UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO DE RUMINANTES

PAULO EDUARDO FERREIRA DOS SANTOS

CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS EM DIETAS PARA CORDEIROS

ITAPETINGA

BAHIA – BRASIL

2013

PAULO EDUARDO FERREIRA DOS SANTOS

CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS EM DIETAS PARA CORDEIROS

Tese 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 Doutor em Zootecnia.

Orientador: Prof. *D.Sc.* Aureliano José Vieira Pires

Co-orientadores: Prof. *D.Sc.* Gleidson Giordano Pinto de Carvalho
Prof. *D.Sc.* Robério Rodrigues Silva

ITAPETINGA

BAHIA – BRASIL

2013

636.085 S237c	SANTOS, Paulo Eduardo Ferreira dos. Cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos em dietas para cordeiros / Paulo Eduardo Ferreira dos Santos. – Itapetinga, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011. 82p. Ilustrado. Dissertação do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Sob a orientação do prof. *D.Sc.* Aureliano José Vieira Pires e Co-orientação dos profs. *D.Sc.* Gleidson Giordano Pinto de Carvalho e *D.Sc.* Robério Rodrigues Silva; Dissertação revisada (português e inglês) e normalizada (ABNT/UESB), por Rogério Pinto de Paula – Diretor da Biblioteca Regina Célia Ferreira Silva (BIRCEFS), professor do Curso de metodologia do Trabalho Técnico e Acadêmico – CRB 1654-5ª Região. 1. Nutrição animal – Cordeiros – Cana-de-açucar – Bagaço de cana-de-açucar. 2. Aditivos alcalinos – Coprodutos – Lucratividade – Qualidade da carne. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Doutorado). II. Pires, Aureliano José Vieira (Orient.) III. Carvalho, Gleidson Giordano Pinto de (Co-orient.) – Silva, Robério Rodrigues (Co-orient.). IV. Título **CDD (21): 636.085**

Catalogação na Fonte:

Rogério Pinto de Paula – CRB 1654-5ª Região
Bibliotecário – Diretor de Biblioteca – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por assunto:

1. Nutrição animal – Cordeiros – Cana-de-açucar – Bagaço de cana-de-açucar;
2. Aditivos alcalinos – Coprodutos – Lucratividade – Qualidade da carne.

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

Campus Itapetinga-*BA*

D E C L A R A Ç Ã O D E A P R O V A Ç Ã O

Título: "Cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos em dietas para cordeiros".

Autor (a): Paulo Eduardo Ferreira dos Santos
Orientador (a): Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Co-orientador (a): Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho

Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires – UESB
Orientador

Prof. Dr. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho - UFBA

Profª. Drª. Cristiane Leal dos Santos-Cruz - UESB

Prof. Dr. Ossival Lolato Ribeiro - UFBA

Profª. Drª. Manuela Silva Libânio Tosto - UFBA

Data de realização: 31 de julho de 2013.

“Aprender é um ato de reconstruir-se constantemente, a cada novo dia, novo passo ou descompasso desse destino que não bate à porta, e avassala nosso entendimento Aprender meu amigo é um ato de coragem e principalmente de renuncia. Renuncie alguns dos seus conceitos... talvez eles estejam muito empoeirados ou cansados demais pelo tempo, ou pior!!! se quer fazem mais sentido para o seu novo dia”.

(Edu Fer’Sant)

Aprende que verdadeiras amizades continuam a crescer mesmo a longas distâncias. E o que importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida. E que bons amigos são a família que nos permitiram escolher. Aprende que não temos que mudar de amigos, se compreendemos que os amigos mudam, percebe que seu melhor amigo e você podem fazer qualquer coisa, ou nada, e terem bons momentos juntos. Descobre que as pessoas com quem você mais se importa na vida são tomadas de você muito depressa, por isso sempre devemos deixar as pessoas que amamos com palavras amorosas, pode ser a última vez que as vejamos. Aprende que as circunstâncias e os ambientes têm influência sobre nós, mas nós somos responsáveis por nós mesmos. Começa a aprender que não se deve comparar com os outros, mas com o melhor que pode ser. Descobre que se leva muito tempo para se tornar a pessoa que quer ser, e que o tempo é curto. Aprende que não importa aonde já chegou, mas onde está indo, mas se você não sabe para onde está indo, qualquer lugar serve. Aprende que, ou você controla seus atos ou eles o controlarão, e que ser flexível não significa ser fraco ou não ter personalidade, pois não importa quão delicada e frágil seja uma situação, sempre existem dois lados.

(William Shakespeare)

Agradeço a Deus, por me fazer resiliente, por não me deixar desistir, nem desanimar e pelos seus sábios conselhos nas horas difíceis.

Ao meu pai, Aníbal Ferreira dos Santos, in memoriam, meu herói, meu ídolo, meu maior exemplo de honestidade, dignidade e caráter, sei que o senhor está comigo sempre.

A minha mãe, dona Tuta, minha fortaleza, devo tudo a você, a senhora foi forte quando eu fui fraco, seu amor e força sempre me levam mais longe.

Aos meus irmãos, vocês são minha felicidade.

A minha irmã Verônica, in memoriam, que o destino furtou-me de tua presença neste momento, te amo.

Ao meu amigo irmão, Antônio Eustáquio Filho, grande exemplo de perseverança e dedicação, como sempre digo "é uma honra ser seu amigo".

Ao meu tio João Etevaldo, seus ensinamentos, amizade, e apoio nunca serão esquecidos.

Ao prof. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, exemplo de compreensão, professor, amigo e profissional absurdamente competente.

Ao prof. Aureliano José Vieira Pires, sinônimo de competência cientifica, profissionalismo, amizade e parceria.

DEDICO!

Ao Prof. Jair de Araujo Marques, hoje não posso abraçá-lo, mas posso sentir teu abraço, hoje não posso dizer o quanto estou feliz neste momento proporcionado em grande parte por você, mas posso sentir o Teu amor de pai, não posso comemorar contigo este momento, mas nossos corações comemoram esta amizade.

OFEREÇO!

A Deus, por sempre me guiar nessa caminhada e por jamais deixar faltar forças para vencer as adversidades encontradas.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em especial ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ), pela oportunidade concedida para realização deste Curso.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG), por sempre estar à disposição com a concessão de suas instalações e laboratórios para realização de nossas pesquisas.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Prof. Jair de Araújo Marques, In Memoriam, pela orientação singular, pela honra de ter conhecido esta pessoa de um espírito repleto de humildade, caráter e respeito ao próximo, pela amizade, confiança, atenção desregrada, prestada em todos os momentos e pelo exemplo de ser humano a ser seguido.

Ao Prof. Aureliano José Vieira Pires pela orientação, pela disposição em me orientar mesmo que na fase final do período de doutoramento, pela acessibilidade em todos os momentos, pelo apoio incondicional nos períodos difíceis, pelo apoio irrestrito em todas as fases dos experimentos, foi decisivo na qualidade da pesquisa realizada.

Ao Prof. Gleidson Giordano Pinto de Carvalho, pela co-orientação e, por me ajudar a formar a pessoa e profissional que sou, pelo grande exemplo de conduta profissional e ética e pela amizade.

Ao Prof. Robério Rodrigues Silva, pela co-orientação, pelo auxílio na execução das análises, pelas sugestões e apoio na condução dos experimentos sanando todas as dúvidas.

Ao Prof. Rogério Mendes Murta, pela amizade, acessibilidade e disposição, pelos constantes ensinamentos e pelo apoio disponibilizando alguns de seus bolsistas de Iniciação Científica para ajudar na execução deste experimento.

Ao Prof. Adalcino França Júnior, pela disponibilização das instalações do IFNMG.

Aos funcionários do IFNMG, João, Antônio, Aparecido e Dorivaldo do setor de bovinocultura, e Tunga, Zé e André do Setor de suinocultura, pela amizade e ajuda no desenvolvimento das etapas de campo deste experimento.

Aos estagiários, Marcelo, Tarcísio, Lamarta, Guilherme, Valeriano, Herksson, Hérberth, Mateus e Fábio, pela ajuda incondicional em todas as etapas do experimento.

Aos colegas e amigos, Ronaldo Viana, Fabiano Matos, Francisco (Chicão), Susi, Rogério Murta, Paulo Ricardo, Marcelo, Tarcisio, Herksson, Hérberth, Mateus, Fábio, Lamarta, Guilherme, Valeriano, Jurandir e Pablo, pela ajuda na observação comportamental do experimento.

Ao meu irmão Marcos, pela ajuda incondicional na execução desta pesquisa, sua fraternidade, amizade e jeito de viver me inspiram.

Aos estudantes dos cursos técnicos do IFNMG, que colaboraram de forma direta e indireta para condução desta pesquisa.

Ao Rodrigo (Cara de Kombi) e ao Anderson (Sozinho), pela ajuda indispensável na realização das análises de laboratório.

Ao Sr. Sabino, por doar o bagaço de cana-de-açúcar utilizado no experimento.

Ao Sr. João Honesto e ao Sr. Júnior, por doar a cana-de-açúcar utilizada neste experimento.

Ao funcionário do Laboratório de Forragicultura e Pastagem da UESB, José, pela amizade e pelo apoio irrestrito nas análises químicas.

Aos meus amigos, Antônio Eustáquio coautor desta pesquisa, Fabiano Matos, Rogério Murta, Herksson Mota, Hérberth Mota, Alex Silva, Francisco e Laaina, pela ajuda incondicional em todas as etapas desta pesquisa e pela amizade sincera.

A Karine Loures, pelo grande carinho de sempre e palavras de apreço e incentivo durante esta etapa de minha vida.

Ao amigo Neil, pelas caronas e conversas descontraídas.

As colegas da UFB Adriana Palmiere, Sthéfane, Laís, Luane que com certeza mais que absoluta este trabalho não estaria pronto, vocês são fantásticas.

Aos amigos Perecles Batista e Mayara Sabedot pela ajuda inestimável.

Ao professor Ossival da UFBA pelo auxilio na execução deste trabalho.

Aos todos os meus sobrinhos e afilhados, pelas palavras e gestos de amor, carinho e incentivo de sempre.

A minha família, por tanto amor e incentivo. Obrigado por serem tão maravilhosos.

AGRADEÇO!

BIOGRAFIA

PAULO EDUARDO FERREIRA DOS SANTOS, filho de Aníbal Ferreira dos Santos e Carmina Maria de Jesus, nasci na cidade de Salinas, localizada no Norte de Minas Gerais, no dia 13 de outubro de 1981. Residi na cidade de Salinas, até o termino do meu ensino médio.

Após concluir o ensino médio e profissionalizante no Instituto Federal de Educação do Norte de Minas – campus Salinas (antiga Escola Agrotécnica Federal de Salinas - EAFSAL), em Julho de 2002 fui aprovado no Curso Superior de Zootecnia pela Universidade Estadual de Monte Claros, no campus de Janaúba, MG, sendo diplomado como Bacharel em Zootecnia em janeiro de 2007.

Em novembro de 2006, fui aprovado em seleção para cursar o Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, onde iniciei o mestrado em março de 2007 e obtive o título de mestre em fevereiro de 2009.

Em dezembro de 2008, fui aprovado em seleção para cursar o Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Em janeiro de 2010 fui nomeado após concurso público para o cargo de professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, onde hoje atualmente no Campus de Senhor do Bonfim, BA, estou coordenador do Curso de Zootecnia, professor das disciplinas Fisiologia e Anatomia Animal, Bovinocultura, Equideocultura. Sou integrante do grupo do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Agrotecnologias para o Semiárido (NUPA).

LISTA DE ABREVIATURAS

AOAC - Association of analytical chemists

AOL - Área de olho de lombo

CA - Conversão alimentar

CIN - Cinzas

CF - Comprimento do fêmur

cm - Centímetros

CMS - Consumo de matéria seca

CMO - Consumo de matéria orgânica

CPB - Consumo de proteína bruta

CEE - Consumo de extrato etéreo

CFDN - Consumo de fibra detergente neutro

CCNF - Consumo de carboidratos não-fibrosos

CNF - Carboidratos não-fibrosos

CPB - Consumo de proteína bruta

CT - Carboidratos totais

CZ - Cinzas

DFD - *Dry, firm, dark*

dL - Decilitro

EA - Eficiência alimentar

EE - Extrato etéreo

EED - Extrato etéreo digestível

EG - Espessura de gordura

EPM - Erro padrão da média

FDA - Fibra em detergente ácido

FDN - Fibra em detergente neutro

g - Gramas

GMD - Ganho médio diário

GPT - Ganho de peso total

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kg - Quilograma

l – Litro

m^2 – metro quadrado

mg - Miligrama

MM - Matéria mineral

mm- Milímetro

mmol - Milimol

MN - Matéria natural

MO - Matéria orgânica

MS - Matéria seca

N – Normal

NDT - Nutrientes digestíveis totais

NRC - Nutrient Research Council

PCA - Peso corporal ao abate

PB - Proteína bruta

PBD - Proteína bruta digestível

PC - Peso corporal

PCQ - Peso da carcaça quente

PCA - Peso corporal ao abate

PDR - Proteína degradável no rúmen

pH - Potencial hidrogeniônico

PIDA - Proteína indigestível em detergente ácido

PIDN - Proteína indigestível em detergente neutro,

PMCFR - Peso de meia-carcaça fria reconstituída

PPC - Perda por cocção

PSE- *Pale, soft, exsudative*

PT - Proteína total

PV - Peso vivo

$PV^{0,75}$ - Peso metabólico

PVF - Peso vivo final

RCQ - Rendimento da carcaça quente

R^2 - Coeficiente de determinação

SC - saco

SPRD - Sem Padrão Racial Definido

UI - Unidade internacional

USG - Ultrassonografia

µg - micrograma

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes do concentrado e da dieta (% na MS)..... 33

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais..... 35

Tabela 3. Consumo de componentes nutricionais por cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 38

Tabela 4. Digestibilidade aparente de componentes nutricionais (%) e nutrientes digestíveis totais (%) de dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos para cordeiros..... 40

Tabela 5. Desempenho de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 41

Tabela 6. Custos com a alimentação e retorno financeiro em relação à produção de carne de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.. 42

Figura 1. Participação dos alimentos nos custos das dietas de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 43

Figura 2. Renda bruta (R$), Custo Total (R$), Renda Líquida (R$) de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 43

LISTA DE TABELAS
CAPÍTULO II

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes do concentrado e da dieta (% na MS)..... 51

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais..... 52

Tabela 3. Escala de avaliação subjetiva da conformação e estado de engorduramento das carcaças..... 54

Tabela 4. Classificação da coloração da carne, medida no músculo *Longissimus Lumborum*. 55

Tabela 5. Classificação da distribuição e textura de marmoreio no músculo *Longissimus Lumborum*..... 55

Tabela 6. Quantidade de marmoreio no músculo *Longissimus Lumborum*..... 56

Tabela 7. Peso da carcaça, medidas morfométricas, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea do músculo *Longissimus thoracis e L. lumborum* de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 58

Tabela 8. Características qualitativas visuais da carcaça de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 59

Tabela 9. Peso vivo final (kg) e de componentes não carcaça (g) de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 60

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes do concentrado e da dieta (% na MS)..... 71

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais..... 72

Tabela 3. Ácidos graxos na carne de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 75

Tabela 4. Valores médios relativos aos somatórios de ácidos graxos na carne de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos..... 77

SUMÁRIO

RESUMO..... 17
ABSTRACT..... 18
1. REFERENCIAL TEÓRICO..... 19
1.1 Ovinocultura..... 19
1.2 Cana-de-Açúcar e Bagaço de Cana-de-Açúcar X Aditivos Alcalinos..... 20
1.3 Características de Carcaça e Qualidade da Carne de Cordeiros..... 22
2. REFERÊNCIAS..... 26

CAPÍTULO I

DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS..... 29
RESUMO..... 29
ABSTRACT..... 30
1. INTRODUÇÃO..... 31
2. MATERIAIS E MÉTODOS..... 33
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 38
4. CONCLUSÃO..... 45
5. REFERÊNCIAS..... 46

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS, QUALITATIVAS VISUAIS E NÃO COMPONENTES DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS..... 47
RESUMO..... 47
ABSTRACT..... 48
1. INTRODUÇÃO..... 49
2. MATERIAIS E MÉTODOS..... 51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 57
4. CONCLUSÃO..... 62
5. REFERÊNCIAS..... 63

CAPÍTULO III

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS..... 67
RESUMO..... 67
ABSTRACT..... 68
1. INTRODUÇÃO..... 69
2. MATERIAIS E MÉTODOS..... 71
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 74
4. CONCLUSÃO..... 79
5. REFERÊNCIAS..... 80

RESUMO

SANTOS, P. E. F. **Cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos em dietas para cordeiros**. Itapetinga, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013. 82p.

