BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR HIDROLISADO COM ÓXIDO DE CÁLCIO NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS

ROGÉRIO MENDES MURTA

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
2007

ROGÉRIO MENDES MURTA

BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR HIDROLISADO COM ÓXIDO DE CÁLCIO NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / *Campus* de Itapetinga – BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Produção de Ruminantes.

Orientador:
D.Sc. Modesto Antonio Chaves

Co-orientadores:
D.Sc. Aureliano José Vieira Pires
D.Sc. Cristina Mattos Veloso

ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2007

636.3 Murta, Rogério Mendes.
M965b Bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio na alimentação de ovinos confinados / Rogério Mendes Murta. – Itapetinga-BA: UESB, 2007.
62p. il.

Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB – *campus* de Itapetinga; Área de Concentração em Produção de Ruminantes, sob a orientação do Profº D.Sc. Modesto Antonio Chaves e com a Co-orientação do Profº D.Sc. Aureliano José Vieira Pires e da Profª D.Sc. Cristina Mattos Veloso.
Bibliografia do capítulo 1: p. 27-28,
Bibliografia do capítulo 2: p. 37,
Bibliografia do capítulo 3: p. 46.
Revisada e normalizada por Cláudia Aparecida de Souza – Bibliotecária - CRB 1014 - 5ªRegião.

1.Ovinos – Alimentação – Cana-de-açúcar. 2. Ovinos – Carcaça – Avaliação. 3. Ovinos – Digestibilidade – Cana-de-açúcar I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. Chaves, Modesto Antonio. III. Pires, Aureliano José Vieira. IV. Veloso, Cristina Mattos. V. Título.

CDD(21): 636.3

Catalogação na Fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5ª Região

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Ovinos – Alimentação
2. Ovinos – Carcaça – Avaliação
3. Bagaço de cana – Alimentação animal
4. Ovinos – Digestibilidade – Cana-de-açúcar

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de Concentração em Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio na alimentação de ovinos confinados".

Autor: Rogério Mendes Murta

Orientador: Profº D.Sc. Modesto Antonio Chaves

Co-orientadores: Profº D.Sc. Aureliano José Vieira Pires e Profª D.Sc. Cristina Mattos Veloso

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

_____

Prof. Modesto Antonio Chaves, D.Sc., UESB

_____

Prof. Sônia Martins Teodoro, D.Sc., UESB

_____

Prof. Vicente Ribeiro Rocha Júnior, D.Sc Unimontes

Data de realização: 31 de maio de 2007.

Pç. Primavera, 40. Bairro Primavera – **Fone**: (77) 3261- 8629

Fax: (77) 326-8600, Itapetinga – Bahia / CEP. : 45700-000. e-mail: mestrado.zootecnia@uesb.br

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Alberto Cardoso Murta e Marilza Mendes Murta, pelo amor, exemplo de vida, dedicação e grande esforço para que eu pudesse realizar os meus sonhos.
Aos meus irmãos, Rosane e Vinicíus pelo amor e incentivo.
Aos meus avós maternos "vovô Mário e vovó Ilda" e paternos "vô Ioio e vó Lola" pelo exemplo de amor e vida.

OFERECIMENTO

A todos professores que me orientaram, deste a graduação até obtenção deste título, Prof° D.Sc Rony Antonio Ferreira, Profª D.Sc Sônia Martins Teodoro, Prof° D.Sc Modesto Antonio Chaves, Prof° D.Sc Paulo Bonomo, Prof° D.Sc Aureliano José Vieira Pires e Profª D.Sc Cristina Mattos Veloso, pelo incentivo, apoio, ensinamento e exemplo de pessoas que são, como forma de agradecimento

AGRADECIMENTO

Ao Senhor DEUS, pela saúde e força que me concedeu para que chegasse até esse momento.
À toda minha família pelo amor e incentivo. Amo vocês!!!
À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia.
Ao meu orientador professor D.Sc Modesto Antonio Chaves, pela confiança, pela orientação, paciência, compreensão e pelos seus ensinamentos.
Aos meus co-orientadores professora D.Sc. Cristina Mattos Veloso e professor D.Sc Aureliano José Vieira Pires pelos conselhos, críticas, sugestões, apoio e principalmente pela paciência. Vocês foram fundamentais para a realização deste trabalho!
Aos professores do programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelos ensinamentos e paciência.
A república "A GRANJA": Italo "cabeção", Fábio "boi Jersey", Edilson "marreco" pela convivência e enorme amizade. Vocês são irmãos!
Aos colegas de curso: André, Cristiane, Dantas, Fábio Silva, Fabio Teixeira, Gesiane, Jaqueline, Lizziane, Luciana, Rita, Paulo Valter e, em especial ao colega José Nobre que perdeu várias horas de descanso e até o futebol para colaborar com este trabalho.
À Escola Agrotécnica Federal de Salinas (EAFSALINAS), onde todos colaboram para que o experimento fosse conduzido da melhor maneira possível.
Ao professor Charles Bernardo Buteri coordenador geral de produção e pesquisa da EAFSALINAS pelo apoio incondicional.
Aos estagiários, Antônio Eustáquio, Evanilton, Kleber, Paulo Eduardo e Renedy pela disposição e fundamental ajuda na condução desse experimento.
Ao grande amigo Luciano "Portuga" pelo auxilio e dedicação.
Ao professor e amigo Antonio Roque da EAFSALINAS pelos inúmeros favores, quantos galhos quebrados!!!
Ao professor e amigo Fredson da UNIMONTES pela colaboração no abate dos animais e análise das carcaças.
À Rayssa pelo incentivo, carinho e colaboração na pré-secagem do bagaço e nem reclamava!!!
Ao produtor Helói Quintino que cedeu os animais para realização do experimento.
Ao José "Zé da ração" pelo auxilio e colaboração.
Ao Funcionário do Laboratório de Forragicultura, José Queiroz (Zé) pela colaboração.
Aos animais utilizados nesta pesquisa, que deram suas vidas em prol da ciência.
Ao Banco do Nordeste "ETENE/FUNDECI" pelo financiamento do projeto.
À CAPES pela bolsa de mestrado durante o primeiro ano.
À todos aqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse projeto.

