactações subsequentes.

O custo do kg do concentrado não variou entre os tratamentos, que ficou em torno de R\$ 0,52 centavos (Tabela 3.6). O custo do kg de MS da cana fresca foi de R\$ 0,12, o da silagem com *L. Buchneri* foi R\$ 0,18 e a silagem sem aditivo foi de R\$ 0,16.

Tabela 3.6 - Custo com alimentação, receita proveniente da venda do leite e margem operacional bruta em função das diferentes dietas.

Parâmetros	Dietas				
	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI
Custos					
<i>Volumoso</i>¹					
kgMS/vaca/dia	9,22	7,6	6,7	7,1	7,7
Custo por kg de MS (R\$)	0,12	0,18	0,16	0,16	0,18
Custo (R\$/vaca/dia)	1,11	1,37	1,07	1,14	1,38
<i>Concentrado</i>¹					
Milho Grão (kg/vaca/dia)	3,38	2,80	2,45	2,60	2,81
Custo por kg (R\$)	0,433	0,433	0,433	0,433	0,433
Custo (R\$/vaca/dia)	1,47	1,21	1,06	1,13	1,22
Farelo de algodão (kg/vaca/dia)	1,11	0,92	0,81	0,85	0,92
Custo por kg (R\$)	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Custo (R\$/vaca/dia)	0,44	0,37	0,32	0,34	0,37
Farelo de Soja (kg/vaca/dia)	1,16	0,96	0,84	0,89	0,97
Custo por kg (R\$)	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610
Custo (R\$/vaca/dia)	0,71	0,59	0,51	0,55	0,59
Uréia Pecuaría (kg/vaca/dia)	0,17	0,14	0,12	0,13	0,14
Custo por kg (R\$)	1,420	1,420	1,420	1,420	1,420
Custo (R\$/vaca/dia)	0,24	0,20	0,17	0,18	0,20
Sulfato de Amônio (kg/vaca/dia)	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004
Custo por kg (R\$)	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640
Custo (R\$/vaca/dia)	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
Fosfato Bicálcico (kg/vaca/dia)	0,095	0,079	0,069	0,073	0,079
Custo por kg (R\$)	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384
Custo (R\$/vaca/dia)	0,13	0,11	0,10	0,10	0,11
Calcário Calcítico (kg/vaca/dia)	0,057	0,047	0,041	0,044	0,047
Custo por kg (R\$)	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
Custo (R\$/vaca/dia)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Flôr de Enxofre (kg/vaca/dia)	0,007	0,006	0,005	0,006	0,006
Custo por kg (R\$)	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
Custo (R\$/vaca/dia)	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004
Fosbovi 20 (kg/vaca/dia)	0,124	0,102	0,090	0,095	0,103
Custo por kg (R\$)	1,433	1,433	1,433	1,433	1,433
Custo (R\$/vaca/dia)	0,18	0,15	0,13	0,14	0,15
Sal comum (kg/vaca/dia)	0,022	0,018	0,016	0,017	0,018
Custo por kg (R\$)	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244
Custo (R\$/vaca/dia)	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004
Custo do concentrado (R\$/vaca/dia)	3,19	2,64	2,31	2,45	2,65
Custo por Kg de concentrado	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Custo total com alimentação (R\$/vaca/dia)	4,29	4,01	3,38	3,59	4,03
Custo do kg do leite ² (R\$)	0,32	0,33	0,29	0,32	0,31
Receita	cana fresca	SCCI	SCQSI	SCSI	SCQCI
Produção média de leite	13,52	12,18	11,59	11,28	12,89
Preço de venda do kg de leite ³ (R\$)	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Varição de peso corporal (kg/dia)	0,280	-0,320	0,2667	0,360	0,0933
Valor do Peso Corporal ⁴ (R\$/kg)	2,066	2,066	2,066	2,066	2,066
Valor da Variação do Peso Corporal (R\$)	0,58	-0,66	0,55	0,74	0,19

Receita (R\$/dia)	9,37	7,26	8,08	8,08	8,57
Relações					
Custo do Volumoso/Receita (%)	11,81	18,92	13,24	14,06	16,09
Custo do Concentrado/Receita (%)	33,95	36,24	28,53	30,30	30,82
Custo da Dieta/Receita (%)	45,76	55,16	41,77	44,37	46,91
Margem operacional bruta⁵ (R\$/vaca/dia)	5,07	3,25	4,70	4,49	4,54

¹ Preços praticados na região de colina/SP durante o meses de outubro a dezembro de 2007;

² Custo do Kg de leite praticado na APTA-colina-SP, considerando somente o custo com alimentação.

³ Preço do Kg do leite praticado na APTA - colina-SP;

⁴ Preço da carne (R\$/kg) praticado na região de colina-SP;

⁵ Considera somente as despesas com alimentação dos animais e a renda resultante da venda do leite

Os resultados da análise nutricional comprovaram maiores consumo de MS das vacas quando foram alimentadas com dieta constituída por cana fresca. Contudo, os resultados econômicos mostram que o custo com concentrado foi maior na dieta em que foi utilizada cana fresca que foi de R\$ 3,19 por vaca dia (Tabela 3.6).