O presente trabalho foi desenvolvido mediante a condução de um experimento, que gerou informações que serão apresentadas na forma de três capítulos. Ressalta-se, inicialmente, que para condução do experimento que será descrito a seguir foram utilizados 34 cordeiros, machos castrados, em fase de crescimento, idade média de três meses e peso vivo médio inicial de 17,8 ± 5,2 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três dietas distintas: cana-de-açúcar *in natura* acrescida de 1% de ureia com base na matéria seca (MS), bagaço desidratado de cana-de-açúcar tratado com 0,5% de óxido de cálcio na MS e bagaço de cana-de-açúcar amonizado com 5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS. Os animais foram aleatoriamente designados a uma das três dietas. As dietas foram formuladas para atender às exigências diárias de ganho de peso de 200 g. A ração foi fornecida em dois horários, às 8 h e 16 h, na forma de mistura completa. **No primeiro capítulo** avaliou-se o desempenho bioeconômico de cordeiros alimentados com três dietas distintas, compostas por cana-de-açúcar *in natura*; bagaço desidratado, e tratado com óxido de cálcio ou bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia. O experimento teve duração total de 74 dias, de modo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, instalações e as dietas. O período de coleta de dados teve duração de 60 dias, divididos em três períodos de 20 dias para a avaliação do desempenho. A alimentação com cana-de-açúcar possui uma maior aceitabilidade traduzidos por seu maior consumo e maior digestibilidade da fibra. No entanto dietas com bagaço tratado apresentam um menor custo com alimentação, e maior lucratividade no confinamento, mostrando ser uma importante fonte de alimentação animal alternativa. **No segundo capítulo** avaliou-se as características quantitativas, qualitativas visuais e os não componentes da carcaça de cordeiros alimentados com três dietas distintas, compostas por cana-de-açúcar *in natura*; bagaço desidratado, e tratado com óxido de cálcio ou bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia. Após o período de desempenho os animais com peso final médio de 30,8 kg, foram direcionados para os procedimentos de abate, foram feitas medidas morfométricas da carcacaça, medidas subjeitvas visuais para estabelecer parâmetros de qualidade, como também foram avaliados os componentes do peso vivo do animal. As diferentes dietas não alteraram as características quantitativas e qualitativas das carcaças podendo ser utilizadas sem maiores danos na alimentação animal. A utilização do Bagaço de cana tratado influenciou alguns não componentes carcaça de forma negativa recomendando-se evitar sua utilização quando necessitando visar esses componentes. **No terceiro capítulo** avaliou-se a o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com três dietas distintas, compostas por cana-de-açúcar *in natura*; bagaço desidratado, e tratado com óxido de cálcio ou bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia. A manipulação das dietas de carneiros com a inserção de bagaço de cana tratado promove variação desejável no perfil de ácidos graxos acrescendo os níveis de ácidos graxos insaturados, tendo ainda efeito positivo nas características qualitativas da carne todrnando-se mais atrativa aos consumidores.

Palavras-chave: Nutrição animal, Cordeiros, Cana-de-açucar, Bagaço de cana-de açucar, Aditivos alcalinos, Coprodutos, Lucratividade, Qualidade da carne.

ABSTRACT

SANTOS, P. E. F. **Cane bagasse or sugar cane bagasse treated with alkaline additives in diets for lambs.** Itapetinga, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013. 82p.

This work was developed by conducting an experiment, which provided information that will be presented in the form of three chapters. It is noteworthy, first, that to conduct the experiment that will be described below were used 34 lambs, barrows in the growth phase, average age of three months and average weight 17.8 ± 5.2 kg, were in a completely randomized design with three different diets: sugar cane fresh plus 2.6% urea based on dry matter (DM), crushed dehydrated cane sugar treated with 0.5% oxide calcium in MS and bagasse cane sugar ammoniated with 5% urea and 1.2% of soybeans in the MS. The animals were randomly assigned to one of three diets. Diets were formulated to meet the demands of daily weight gain of 200 g. The feed was supplied in two hours, at 8 h and 16 h as the complete mixture. In the first chapter evaluated the bioeconomic performance of lambs fed three different diets, composed of cane sugar in nature; pomade dehydrated and treated with calcium oxide or bagasse cane sugar ammoniated with urea. The experiment lasted 74 days, so the first 14 days for adaptation to the handling of animals, plants and diets. The data collection period lasted 60 days, divided into three periods of 20 days to evaluate the performance. The supply of cane sugar has a greater acceptability translated by their greater consumption and greater digestibility fibra.No However bagasse diets have a lower feed cost, and increased profitability in the feedlot, being a major source of animal feed alternative. In the second chapter we evaluated the quantitative, qualitative visual and non-carcass components of lambs fed three different diets, composed of cane sugar in nature; pomade dehydrated and treated with calcium oxide or bagasse Sugarcane ammoniated with urea. After the performance period the animals with average final weight of 30.8 kg were targeted for slaughter procedures were performed morphometric measurements of caracara, subjeitves visual measures to establish quality parameters were also evaluated as components of live weight of the animal. The different diets did not alter the quantitative and qualitative characteristics of the carcass may be used without further damage in animal feed. The use of sugarcane bagasse treated influenced some components do not negatively housing is recommended to avoid its use when needing to target those components. In the third chapter we evaluated the fatty acid profile of meat from lambs fed three different diets, composed of cane sugar in nature; pomade dehydrated and treated with calcium oxide or bagasse cane sugar with ammoniated urea. The manipulation of the diets of sheep with the inclusion of treated sugar cane promotes desirable variation in fatty acid profile of adding levels of unsaturated fatty acids, still having a positive effect on the quality characteristics of the meat making it more attractive to consumers.

Keywords: animal nutrition, sheep, sugarcane, sugar cane bagasse, alkaline Additives, Co products, profitability, quality of meat.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Ovinocultura

A produção mundial de carne ovina alcançará, em 2012, 13,6 milhões de toneladas, o que representará um crescimento de 0,9% com relação ao ano anterior, de acordo com as previsões da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2012).

A publicação da FAO mostrou que a Oceania, onde estão Austrália e Nova Zelândia, os principais exportadores de carne ovina será a região onde mais crescerá a produção, com 2,6%.

O mercado da carne ovina tem evoluído bastante nos últimos anos e embora, a ovinocultura brasileira de corte ainda seja uma atividade de pouca expressão econômica dentro do agronegócio pecuário vem apresentando incrementos ano após ano, com relação à produção. Com o aumento do consumo total para cerca de 120 mil toneladas em 2007, estima-se que houve um leve incremento no consumo per capita de carne ovina, passando dos estagnados 0,46 kg, para 0,7 kg em 2008 (FAO, 2008).

O volume de abates se elevou em cerca de 20% em 2007, mantendo a tendência de crescimento firme, sendo um indicativo do aumento da produção e de consumo de carne ovina no mercado doméstico, assim como, demonstrando que a produção nacional está caminhando para formalização, considerando o cruzamento de informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2008), estima-se que no mínimo 90% da carne ovina consumida no país são de origem clandestina, com grande presença do autoconsumo.

O confinamento é uma maneira de formalizar a atividade e atender a demanda de carne ovina durante o ano, no entanto é um sistema de custo relativamente alto. Diante desse quadro constata-se que existe certa demanda por fontes alternativas de alimentos que possam ser utilizados no confinamento de ovinos de corte.

1.2 Cana-de-Açúcar e Bagaço de Cana-de-Açúcar X Aditivos Alcalinos

As vantagens do uso da cana-de-açúcar como volumoso para bovinos são bem conhecidas, embora erros de manejo se traduzam em baixo consumo voluntário dos animais, decorrente de limitações nutricionais (proteínas, lipídios e minerais) e físicas (tamanho de partículas), especialmente em função da baixa qualidade da fibra (NUSSIO *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al*., 2009).

A cana-de-açúcar, assim como o bagaço apresentam algumas características particulares como baixo teor de fibra não efetiva, devido à grande quantidade de partículas de pequeno tamanho, baixa densidade que limita seu transporte a longas distâncias, baixo teor de nutrientes digestíveis totais (NDT), variando de 30 a 40% da matéria seca (MS) e reduzido teor de proteína bruta (PB) variando de 1,60 a 1,90% na MS (RABELO, 2002; VALADARES FILHO *et al*., 2006; MURTA *et al*., 2011).

O bagaço de cana-de-açúcar é caracterizado como um alimento com altos teores de parede celular, baixo nível de energia e pobre em proteínas e minerais, de forma a constituir um volumoso de baixo valor nutritivo e de uso potencial limitado na alimentação animal, o que pode tornar a sua utilização inapropriada (LEME *et al*., 2003; RABELO *et al*., 2008). No entanto, a técnica de amonização do bagaço com uso de ureia, como também, sua hidrolise como óxido de cálcio promovem a melhoria de suas características nutricionais, o que permite uma utilização mais eficiente na alimentação de ruminantes (PIRES *et al.*, 2004).

Este coproduto, também conhecido como resíduo lignocelulósico é um volumoso de baixo valor nutritivo (EZEQUIEL & ANDRADE, 1988; BERNDT *et al*., 2002), apresentando-se pobre em proteínas, minerais e vitaminas e elevado teor de fibra de baixa degradação ruminal, em virtude do alto grau de lignificação. Pires *et al.* (2004) obtiveram para o bagaço de cana teores de 1,8% PB, 94,3% FDN, 62,7% FDA, 45,3% celulose, 31,6% hemicelulose, 16,5% de lignina. Dados do NRC (2006) apresentam a seguinte composição bromatológica: 91% de MS, 36% NDT, 1% PB, 59% FDA, 86% FDN (100% de FDN efetiva) e 0,7 de EE. Como pode ser observada, a composição do bagaço de cana-de-açúcar pode ser alterada, principalmente, em função da variedade da cana-de-açúcar, eficiência de extração da garapa e da época de corte (FERNANDES *et al*., 2003).

O interesse pelo uso da cana-de-açúcar ou o bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com hidróxido de cálcio na alimentação de ovinos é bastante recente,

todavia é reduzido o número de trabalhos na literatura que avaliam o valor nutritivo desse alimento. A maioria dos pesquisadores se refere ao uso do hidróxido de sódio ou avaliaram apenas a digestibilidade *in vitro*.

Freitas *et al.* (2008) avaliaram o consumo de nutrientes e o desempenho de 18 ovinos em confinamento, alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar *in natura* ou hidrolisada. Os animais receberam dietas completas com 50% de volumoso (cana-de-açúcar *in natura,* tratada com 0,5 e com 0,9% de cal) e 50% de concentrado. A adição do hidróxido de cálcio aumentou a digestibilidade da fibra em detergente neutro. Não foi observada alteração no consumo de nutrientes ou melhora no ganho em peso dos animais alimentados com cana-de-açúcar tratada com hidróxido de cálcio a 0,5 e 0,9%, em comparação à cana-de-açúcar *in natura*. A cana-de-açúcar com adição hidróxido de cálcio pode ser fornecida após 24 horas de armazenamento, sem prejuízo do desempenho dos animais.

Segundo Freitas *et al.* (2008), o consumo médio de matéria seca em gramas por dia e a percentagem do peso vivo observados foram de 954,8 g de MS por dia e 3,9%, respectivamente, com a introdução da cana hidrolisada à dieta. Esses valores estão de acordo com as recomendações do NRC (National Research Council, 2006), para ovinos que é o de consumo de 1 kg de MS por dia, para cordeiros com peso médio de 20 kg e ganho de 150 g. Mendes (2006) trabalhou com dietas semelhantes, que continham 50% de cana-de-açúcar *in natura* e também obteve valores de consumo de matéria seca de 3,9% do peso vivo.

Apesar da grande quantidade de bagaço de cana-de-açúcar produzida no Brasil, ainda são escassas as informações disponíveis com relação à utilização e aos tratamentos adequados deste resíduo para alimentação de ruminantes, bem como respostas de desempenho animal.

Murta *et al.* (2011) avaliaram os efeitos da adição de 0,0; 0,75; 1,5 e 2,25% de óxido de cálcio no bagaço de cana-de-açúcar (com base na matéria natural), com o objetivo de avaliar o desempenho, o consumo de nutrientes e a digestibilidade aparente das dietas e dos nutrientes em 24 ovinos mestiços da raça Santa Inês, confinados com quatro níveis de óxido de cálcio e seis repetições. Segundo os autores, o uso do óxido de cálcio não influenciou o consumo de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais, mas houve efeito linear sobre ganho de peso, com o aumento nas doses de óxido de cálcio, mas não sobre a conversão alimentar e os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca,

proteína bruta e fibra em detergente ácido. Entretanto, foi observado efeito quadrático para o coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente. A utilização do bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio em níveis a partir de 1,5% da matéria natural promove melhoras no desempenho de ovinos e aumenta a digestibilidade, apenas da fibra em detergente neutro.

Segundo recomendações do NRC (2006), os valores médios de consumo de PB comprovam que as dietas experimentais supriram as exigências dos animais, mesmo para categorias mais exigentes, este relato corrobora com os resultados encontrados por Murta *et al*. (2011). Estes resultados foram superiores aos encontrados por Lousada Junior *et al.* (2005), em ovinos sem raça definida, alimentados com subprodutos do processamento de frutas (abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão).

Para Murta *et al*. (2011), os valores de ganho de peso diário (GPD) variaram de 195,0 a 229,9 g/animal/dia. Susin *et al*. (2000) relataram desempenhos superiores para ovinos Santa Inês e observaram GPD de 281 g/dia, para cordeiros alimentados com rações contendo em torno de 80% de concentrado, concluindo que a dose de 2,25% de óxido de cálcio utilizada na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar, mesmo não tendo afetado o consumo, proporciona maior ganho de peso diário em ovinos confinados, da ordem de 233,9 g/dia. A hidrólise com óxido de cálcio altera a digestibilidade apenas da fibra em detergente neutro, o que indica aumento da disponibilidade dos componentes da parede celular.

1.3 Características de Carcaça e Qualidade da Carne de Cordeiros

No sistema de produção de carne ovina, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final (SILVA & PIRES, 2000). Não obstante, elas auxiliam de maneira imprescindível na obtenção de produtos com qualidade superior e mais competitivos no mercado vigente.

O principal fator a conferir valor à carcaça é o rendimento, que depende primeiramente do conteúdo do aparelho digestório (SAINZ, 1996). Outros pontos de suma importância são as mensurações no animal vivo e/ou na carcaça, que permitem predizer características que proporcionem melhores porcentagens de músculo na

carcaça, rendimento, conformação e proporção de cortes desejáveis para a indústria da carne e produtor rural.

Segundo Fernandes (2007), pesquisas evoluem no sentido de investigar e melhorar os aspectos qualitativos dos produtos cárneos, com o objetivo de cativar consumidores e ampliar a competição de mercado. No entanto, o termo qualidade da carne pressupõe um conceito amplo, complexo e ambíguo, pois envolvem diversos aspectos inter-relacionados, que englobam todas as etapas da cadeia produtiva, variando em conformidade, com as regiões geográficas, questões culturais, classes socioeconômicas, visões técnico-científicas, industriais e comerciais.

A cor é a primeira característica a ser observada pelo consumidor ao adquirir a carne fresca, determinando indiretamente sua vida de prateleira, pois as carnes que desviam da cor ideal (vermelho cereja) tendem a acumular-se no balcão (DABÉS, 2001).

A cor da carne depende da concentração e da forma química da mioglobina muscular, que na carne fresca encontra-se reduzida (Fe++), de cor vermelha púrpura. Esta característica pode ser medida por métodos objetivos, utilizando-se colorímetro, entretanto, por ser considerado padrão internacional e por permitir a comparação entre diferentes espécies animais, o sistema CIELAB, desenvolvido em 1976 pela CIE (Comissão Internacional de Iluminação), que utiliza escalas de cores pelas coordenadas L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo) tem sido o mais utilizado atualmente (RAMOS & GOMIDE, 2007; OSÓRIO *et al*. 2008).

Com a crescente atenção dos consumidores para a relação dieta e saúde, nota se a redução da ingestão de gorduras ricas em colesterol e ácidos graxos saturados e aumento no consumo de ácidos graxos mono e poliinsaturados, visando reduzir a obesidade e os riscos de câncer e doenças cardiovasculares (JAKOBSEN, 1999; SCOLLAN *et al.*, 2006). A carne dos ovinos, assim como a dos demais ruminantes têm sido associadas a alimentos pouco saudáveis devido ao tipo de gordura que a caracteriza, considerada fonte de ácidos graxos saturados, colesterol e calorias. Entretanto, a ocorrência desses distúrbios não está associada somente à dieta, mas a fatores genéticos e aqueles relacionados ao estilo de vida do homem moderno (MONTEIRO *et al*., 2013).