O meu muito obrigado!!!

RESUMO

MURTA, R.M. **Bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio na alimentação de ovinos confinados.** Itapetinga-Ba: UESB, 2007. 50p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes). *

Neste trabalho foram estudados os efeitos da adição de 0,0; 0,75; 1,5 e 2,25% de óxido de cálcio (CaO) no bagaço de cana-de-açúcar com o objetivo de avaliar o desempenho, o consumo de nutrientes, a digestibilidade aparente das dietas e as características da carcaça em ovinos confinados, mestiços da raça Santa Inês. O experimento foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura da Escola Agrotécnica Federal de Salinas e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB. Vinte e quatro ovinos foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. Para análise das características da carcaça foram abatidos vinte animais (5 repetições). Os animais receberam concentrado contendo milho, farelo de soja e uréia, e o bagaço com as doses de CaO na proporção 50:50 para o bagaço e o concentrado. A água e a mistura mineral foram fornecidos *ad libidun*. Os animais foram mantidos em baias individuais, por 77 dias sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. Para determinar a digestibilidade aparente da dieta utilizou-se o método de coleta total de fezes, que foi realizada após o período de desempenho, durante quatro dias consecutivos. As fezes foram coletadas três vezes ao dia às 7:00, às 13:00 e às 18:00 horas, utilizando bolsas de napa adaptadas aos animais. O abate foi realizado após jejum de 16 horas de alimento sólido quando os cordeiros atingiram 81 dias de confinamento. O consumo de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais, expressos em g/dia, %PC e g/PM não foram influenciados pelas doses de CaO ($P>0,05$). O estudo da regressão mostrou efeito linear para o ganho em peso no período e diário ($P<0,05$), com valores variando de 12,3 a 14,4 kg/período e 195,0 a 229,9 g/dia, respectivamente e não houve efeito para a conversão alimentar ($P>0,05$). Não verificou-se efeito ($P>0,05$) para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta e da fibra em detergente ácido. Para o coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro foi verificado efeito quadrático ($P<0,05$), sendo que o tratamento com 0,75% de CaO apresentou maior digestibilidade e o bagaço sem tratamento (0,0% de CaO) a menor. As médias do peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e quebra no fresfriamento (QR) foram de 14,66 kg, 14,35 kg, 46,62%, 45,45% e 2,09%, respectivamente, não observando-se efeito dos tratamentos ($P>0,05$). Não houve efeito dos tratamentos para as medidas subjetivas ($P>0,05$), as médias foram de 3,62 e 2,73 pontos para o grau de cobertura de gordura (GCG) e conformação (CON) respectivamente. As médias das medidas objetivas de área de olho de lombo (AOL), gordura perirenal (GPE) e gordura cavitária (GCA) são de 9,13 cm^2, 157,36 g e 37,31 g, respectivamente, não sendo possível detectar efeito dos tratamentos ($P>0,05$). A utilização do bagaço de cana hidrolisado com CaO, a partir de 1,5%, como fonte exclusiva de volumoso para ovinos confinados proporcionou desempenho satisfatório para ganho em peso, aumento na digestibilidade para a fibra em detergente neutro e não proporcionou efeito nas características de carcaça estudadas.

Palavras-chave: consumo, digestibilidade, ruminantes, desempenho, carcaça.

*Orientador: Modesto Antonio Chaves, *D.Sc.,*UESB e Co-orientadores: Aureliano José Vieira Pires, *D.Sc.,*UESB e Cristina Mattos Veloso, *D.Sc.,*UESB.

ABSTRACT

MURTA, R.M. Hidrolised sugar-cane bagasse of oxide of calcium in the feedeng of confined ovines. Itapetinga-Ba: UESB, 2007. 50p. (Dissertation – Máster Degree – Ruminant Production). *

This work was made to sutudy the effects of the addition of 0.0, 0.75, 1.5 and 2.25% of calcium oxide (CaO) in the sugar-cane bagasse aiming at to evaluate the performance, the nutrient consumption, the apparent digestibility of the diets and the carcass characteristics of confined crossbreeding ovines of the Santa Inês race. The experiment was made in the Setor de Ovinocaprinocultura of the Escola Agrotécnica Federal de Salinas at Salinas-MG, Brazil. It was also conducted in the Seção de Produção de Forragens of the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus of Itapetinga-BA, Brazil. Twenty-four ovines were distributed in a totally random experimental design, with four treatments and six repetitions. Twenty animals were slaughtered for analyzing the carcass characteristics. The animals were feed with concentrated which contends corn, soybean meal and urea, and also the sugar cane bagasse with the CaO in the proportion 50:50 for the bagasse and the concentrate. The water and the mineral mixture were supplied *ad libidun*. The animals were maintained in individual sheds, for 77 days among them 14 days were the adaptation period and the other three periods of 21 days were used for data collection. The method of total collection of faces was used to determine the apparent digestibility of the diet. The faces collection was accomplished after the performance period and it was made during four serial days. The feces were collected three times a day at 7:00, 13:00 and 18:00 hours. The faces ware collect in napa leather bags which were adapted to the animals. The slaughter was accomplished after a fast of 16 hours of solid food when the lambs reached 81 days of confinement. The dry matter consumption, crude protein, fiber in neutral detergent, fiber in acid detergent and total digestible nutritients, expressed in g/day, %PC and g/PM, respectively, was not influenced by the doses of CaO ($P>0.05$). The regression study showed the lineal effect for weight gain in both total and daily period ($P <0.05$). These weight gain values varied from 12.3 tot 14.4 kg/period and from 195.0 to 229.9 g/day, respectively, and there was not effect of the treatments in the alimentary conversion ($P>0.05$). It was not detected increase ($P>0.05$), due to the treatments, in the coefficients of apparent digestibility of the dry matter and also for the gross protein, the fiber in acid detergent and of the total of digestible nutrients. The quadratic effect was observed ($P<0.05$) for the coefficient of apparent digestibility of the fiber in neutral detergent. The treatment with 0,75% of CaO presented the biggest digestibility while the sugar cane bagasse without treatment (0.0% of CaO) presented the smallest. The averages of the hot carcass weight (PCQ), cold carcass weight (PCF), hot carcass revenue (RCQ), cold carcass revenue (RCF) and the breaks in the cold (QR) were 14.66 kg; 14.35kg; 46.62%; 45.45% and 2.09%, respectively. There were observed no effect of the treatments ($P>0.05$) for these preceding variables. There was not effect of the treatments for the subjective measures ($P>0.05$), the averages were of 3.62 and 2.73 points for both the degree of fat covering (GCG) and conformation (CON). The averages of the objective measures of loin eye area (AOL), perineal fat (GPE) and cavitary fat (GCA) were 9.13 cm^2, 157.36g and 37.31g, respectively. It was not detected effect of the treatments ($P>0.05$) for these variables too. The use of the sugar cane bagasse with CaO, with the minimum of 1,5%, as exclusive source of voluminous for confined ovines provided satisfactory performance for weight gain, increase in the digestibility for the fiber in neutral detergent and it didn't provide effect in the studied carcass characteristics.