Apesar do consumo de MS ser maior no tratamento com cana fresca, o custo com o volumoso foi de 1,11 R\$ /vaca/dia que foi um pouco maior que o tratamento com SCQSI (1,07 R\$ /vaca/dia), que apresentou um menor consumo de MS e um maior custo por kg de MS no mesmo (0,16). O custo total da alimentação por animal ao dia foi maior com a cana fresca, que foi de R\$ 4,29, os tratamentos com silagem queimada com *L. Buchneri* e silagem de cana com *L. Buchneri* foram R\$ 4,03 e R\$ 4,01, respectivamente, e os tratamentos com silagem queimada sem *L. Buchneri* e silagem de cana sem *L. Buchneri* foram de 3,38 R\$ /vaca/dia e 3,59 R\$/vaca/dia, respectivamente.

Segundo Magalhães (2004), existe importância de adequada condição corporal, para a atividade reprodutiva e para garantia do não comprometimento de lactações subsequentes. Dessa forma, variação de peso corporal (VPC) negativa indica que está havendo mobilização de reservas corporais, o que torna necessária a sua inclusão nos cálculos de receitas e custos, destacando-se que são períodos experimentais de curta duração.

No tratamento SCCI houve uma VPC negativa de 0,32 (kg/dia), levando assim a uma diminuição na renda com esse tratamento, a renda foi de 7,26 R\$/dia, conseqüentemente levou a uma margem bruta inferior às demais dietas que foi de 3,25 R\$/dia.

Entre as dietas utilizadas no experimento, a cana fresca resultou em uma maior margem bruta cujo valor foi de R\$ 5,08 /vaca/dia.

O fato de a cana fresca ter resultado em uma maior renda bruta, não significa que não se pode utilizar a silagem de cana, deve-se levar em consideração que a utilização da silagem leva os menores riscos das ações de geadas e queimadas acidentais, e contribui para liberação da área do canavial e diminuição de custo com mão-de-obra quando comparada com a cana-de-açúcar.

3.4 - Conclusões

A cana fresca, a queima da cana e a conservação na forma de silagem, com ou sem aditivo microbiano, não altera o comportamento ingestivo dos animais. A cana fresca proporciona maiores valores de eficiência de alimentação e de ruminação da matéria seca quando comparada com as silagens e a cana fresca resulta em maior margem bruta de lucro quando comparada com as silagens.

3.5 - Referências Bibliográficas

- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerras holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CORDEIRO C. F. A.; PEREIRA M. L. A.; MENDONÇA S. S.; ALMEIDA P. J. P.; AGUIAR L. V.; NUNES L. R.; FREITAS M. A.; SILVA A. C. Níveis crescentes de proteína bruta na dieta para vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar. Comportamento ingestivo. **43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. CD-ROM 24 a 27 de Julho de 2006 João Pessoa – PB.
- FORBES, J.M. **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. 2.ed. (eds). Dijkstra, J.; Forbes, J.M.; France, J. U.K.:CAB International, 2005. 734p.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.
- <Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/200802_1.shtm. Acessado em 31 de março de 2008>
- MAGALHÃES A. L. R.; CAMPO, J.M.S.;VALADARES FILHO, S.C.; Torres R. A.; Neto J. M.; Assis A. J.. Cana-de-Açúcar em Substituição à Silagem de Milho em Dietas para Vacas em Lactação: Desempenho e Viabilidade Econômica. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004
- MARI, L.J.; NUSSIO, L.G.; SCHMIDT, P. et al. Comportamento ingestivo de bovinos de corte recebendo ração completa contendo cana-de-açúcar fresca ou ensilada. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).
- MENDONÇA,S. de S.; CAMPOS, J.M. de S.; VALADARES FILHO, S.C. et al..Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.
- OLIVEIRA A. S.; CAMPOS J. M. S.; VALADARES FILHO, S.C; ASSIS A. J.; TEIXEIRA R. M. A.; RENNÓ L. N.; PINA D. S.; OLIVEIRA G. S. Substituição do milho pela casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: comportamento ingestivo, concentração de nitrogênio uréico no plasma e no leite, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.205-215, 2007.
- RODRIGUES, A.A. Potencial e limitações de dietas à base de cana-de-açúcar e uréia para recria de novilhas e para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2., 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 1999. p.65-75.
- SCHMIDT P.; MARI L. J.; NUSSIO L. G.; PEDROSO A. F.; PAZIANI S. F.; WECHSLER F. S. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1666-1675, 2007.

SOUSA, D. P.; CAMPO, J.M.S.;VALADARES FILHO, S.C. et al.. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com caroço de algodão em substituição à cana-de-açúcar corrigida.In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 40, 2003, Santa Maria, RS. Anais... CD-ROM. Nutrição de Ruminantes

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Sistema de análise estatísticas e genéticas – SAEG. Viçosa, MG. 1999.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)