A carne ovina é rica em ácidos graxos saturados e monoinsaturados, com pequenas quantidades de poliinsaturados (MONTEIRO *et al.*, 2013). Os ácidos graxos saturados mais encontrados nesta carne são o mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e

esteárico (C18:0); os monoinsaturados palmitoléico (C16:1 ω7) e oléico (C18:1 ω9) e os poliinsaturados linoléico (C18:2 ω6), linolênico (C18:3 ω3) e araquidônico (C20:4 ω6). Quando comparada à carne de monogástricos, a dos ruminantes apresenta maior concentração de ácidos graxos saturados e menor relação poliinsaturados: saturados, sendo essa diferença devida, principalmente, ao processo de biohidrogenação dos ácidos graxos não saturados que ocorre no rúmen pela ação de microrganismos (FRENCH *et al*., 2000).

Devido a este processo, os ácidos graxos da dieta são modificados com formação de ácidos graxos saturados e monoinsaturados, que se depositam nos tecidos (DEMEYER & DOREAU, 1999). Todavia, quando a ingestão de insaturados é muito grande, a capacidade dos microrganismos do rúmen em biohidrogenar pode ser excedida ocorrendo maior absorção intestinal de ácidos graxos insaturados. Neste contexto é possível aumentar a insaturação e reduzir o teor relativo de ácidos graxos saturados e monoinsaturados nas carnes dos ruminantes, aumentando a proporção de ácidos graxos poliinsaturados na dieta (GEAY *et al*., 2001).

Com relação à composição de ácidos graxos, o aumento da participação de forragem na alimentação traz vantagem na constituição da carne, com maiores concentrações de ácidos graxos saturados e poliinsaturados na carne de cordeiros alimentados com forragens (GALLO *et al.*, 2007; NUERNBERG *et al.*, 2008). Ao estudarem o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros, Gallo *et al*. (2007), verificaram que as concentrações dos saturados pentadecanóico (C15:0), palmítico (C16:0) e heptadecanóico (C17:0), dos monoinsaturados palmitoléico (C16:1) e oléico (C18:1) e do poliinsaturado linolênico (C18:3) foram influenciadas pelo sistema de terminação. As carnes dos animais terminados em pasto e a dos que receberam apenas feno no confinamento tiveram maiores teores de ácidos saturados. A concentração do ácido poliinsaturado C18:3, também foi maior na carne dos cordeiros alimentados com feno, seguida pela dos terminados no pasto e dos confinados com dieta completa. Nuernberg *et al*. (2008), ao avaliarem o efeito dos sistemas de terminação (pasto e confinamento), também verificaram que a concentração de ácidos graxos saturados foi maior na carne dos cordeiros terminados em pasto.

Os sistemas de alimentação com base no consumo de forragens também aumentaram a porcentagem dos ácidos graxos da família dos ω3 na carne de cordeiros (DEMIREL *et al.*, 2006; NUERNBERG *et al*., 2008). Ao estudarem o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados com relações volumoso: concentrado (75:25 e

25:75), Demirel *et al*. (2006) verificaram que na relação 75:25 produziu-se carne com maior concentração de ω3 e menor relação ω6:ω3. Nuernberg *et al.* (2008), ao avaliarem o efeito dos sistemas de terminação (pasto e confinamento), também verificaram que a relação ω6:ω3 foi menor na carne dos cordeiros terminados em pasto (2,40), quando comparada à carne dos confinados (3,20).

Nota-se que ovinos alimentados com forragem fresca e/ou pasto tendem a apresentar melhor qualidade do produto final, no entanto, em grande parte destas pesquisas, utilizaram-se forragens de clima temperado. Informações sobre o teor de ácidos graxos em alimentos de clima tropical (volumosos e concentrados) são oportunas, visando reduzir extrapolação de informações obtidas com alimentos de clima temperado (FERNANDES *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al*., 2013). De forma geral, forrageiras de clima temperado possuem elevadas quantidades de ácidos linolênico e linoléico, podendo totalizar mais de 70% dos ácidos graxos, enquanto gramíneas de clima tropical possuem menores teores de ácido linolênico, próximo a 50% (VAN SOEST, 1994; FERNANDES *et al*., 2007).

Ao avaliarem o perfil de ácidos graxos em concentrados e volumosos utilizados em região tropical, Fernandes *et al*. (2007) verificaram na cana-de-açúcar e no capim elefante, teores elevados de ácidos linoléico e linolênico, que totalizaram 58,80% e 55,70%, respectivamente. Entretanto, é importante ressaltar que as plantas forrageiras produzem diferentes concentrações de ácidos graxos poliinsaturados na carne, devido ao maior ou menor nível destes, ou por diferenças no processo de digestão do alimento no rúmen (WOOD *et al.*, 2008).

Face às pesquisas e anseios supracitados, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho bioeconômico, as características quantitativas e qualitativas da carcaça e o perfil dos ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com dietas compostas por cana-de-açúcar *in natura* com ureia, bagaço desidratado e tratado com óxido de cálcio ou amonizado com ureia.

2. REFERÊNCIAS

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 25, n. 288, p. 32-40, 2001.

DEMIREL, G.; BOLAT, D.; CELIK, S.; BAKICI Y. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, Kidlington, v. 72, n. 2, p. 229-235, 2006.

DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, Cambridge, v. 58, n. 3, p. 593-607, 1999.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food Outlook**, n.2, Rome: GIEWS-FAO, 2008. 91p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food. Prospects for the global meat market, **Food Outlook**, n.2, Rome: GIEWS-FAO, 2012. 80p.

FERNANDES, Q. A. C.; PEREIRA, J. C.; LANA, R. P.; BARBOSA, M. H. P.; FONSECA, D. M.; DETMANN, E.; CABRAL, L. S.; PEREIRA, E. S.; VITTORI, A. Composição químico-bromatológica de variedade de cana-de-açúcar (Saccharum spp L.) com diferentes ciclos de produção (precoce e intermediários) em três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 977-985, 2003.

FERNANDES, A. R. M. **Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos Canchim terminados em confinamento**. 2007. 93 f. Tese Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

FRENCH, P.; STANTO, C.; LAWLESS, F.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOLONEY, A. P. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 78, n. 5, p. 2849-2855, 2000.

FREITAS, A. W. P.; ROCHA, F. C.; ZONTA, A.; FAGUNDES, J. L.; FONSECA, R.; ZONTA, M. C. M.; MACEDO, F. L. Consumo de nutrientes e desempenho de ovinos alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar hidrolisada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 11, p. 1569-1574, nov. 2008.

GALLO, S. B.; SIQUEIRA, E. R.; ROSA, G. T**.** Efeito da nutrição da ovelha e do cordeiro sobre o perfil de ácidos graxos do músculo Triceps brachii de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 6, p. 2069-2073, 2007.

GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J.; CULIOLI, J. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, Paris, v. 41, n. 1, p. 1-26, 2001.

JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats status and future perspectives. **Feed Lipid**, v. 101, n. 12, p. 475-483, 1999.

LEME, P. R.; SILVA, S. L.; PEREIRA, A. S. C.; PUTRINO, S. M.; LANNA, D. P. D.; FILHO, J. C. M. N. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1786-1791, 2003.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Serviço de Inspeção Federal**. [2008]. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/. Acesso em: 28/06/2013.

MENDES, C. Q. **Silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos e caprinos: valor nutritivo, desempenho e comportamento ingestivo**. 2006. 103f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

MONTEIRO, A. L. G.; FERNANDES, M. A. M.; BARROS, C. **As pastagens e a qualidade da carne ovina para o consumo humano**. Disponível em: http://www.farmpoint.com.br. Acesso em: 30/06/2013.

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; NETO, A. L. R.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; SANTOS, P. E. F. Desempenho e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1325-1332, 2011.

NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G.; ENDER, K.; DANNENBERGER, D. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Scudded lambs fed grass versus concentrate. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 74, n. 1-3, p. 279-283, 2008.

NUSSIO, L. G.; SHIDMIT, P.; SHORGOR, A. L. B. Cana-de-açúcar como alimento para bovinos. *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa, MG. **Anais…**Viçosa, MG: UFV, 2006. 432p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2006, 362p.

OLIVEIRA, E. A.; SAMPAIO, A .A. M; FERNANDES, A. R. M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, R. V.; RIBEIRO, G. M. Desempenho e características de carcaça de tourinhos Nelore e Canchim terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2465-2472, 2009.

OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; SILVA SOBRINHO, A. G. **Avaliação instrumental da carne ovina**. *In*: SILVA SOBRINHO, A. G. *et al*. Produção de carne ovina. Jaboticabal: FUNEP, p. 353-365, 2008.

PIRES, A. J. V.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R.; SILVA, F. F.; SILVA, P. A.; ÍTAVO, L. C. V. Novilhas alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar tratado com amônia anidra e, ou, sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1078-1085, 2004.

RABELO, M. M. A.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C.; FERREIRA, E. M. Digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais de bovinos de corte alimentados com rações contendo bagaço de cana-de-açúcar obtido pelo método de extração por difusão ou por moagem convencional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1696-1703, 2008.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. 5. ed. Viçosa, MG: UFV, 2007. 599p.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRA-SILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.3-14, 1996.

SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J. F.; NUERNBERG, K.; DANNENBERGER D.; RICHARDSON, R. I.; MOLONEY, A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, Kidlington, v. 74, n. 1, p. 17-33, 2006.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

SUSIN, I.; ROCHA, M. H. M.; PIRES, A. V. Efeito do uso do bagaço de cana-de-açúcar in natura ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000. (CD-ROM).

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES , K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R. *et al.* **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2 ed. Viçosa, MG: UFV, 2006, 329p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 724p.

WOOD, J. D.; ENSER, M.; FISHER, A. V.; NUTE, G. R.; SHEARD, P. R.; RICHARDSON, R. I.; HUGHES, S. I.; WHITTINGTON, F. M.. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, Kidlington, v. 66, n. 1, p. 21-32, 2003.

CAPÍTULO I

DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho bioeconômico de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar e bagaço de cana-de-açúcar tratado óxido de cálcio (CaO) ou ureia. As dietas oferecida aos animais, tiveram como fonte de volumoso, cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado quimicamente com CaO ou ureia, formuladas para serem isonitrogenadas, na proporção de 50:50 de volumoso e concentrado. Maiores consumos de MS ($P<0,05$) foram observados na dieta com cana-de-açúcar e menores naquela com bagaço tratado com CaO. Do mesmo modo observou-se maiores consumos de MO, PB, CNF, CT e NDT nas dietas com cana-de-açúcar, seguidas das dietas com bagaço de cana-de-açúcar tratado com ureia e CaO. Verificou-se maior ($P<0,05$) ganho médio diário nas dietas com cana-de-açúcar. O bagaço de cana-de-açúcar tratado apresenta menor custo com alimentação, e maior lucratividade no confinamento, entretanto, os maiores ganhos de peso são observados em dietas com cana-de-açúcar como volumoso.

Palavras-chave: lucratividade, retorno financeiro, coprodutos, amonização, hidrolise.

CHAPTER I

BIOECONOMIC PERFORMANCE OF LAMBS FED DIETS CONTAINING SUGAR CANE BAGASSE OR CANE SUGAR TREATED WITH ALKALINE ADDITIVES

ABSTRACT

This work was carried out in order to estimate the bioeconomic performance of lambs fed diets containing sugar cane bagasse or cane sugar treated with alkaline additives. The diets given to the animals, had as forage source, sugarcane bagasse and cane sugar chemically treated with urea or calcium oxide (CaO), formulated to be isonitrogenous and isocaloric, 50:50 roughage and concentrate. Animals fed sugarcane bagasse dehydrated and treated with calcium oxide showed dry matter intake was similar (P> 0.05) to those fed ammoniated bagasse. The cane sugar in its natural form has a higher consumption and higher fiber digestibility. However the crushed cane sugar treaty has lower feed cost, and increased profitability in the feedlot.

Keywords: profitability, financial return, co products, ammoniation, hydrolysis**.**

1. INTRODUÇÃO

A redução do custo de produção em produtos de origem animal tem sido direcionada para a utilização racional de todos os recursos alimentares disponíveis. Considerando que a atividade pecuária é de custo elevado, o setor produtivo vem buscando alternativas de fontes alimentares de menor custo (RIBEIRO *et al.*, 2011).

O uso de coprodutos é fundamental, principalmente quando o objetivo é reduzir o custo de produção. O bagaço da cana-de-açúcar obtido no processo da moenda para extração da sacarose que é utilizada na produção de álcool, açúcar ou cachaça pode ser empregado na alimentação de cordeiros com bastante eficiência.

Há grande disponibilidade de resíduos agroindustriais no Brasil, que podem e devem ser utilizados, evitando inclusive problemas ambientais. São aproximadamente 130 milhões de toneladas de subprodutos gerados anualmente. Desses coprodutos, uma grande diversidade pode ser utilizada na alimentação de ruminantes (PIRES *et al.*, 2006).

A produção estacional de forragem é um fato concreto, que tem causado enormes prejuízos à pecuária, pois a maioria dos produtores não se prepara para suplementar os rebanhos no período de escassez. A moagem da cana-de-açúcar e consequente produção do bagaço acontecem justamente nesse período crítico, no qual falta alimento para os animais, ocorrendo, na maioria das vezes, perda de peso (MURTA, *et al*. 2011).

A cana-de-açúcar, assim como o bagaço, constitui-se em ótima alternativa alimentar para ruminantes nos períodos de seca, embora seja um volumoso de baixa qualidade, sua utilização é justificada por ser uma cultura permanente, de fácil implantação e com alta produtividade.

O uso do bagaço de cana-de-açúcar na alimentação animal é viabilizado com o uso de tratamentos que permitiram melhorar a sua digestibilidade. Alguns agentes alcalinizantes têm sido usados para melhorar a digestibilidade por meio da hidrólise. Desses, a ureia que promove a amonização e o óxido de cálcio que promove a hidrolise das frações fibrosas são amplamente utilizados atualmente.

Apesar da grande quantidade de bagaço de cana-de-açúcar produzida no Brasil são incipientes as informações disponíveis deste resíduo quimicamente tratado para alimentação de pequenos ruminantes, bem como respostas de desempenho animal.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o uso da cana-de-açúcar e do bagaço de cana-de-açúcar tratado com CaO ou ureia, em dietas para cordeiros, por meio do consumo e digestibilidade de componentes nutricionais, ganho de peso, conversão e eficiência alimentar e avaliação econômica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), *campus* Salinas-MG e no Laboratório de Forragem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Foram utilizados 34 cordeiros, machos castrados, em fase de crescimento, idade média de três meses e peso vivo médio inicial de 17,8 ± 5,2 kg, os quais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 12 repetições para a dieta com cana-de-açúcar *in natura* (1% de ureia na MN), com 11 repetições paras as dietas com bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% de CaO na MS) e 11 repetições para a dieta com bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

As dietas foram formuladas para atender às exigências diárias de ganho de peso de 200 g, segundo o NRC (2007). A relação de volumoso e concentrado, como base na MS, foi de 50:50. Os valores percentuais da dieta podem ser observados na Tabela 1. A ração foi fornecida em dois horários, às 8 h e 16 h, na forma de mistura completa.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes do concentrado e da dieta (% na MS).

Item	**Volumoso**		
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**
		Concentrado	
Fubá de milho	35,83	40,67	54,58
Farelo de soja	60,09	55,07	40,81
Ureia	-	1,77	-
Fosfato bicálcico	2,84	2,48	3,54
Calcário	1,24	-	1,06
	Dieta		
Volumoso	50,0	50,0	50,0
Fubá de milho	17,7	20,1	27,0
Farelo de soja	30,0	27,5	20,4
Ureia	-	1,0	-
Fosfato bicálcico	1,6	1,4	2,0
Calcário	0,7	-	0,6

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

O bagaço de cana-de-açúcar utilizado foi disponibilizado pelo Sr. Sabino Pinto **(**Fazenda Vargem Grande/Bananal**),** produtor de aguardente da região. Após a desintegração em picadeira estacionária, o bagaço de cana-de-açúcar foi submetido a dois tratamentos químicos com aditivos alcalinos distintos, o óxido de cálcio e a ureia, os quais constituíram posteriormente a duas dietas experimentais. Para o processo de hidrolise com CaO, o bagaço de cana-de-açúcar foi espalhado sob o sol numa área cimentada em camada de 10 a 15 cm, posteriormente foi regado CaO na proporção de 5% da MS , sendo que este material foi revolvido a cada duas horas durante 24 horas.