Keywords: consumption, digestibility, ruminant, performance, carcass

*Adviser: Modesto Antonio Chaves, *D.Sc.,*UESB and Co-Advisers Aureliano José Vieira Pires, *D.Sc.,*UESB and Cristina Mattos Veloso, *D.Sc.,*UESB.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1 - Desempenho de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

Tabela 1- Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca 18

Tabela 2- Composição bromatológica das dietas experimentais..... 18

Tabela 3- Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de matéria seca em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço..... 20

Tabela 4- Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de proteína bruta em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço..... 21

Tabela 5- Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de nutrientes digestíveis totais em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço..... 22

Tabela 6- Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de fibra em detergente neutro e ácido em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço..... 22

Tabela 7- Média de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho de peso no período (GPP), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA), equação de regressão (ER), nível de significância (P), coeficientes de determinação (r^2) e coeficiente de variação (CV) de ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio (CaO)..... 23

CAPÍTULO 2 - Digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

Tabela 1- Coeficientes (%) de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), equação de regressão (ER), nível de significância (P), coeficientes de determinação (r^2) e coeficiente de variação (CV) de dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com CaO..... 34

CAPÍTULO 3 - Características da carcaça em ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

Tabela 1- Valores médios de peso corporal com jejum (PVCJ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento da carcaça fria (RCF) e quebra por resfriamento (QR) em função das doses de CaO..... 42

Tabela 2- Valores médios das medidas subjetivas: grau de cobertura de gordura (GCG) e conformação (CON) da carcaça, determinadas por pontos (1 a 5) em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar..... 43

Tabela 3- Valores médios das medidas objetivas: área de olho de lombo (AOL), gordura perirenal (GPE) e gordura cavitária (GCA), em função das doses de CaO..... 44

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 - Desempenho de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

Figura 1- Ganho em peso diário (GPD) em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar 24

CAPÍTULO 2 - Digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

Figura 1- Coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (CDFDN) em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar..... 35

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Desempenho de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

RESUMO..... 13
ABSTRACT..... 14
1 INTRODUÇÃO..... 15
2 MATERIAL E MÉTODOS..... 17
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 20
4 CONCLUSÃO..... 26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 27

CAPÍTULO 2 - Digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

RESUMO..... 29
ABSTRACT..... 30
1 INTRODUÇÃO..... 31
2 MATERIAL E MÉTODOS..... 32
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 33
4 CONCLUSÃO..... 36
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 37

CAPÍTULO 3 - Características da carcaça em ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

RESUMO..... 38
ABSTRACT..... 39
1 INTRODUÇÃO..... 40
2 MATERIAL E MÉTODOS..... 41
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 42
4 CONCLUSÃO..... 45
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 46

ANEXO 48

CAPITULO 1

Desempenho de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

RESUMO

Foram estudados os efeitos da adição de 0,0; 0,75; 1,5 e 2,25% de óxido de cálcio (CaO) no bagaço de cana-de-açúcar com o objetivo de avaliar o desempenho e consumo de nutrientes em ovinos confinados, mestiços da raça Santa Inês. O experimento foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura da Escola Agrotécnica Federal de Salinas e no setor de Forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus* de Itapetinga-BA. Vinte e quatro ovinos foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. Os animais receberam concentrado contendo milho, farelo de soja e uréia, e o bagaço com as doses de CaO na proporção 50:50 para o bagaço e concentrado. A água e a mistura mineral foram fornecidos *ad libidum*. Os animais foram mantidos em baias individuais, por 77 dias sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O consumo de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais, expressos em g/dia, %PC e g/PM não foram influenciados pelas doses de CaO (P>0,05). O estudo da regressão mostrou efeito linear para ganho em peso no período e diário (P<0,05), com valores variando de 12,3 a 14,4 kg/período e 195,0 a 229,9 g/dia, respectivamente e não houve efeito para a conversão alimentar (P>0,05). A utilização do bagaço de cana hidrolisado com CaO, a partir de 1,5%, como fonte exclusiva de volumoso para ovinos confinados proporcionou desempenho satisfatório para ganho em peso.