Para a realização da amonização foi utilizado 5% de ureia e 2% de soja grão moída, à base da matéria seca no bagaço de cana-de-açúcar desintegrado e armazenado em silo de superfície, durante dois meses antes de sua utilização. A mistura foi envolvida por lonas de polietileno com espessura de 0,20mm e após o enchimento, o silo foi vedado com fitas adesivas e terra. A cana-de-açúcar, *in natura* foi disponibilizada pelo IFNMG *campus* Salinas-MG, cortada e picada, diariamente, em picadeira estacionária, momentos antes do fornecimento aos animais no cocho.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia e a metade da ração foi oferecida pela manhã e a outra metade à tarde. Os cochos foram limpos todos os dias pela manhã, sempre no mesmo horário (6:00h), momento no qual as sobras foram pesadas. Os alimentos volumosos e concentrados foram rigorosamente pesados e fornecidos no cocho e misturados em seguida. As rações foram calculadas para serem isonitrogenadas e a ureia foi utilizada para corrigir os níveis de proteína bruta dos diferentes volumosos, adicionada nas seguintes proporções da matéria natural.

O experimento teve duração total de 74 dias, de modo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, instalações e as dietas. O período de coleta de dados teve duração de 60 dias, divididos em três períodos de 20 dias para a avaliação do desempenho animal.

Amostras dos volumosos, concentrados e sobras de cada animal foram coletadas, identificadas e posteriormente secas em estufa com ventilação forçada (60ºC) e processadas em moinho de faca (peneira com crivos de 1 mm), sendo os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e lignina (H_2SO_4 72% p/p), obtidos segundo os procedimentos descritos em Silva; Queiroz

(2002). O teor de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína foi realizado segundo as recomendações de Licitra *et al.* (1996) e Mertens (2002).

Os carboidratos totais (CT) foram estimados segundo Sniffen *et al.* (1992), como:

$$CT = 100 – (\%PB + \%EE + \%cinzas).$$

Os teores de carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNFcp) foram calculados como proposto por Hall (2003), sendo:

$$CNFcp = (100 – \%FDNcp – \%PB – \%EE – \%cinzas).$$

Para obtenção dos teores de MSi, FDNi e FDAi das dietas, amostras dos alimentos fornecidos foram incubadas por 240 horas no rúmen de dois novilhos mestiços (50% Gir e 50% Holandês) recebendo dieta mista (silagem de capim elefante e concentrado a base de milho e farelo de soja), de acordo com Casali *et al.;* (2008). A composição bromatológica das dietas consta na Tabela 2.

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais.

Item	**Volumoso**		
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**
Matéria seca	38,3	84,5	47,1
Matéria orgânica (% MS)	93,1	95,3	93,7
Proteína bruta (% MS)	14,6	14,4	14,8
Extrato etéreo (% MS)	2,8	2,1	2,8
Cinza (% MS)	6,9	4,7	6,2
Carboidratos totais (% MS)	48,3	80,3	45,5
Fibra em detergente neutro (% MS)	47,7	64,9	57,5
Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (% MS)	16,3	61,0	33,7
Fibra em detergente neutro indigestível (% MS)	16,1	38,3	10,9
Carboidratos não fibrosos (% MS)	30,5	18,1	9,8
Fibra em detergente ácido (% MS)	17,0	41,3	21,7
Fibra em detergente ácido indigestível (% MS)	10,8	28,7	7,0
Hemicelulose (% MS)	30,7	23,6	35,7
Celulose (% MS)	14,6	31,9	19,1
Lignina (% MS)	6,1	15,3	8,3
Matéria seca indigestível (% MS)	21,1	42,8	15,4

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

Na análise da viabilidade econômica desse experimento foi considerado que os custos com alimentação correspondem à fração de 85% do custo operacional total do confinamento e os 15% restantes, à fração complementar do custo operacional total. As receitas foram calculadas multiplicando-se os rendimentos de carcaça de cada animal (Kg) pelo preço de mercado pago por quilograma de carcaça de R$ 8,50. A avaliação da lucratividade foi avaliada através da diferença entre os valores de receita com a venda dos animais e os valores das despesas provenientes dos custos com alimentação.

A relação benefício/custo foi utilizada com o intuito de comparar os valores do peso de carcaça multiplicado pelo preço da carcaça em quilos em relação à quantidade gasta na alimentação. O ponto de nivelamento foi calculado pela divisão do custo com alimentação pelo preço do quilograma da carne. As variáveis relacionadas com o custo econômico do experimento foram analisadas segundo Nogueira (2007).

Quanto aos custos relativos ao bagaço de cana-de-açúcar foi utilizado o valor de R$60,00/tonelada para efeito de cálculo do custo do confinamento, no entanto, o bagaço foi cedido pelos produtores. O bagaço de cana-de-açúcar apresentou 42% de MS. Foi utilizada a Cal microprocessada, na proporção de 0,5% da MS a um custo de R$0,76/kg.

A ureia foi adicionada à base de 5% da MS, acrescentada de 2% de soja grão como fonte de urease, com um total de custo de R$40,00/tonelada de bagaço amonizado com ureia.

Dados referentes à produtividade da cana-de-açúcar foram retirados do Agrianual (2007). O custo de produção da cana-de-açúcar foi considerado para uma produtividade de 120t/ha de MN, com custo de formação de R$2500,00/ha e para o cálculo de mão-de-obra foi considerado que um trabalhador rural consegue cortar, processar e disponibilizar no cocho uma tonelada de cana-de-açúcar por dia, ao custo de R$25,00/dia, já inclusos os encargos sociais.

Os custos dos concentrados e da ureia foram levantados na média de preços para alocação no *campus* do IFNMG-Salinas, de modo que foram considerados preços para compra de carreta fechada. À época da realização do confinamento, os preços dos componentes do concentrado foram de R$18,00/saca de 60kg para o milho, R$23,00/saca de 50kg para o farelo de soja, R$1,56/kg para o núcleo mineral e R$6,00/saca de 25kg para o sal comum. A ureia foi adquirida na época do confinamento a R$28,00/sc de 25kg.

O custo de arrendamento da terra foi considerado R$10,00/hectare, o preço do curral de confinamento foi fornecido pelo IFNMG ao custo de R$103,00/$m^2$.

O custo de aquisição dos animais à época do experimento foi de R$4,5/kg/PV, sendo que o peso médio inicial dos animais foi de 17,8kg. Findo o experimento, as carcaças foram comercializadas ao preço de R$8,50/kg.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do pacote estatístico SAS (SAS, 2000) a 5% de significância. Quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis em estudo, as mesmas foram comparadas pelo teste de Tukey ao mesmo nível de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais submetidos às dietas com cana-de-açúcar apresentaram maior (P<0,05) consumo de matéria seca (MS). O consumo de MS nas dietas com bagaço de cana-de-açúcar foram inferiores àquela com cana-de-açúcar. Entre as dietas com bagaço, àquele tratado com ureia proporcionou maior consumo de MS em comparação ao com CaO (Tabela 3). Sugere-se que a ureia foi mais eficiente no tratamento químico do bagaço, considerando que proporciona melhorias no consumo em relação ao bagaço com CaO. De qualquer forma, a melhor qualidade da cana-de-açúcar em comparação aos bagaços explica o maior consumo de MS nesta dieta.

Tabela 3. Consumo de componentes nutricionais por cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	**Volumoso**			
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**	**Epm**
	Consumo (kg dia^{-1})			
MS	1,157a	0,612c	0,834b	0,023
MO	1,056a	0,574c	0,757b	0,021
PB	0,312a	0,118c	0,253b	0,006
EE	0,085	0,080	0,082	0,003
FDN	0,380	0,330	0,386	0,010
CNF	0,445a	0,148c	0,216b	0,009
CT	0,460a	0,373b	0,334b	0,012
NDT	0,874a	0,410c	0,653b	0,020
	Consumo (% do peso corporal)			
MS	4,18a	2,69c	3,24b	0,088
MO	3,82a	2,52b	2,94b	0,081
FDN	1,43	1,37	1,45	0,041
	Consumo (g/kg^{0,75})			
MS	95,64a	58,61c	71,39b	1,712
MO	87,27a	54,95c	68,31b	1,239
FDN	31,35	31,61	32,52	0,854

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média. Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CT) e teor de nutrientes digestíveis totais (NDT).
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O consumo dos componentes nutricionais foi maior (P<0,05) para o grupo de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar *in natura*, seguido pelo grupo dos animais alimentados com bagaço tratado com ureia e óxido de cálcio. (Tabela 3). Este fato pode ser explicado pela melhor (P<0,05) digestibilidade da dieta com cana-de-açúcar *in natura*, quando comparada às outras dietas (Tabela 4). Outro fator relevante, que também pode explicar este maior consumo dos componentes nutricionais é a maior aceitabilidade, conferido a dieta com cana-de-açúcar *in natura*, pela sacarose.

Em contrapartida, o bagaço desidratado e tratado com óxido de cálcio, provavelmente teve seu consumo limitado pelo maior teor de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) da dieta (Tabela 2). Enquanto que a ingestão do bagaço de cana tratado com ureia pode ter tido seu consumo reduzido pelo forte cheiro de amônia conferido a este alimento mesmo após a aeração. Esses resultados corroboram com os achados de Eustáquio Filho *et al*. (2012), que trabalharam com dietas semelhantes na alimentação de ovinos.

A similaridade no consumo de FDN (P>0,05) entre as dietas estudadas (Tabela 3) nos permite afirmar que a FDN limitou o consumo de nutrientes, principalmente na dieta que contém bagaço tratado com óxido de cálcio, que apresentou maior valor de FDN.

Os valores de consumo de FDN para a cana-de-açúcar *in natura* e para o bagaço tratado com ureia se mostram próximos de 0,33 kg descritos por Carvalho *et al*. (2011) e Carvalho *et al*. (2010), que trabalharam com cana-de-açúcar na alimentação de caprinos e de 0,15 kg e 0,28 kg de FDN, observados respectivamente por Mendes *et al.* (2010) e Freitas *et al*. (2008), em trabalhos com bagaço de cana na alimentação de cordeiros. Entretanto, os dados de consumo de FDN da dieta com bagaço desidratado e tratado apresentaram superiores aos relatados na literatura.

Segundo Barros *et al.* (2011), o comportamento apresentado pode ser explicado pelo aumento no teor de FDNcp da dieta (tabela 2), com a adição do bagaço desidratado e tratado com CaO, que provavelmente, ocasionou menor taxa de passagem, com consequente enchimento ruminal.

Tabela 4. Digestibilidade aparente de componentes nutricionais (%) e nutrientes digestíveis totais (%) de dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos para cordeiros.

Item	Volumoso			
	Cana-de-açúcar[1]	Bagaço com CaO[2]	Bagaço com ureia[3]	Epm
MS	84,6a	65,6c	73,2b	0,511
MO	86,1a	68,1c	74,4b	0,513
PB	88,8a	72,7b	73,5b	1,517
EE	69,3	66,3	68,9	0,630
FDN	61,1a	44,7b	52,4ab	1,422
CNF	92,0a	83,6b	90,3a	0,657
CT	82,1a	66,8b	68,8b	1,100
NDT	75,4a	67,1b	78,8a	0,856

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média. Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos totais (CT) e teor de nutrientes digestíveis totais (NDT).
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A digestibilidade aparente dos componentes nutricionais (%) e nutrientes digestíveis totais (%) foi superior (P<0,05) para as dietas com cana-de-açúcar *in natura*, seguido do bagaço de cana-de-açúcar tratado com ureia. A menor digestibilidade dos componentes nutricionais foi apresentada pela dieta com bagaço tratado com óxido de cálcio (Tabela 4).

A maior (P<0,05) digestibilidade da dieta com cana-de-açúcar *in natura*, quando comparada às outras dietas, possivelmente, se deve a melhor sincronização entre fontes de energia e proteína, sendo a sacarose e a ureia fontes de rápida disponibilidade de energia e proteína, respectivamente, utilizadas de forma simultânea pelos microrganismos ruminais para seu crescimento. Esta observação também foi relatada por Eustáquio Filho *et al*. (2012), em trabalho com ovinos alimentados com volumosos de baixa digestibilidade.

Também se pode observar na Tabela 4 que a digestibilidade da maior parte dos componentes nutricionais do bagaço tratado com ureia, quando comparado ao bagaço tratado com óxido de cálcio apresentaram melhor (P<0,05) digestibilidade. Dados que nos permite afirmar que o tratamento do bagaço com ureia foi mais eficiente do apresentado com o óxido de cálcio. Murta *et al*. (2011) afirmaram que a hidrólise do

bagaço com óxido de cálcio altera somente a digestibilidade da fibra em detergente neutro.

Tabela 5. Desempenho de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	Volumoso			
	Cana-de-açúcar[1]	Bagaço com CaO[2]	Bagaço com ureia[3]	Epm
PVI	18,30	17,20	17,90	-
PVF	27,60	22,95	25,50	1,517
GPT	9,30a	5,75c	7,60b	0,279
GMD	0,155a	0,096c	0,127b	0,004
CA	8,030	6,733	6,534	0,236
EA	0,126	0,153	0,155	0,008

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média. PVI = peso vivo inicial (kg), PVF = peso vivo final (kg), GPT = ganho de peso total (kg), GMD = ganho médio diário (kg/dia), CA = conversão alimentar (kg de MS consumida/ kg PC ganho), EA= Eficiência alimentar (kg PC ganho/kg MS consumida).
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apesar do peso vivo inicial e final, e da conversão e eficiência alimentar não terem diferido entre si (P>0,05), o ganho de peso total e o ganho de peso médio diário foram superiores (P<0,05) para os animais alimentados com cana-de-açúcar *in natura*, seguidos do grupo alimentado com bagaço tratado com ureia (Tabela 5). O menor (P<0,05) desempenho foi apresentado pelos animais alimentados com bagaço tratado com óxido de cálcio. Este resultado é melhor compreendido quando associado aos dados de consumo (Tabela 3) e digestibilidade (Tabela 4), discutidos anteriormente.

O ganho de peso médio diário desta pesquisa ficou abaixo do esperado, provavelmente devido à baixa digestibilidade dos volumosos utilizados, o qual refletiu nos consumos de componentes nutricionais, que também foram abaixo da média esperada.

Os custos com a alimentação e retorno financeiro do confinamento em relação à produção de carne de cordeiros são parâmetros que estão intimamente relacionados às variáveis conversão alimentar e eficiência alimentar. Na tabela 5 os resultados de CA e EA não diferiram (P<0,05) entre as dietas é importante ressaltar que quando há uma piora dos índices de conversão e eficiência alimentar, automaticamente há um aumento nos custos com alimentação e menor retorno financeiro.

Tabela 6. Custos com a alimentação e retorno financeiro em relação à produção de carne de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	Volumoso			
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**	**Epm**
Dias de confinamento	60	60	60	--
Custo com Alimentação (R$kg^{-1})	32,47c	10,76a	18,78b	0,752
Custo Total[4]	32,83c	11,12a	19,14b	0,752
Custo kg^{-1}	2,79c	1,27a	1,79b	0,064
Preço da Carcaça (kg)	8,50	8,50	8,50	--
Renda Bruta	99,68	75,11	95,26	4,235
Renda Liquida	66,85	63,99	76,12	3,973
Lucratividade[5]	67,12c	85,02a	78,90b	0,753
Rentabilidade	33,63	32,20	38,30	0,124
Taxa de Retorno	2,84ª	3,32a	1,51b	0,241
Beneficio/Custo[6]	2,05c	5,80a	4,00b	0,088
Ponto de Nivelamento (kg)[7]	3,86c	1,31a	2,25b	0,752

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média. [4/]Refere-se ao valor médio por animal (preços praticados em Salinas-MG durante o mês de Maio de 2011), [5/]Total da receita (R$) – Total do custo (R$); [6/]Total da Receita (R$) ÷ Total do custo (R$); [7/]Total de custo (R$) ÷ Preço da Carcaça/kg (R$).
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A dieta com cana-de-açúcar apresentou maior custo com a alimentação e maior custo total (P<0,05) no confinamento, este comportamento pode ser devido à maior digestibilidade do FDN (Tabela 4) e maior consumo de MS (Tabela 3) de da cana-de-açúcar em relação à do bagaço de cana, dessa forma aumenta-se o volume de alimento consumido pelos animais, fator que onera o custo da alimentação.

Na figura 1 observa-se que a participação da cana-de-açúcar nos custos da dieta foi muito superior à participação do bagaço de cana hidrolisado com CaO e do Bagaço com ureia nas suas respectivas dietas.

A rentabilidade da dieta pode ser comprovada por meio do cálculo do ponto de nivelamento, o qual é um indicador financeiro que relaciona a quantidade de venda do produto, permitindo o completo pagamento dos custos totais (AGY *et al*., 2012).

O ponto de nivelamento, que representa o valor mínimo que o produto deve ser comercializado, foi de R$ 3,86, 1,31 e 2,25kg-1 de carcaça no confinamento (P<0,05), para a dieta com cana-de-açúcar, bagaço com CaO e bagaço com ureia, respectivamente. Isto mostra que a dieta com cana-de-açúcar tem um maior custo por kg de carne produzida.

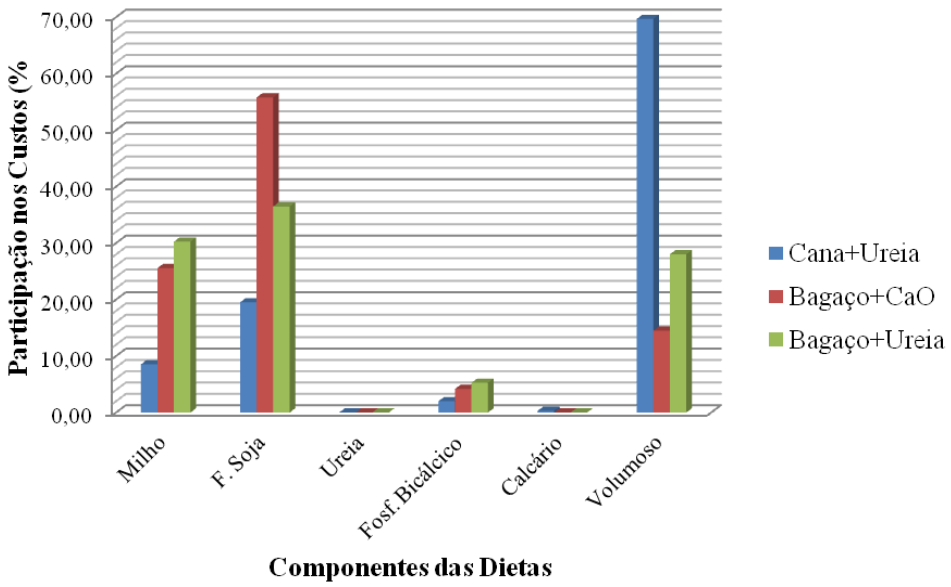

Figura 1. Participação dos alimentos nos custos das dietas de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

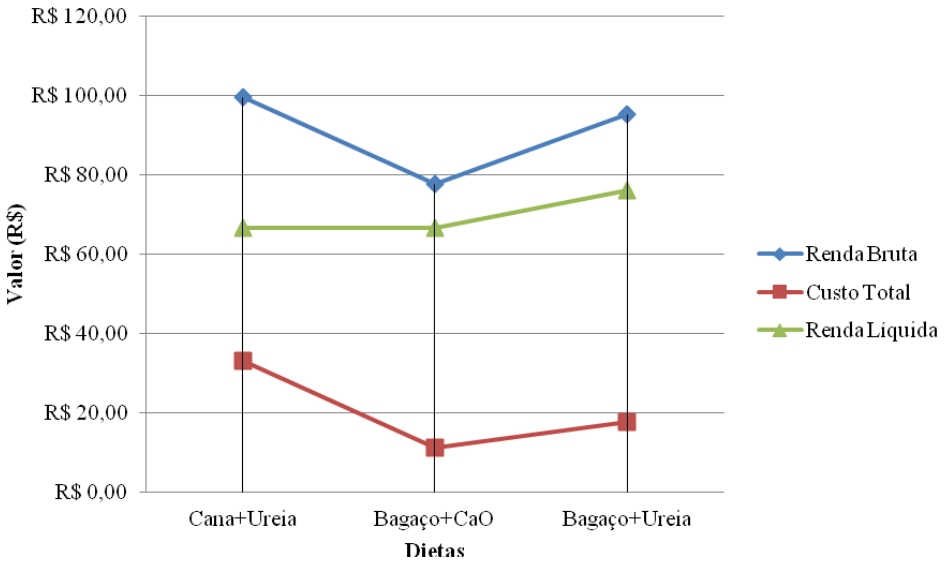

Figura 2. Renda bruta (R$), Custo Total (R$), Renda Líquida (R$) de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

O bagaço de cana-de-açúcar com ureia é uma alternativa alimentar pouco disseminada pelos produtores rurais (BARROS *et al.*, 2010). Entretanto, este alimento proporciona incrementos proteicos a dietas por meio da amônia produzida durante o período de vedação do silo.

Sendo assim, a inclusão deste alimento na dieta reduz a participação de componentes como o farelo de soja (Figura 2), desonerando o custo da alimentação, consequentemente, aumentando a lucratividade ($P<0,05$) em relação ao bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado, haja vista, o aumento da participação de soja e milho nesta dieta, observou-se também uma maior lucratividade e rentabilidade líquida (Figura 2) e em relação à cana-de-açúcar *in natura*, principalmente, em função do alto custo com a maior participação deste ultimo volumoso na dieta total.

4. CONCLUSÃO

Dentre as fontes volumosas testadas, a cana-de-açúcar proporciona maior consumo e digestibilidade de componentes nutricionais, bem como maior ganho de peso.

No entanto, dietas com bagaço tratado com CaO ou ureia apresentam um menor custo com alimentação e maior lucratividade no confinamento, aumentando o ganho do produtor por kg de carne produzida, mostrando ser uma importante fonte de alimentação animal alternativa.

5. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2007. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP, 2007.

ANUALPEC 2007. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP, 2007.

AGY, M. S. F. A.; OLIVEIRA, R. L.; CARVALHO, G. G. P.; LEÃO, A. G.; RIBEIRO, O. L.; BAGALDO, A. R.; RIBEIRO, R. D. X.; RIBEIRO, M. D. Sunflower cake from biodiesel production fed to crossbred Boer kids. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 1, p. 123-130, 2012.

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.

CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. da.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; COSTA, M. A. L.; OLIVEIRA, R. V. de. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 3, p. 830-833, 2000.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed. **Animal Feed Science Technological**, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, p. 1217-1240, 2002.

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; PIRES, A. J. V.; Veloso, C. M.; SILVA, F. F. da.; NETO, A. L .R.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; SANTOS, P. E. F. dos. Desempenho e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1325-1332, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2006. 362p.

PIRES, A. J. V.; REIS, R. A.; CARVALHO, G. G. P.; SIQUEIRA, G. R.; BERNARDES, T. F. Bagaço de cana-de-açúcar tratado com hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3. p. 953-957, 2006 (supl. 3).

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

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, D. J.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; Russell, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS, QUALITATIVAS VISUAIS E NÃO COMPONENTES DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características de carcaça, bem como, os componentes do peso vivo de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos. As dietas oferecidas aos animais, tiveram como fonte de volumoso, cana e bagaço de cana-de-açúcar tratado quimicamente com ureia ou óxido de cálcio (CaO), formuladas para serem isonitrogenadas e isoenergéticas, na proporção de 50:50 de volumoso e concentrado. Foram avaliados os componentes-não-carcaça, assim como as características qualitativas e quantitativas. As diferentes dietas não alteraram as características quantitativas e qualitativas das carcaças podendo ser utilizadas sem maiores danos na alimentação animal. A utilização do bagaço de cana tratado, influenciou alguns componentes não-carcaça de forma negativa, recomendando-se evitar sua utilização quando necessitando visar esses componentes.

Palavras-chave: nutrição, morfometria, rendimento, medidas subjetivas**.**

CHAPTER II

CHARACTERISTICS AND QUALITATIVE VISUAL AND NON-CARCASS COMPONENTS OF LAMBS FED DIETS CONTAINING SUGAR CANE BAGASSE OR CANE SUGAR TREATED WITH ALKALINE ADDITIVES

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate carcass traits, as well as the components of the weight of lambs fed diets containing sugar cane bagasse or cane sugar treated with alkaline additives. The diets given to the animals, had as forage source, sugarcane bagasse and cane sugar chemically treated with urea or calcium oxide (CaO), formulated to be isonitrogenous and isocaloric, 50:50 roughage and concentrate evaluated the non-carcass components, as well as the qualitative and quantitative characteristics. The different diets did not alter the quantitative and qualitative characteristics of the carcass may be used without further damage in animal feed. The use of sugarcane bagasse treated influenced some non-carcass components negatively recommended to avoid its use when needing to target those components.

Keywords: nutrition, morphometry, income, subjective measures**.**

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura está em franco crescimento e tem grande potencial de se tornar uma atividade economicamente sustentável e significativa no agronegócio brasileiro. A atividade tem se apresentado como boa opção, em virtude do incremento da demanda e preços da carne ovina. No entanto, a irregularidade de oferta e a baixa qualidade das carcaças comercializadas, ainda limitam o consumo de carne ovina no Brasil, cujo mercado é ávido por carnes de qualidade superior.

Com o objetivo sanar tais deficiências e sabedores das características favoráveis da carne de cordeiro, os setores envolvidos na cadeia têm se mobilizado no sentido de imprimir qualidade ao produto, abatendo animais jovens. Além da utilização de raças de corte, a intensificação dos sistemas de produção, buscando melhores índices produtivos também tem sido adotada. A terminação de cordeiros em confinamento contribui para o abate precoce dos animais, resulta em carcaças com características que atendam as exigências de mercado, garante mais rápido retorno do capital investido. Entretanto, este sistema muitas vezes é inviável em decorrência da alimentação, responsável por cerca de 70% dos custos de produção (BARROS, 2013).

A cana-de-açúcar e seus coprodutos como volumoso na alimentação de ovinos tem grande importância, como opção para minimizar o custo das dietas, contribui para a produção de carcaças a um baixo custo, principalmente em regiões sucroalcooleiras. No Brasil, a área plantada com cana-de-açúcar é de 7,04 milhões de hectares, sendo o estado de São Paulo o maior produtor (BRASIL, 2007).

As estimativas das características de carcaça são de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento (JORGE *et al*.,1999). Como também, no sistema de produção de carne ovina, as características quantitativas da carcaça são de fundamental importância para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final (SILVA & PIRES, 2000). Não obstante, elas auxiliam de maneira imprescindível na obtenção de produtos com qualidade superior e mais competitivos no mercado vigente.

Dentre os componentes teciduais, a quantidade de gordura é o que mais estreitamente está relacionado com a evolução dos aspectos qualitativos dos cortes e da carcaça. De acordo com Garcia (1998), as carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor. Os altos teores de gordura depreciam o valor

comercial das carcaças, porém, faz-se necessária certa proporção de tecido adiposo nas mesmas, como determinante das boas características sensoriais da carne e também para prevenir maiores perdas de água durante sua conservação, além de possíveis queimaduras originadas pelo processo de congelamento.

A composição das carcaças pode ser estimada por meio de mensurações da espessura de gordura subcutânea, pois, apresenta boa correlação com o teor de gordura total da carcaça (FISHER, 1990). Já as medidas de carcaça podem ser utilizadas para caracterizar o produto (BUENO *et al.*, 2000).

Os componentes do peso vivo da carcaça também devem ser mensurados. A importância destes não está vinculada apenas à possibilidade de aumentar o retorno econômico no momento da comercialização dos produtos ovinos, como também, no alimento ou matérias primas que se perdem e que poderiam colaborar na melhoria do padrão nutricional de populações menos favorecidas.

Segundo Fernandes (2007), pesquisas evoluem no sentido de investigar e melhorar os aspectos quantitativos e qualitativos dos produtos cárneos, com o objetivo de cativar consumidores e ampliar a competição de mercado.

Com base nas informações supracitadas, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características quantitativas da carcaça, qualitativas visuais, como também os componentes do peso de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) *campus* Salinas - MG e no Laboratório de Forragem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Foram utilizados 34 cordeiros, machos castrados, em fase de crescimento, idade média de três meses e peso vivo médio inicial de 17,8 ± 5,2 kg, os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em três tratamentos.

As dietas oferecida aos animais, tiveram como fonte de volumoso, cana e bagaço de cana-de-açúcar tratado quimicamente com ureia ou óxido de cálcio (CaO), formuladas para serem isonitrogenadas e isoenergéticas, na proporção de 50:50 de volumoso e concentrado, para atender às exigências diárias de ganho de peso de 200 g, segundo o NRC (2007). A ração foi fornecida em duas refeições diárias, as 8 e 16 horas, na forma de mistura completa.

As dietas foram formuladas para atender às exigências diárias de ganho de peso de 200 g, segundo o NRC (2007). A relação de volumoso e concentrado, como base na MS foi de 50:50. Os valores percentuais da dieta podem ser observados na Tabela 1. A ração foi fornecida em dois horários, às 8 h e 16 h, na forma de mistura completa.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes do concentrado e da dieta (% na MS).

Item	**Volumoso**		
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**
		Concentrado	
Fubá de milho	35,83	40,67	54,58
Farelo de soja	60,09	55,07	40,81
Ureia	-	1,77	-
Fosfato bicálcico	2,84	2,48	3,54
Calcário	1,24	-	1,06
	Dieta		
Volumoso	50,0	50,0	50,0
Fubá de milho	17,7	20,1	27,0
Farelo de soja	30,0	27,5	20,4
Ureia	-	1,0	-
Fosfato bicálcico	1,6	1,4	2,0
Calcário	0,7	-	0,6

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

Os resultados da análise bromatológica para conhecimento da composição das dietas experimentais estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais.

Item	Volumoso		
	Cana-de-açúcar[1]	Bagaço com CaO[2]	Bagaço com ureia[3]
Matéria seca	38,3	84,5	47,1
Matéria orgânica (% MS)	93,1	95,3	93,7
Proteína bruta (% MS)	14,6	14,4	14,8
Extrato etéreo (% MS)	2,8	2,1	2,8
Cinza (% MS)	6,9	4,7	6,2
Carboidratos totais (% MS)	48,3	80,3	45,5
Fibra em detergente neutro (% MS)	47,7	64,9	57,5
Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (% MS)	16,3	61,0	33,7
Fibra em detergente neutro indigestível (% MS)	16,1	38,3	10,9
Carboidratos não fibrosos (% MS)	30,5	18,1	9,8
Fibra em detergente ácido (% MS)	17,0	41,3	21,7
Fibra em detergente ácido indigestível (% MS)	10,8	28,7	7,0
Hemicelulose (% MS)	30,7	23,6	35,7
Celulose (% MS)	14,6	31,9	19,1
Lignina (% MS)	6,1	15,3	8,3
Matéria seca indigestível (% MS)	21,1	42,8	15,4

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

O experimento teve duração total de 74 dias, de modo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, instalações e as dietas. O período de coleta de dados teve duração de 60 dias para avaliação do desempenho.

Após o período de desempenho os animais com peso final médio de 30,8 kg foram direcionados para os procedimentos de abate. Posteriormente, os cordeiros foram pesados para a obtenção do peso vivo sem jejum (PVSJ) e em seguida passaram por um jejum sólido de 16 horas, pesados novamente, obteve-se o peso vivo com jejum (PVCJ) ou peso de abate (PABATE). Seguiu-se a insensibilização (eletronarcose), sangria, com corte na artéria carótida e veias jugulares, e evisceração.

Após a evisceração obteve-se o peso do corpo vazio do animal (PCVZ). Após cada abate foram pesadas a cabeça, a língua, as patas, a pele o sangue, o pulmão +

traquéia, o coração, os rins, o esôfago, o baço, a bexiga, o aparelho reprodutor, o rúmen + retículo, o omaso, o abomaso e os intestinos. O rúmen + retículo, omaso, abomaso e os intestinos foram pesados cheios e vazios após a lavagem e escorrimento da água. Após a retirada das patas, cabeça e testículos, foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ). Com os pesos citados foi possível obter os valores de rendimento. A importância do rendimento de carcaça e sua variação em função dos pesos de carcaça e do animal. Os rendimentos de carcaça foram obtidos de acordo com Osório (1999), considerando os pesos de carcaça, peso vivo e do corpo vazio do animal, conforme fórmulas a seguir:

Rendimento Comercial (RCOM)=(PCF / PABATE) x 100

Após a determinação do PCQ, a carcaça foi lavada e conduzida à câmara fria, onde permaneceu por 24 horas a uma temperatura média de 4°C, pendurada pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, distanciadas umas das outras, aproximadamente 17 cm. Após esse período as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), para cálculo posterior de quebra por resfriamento (QR) que é a diferença entre o PCQ e PCF e índice de quebra por resfriamento (IQR), obtido pela fórmula IQR = (QR / PCQ) x 100. De acordo com a metodologia proposta por Osório *et al.* (1998a) foram realizadas as medidas de comprimento interno da carcaça (CIC), perímetro torácico da carcaça (PTC), largura da garupa (LGC), perímetro da garupa (PGC), também foi calculado a compacidade da carcaça (peso da carcaça fria dividido pelo comprimento interno da carcaça).

Em seguida, retirou-se o pescoço, como descrito na metodologia a seguir. Retirou-se também, a cauda com um corte entre a última vértebra sacral e a primeira vértebra coccígena. Então, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, o peso da ½ carcaça direita (PMCD) e o peso da ½ carcaça esquerda (PMCE).

Na meia carcaça esquerda entre a 12ª e a 13ª vértebras torácicas foi realizado um corte para expor a secção transversal do músculo *Longíssimus lumborum* (na porção exposta do músculo com utilização de uma folha de papel milimetrado e escala de pontos) foi determinada a área de olho de lombo (AOL). Nessa mesma secção, com um paquímetro digital, mediu-se a espessura de gordura de cobertura ou subcutânea (GSUB).