Palavras-chave: nutrição, pequenos ruminantes, resíduo industrial

ABSTRAT

This work was made to study the effects of the addition of 0.0; 0.75; 1.5 and 2.25% of calcium oxide (CaO) in the sugar-cane bagasse with the objective of evaluating the performance and consumption of nutrients of confined crossbreeding ovines of the Santa Inês race. The experiment was made in the Seção de Ovinocaprinocultura of the Escola Federal Agrotécnica de Salinas at Salinas-MG, Brazil and also in the Seção de Forragicultura of the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus of Itapetinga-BA, Brazil. Twenty-four ovines were distributed in a totally random experimental design, with four treatments and six repetitions. The animals were feed with concentrated which contented corn, soybean meal and urea, and also the addition of the sugar cane bagasse with CaO in the proportion 50:50 for bagasse and concentrate. The water and the mineral mixture were supplied *ad libidum*. The animals were maintained in single sheds, during 77 days among them 14 were the adaptation period and the other three periods of 21 days were used for data collection. The dry matter consumption, crude protein, fiber in neutral detergent, fiber in acid detergent and total digestible nutrients, expressed in g/dia, %PC and g/PM, respectively, was not influenced by the doses of CaO ($P>0.05$). The regression analyses showed the linear effect for weight gain in both the total period and daily period ($P<0.05$). Theses variables varied from 12.3 to 14.4 kg/period and from 195.0 to 229.9 g/day, respectively. There was no effect for the alimentary conversion ($P>0,05$). The use of the hidrolised sugar cane bagasse with CaO, from the minimum of 1.5%, as exclusive source of voluminous for confined ovines provided satisfactory performance for weight gain.

Keyword: nutrition, small ruminant, industrial residue

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo menor 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. 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, destes uma grande diversidade podem ser utilizados na alimentação de ruminantes (Pires *et al*., 2002).

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum,* L.) é uma planta de suma importância para a economia brasileira, como conseqüência do seu processamento industrial são produzidos inúmeros resíduos, entre eles, o bagaço que é responsável por 25 a 30% em peso da cana. Na região Norte de Minas Gerais, a produtividade da cana-de-açúcar é de aproximadamente 74 toneladas por hectare, gerando cerca de 22 toneladas de bagaço por hectare (Oliveira *et al.*, 2001).

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 e consequente produção do bagaço acontece justamente nesse período crítico, onde falta alimento para os animais, ocorrendo na maioria das vezes perda de peso.

No norte de Minas Gerais a ovinocultura é uma alternativa de exploração pecuária que está em grande desenvolvimento, principalmente quanto à produção de carne. Atualmente, vem ocorrendo uma difusão da criação de ovinos e também da prática de confinamento destes, principalmente na entressafra, o que justifica a utilização do bagaço, que é amplamente disponível na região. A terminação de ovinos em confinamento apresenta uma série de benefícios, como menor mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário e nutricional, o que resulta em abate precoce e carcaças com alta qualidade, refletindo em melhor preço de comercialização e garantia ao produtor de retorno mais rápido do capital investido (Oliveira *et al.*, 2002).

O uso do bagaço de cana-de-açúcar na alimentação animal, em escala comercial, foi 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, o composto químico mais recentemente utilizado é o óxido de cálcio (cal virgem - CaO).

Apesar da grande quantidade de bagaço de cana-de-açúcar, produzida na região, ainda são escassas as informações disponíveis com relação à utilização e os tratamento adequados deste resíduo para alimentação de ruminantes, bem como respostas de desempenho animal.

O objetivo desse trabalho foi estudar o efeito do bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com diferentes doses de óxido de cálcio no desempenho de ovinos confinados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de ovinocaprinocultura da Escola Agrotécnica Federal de Salinas, em Salinas – MG e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, no *Campus* Juvino Oliveira, localizado na cidade de Itapetinga-BA, no período de setembro a dezembro de 2006.

Foram utilizados 24 ovinos machos não-castrados, mestiços da raça Santa Inês, com idade variando de 90 a 120 dias, peso corporal (PC) médio de 14 kg ± 4,5 kg distribuídos em baias individuais. As baias de 2,0 m^2 eram cobertas, possuíam piso ripado de madeira e eram providas de comedouros e bebedouros individuais. O delineamento experimental foi inteiramente casualisado, com quatro tratamentos e seis repetições.

Os tratamentos foram os seguintes: T_1 - Bagaço de cana-de-açúcar (0,0% de CaO); T_2 - bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com 0,75% CaO na base da MN; T_3 - bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com 1,5% CaO na base da MN; T_4 - bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com 2,25% CaO na base da MN. O CaO utilizado apresentou a seguinte composição química: 0,4% MgO; 0,3% Al_2O_3; 1,4% SiO_2; 0,2% Fe_2O_3; 87,3% de CaO disponível; 1,5% CO_2; 0,07% S, segundo o fabricante (Christófaro, 2001). O bagaço de cana-de-açúcar utilizado foi fornecido pela fábrica de cachaça da Escola Agrotécnica Federal de Salinas.

O experimento teve duração de 77 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às instalações e às dietas experimentais e, três períodos de 21 dias para coleta de dados. No início do período de adaptação, as baias e os animais foram identificados, pesados, vermifugados (ivermectina e albendazol), receberam complexo vitamínico ADE via intramuscular e, após sorteio, foram distribuídos nos tratamentos. Durante este período foram feitos os ajustes de consumo que consistiram de pesagem do alimento fornecido e das sobras, com acréscimo de 10% do total fornecido no dia anterior (Lascano *et al.,* 1992).

Os animais receberam dietas, com base na matéria seca (MS), contendo 50% de bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado e 50% de ração concentrada, com a mesma formulação para todos os tratamentos. Ficando a dieta total com a seguinte composição: bagaço (50%), milho (24%), farelo de soja (24%) e uréia (2%). Variando entre os tratamentos apenas as doses de CaO utilizadas na hidrólise do bagaço. A composição bromatológica dos ingredientes das dietas encontra-se na Tabela 1.