Para avaliação das características qualitativas da carne dos cordeiros foram feitas avaliações subjetivas, de acordo com Osório; Osório (2005) e Müller (1987) das seguintes variáveis:

A conformação da carcaça pode ser considerada com fator qualitativo, levando-se em conta que animais de maior hipertrofia muscular proporcionam cortes com melhor aparência para o consumidor mais exigente, ou como fator quantitativo. Nesse último caso, a afirmação baseia-se no fato de que carcaças de melhor conformação tendem a apresentar menor proporção de osso e maior proporção comestível.

Todas as medidas de comprimento, altura e perímetro foram tomadas utilizando-se fita métrica e as de largura e profundidade, com auxílio de compasso, cuja abertura registrada foi mensurada com régua. Em seguida foi realizada na carcaça a avaliação subjetiva da conformação e do estado de engorduramento (Tabela 3), segundo metodologia descrita por Osório; Osório (2005).

Tabela 3. Escala de avaliação subjetiva da conformação e estado de engorduramento das carcaças.

Descrição		
Índice	**Conformação[1]**	**Estado de engorduramento[2]**
1,0 a 1,5	Muito pobre	Excessivamente magra
2,0 a 2,5	Regular	Magra
3,0 a 3,5	Boa	Normal
4,0 a 4,5	Muito boa	Gorda
4,5 a 5,0	Excelente	Excessivamente gorda

[1] Avaliação visual da distribuição dos planos musculares. [2] Avaliação visual da distribuição harmônica do tecido adiposo. Fonte: Osório e Osório (2005)

Coloração da carne do músculo *Longissimus Lumborum* – a classificação da carne medida no Longissimus *Lumborum* foi realizada de acordo com a Tabela 4, conforme Müller (1987). A cor que a carne apresenta não afeta a palatabilidade ou seu valor organoléptico, mas é um fator importante na comercialização tendo em vista que a carne com coloração anormal é rejeitada pelo consumidor.

Tabela 4. Classificação da coloração da carne, medida no músculo *Longissimus Lumborum*.

Categorias	Valor
Vermelho viva	5
Vermelha	4
Vermelha levemente escura	3
Vermelho escura	2
Escura	1

Fonte: Müller (1987)

Distribuição e textura de marmoreio no músculo Longissimus *Lumborum* - a avaliação destas características foi procedida conforme Tabela 5, de acordo com Müller (1987). A textura da carne é avaliada por meio da granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortada, ela é constituída por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma tênue camada de tecido conectivo, o perimísio. De modo geral, animais jovens apresentam textura mais fina do que animais com idade mais avançada.

Tabela 5. Classificação da distribuição e textura de marmoreio no músculo *Longissimus Lumborum*.

Categorias dos parâmetros	Classificação	Valor
Distribuição	Uniforme	3
	Média	2
	Desuniforme	1
Textura	Levemente grosseira	3
	Grosseira	2
	Muito grosseira	1
Textura da carne	Muito fina	5
	Fina	4
	Levemente grosseira	3
	Grosseira	2
	Muito grosseira	1

Fonte: Müller (1987).

Quantidade de marmoreio no músculo *Longissimus Lumborum* - a classificação desta característica foi procedida com base nos parâmetros e valores contidos na Tabela 6, de acordo com Müller (1987).

Tabela 6. Quantidade de marmoreio no músculo *Longissimus Lumborum.*

Classificação	Valor	Classificação	Valor
Abundante +	18	Média -	10
Abundante	17	Pequena +	9
Abundante -	16	Pequena	7
Moderada +	15	Leve	6
Moderada	14	Leve	5
Moderada -	13	Leve -	4
Média +	12	Traços +	3
Média	11		

Fonte: Müller (1987).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do pacote estatístico SAS (SAS, 2000) a 5% de significância. Quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis em estudo, as mesmas foram comparadas pelo teste de Tukey ao mesmo nível de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Órgãos como fígado, rins e baço, envolvidos em processos metabólicos importantes podem sofrer alteração de peso relacionada a alterações energéticas na dieta (FERRELL & JENKINS, 1998; OWENS *et al*., 1993). Os valores do peso dos rins (Tabela 7) apresentaram-se menores (P<0,05), nos animais que receberam bagaço de cana tratado, fato esse que pode estar relacionado ao menor teor de NDT desta dieta.

Alves *et al*. (2003) e Medeiros *et al.* (2008), em trabalho com caprinos submetidos a níveis de energia na dieta, não encontraram diferença nos pesos do coração e aparelho respiratório. Segundo Ferreira *et al*. (2009), esses órgãos pouco sofrem influencia da dieta, pois estão relacionados a funções fisiológicas vitais e possuem prioridade na partição de nutrientes.

O ovino possui concentração em torno de 1,5-2,0 litros de sangue circulante no metabolismo animal, a eficiência na sangria varia em até 75% da concentração de sangue presente no organismo animal (Nordi, 2012).

O resultado do peso das vísceras vermelhas (fígado, coração, rins) estão de acordo com os encontrados por Pereira *et al*. (2007). Furusho-Garcia *et al.* (2003), estudou o efeito da inclusão de casca de café em dietas de cordeiros da raça Santa Inês em terminação e verificaram valores inferiores para pesos de cabeça sendo 1,380kg. No presente estudo valores semelhantes foram encontrados variando de 1,185-1,267kg

Os cordeiros que participaram das dietas de cana-de-açúcar e bagaço-de-cana hidrolisado acumularam maior quantidade de gordura omental, quando comparados aos animais alimentados com bagaço amonizado, resultado este, justificado pelo menor consumo de MS g^{-1} dia^{-1} dos cordeiros alimentados com bagaço de cana tratado em virtude das necessidades energéticas para os processos fisiológicos do organismo animal e conseqüentemente, redução dos depósitos de gordura (LIRA FILHO, 2004). Resultado semelhante foi observado por Gonzaga Neto *et al.* (2006) e Velasco *et al.* (2003), que constataram redução linear da gordura interna com a inclusão de menores proporções de energia na dieta dos animais.

Tabela 7. Peso vivo final (kg) e de componentes do peso vivo (g) de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	Volumoso			
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**	**Epm**
Peso vivo final	27,60	22,95	25,50	1,517
Peso corpo vazio	23,90	18,40	20,10	2,100
Sangue	944,00a	697,00ab	728,75a	80,681
Pele	2660,00	2126,00	2312,50	403,901
Pés	746,00b	707,00b	691,25a	26,290
Cabeça	1267,00b	1197,00b	1185,00a	39.752
Língua	44,90	72,10	81,00	14,551
Traqueia	63,34	104,90	99,00	28,504
Esôfago	28,86	52,50	37,65	16,335
Coração	120,00	82,00	96,25	43,469
Pulmões	325,00	249,90	269,20	54,709
Fígado	577,00	400,00	477,50	93,906
Estômagos	3346,00	5186,00	4076,25	853,210
Rúmen/retículo	756,00	718,00	656,25	118,440
Omaso	104,00	94,40	90,00	17,256
Abomaso	167,00	134,48	135,00	37,643
Intestinos	3024,00	2466,00	2428,50	450,320
Intestino delgado	642,00	446,00	468,75	49,828
Intestino grosso	1126,00	642,00	832,50	21,038
Baço	56,98	59,00	34,05	17,540
Pâncreas	11,06	51,67	43,75	8,174
Gordura Omental	471,00a	131,25b	361,67a	65,750
Vesícula	1,96	4,86	3,33	0,754
Bexiga	12,10	12,63	5,10	0,877
Rins	79,00a	62,00ab	75,00a	2,640

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). Epm = erro padrão da média.
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não se verificou diferença (P>0,05) para o peso da carcaça, medidas morfométricas, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea do músculo de cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar ou bagaço tratado com CaO ou ureia (Tabela 8).

Segundo Yáñez (2002), as medidas biométricas apresentam um ajuste para estimar o peso vivo, o peso da carcaça fria e a compacidade da carcaça sendo recomendados, por serem práticos e precisos, bem como, de fácil execução. No entanto, esta afirmação não pôde ser confirmada neste trabalho, pois as médias se encontraram iguais significativamente.

Tabela 8. Peso da carcaça, medidas morfométricas, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea do músculo *Longissimus thoracis e L. lumborum* de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	**Volumoso**			
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**	**Epm**
PCQ (kg)	13,80	10,70	12,60	4,252
PCF (kg)	13,11	9,15	10,41	3,886
CCARC (cm)	60,86	56,86	57,14	7,288
PROFP (cm)	9,93	8,71	9,00	2,040
PPEITO (cm)	25,14	23,14	23,43	4,768
CPERNA (cm)	36,00	34,29	34,00	6,182
LARGP (cm)	6,79	6,79	6,29	2,050
PROFP (cm)	9,93	8,71	9,00	3,008
AOL (cm^2)	8,14	7,57	8,00	1,004
EGS (mm)	1,93	1,05	1,44	0,889

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média. Peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), comprimento de carcaça (CCARC), profundidade de perna (PROFP), profundidade de peito (PPEITO), comprimento de perna (CPERNA), largura de perna (LARGP), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS).
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias de peso de carcaça quente e peso de carcaça fria obtidos são similares às encontradas por Murta *et al*. (2009) e Zundt *et al. (*2006), que avaliaram as características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação em diferentes etapas. Isso pode ser explicado, provavelmente, pela semelhança entre os animais Santa Inês, em ambos os experimentos.

A semelhança para medidas morfométricas entre os tratamentos é explicada pela lei da harmonia anatômica, reportada por Boccard; Drumond (1960), segundo a qual,

em carcaças de pesos e quantidades de gordura similares, praticamente todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes.

Segundo Prado *et al*. (2004), a área de olho do lombo e uma medida usada como indicativo de desenvolvimento muscular. No presente estudo não houve diferença para AOL, fato corroborado pela semelhante proporção de músculos (Tabela 8), observada entre os tratamentos, o que aponta para desenvolvimento muscular similar entre os animais. De acordo com Luchiari Filho (2000), a área de *Longissimus dorsi* representa o grau de desenvolvimento muscular dos animais e está intimamente relacionada com os cortes de maior valor comercial.

Os valores médios de espessura de gordura obtidos neste trabalho variaram de 1,05 mm a 1,93 mm, podendo ser explicado pelo grupo genético e idade dos animais, com média, 200 dias de idade ao abate. Consoante com Urano *et al.* (2006), que verificaram média de 1,8 mm para espessura de gordura em cordeiros da raça Santa Inês, com idade média e peso médio ao abate de 170 dias e 37,7 kg, respectivamente.

Não se verificou diferença (P>0,05) nas características qualitativas visuais da carcaça dos cordeiros submetidos às dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos (Tabela 9).

Tabela 9. Características qualitativas visuais da carcaça de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	**Volumoso**			
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**	**Epm**
Conformação (1 a 5)	3,29	1,93	2,79	0,657
Estado de engorduramento (1 a 5)	3,07	1,79	2,29	1,051
Cor[A]	3,36	3,57	3,50	0,388
Marmoreio[B]	1,71	1,43	1,79	0,830
Textura[C]	3,14	3,50	3,43	0,389

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média. [A]Cor: 1- Rosa claro; 2- Rosa; 3- Vermelho claro; 4- Vermelho; 5- Vermelho escuro (com escala de 0,5).; [B]Marmoreio: 1- Inexistente; 2- Pouco; 3- Bom; 4- Muito; 5- Excessivo (com escala de 0,5).; [C]Textura: 1- Muito grosseira; 2- Grosseira; 3- Média; 4- Fina; 5- Muito fina (com escala de 0,5).
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados encontrados para conformação corroboram com Costa *et al.* (2009), concluindo que a conformação é fundamentalmente influenciada pelo estado de engorduramento dos animais, este último, influenciado pelo sistema de criação, especialmente pelo tipo de alimentação.

Embora não tenham sido identificadas diferenças (P>0,05) em relação às características qualitativas das carcaças, essas variáveis são de suma importância para a apresentação e consumo do produto. Segundo Kosum *et al*., 2003, o mercado consumidor demonstra preferencia por carnes mais claras, associando-as a animais jovens. A coloração é comumente utilizada pelos consumidores como parâmetro de frescor e qualidade da carne, principalmente no momento da compra, quando os outros atributos sensoriais ainda não foram avaliados (TAPP *et al*., 2011; MARTINEZ-CEREZO *et al*., 2005).

A textura da carne está diretamente relacionada com sua maciez. O limite aceitável de textura para o consumidor de carne ovina da Austrália e da Nova Zelândia (países com tradição no consumo desta carne) é de até 3 (WEBB *et al*., 2005). Os animais do presente estudo obtiveram valores de textura de 3,14-3,43 (Tabela 9) o que demonstra carne macia e de boa aceitação no mercado consumidor.

4. CONCLUSÃO

Os volumosos cana-de-açúcar e bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio ou ureia em dietas para cordeiros não alteram as características quantitativas e qualitativas das carcaças, sendo, portanto, recomendados. A utilização do bagaço de cana tratado com ureia influenciou alguns componentes do peso vivo de forma negativa, recomendando-se evitar sua utilização quando visar esses componentes.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R. DE.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N. DE.; NASCIMENTO, J. F. DO.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANJOS, A. V. A. DOS. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003.

BARROS, N. N. **Acabamento de cordeiros em confinamen**to. Disponível em: http://www.cnpc.embrapa.br/confinamento.htm. Acesso em: 28/06/2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanço nacional da cana-de-açúcar e agroenergia,** 2007. Disponível em: www.agricultura.gov.br. Acesso em: 28/06/2013.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A. DA.; SANTOS, L. E. DOS.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CATTELAM, J. **Espaços individuais para novilhos confinados**. 2012. 230f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?co dArquivo=4505. Acesso em: 02/2013.

CATTELAM. J; BRONDANI., I. L; ALVES FILHO, D. C. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos confinados em diferentes espaços visuais. **Ciência Animal Brasileira**., Goiânia, v. 14, n. 2, p. 185-198, abr./jun. 2013.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Agropecuária Tropical, 2007. 232 p.

COSTA., J. C. C; OSÓRIO., J. C. S; OSÓRIO., M. T. M. Produção de carne de ovinos corriedale terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, RS, v. 15, n. 1-4, p. 83-87, jan-dez, 2009.

FERNANDES, A. R. M. **Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos Canchim terminados em confinamento**. 2007. 93 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

FERREIRA, J. J.; MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J. Características de carcaça de vacas de descarte e novilhos mestiços Charolês x Nelore em confinamento sob diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 1974-1982, 2009.

FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a highconcentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blue, Hereford, and Piedmonts Sires. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 637-646, 1998.

FISHER, A. V. **New approaches to measuring fat in the carcass of meat animals**. *In*: Reducing fat in meat animals. London (UK): Elsevier, 1990. p. 255-343.

FRENCH, P.; STANTON, C.; LAWLESS, F.; O´RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFEY, P. J.; MOLONEY, A. P. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 78, n. 5, p. 2849-2855, 2000.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PÉREZ, J. R. O.; OLIVEIRA, M. V. M. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira da Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1999-2006, 2003.

GARCIA, C. A. **Avaliação do resíduo de panificação "biscoito" na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça**. 1998. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

SOBRINHO, A, G, da S.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. de A.; MORAIS, J.; FILHO, P.; FERREIRA, Â. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.

ISO – International Organization for Standardization. Animal and vegetable fats and oils – **Preparation of methyl esters of fatty acids**. Method ISO 5509, 1978.

JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats status and future perspectives. **Feed Lipid**, v. 101, n. 12, p. 475-483, 1999.

JORGE, A. M.; FONTES, C. A. de A.; PAULINO, M. F.; GOMES JÚNIOR, P.; FERREIRA, J. N. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estádios de maturidade. II. Característica da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 2, p. 381-387, 1999.

LIRA FILHO, G. E. **Valor nutritivo do Feno de Flor de Seda (*Calotropis procera S.W.*) na dieta de ovinos deslanados**. 2004. 56f. Dissertação *(*Mestrado em Zootecnia), Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F.. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; ALVES, K. S.; MATTOS, C. W.; SARAIVA, T. de A.; NASCIMENTO, J. F. do.; Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1063-1071, 2008.

MONTEIRO, E. M.; SHIMOKOMAKI, M.; SILVA, M. D. P.; PAI, V. D. Efeitos do genótipo nas características morfológicas e histoquímicas do Longissimus dorsi e em alguns parâmetros quantitativos das carcaças de cordeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 24, p. 153-162, 2000.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G. da; ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L.; LEÃO, A. G.; ZEOLA, N. M. B. L.; SOUSA JÚNIOR, S. C. de. Desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros Ile de France desmamados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, p. 1105-1116, 2010.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concursos de carcaças de novilhos**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Zootecnia, 1987, 31p.

MURTA, R. M. Ganho em peso e características da carcaça de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 438-445, 2009.

NORDI, E. C. P. **Parâmetros parasitológicos e hematológicos em ovinos alimentados com polpa cítrica úmida ou desidratada**. Nova Odessa, 2012, 63f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Zootecnia. APTA/SAA.

OLIVÁN, M. **Análisis químico de la carne**. *In*: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000. p. 181-203.

OSÓRIO, J. C. C.; OSÓRIO, M. T. M. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas, RS: UFPEL, 2002, 197p.

OSÓRIO, J. C. C. Carcaça e não-componentes da carcaça de cordeiros recebendo polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Acta Animal Science**, v. 29, n. 1, p. 57-62, 2007.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3152-3172, 1993.

ROWE A. J. V. T.; *et al*. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in dry lot or pasture. **Meat Science**, Kidlington, v. 51, n. 4, p. 283-288, 1999.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33... 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p. 3-4, 1996.

SAS, User's Guide. **Statistical Analysis System Institute**. 5. ed. North Carolina: Cary, 2000.

SCOLLAN, N. HOCQUETTE, J. F.; NUERNBERG, K. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, Kidlington, v. 74, n. 1, p. 17-33, 2006.

SILVA, C. B. **Avaliações quantitativas das carcaças de cordeiros mestiços terminados em confinamento**. Brasília: Universidade de Brasília. 2013. 35f. Monografia (TCC) Universidade de Brasília.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

VALSTA, L. M.; TAPANAINEN, H.; MÄNNISTÖ, S. Meat fats in nutrition. **Meat Science**, Kidlington, v. 70, n. 3, p. 525-530, 2005.

VELASCO, S.; CANEQUE, V.; LAUZURICA, S.; PEREZB, C.; HUIDOBRO, F. Effects of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**, v. 66, n. 2, p. 457-465, 2003.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, G. H.; ARAUJO, R. C. DE.; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 10, p. 1525-1530, 2006.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. de A. F. de; ASTOLPHI, J. L. de L.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006.

WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids human health. **Annales de Zootechnie**, Paris, v. 49, n. 3, p. 165-180, 2000.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A, G DA; GONZAGA NETO, S.; AZEVÊDO SILVA, A. M. de. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 97, n. 544, p. 175-180, 2002.

CAPÍTULO III

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CANA-DE-AÇÚCAR OU BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR TRATADO COM ADITIVOS ALCALINOS

RESUMO

Objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com dietas compostas por cana-de-açúcar, bagaço desidratado e tratado com óxido de cálcio ou bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia. Foram utilizados 34 cordeiros, machos castrados e peso vivo médio inicial de 17,8 ± 5,2 kg, os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, alimentados com dietas com cana-de-açúcar *in natura* (1% de ureia na MS), dietas com bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% de CaO na MS) e dietas com bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). Na concentração dos ácidos graxos saturados, o C16:0, não foi influenciado (P>0,05) pelos diferentes tratamentos. Observa-se um aumento (P<0,05) de ácidos graxos monoinsaturados (C14:1; C15:1; C16:1; C17:1; C22:1; C24:1) e poli-insaturados (C18:2n-6; C18:2 9c, 11t; C20:3n-3; C20:5n-3; C20:3n-6; C20:4n-6) no músculo dos animais que receberam a dieta de bagaço tratado. Constatou-se aumento (P<0,05) nos teores de C18:2n-6 para carne dos animais que receberam a dieta contendo bagaço tratado, como também, aumentou os níveis musculares de 18:2 9c, 11t, para esse tratamento e para a carne dos animais que receberam cana-de-açúcar, ocorrendo aumento (P<0,05) nos níveis de CLA (ácido linoléico conjugado). A manipulação das dietas de carneiros com a inserção de bagaço de cana tratado promove variação desejável no perfil de ácidos graxos acrescendo os níveis de ácidos graxos insaturados, tendo ainda efeito positivo nas características qualitativas da carne tornando-se mais atrativa aos consumidores.

Palavras-chave: qualidade de carne, colesterol, óxido de cálcio, ureia.

CHAPTER II

FATTY ACID PROFILE OF MEAT FROM LAMBS FED DIETS CONTAINING SUGAR CANE BAGASSE OR CANE SUGAR TREATED WITH ALKALINE ADDITIVES

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the fatty acid profile of the meat of lambs fed diets composed of cane sugar in nature pomade dehydrated and treated with calcium oxide or bagasse cane sugar ammoniated with urea. Were used 34 lambs, barrows and average weight 17.8 ± 5.2 kg, which were distributed in a completely randomized design, fed diets with cane sugar in nature (2.6% urea in DM), diets with crushed sugar cane dehydrated and treated with calcium oxide (CaO 0.5% DM) and diets with crushed cane sugar ammoniated (5% urea and 1.2% of soybeans in the DM). The concentration of saturated fatty acids, the C16: 0, was not influenced (P> 0.05) by treatments. It is observed an increase (p <0.05) monounsaturated fatty acids (C14: 1, C15: 1, C16: 1, C17: 1, C22: 1, C24: 1) and polyunsaturated (C18: 2n-6, C18: 2 9c, 11t, C20: 3n-3, C20: 5n-3, C20: 3n-6, C20: 4n-6) in the muscle of animals that received diet treated bagasse. There was an increase (p <0.05) in the levels of C18: 2n-6 for meat from animals fed diets containing bagasse as well as increased levels of muscle 18:2 9c, 11t for that treatment and to meat from animals fed cane sugar, there was an increase (p <0.05) in the levels of CLA (conjugated linoleic acid). The manipulation of the diets of sheep with the inclusion of treated sugar cane promotes desirable variation in fatty acid profile of adding levels of unsaturated fatty acids, still having a positive effect on the quality characteristics of the meat making it more attractive to consumers.

Keywords: meat quality, cholesterol, calcium oxide, urea**.**

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente atenção dos consumidores para a relação dieta e saúde, nota-se redução da ingestão de gorduras ricas em colesterol e ácidos graxos saturados e aumento no consumo de ácidos graxos mono e poliinsaturados, visando reduzir a obesidade e os riscos de câncer e doenças cardiovasculares (JAKOBSEN, 1999; SCOLLAN *et al*., 2006). A carne dos ovinos, assim como a dos demais ruminantes, tem sido associada a alimentos pouco saudáveis, devido ao tipo de gordura que a caracteriza, sendo esta considerada fonte de ácidos graxos saturados, colesterol e calorias. Entretanto, a ocorrência desses distúrbios não está associada somente à dieta, mas a fatores genéticos e aqueles relacionados ao estilo de vida do homem moderno (MADRUGA *et al*., 2003).

As propriedades físicas e químicas dos lipídios afetam diretamente as qualidades nutricionais, sensoriais e de conservação da carne: o *"flavour"* é influenciado pelo perfil dos ácidos graxos (MOTTRAM, 1998; MADRUGA, 2004); gorduras saturadas solidificam após cozimento, influenciando no sabor residual da carne; a presença dos ácidos graxos insaturados aumenta o potencial de oxidação influenciando diretamente sua vida-de-prateleira (MADRUGA *et al*., 2006).

A premissa de que a gordura é nociva à saúde se baseia no fato da gordura saturada da carne e dos produtos cárneos aumentar o teor de colesterol do sangue, causando doenças e até mesmo morte. Entretanto, ainda não foi demonstrado que o consumo elevado de gorduras cause a morte de pessoas que não pertenciam ao grupo de risco para doenças do coração, ou ainda que dietas com baixos teores de gordura possam reduzir a incidência destas doenças (FERNANDES, 2007).

Um dos principais problemas enfrentados pelos pecuaristas brasileiros para manutenção dos índices de produtividade, durante todo o ano é a sazonalidade da produção das forrageiras tropicais. Buscando atenuar esse problema, os produtores vêm utilizando a cana-de-açúcar como alternativa no período de escassez de forragem. A utilização da cana-de-açúcar tem como vantagens, a alta produtividade de matéria seca e o baixo risco agronômico. No entanto, algumas desvantagens têm desestimulado sua implantação em algumas propriedades rurais, como a necessidade de corte diário. O tratamento da cana por meio de agentes alcalinizantes tem sido uma das opções para a redução dos seus cortes diários. A utilização desses agentes na hidrólise da cana-de-açúcar tem como finalidade melhorar o valor nutritivo da cana e, pela elevação do pH

da cana hidrolisada, inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, tornando viável assim, a estocagem desse material por um período maior (DOMINGUES *et al*., 2011).

Sendo assim, objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com dietas compostas por cana-de-açúcar *in natura*, bagaço desidratado e tratado com óxido de cálcio ou bagaço de cana-de-açúcar amonizado com ureia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) *campus* Salinas - MG e no Laboratório de Forragem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Foram utilizados 34 cordeiros machos castrados, em fase de crescimento, idade média de três meses e peso vivo médio inicial de 17,8 ± 5,2 kg, os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado.

As dietas fornecidas aos animais tiveram como fonte de volumoso, cana e bagaço de cana-de-açúcar tratado quimicamente com ureia ou óxido de cálcio (CaO), formuladas para serem isonitrogenadas e isoenergéticas, na proporção de 50:50 de volumoso e concentrado, para atender às exigências diárias de ganho de peso de 200 g, segundo o NRC (2007). A ração foi fornecida em duas refeições diárias, as 8 e 16 horas, na forma de mistura completa.

As dietas foram formuladas para atender às exigências diárias de ganho de peso de 200 g, segundo o NRC (2007). A relação de volumoso e concentrado, como base na MS foi de 50:50. Os valores percentuais da dieta podem ser observados na Tabela 1 e a composição bromatológica das dietas experimentais está descrita na Tabela 2. A ração foi fornecida em dois horários, às 8 h e 16 h, na forma de mistura completa.

Tabela 1. Composição percentual dos ingredientes do concentrado e da dieta (% na MS).

Item	**Volumoso**		
	Cana-de-açúcar[1]	**Bagaço com CaO[2]**	**Bagaço com ureia[3]**
	Concentrado		
Fubá de milho	35,83	40,67	54,58
Farelo de soja	60,09	55,07	40,81
Ureia	-	1,77	-
Fosfato bicálcico	2,84	2,48	3,54
Calcário	1,24	-	1,06
	Dieta		
Volumoso	50,0	50,0	50,0
Fubá de milho	17,7	20,1	27,0
Farelo de soja	30,0	27,5	20,4
Ureia	-	1,0	-
Fosfato bicálcico	1,6	1,4	2,0
Calcário	0,7	-	0,6

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

Tabela 2. Composição bromatológica das dietas experimentais.

Item	Volumoso		
	Cana-de-açúcar[1]	Bagaço com CaO[2]	Bagaço com ureia[3]
Matéria seca	38,3	84,5	47,1
Matéria orgânica (% MS)	93,1	95,3	93,7
Proteína bruta (% MS)	14,6	14,4	14,8
Extrato etéreo (% MS)	2,8	2,1	2,8
Cinza (% MS)	6,9	4,7	6,2
Carboidratos totais (% MS)	48,3	80,3	45,5
Fibra em detergente neutro (% MS)	47,7	64,9	57,5
Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (% MS)	16,3	61,0	33,7
Fibra em detergente neutro indigestível (% MS)	16,1	38,3	10,9
Carboidratos não fibrosos (% MS)	30,5	18,1	9,8
Fibra em detergente ácido (% MS)	17,0	41,3	21,7
Fibra em detergente ácido indigestível (% MS)	10,8	28,7	7,0
Hemicelulose (% MS)	30,7	23,6	35,7
Celulose (% MS)	14,6	31,9	19,1
Lignina (% MS)	6,1	15,3	8,3
Matéria seca indigestível (% MS)	21,1	42,8	15,4

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS).

O experimento teve duração total de 74 dias, de modo que os primeiros 14 dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo, instalações e as dietas. O período de coleta de dados teve duração de 60 dias para avaliação do desempenho.

Decorridos 60 dias de desempenho, estando os animais com peso final médio de 30,8 kg foram direcionados para os procedimentos de abate. Após os procedimentos metodológicos de avaliação quantitativa, qualitativa visual e dos não componentes da carcaça, os lombos (retirado fatias com 2 cm de espessura) foram individualmente identificados, acondicionados em sacos plásticos e armazenados em freezer a -18ºC, até o início das análises. No preparo das amostras para análises, os lombos foram descongelados dentro de sacos plásticos, em geladeira a 10ºC por 20 horas e dissecados, com auxílio de bisturi e faca, até a obtenção do músculo *Longissimus lumborum*, sendo da sua porção medial, retirada amostras para liofilização por 72 horas.

Para a transesterificação dos triacilgliceróis foi utilizado o método 5509 da ISO (1978), em solução de n-heptano e KOH/metanol. Os ésteres de ácidos graxos foram

isolados e analisados em cromatógrafo gasoso Shimadzu 14B, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida (30 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 m de Omegawax 250). Os fluxos dos gases foram de 1,2 mL/min para o gás de arraste (H2); 30 mL/min para o gás auxiliar (N2) e 30 e 300 mL/min de H2 e ar sintético, respectivamente. A temperatura inicial para a chama da coluna foi estabelecida em 50ºC, mantida por 2 minutos, sendo então elevada para 220ºC, a uma taxa de 4ºC/minuto, permanecendo por mais 25 minutos. A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas por Integrador-Processador CG-300 e a identificação dos picos por comparação dos tempos de retenção com os padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos (Sigma nº cat. 189-19).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do pacote estatístico SAS (SAS, 2000) a 5% de significância. Quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis em estudo, as mesmas foram comparadas pelo teste de Tukey ao mesmo nível de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a inclusão do bagaço da cana hidrolisado, os níveis de fibra aumentaram, isso pode ter diminuído a produção do ácido propiônico, o que pode ter contribuído para uma menor formação do ácido C15:0. Segundo Fernandes *et al* (2009), os ácidos graxos de cadeia ímpar em ruminantes são formados pela síntese de novo, a partir do ácido propiônico, produzido no processo de fermentação ruminal (Tabela 3).

Na concentração dos ácidos graxos saturados, o C16:0 considerado hipercolesterolêmicos, não foi influenciado (P>0,05) pelos diferentes tratamentos. Madruga *et al.* (2006) e Guimarães (2012) encontraram média de 23,53% e 25,16% respectivamente, para o ácido palmítico na carne de cordeiros da raça Santa Inês, sendo este valor próximo ao encontrado neste trabalho.

O palmítico e o esteárico se sobressaíram em relação aos demais em quantidade no perfil lipídico da carne desses cordeiros. Segundo Gaili; Ali (1985), estes três ácidos são responsáveis por aproximadamente 90% do total de ácidos graxos da carne de ruminantes mesmo não apresentando diferenças (P<0,05) neste trabalho. O perfil lipídico de carne de ovinos formado por C18:1, C16:0 e C18:0 tem sido reportado por diferentes autores: Rosales (2003); Zapata *et al*. (2003); Monteiro; Shimokomaki (1997); Garcia *et al.* (1995) e Madruga *et al.*, (2006).

Tabela 3. Ácidos graxos na carne de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	Volumoso			
	Cana-de-açúcar[1]	Bagaço com CaO[2]	Bagaço com ureia[3]	Epm
Saturados				
14:0	1,950	1,953	1,856	0,075
15:0	0,316a	0,392a	0,196b	0,018
16:0	23,389	22,382	24,482	0,514
17:0	1,291a	1,388a	1,019b	0,043
18:0	19,922	20,540	22,551	0,506
20:0	0,084b	0,094b	0,126ª	0,005
21:0	0,177b	0,522a	0,124b	0,023
22:0	0,046	0,044	0,033	0,003
Monoinsaturados				
14:1	0,066b	0,12a	0,085b	0,005
15:1	0,050b	0,130a	0,145a	0,007
16:1	1,409ab	1,723a	1,106b	0,066
17:1	0,739ab	0,826a	0,582b	0,027
18:1n-9c	46,524a	42,050b	43,614ab	0,693
22:1n-9	0,090b	0,231a	0,166ab	0,014
24:1	0,027b	0,060a	0,044ab	0,003
Poli-insaturados				
18:2n-6	1,963b	3,007a	1,749b	0,157
18:2 9c, 11t	0,265a	0,301a	0,173b	0,009
18:2 10t, 12c	0,134	0,144	0,138	0,007
18:3n-3	0,132	0,161	0,126	0,006
18:3n-6	0,038	0,037	0,32	0,002
20:3n-3	0,901b	2,763a	1,103b	0,069
20:5n-3	0,038b	0,142a	0,046b	0,007
20:3n-6	0,080b	0,185a	0,100b	0,010
20:4n-6	0,101b	0,388a	0,127b	0,015
22:5n-6	0,239	0,365	0,244	0,025
22:6n-3	0,028	0,048	0,038	0,003

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). [ab] Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si a 5% de significância pelo teste Tukey; CV = Coeficiente de variação e ns = não significativo.