As dietas foram calculadas para conter nutrientes suficientes para mantença e ganho de 225 gramas/dia, de acordo com o NRC (1985) com base nos dados da análise bromatológica do bagaço de cana-de-açúcar com e sem hidrolise (Tabela 2). Todas as dietas foram isoprotéicas e isoenergéticas.

Tabela 1- Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca (%MS).

Item	Milho	Farelo de soja	Bagaço			
			0,0% CaO	0,75% CaO	1,5% CaO	2,25% CaO
MS	86,5	88,1	92,7	92,5	92,6	92,8
MM	1,6	6,6	1,3	3,7	4,5	7,0
PB	9,0	46,7	1,2	1,0	1,0	0,9
NDT	85,6	81,0	46,7	47,1	48,7	51,1
FDN	14,0	11,5	63,8	62,3	60,3	58,8
FDA	3,0	6,9	49,4	48,6	45,7	41,6
CEL	2,6	6,8	41,6	39,8	39,0	39,0
HEM	3,6	6,1	14,4	13,7	14,6	17,2
LIG	0,4	0,1	11,7	11,2	11,0	10,6

O CaO foi diluido em água na proporção 0,5 kg de CaO para cada 2 litros de água. O bagaço de cana-de-açúcar era molhado com a solução usando de um regador, deixando o material descansando por dez horas para que ocorresse o processo de hidrólise (Hidrocana, 2007). Preparou-se uma quantidade para alimentar os animais por um período de dois dias.

Tabela 2- Composição bromatológica das dietas experimentais[(1)]

Nutrientes	Dose de CaO			
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%
Matéria seca (%)	93,2	93,1	93.2	93.3
Proteína bruta (%)	20.3	20.2	20.2	20.2
Fibra em detergente neutro(%)	44,2	43,4	42,4	41,7
Fibra em detergente ácido (%)	30,9	30,5	29,0	27,0
Nutrientes digestíveis totais (%)	59,3	59,5	60,3	61,5

[(1)]base na matéria seca.

Os animais receberam diariamente, às 7:30 e 16:30 h a ração total (bagaço + ração concentrada), sendo que a água e a mistura mineral ficaram à disposição. As quantidades fornecidas eram pesadas diariamente e ajustadas de acordo com o consumo dos animais, de

maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%.

As pesagens dos animais foram realizadas no início do experimento e a cada 21 dias, sempre no mesmo horário, antes da primeira refeição, após jejum de dieta sólida de 16 horas. Ao completar 77 dias do período experimental os animais foram pesados para obtenção do peso corporal (PC) final, do ganho de peso diário (GPD) e da conversão alimentar (CA).

Durante a fase experimental, foram colhidas amostras diárias dos bagaços (0,0; 0,75; 1,5 e 2,25% de CaO) e do concentrado fornecido. Amostras das sobras também eram colhidas diariamente, formando amostras compostas a cada 21 dias, sendo as mesmas acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer. Ao final do experimento, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente. Posteriormente, foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C, por 72 h, sendo então realizada a moagem em peneira de malha de 1 mm para posteriores análises laboratoriais.

As análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), nitrogênio total (NT), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG) foram realizadas segundo os procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2005), sendo que o teor de proteína bruta (PB) foi obtido multiplicando-se o NT pelo fator 6,25. As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas em aparelho autoclave, seguindo recomendações de Pell & Schofield (1993).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) do bagaço de cana-de-açúcar foi estimado a partir da equação NDT = 74,49 - 0,5635*FDA (r^2 0,84), descrita por Cappelle *et al*. (2001), para volumosos.

Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão, ao nível de 5% de probabilidade, em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar, por intermédio do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (Ribeiro Jr. 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de consumo da matéria seca (CMS), expressos em g/dia, porcentagem do peso corporal (%PC) e gramas/peso metabólico (g/PM) são apresentados na Tabela 3.

Não foi verificado efeito (P>0,05) para o CMS, com o aumento das doses de óxido de cálcio (CaO) na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar. Esse fato pode ser explicado devido ao teor de FDN das dietas que apresentou pouca variação, confirmando as observações descritas por Mertens (1992), que apontou a FDN como um dos principais fatores de controle do CMS. A redução que ocorreu no teor de FDN com o aumento do nível de hidrolise (Tabela 2) não foi suficiente para influenciar o CMS dos animais.

Tabela 3- Médias, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de matéria seca em função das doses de CaO na hidrolise do bagaço.

Variável	Doses de CaO				ER	r^2	CV (%)
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
	Consumo de matéria seca						
CMS (g/dia)	820,8	830,6	870,0	887,8	$\ddot{Y}=\hat{Y}= 852,3$	---	9,9
CMS (% PC)	3,7	3,6	3,7	3,8	$\ddot{Y}=\hat{Y}= 3,7$	---	7,0
CMS (g/PM)	79,6	79,5	80,9	83,0	$\ddot{Y}=\hat{Y}= 80,7$	---	5,6

Segundo Alves *et al.* (2001) o tratamento com agentes alcalinos melhora a digestão da fibra proporcionando maior CMS. Os resultados encontrados neste trabalho com as doses de CaO (0 a 2,25%) não mostraram um aumento no CMS com a utilização deste agente alcalinizante (CaO).

Fadel *et al.* (2004) trabalhando com o resíduo do beneficiamento do arroz (palha) amonizado como volumoso exclusivo para ovinos confinados, observaram aumento no consumo com o tratamento da palha, sendo o consumo médio de 61,04 g/PM, consumo inferior ao encontrado nesse trabalho (80,7 g/PM). Entretanto, o valor médio em %PC (3,7%) observado neste trabalho foi inferior ao preconizado pelo o NRC (1985) de 5% e 4,3% do PC para ovinos de 15 e 30 kg respectivamente, todavia, está de acordo com os resultados encontrados por Barreto *et al.* (2004) que obtiveram valores médios para CMS de 3,8% do PC para ovinos em confinamento recebendo dietas com relação volumoso:concentrado 40:60, contendo diferentes níveis de dejetos de suínos na ração concentrada.

Para o consumo de proteína bruta (CPB), não foi detectado efeito (P>0,05) do tratamento com CaO no bagaço de cana-de-açúcar, o que pode ser explicado pelo baixo teor de

PB do bagaço e pelo fato das dietas serem isoprotéicas (20,2% PB), como pode ser observado pela composição bromatológica das mesmas (Tabela 2). O CPB, expresso em g/dia variou de 242,7 a 258,2, para o CPB expresso em %PC a variação foi de 1,07 a 1,10% e em g/PM variou de 23,5 a 24,1. Barreto *et al.* (2004) encontraram valores de CPB variando de 16,68 a 18,53 g/PM e 0,71% a 0,8% em %PC, valores inferiores aos encontrados neste trabalho como pode ser verificado na Tabela 4.

Tabela 4- Médias, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de proteína bruta em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço

.

Variável	Doses de CaO				ER	r^2	CV (%)
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
	Consumo de proteína bruta						
CPB (g/dia)	242,7	251,6	254,9	258,2	$\ddot{Y}=\hat{Y}= 251,8$	---	10,7
CPB (% PC)	1,08	1,10	1,07	1,09	$\ddot{Y}=\hat{Y}= 1,1$	---	6,6
CPB (g/PM)	23,5	24,1	23,7	24,1	$\ddot{Y}=\hat{Y}= 23,8$	---	5,4

Segundo as recomendações do NRC (1985) os valores médios do CPB mostram que as dietas experimentais supriram as exigências dos animais, mesmo para categorias mais exigentes, como é o caso dos animais deste trabalho. Estes resultados foram superiores aos encontrados por Lousada Jr. *et al.* (2005) em ovinos sem raça definida (SRD) alimentados com subprodutos do processamento de frutas (abacaxi, acerola, goiaba, maracujá e melão). Para o consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), também não detectou-se efeito (P>0,05) pelo tratamento do bagaço com CaO, isto pode ser explicado pela ausência de efeito no CMS e pelo teor de NDT nas dietas que não variou (Tabela 5). O CNDT médio (569,2 g/dia) foi inferior ao preconizado pelo NRC (1985) de 750 e 1000 g/dia, para animais de 15 e 30 kg, respectivamente. A qualidade do volumoso (bagaço) e o CMS possivelmente tiveram influência no CNDT. Entretanto, Barreto, *et al.*, (2004) observaram valores inferiores aos encontrados neste trabalho (390 a 499 g/animal/dia).

Tabela 5- Médias, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de nutrientes digestíveis totais em função das doses de CaO na hidrolise do bagaço.

Variável	Doses de CaO				ER	r^2	CV (%)
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
Consumo de nutrientes digestíveis totais							
CNDT (g/dia)	543,7	555,2	579,6	598,8	Ÿ=Ŷ= 569,2	---	10,0
CNDT (% PC)	2,4	2,4	2,4	2,5	Ÿ=Ŷ= 2,5	---	6,7
CNDT (g/PM)	52,7	53,1	53,9	55,9	Ÿ=Ŷ= 53,9	---	5,1

Os resultados referentes ao consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) expressos em g/dia, % PC e g/PM são apresentados na Tabela 6. O CFDN e CFDA não diferiram (P>0,05) entre os tratamentos. Embora ocorresse uma pequena redução no teor de FDN e FDA com o aumento das doses de CaO, essa diferença não foi expressa no consumo desses nutrientes, o não efeito para o CMS também colaborou para que não ocorresse efeito no CFDN e CFDA.

Tabela 6- Média, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV) do consumo de fibra em detergente neutro e ácido em função das doses de CaO na hidrolise do bagaço

Variável	Doses de CaO				ER	r^2	CV (%)
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
Consumo de fibra em detergente neutro							
CFDN (g/dia)	267,2	269,4	280,1	284,0	Ÿ=Ŷ= 272,9	---	10,7
CFDN (% PC)	1,2	1,1	1,2	1,2	Ÿ=Ŷ= 1,2	---	9,0
CFDN (g/PM)	25,9	24,9	26,1	26,6	Ÿ=Ŷ= 29,9	---	7,6
Consumo de fibra em detergente ácido							
CFDA (g/dia)	170,1	163,2	172,8	164,3	Ÿ=Ŷ= 167,6	---	11,0
CFDA (% PC)	0,8	0,7	0,7	0,7	Ÿ=Ŷ= 0,7	---	10,5
CFDA g/PM)	16,5	15,6	16,1	15,4	Ÿ=Ŷ= 15,9	---	9,0

O CFDN em g/dia, %PC e g/PM, variaram de 267,2 a 284,0; 1,1 a 1,2 e 24,9 a 26,6 respectivamente, com as doses de CaO na hidrólise do bagaço (0 a 2,25%). Barreto *et al.* (2004)

observaram valores variando de 35,82 a 44,25 g/PM e de 1,61 a 1,91 %PC, valores superiores aos encontrados neste trabalho, entretanto, o CFDN encontrado foi semelhante ao proposto por Van Soest (1994), que está entre 0,8 e 1,2 %PC. Estes resultados foram inferiores aos obtidos por Pires *et al.* (2004), que observaram valores médios de 530,0 g/dia, de 1,66% PV e de 39,26 g/PM, avaliando dietas com níveis de 0 e 30% de farelo de cacau na alimentação de ovinos Santa Inês.