Observa-se um aumento (P<0,05) de ácidos graxos monoinsaturados (C14:1; C15:1; C16:1; C17:1; C22:1; C24:1) e poli-insaturados (C18:2n-6; C18:2 9c, 11t; C20:3n-3; C20:5n-3; C20:3n-6; C20:4n-6) no músculo dos animais que receberam a dieta de bagaço tratado, este efeito pode ter ocorrido devido diminuição da fração

fibrosa tanto em sua digestibilidade, quanto em seu teor bromatológico, diminuindo a concentração desses ácidos graxos insaturados por causa da biohidrogenação. Segundo Visentainer *et al*., (2003), alguns ácidos graxos são dessaturados no organismo, tendo como precursores os ácidos graxos saturados, dando origem aos seus ácidos graxos monoinsaturados como exemplo C16:1.

Os ácidos graxos de cadeia ímpar são sintetizados pelas bactérias com a utilização de propionato e estão presentes nos lipídios microbianos (MANDBRIDGE & BLAKE, 1997). Supõe-se que houve uma maior produção de propionato no rúmen com a dieta de bagaço tratado, pois se obteve maior (P<0,05) concentração de carboidratos totais precursores do ácido propiônico, o qual pode ter sintetizado uma maior (P<0,05) quantidade de ácidos graxos de cadeia ímpar (C15:1; C17:1).

Alguns autores encontraram o ácido oleico (C 18:1) contendo concentração predominante nos músculos de ovinos, o mesmo ocorreu com o presente estudo, animais tratados com a dieta contendo cana-de-açúcar tiveram valores superiores (P<0,05) sobre este ácido graxo (C 18:1n-9c) o qual tem influência direta no teor de colesterol da carne, onde sua presença favorece um perfil lipídico mais saudável (SOLOMON *et al.,* 1991; ENSER *et al.,* 1998; MARINOVA, 2001; MADRUGA *et al.,* 2006). Elevada concentração também foi relatada por Santos *et al.* (2010), os quais observaram que músculos ricos em ácido oleico possuem teores reduzidos de colesterol total plasmático, no percentual de LDL e na relação LDL/ HDL.

O aumento dos níveis musculares de ácido linolênico é mais difícil de ser encontrado, visto que esse requer que os ácidos graxos advindos da dieta estejam protegidos da biohidrogenação ruminal (PALMIQUIST & GRIINARI, 2006). Não ocorrendo diferença (P>0,05) nos níveis deste lipídeo neste estudo.

O araquidônico é encontrado em produtos de origem animal, porém, o ácido linoleico, que não é sintetizado pelos mamíferos, mas sim obtido a partir das dietas é o precursor para a biossíntese do ácido araquidônico, eicosapentaenoico-EPA (WOOD & FISHER, 2003), Contudo pelo aumento (P<0,05) dos níveis desses ácidos graxos nos músculos dos animais que receberam a dieta de bagaço tratado C20:3n-3; C20:5n-3; C20:3n-6; C20:4n-6 imagina-se que ela possua uma maior quantidade de C18:2. A importância na identificação desses ácidos graxos se dá também, ao valor de sua relação n-6/n-3.

Em cordeiros, os ácidos graxos poliinsaturados da dieta são biohidrogenados no rúmen, resultando na absorção de ácidos graxos saturados pelo intestino, explicando,

assim, o motivo pelo qual a carne ovina possui alta concentração de ácidos graxos saturados e baixa relação de ácidos graxos poliinsaturados:saturados AGPI:AGS (COOPER *et al*., 2004).

A presença de AGPI (Tabela 4) é muito importante para produção de uma carne com potencial funcional, visto que é favorável para diminuição dos níveis plasmáticos de colesterol (ROYNAL-LJUTOVAC *et al*., 2008). A carne dos animais que receberam bagaço tratado possuíram valores superiores (P<0,05) de AGPI em relação aos demais.

Tabela 4. Valores médios relativos aos somatórios de ácidos graxos na carne de cordeiros submetidos a dietas com cana-de-açúcar ou bagaço de cana-de-açúcar tratado com aditivos alcalinos.

Item	Volumoso			Epm
	Cana-de-açúcar[1]	Bagaço com CaO[2]	Bagaço com ureia[3]	
∑ AGS[4]	47,176	47,025	50,388	0,755
∑ AGM[5]	48,906	45,530	45,742	0,782
∑ AGPI[6]	3,918b	7,445a	3,870b	0,219
∑ CLA[7]	0,399a	0,445a	0,312b	0,012
∑ n-6[8]	1,100b	3,115a	1,306b	0,177
∑ n-3[9]	2,420b	3,982a	2,252b	0,075
n-6/n-3[10]	2,341a	1,293b	1,857ab	0,123
AGPI/AGS[11]	0,083b	0,160a	0,077b	0,005

[1]/Cana-de-açúcar adicionada com 1% de ureia (% MN). [2]/Bagaço de cana-de-açúcar desidratado e tratado com óxido de cálcio (0,5% na MS). [3]/Bagaço de cana-de-açúcar amonizado (5% de ureia e 1,2% de grão de soja na MS). EPM = erro padrão da média.
[4]Somatório de Ácidos Graxos Saturados (14:0, 15:0, 16:0, 17:0, 18:0, 20:0, 21:0 e 22:0);
[5]Somatório de Ácidos Graxos Monoinsaturados (14:1, 15:1, 16:1, 17:1, 18:1n-9c, 22:1n-9 e 24:1);
[6]Somatório de Ácidos Graxos Poli-insaturados (18:2n-6, CLAc9t11, CLAt10c12, 18:3n-3, 18:3n-6, 20:3n-3, 20:3n-6, 20:4n-6, 20:5n-3, 22:5n-6 e 22:6n-3);
[7]Somatório do Ácido Linoléico Conjugado (CLAc9t11 e CLAt10c12);
[8]Somatório do Ômega-6 (18:2n-6, 18:3n-6, 20:3n-6, 20:4n-6, 22:5n-6);
[9]Somatório do Ômega-3 (18:3n-3, 20:3n-3, 20:5n-3 e 22:6n-3);
[10]Relação entre os ácidos graxos da família Ômega-6 e Ômega-3;
[11]Relação entre os Ácidos Graxos Poli-insaturados e Saturados.
Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Constatou-se aumento (P<0,05) nos teores de C18:2n-6 para carne dos animais que receberam a dieta contendo bagaço tratado, como também, aumentou os níveis musculares de 18:2 9c, 11t (Tabela 3), para esse tratamento e para a carne dos animais que receberam cana-de-açúcar, ocorrendo aumento (P<0,05) nos níveis de CLA (ácido linoléico conjugado), (Tabela 4). Isto pode ser identificado observando que o aumento

nos níveis musculares de C18:2 é indicativo de uma boa produção de intermediários da biohidrogenação ruminal segundo Sabedot *et al.* (2012). Isso pode ser detalhado pelo alto valor de fibra da dieta de bagaço tratado, que pode ter contribuído para manter a atividade microbiana, oportunizando um maior potencial de biohidrogenação (RECH *et al.*, 2008).

O CLA na carne traz benefícios à saúde humana, como ação antiinflamatória e diminuição dos sintomas do diabetes (PARIZA, 2002; BELURY, 2003) e a maioria das pesquisas têm focalizado dois isômeros: o trans- 10, cis-12 CLA e o cis-9, trans-11 CLA, sendo que o último apresenta maior predominância nos produtos de ruminantes.

Ocorreu aumento ($P<0,05$) na quantidade de n-6, sendo explicado devido ao aumento ($P<0,05$) dos ácidos graxos desta família no músculo *Longissimus*. Existe competição entre os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 pelas enzimas envolvidas nas reações de dessaturação e alongamento da cadeia, assim é importante existir equilíbrio entre n-6 e n-3, pois um excesso de n-6 pode impedir, por causa da competição, a transformação do ácido graxo da família n-3 em seus derivados de cadeia longa, segundo Martin *et. al.* (2006).

Uma das principais relações a serem estudadas na classe dos ômegas (ω) é a razão ω_6:ω_3. Segundo Ribeiro *et al.* (2011), quanto menor é esta relação mais benéfico será este alimento para consumo humano. Segundo a Organização Mundial de Saúde (WOOD *et al*., 2003; BANSKALIEVA *et al*., 2000), os níveis propostos para a proporção destes valores deve estar abaixo de cinco, concordando com os valores encontrados na presente pesquisa. Sobressaindo os animais do tratamento com bagaço tratado, o qual apresentou a menor média ($P>0,05$) em relação aos demais.

De acordo com Adam (2008), deve-se ter maior atenção para esta relação onde a recomendação varia de 4:1 a 1:1 de ácidos graxos ω_6 para ácidos graxos ω_3. O impacto maior desta relação está presente na cultura ocidental, onde o problema se encontra no desequilíbrio da ingestão com relação ao teor de ω_3.

Wood *et al.* (2003) reportaram que o Ministério da Saúde do Reino Unido recomenda que a relação AGPI/AGS do perfil lipídico de um alimento deve situar-se acima de 0,4, para evitar doenças associadas ao consumo de gorduras saturadas. Assim, na relação AGPI/AGS da carne ovina pesquisada, os animais que receberam o tratamento de bagaço de cana tratado obtiveram as maiores ($P<0,05$) médias em relação aos demais tratamentos, melhorando o perfil lipídico da carne desses animais.

4. CONCLUSÃO

A inclusão tanto do bagaço tratado com CaO quanto amonizado, como também a inclusão da cana-de-açúcar com ureia na dieta de cordeiros, propicia mudanças no perfil de ácidos graxos, aumentando as concentrações de ácidos graxos saturados, gerando consequências negativas ao perfil lipídico do músculo. Porém, a manipulação das dietas de carneiros com a inserção de bagaço de cana tratado promove variação desejável no perfil de ácidos graxos, acrescendo os níveis de ácidos graxos insaturados, tendo ainda efeito positivo nas características qualitativas da carne, tornando-a mais atrativa aos consumidores.

5. REFERENCIAS

ADAM/PUFA NEWSLETTER. Collected recommendations for LC-PUFA intake. Disponível em: http://www.fatsoflife.com/article.asp?i=l&id=142. Acesso em: 30/06/2013. BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v. 37, p. 255-268, 2000.

BELURY., M. A.; MAHON, A.; BANNI, S. The conjugated linoleic acid (CLA) isomer, t10c12-CLA, is inversely associated with changes in body weight and serum lepton in subjects with type 2 diabetes mellitus. **Journal of Nutrition**, v. 133, n. 2, p. 57-60, 2003.

COOPER, S. L.; SINCLAIR, L. A.; WILKINSON, R. G.; HALLETT, K. G. M.; ENSER, J. D. Wood**.** Manipulation of the-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 1461-1470, 2004.

DOMINGUES, F. N.; OLIVEIRA, M. D. S.; SIQUEIRA, G. R.; ROTH, A. P. T. P.; SANTOS, J.; MOTA, D. A. Estabilidade aeróbia, pH e dinâmica de desenvolvimento de microrganismos da cana-de-açúcar in natura hidrolisada com cal virgem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 715-719, 2011.

ENSER, M.; HALLETT, K. G; HEWETT, B.; FURSEY, G. A.; WOOD, J. D.; HARRINGTON, G. Fatty acid composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implication for human nutrition, **Meat Science**, v. 49, p. 329-341. 1998.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRRIQUE, W.; TULLIO, R. R.; OLIVEIRA, E. A. de; SILVA, T. M. da. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana de açúcar e concentrado contendo grão de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 705-712, 2009.

FERNANDES, A. R. M. **Eficiência produtiva e características qualitativas da carne de bovinos Canchim terminados em confinamento**. 2007. 93f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

GAILI, E. S.; ALI, A. E. Meat from Sudan desert sheep and goats: part 2 - composition of the muscular and fatty tissues. **Meat Science**, v. 13, p. 229-236, 1985.

GARCIA, P. T.; CASAL, J. J.; MARGARIA, C. A. Lipids from lamb meat. *In:* INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 41… 1995, San Antonio. Proceedings... San Antonio: American Meat Science Association, v. 2, p. 56-57, 1995.

GUIMARÃES., G. S. Casca de mandioca na dieta de cordeiros confinados. Itapetinga, Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012. 55f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.

ISO – International Organization for Standardization. Animal and vegetable fats and oils – **Preparation of methyl esters of fatty acids**. Method ISO 5509, 1978.

JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats status and future perspectives. **Feed Lipid**, v. 101, n. 12, p. 475-483, 1999.

MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O. de.; SOUSA, W. H. de.; CÉZAR, M. F.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G. G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiro. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 35, n. 4, 2006.

MADRUGA, M. S.; SOUZA, J. G.; ARRUDA, S. G. B.; NARAIN, N. Carne caprina de animais mestiços: estudos do perfil aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 323-329, 2003.

MANSBRIDGE, R. J.; BLAKE, J. S. Nutritional factors affecting the fatty acid composition of bovine milk. **British Journal of Nutrition**, v. 78, p. 37-47, 1997. (suppl.1).

MARINOVA, P. Carcass composition and meat quality of kids fed sunflower oil supplement diet. **Smal Ruminant Research**. v. 42, p. 219-227. 2001.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ. M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista Nutrição**, Campinas, SP, v. 19, n. 6, p. 761-770, 2006.

MONTEIRO, E. M.; SHIMOKOMAKI, M.; SILVA, M. D. P.; *et al.* Efeito do genótipo nas características morfológicas e histoquímicas do *Longissimus dorsi* e em alguns parâmetros quantitativos das carcaças de cordeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, p. 153-162, 2000. (Edição Especial).

MONTEIRO, E. M.; SHIMOKOMAKI, M. Influência da raça no perfil dos ácidos graxos na carne de cordeiros. *In.* CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16, 1997. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, v. 2, p. 1328-1331, 1997.

MOTTRAM, D. S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v. 62, n. 4, p. 415-424, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007, 362p.

PARIZA, M. W. Conjugated linoleic acid may be useful in treating diabetes by controlling body fat and weight gain. **Diabetes Technology and Therapeutics**, v. 4, n. 3, p. 335-8, 2002.

RAYNAL-LJUTOVAC, K.; LAGRIFFOUL, G.; PACCARD, P. I.; GUILLET, Y. C. Composition of goat and sheep products: An update. **Small Ruminant Research**, v. 79, p. 57-72, 2008.

RECH., C. L. S.; RECH, J. L; FISCHER., V. DEL PINO, F. A. B.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; ROLL, V. F, B.; FURLONG, E. B.; SILVEIRA, C. M.; CORRÊA, G. F. Inclusão do farelo de arroz integral na dieta para ovinos e o perfil lipídico do músculo *Longissimus dorsi*. **Revista Brasileira de Agrociência,** Pelotas, RS, v. 14, n 44, p. 121-124, out-dez, 2008.

RIBEIRO, C. V. D. M.; OLIVEIRA, D. E. de; JUCHEM, S. de O.; SILVA, T. M.; NALERIO, E. S. Fatty acid profile of meat and Milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 121-137, 2011.

ROSALES, M. D. **Influência da alimentação na qualidade de carne de ovinos Santa Inês.** João Pessoa: Universidade Federalda Paraíba, 2003. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, 2003.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; D ÁUREA, A. P.; FÁVARO, V. R.; HOMEM JÚNIOR, A. C.; SOUSA JÚNIOR, S. C. Colesterol e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas. **Anais...** 47° REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA Salvador, BA: UFBA, 27 a 30 de julho de 2010.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User´s Guide.** versão 8.0. Cary, NC, v.1, 2000.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, F. F.; DIAS, D. L. S. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 319-326, 2008.

SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J. F; NUERNBERG, K.; DANNENBERGER, D.; RICHARDSON, I.; MOLONEY, A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v. 74, n. 1, p. 17-33, 2006.

SOLOMON, M. B.; RICHARDSON, G. R.; FISHER, A. V.; CAMPO, M. M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P. P.; ENSER, M. Influence of rapeseed meat, whole rapeseed, and soybean meal on fatty acid composition and cholesterol content if muscle and adipose tissue from ram lambs, **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 4055-4061, 1991.

VISENTAINER, J. V.; FRANCO, M. R. B.; VISENTAINER, J. E. L.; Essencialidade dos ácidos graxos de cadeia longa no homem: uma análise crítica. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 27, n. 315, p. 84-88, maio. 2003.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA C. M.; SEABRA, L. M. J. BARROS, N.; BORGES, Â. S. Composições centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 691-695, 2001.

WOOD, J. D.; RICHARDSON, G. R.; FISHER, A. V.; CAMPO, M. M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P. R.; ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v. 66, p. 21-32, 2003.