O CFDA em g/dia, % PC e g/PM, variaram de 163,2 a 172,8 g/dia; 0,8 a 0,7 %PC e 16,5 a 15,4 g/PM respectivamente, com as doses de CaO na hidrólise do bagaço (0 a 2,25%). Sousa (2005), testando níveis de inclusão de farelo de cacau (0, 7, 14 e 21%) a um concentrado padrão, observou média superior (353,5 g/dia) para o CFDA, essa diferença no CFDA pode estar relacionada ao alto teor de concentrado na dieta experimental (50%), justificando assim o menor consumo de FDA e FDN.

Os dados referentes ao ganho em peso no período (GPP), ganho em peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA) de ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com CaO estão apresentados na Tabela 7.

O estudo de regressão mostrou efeito linear crescente no GPP, com a utilização da hidrólise com o CaO no bagaço de cana-de-açúcar. Observando-se que a cada 1% de inclusão do CaO na hidrólise do bagaço, o GPP é aumentado em 0,973 quilogramas.

Tabela 7. Média de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho de peso no período (GPP), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA), equação de regressão (ER), nível de probabilidade (P), coeficientes de determinação (r^2) e coeficientes de variação (CV %) de ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio (CaO)

Variável	Doses de CaO				Equação de Regressão	P	r^2	CV
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%	Ŷ= GPP,GPD ou CA X= % de CaO			(%)
PCI (kg)	16,4	16,1	16,6	16,5	---	---	---	---
PCF (kg)	28,7	29,6	31,1	30,9	---	---	---	---
GPP (kg)	12,3	13,5	14,5	14,4	Ÿ=Ŷ= 0,973X+12,58	0,018	0,852	11,3
GPD (gr)	195,0	214,5	229,9	228,0	Ÿ=Ŷ= 15,25X+199,6	0,019	0,841	11,3
CA	4,2	3,9	3,8	4,0	Ÿ=Ŷ= 4,0	---	---	7,7

Os dados de GPP, obtidos neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Zundt *et al.* (2002), que avaliaram cordeiros "tricross"(½ Texel + ¼ Bergamácia + ¼ Corriedale), recebendo dietas isoenergéticas e com níveis crescentes de PB. Sousa (2005), trabalhando com

ovinos alimentados com farelo de cacau, utilizando concentrado (30 a 40% da dieta) e dieta isoprotéica (17% PB), durante 70 dias de confinamento obteve ganhos inferiores (7,11 a 10,47 kg de GPP) ao observado neste trabalho.

Os valores de GPD variaram de 195,0 a 229,9 g/animal/dia. Susin *et al.* (2000) e Monteiro *et al.* (1998) relataram desempenhos superiores para ovinos Santa Inês, onde se observaram GPD de 240 g/dia e 281 g/dia, respectivamente, para cordeiros alimentados com rações contendo em torno de 80% de concentrado.

O estudo de regressão mostrou efeito linear no GPD dos animais, com o aumento nas doses de CaO na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar (Figura 1). Os animais apresentaram GPD satisfatório. Vários fatores contribuíram para este fato, entre eles podemos citar o teor de FDN (63,8%) do bagaço utilizado que foi inferior aos encontrados na literatura, o alto teor de concentrado na dieta, a seletividade dos animais e também a idade e o peso dos animais, que de acordo a recomendação de Barros *et al.* (1994), para ganhos satisfatórios os animais devem entrar no confinamento pesando de 15 a 18 kg.

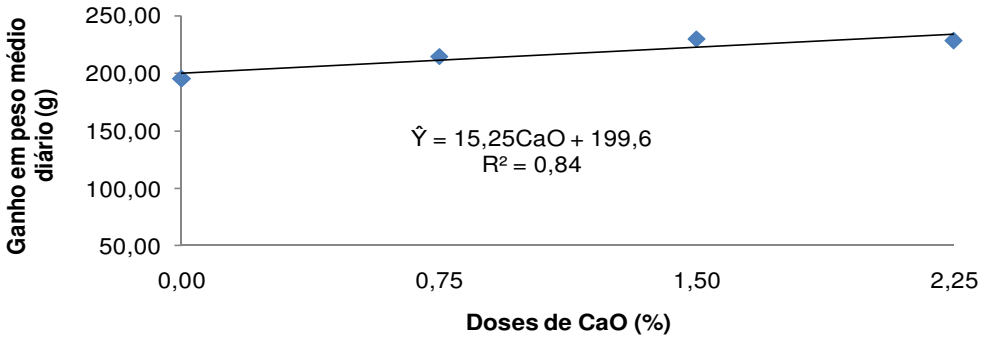


Figura 1- Ganho em peso diário (GPD) em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar.

Bett *et al.* (1999) obtiveram ganhos de peso acima de 200 g/dia, quando avaliaram cordeiros recebendo dietas contendo concentrados com canola em grão integral e canola em grão quebrado, e, concentrado peletizado com canola em grão quebrado. Yamamoto *et al.* (2005) avaliando ovinos Santa Inês puros e ½ Dorset + ½ Santa Inês alimentados com fontes de óleo vegetal, encontraram valores que variaram de 245 a 297 g/dia, superiores aos obtidos neste experimento, entretanto os autores supracitados trabalharam com dietas contendo 60% ou mais de concentrado, proporção maior que a utilizada neste trabalho (50%).

A CA é definida pela quantidade de MS consumida para o ganho de 1 kg de peso corporal, assim como para o CMS a CA também não apresentou efeito significativo (P>0,05) com o tratamento do bagaço com CaO, apesar do efeito apresentado para o GPD, esse não foi suficiente para influenciar na CA.

A CA apresentou valores variando de 3,8 a 4,2 kg de MS para 1kg de ganho em PC (Tabela 7); esta CA é conseqüência do bom GPD apresentado pelos animais. É necessário observar o teor de FDN das dietas (Tabela 2) que foi baixo (44,2%), o alto teor de PB (20,2%) na dieta também influenciou na CA encontrada neste trabalho. Perez *et al.* (1997), encontraram valores de CA de 6,26 e 6,05 para ovinos Santa Inês e Bergamácia, respectivamente, em dietas contendo níveis crescentes de dejeto de suínos e 83% de concentrado. Os dados encontrados nesse trabalho também foram melhores que os encontrados por Barros *et al.* (1994), os quais relataram CA de 6,0 para cordeiros Santa Inês e também por Barreto *et al.* (2004) que encontraram valores variando entre 5,59 a 5,88.

4 CONCLUSÃO

A partir do nível de 1,5% de CaO os animais atingiram o ganho em peso diário esperado.

O nível de 2,25% de CaO no tratamento do bagaço de cana-de-açúcar proporcionou maior ganho diário em peso no confinamento de ovinos.

A hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar com CaO não afetou o consumo de nutrientes pelos animais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J.B.; GODOY, M.M.; BERGAMASCHINE, A.F. *et al.* Digestibilidade da cana-de-açúcar hidrolisada e in natura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. ***Anais...*** Piracicaba: SBZ, ***CD ROM...***, 2001.

BARRETO, C.M.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. *et al.* Desempenho de ovinos em terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1858-1865, 2004. (Suplemento 1)

BARROS, N.N.; FIGUEIREDO, E.A.P.; FERNANDES, F.D. et al. Ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros cruzas no estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.8, p.1313-1317, 1994.

BETT, V.; SANTO, G.T.; AROEIRA, L.J.M. *et al.* Desempenho e digestibilidade in vivo de cordeiros alimentados com dietas contendo canola em grão integral em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.808-815, 1999.

CAPELLE, E.R., VALADARES FILHO, S.C., SILVA, I.J.F.C. *et aI.* Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.30, n.6, p.1837-1 856, 2001.

FADEL, R.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P. Valor nutritivo da palha de arroz amonizada com ovinos. **Ciência Animal Brasileira,** v.5, n.1, p.19-25, jan./mar. 2004.

HIDRÓLISE em cana de açúcar: uma ótima opção na alimentação de bovinos com baixo custo. In: **Hidrocana:** tecnologia de ponta em nutrição animal. Disponível em: http://www.hidrocana.com.br/cana.php. Acesso em: 23 março de 2007.

LASCANO, C.E.; BOREL, R.; QUEIROZ, R. *et al.* Recommendations on the methodology for measuring consumption and in vivo digestibility. In: RUIZ, M. E.; RUIZ, S. E. (Eds.). **Ruminant Nutrition Research**: methodological guidelines. San Jose, C. R.: Interamerican Institute for Cooperation on Agriculture. Latin American Network for Animal Production Systems Research, 1992. p.173-182.

LOUSADA Jr., J.E.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. ***Anais...*** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.1-32, 1992.

MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; NERES, M. A. *et al.* Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. ***Anais...*** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. ***CD-ROM...***

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: National Academy Press, 6° Ed. 1985, 99p.

OLIVEIRA, M. D. S.; QUEIROZ, M. A. A.; CALDEIRÃO, E.; BETT, V.; RIBEIRO, G. M. Efeito da hidrólise com NaOH sobre a digestibilidade "in vitro" da matéria seca da cana-de-

açúcar *(Saccharum officinarum L.). Arq Veterinaria*, v.18, n.2, p.167-173, 2002.

OLIVEIRA, M.W.; BARBOSA, M.H.P.; MURILO, C.; et al. Análise quantitativa do crescimento da variedade de cana-de-açúcar RB 72454. In: Encontro de Botânicos de MG, BA e ES. **Resumos do XXIII Encontro de Botânicos de MG, BA e ES.** UFV/SBB, 2001, v.1, p.89.

PELL, A. N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.9, p.1063-1073, 1993.

PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; BRESSAN, M.C. et al. Efeitos dos dejetos de suínos na qualidade da carne de ovinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. , 1997, Juiz de Fora. ***Anais...*** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997, v.1, p.391.

PIRES, A.J.V.; VIEIRA, V.F.; SILVA, F.F. *et al.* Níveis de farelo de cacau *(Teobroma cacao)* na alimentação de novilhos. Disponível em: *http://www.reuniaoanualsbz.com.br/ conteudo/Downloadtrabalho.asp?codigo=sbzo 11 46& cpf6O9 1237560 4,* 2002. Acesso em: 30/03/2007.

PIRES, A.J.V; CARVALHO Jr, J.N de; SILVA, F.F. da. et al. Farelo de cacau na alimentação de ovinos. **Revista Ceres,** v.51, n.293, p.33-43, 2004.

RIBEIRO Jr., J.I. **Análises estatísticas no SAEG** (Sistema para análises estatísticas e genéticas). Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.

SILVA, D.J; QUEIROZ, A.C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, UFV: Imprensa Universitária, 2005. 235p.

SOUSA, F.G.de. **Níveis crescente de farelo de cacau (*Theobroma cacao* L.) na alimentação de ovinos**. Vitória da Conquista-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2005. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2005.

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. ***Anais...*** **CD-ROM...,** 2000.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant* 2.ed. Ithaca: Corneu University Press, 1994. 476p.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31,n.3, p.1307-1314, 2002.

CAPÍTULO 2

Digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

RESUMO

Foram estudados os efeitos da adição de 0,0; 0,75; 1,5 e 2,25% de óxido de cálcio (CaO) no bagaço de cana-de-açúcar com o objetivo de avaliar a digestibilidade aparente das dietas e nutrientes em ovinos mestiços da raça Santa Inês. O experimento foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura da Escola Agrotécnica Federal de Salinas e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *Campus* de Itapetinga-BA. Vinte e quatro ovinos foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e seis repetições. Os animais receberam concentrado contendo milho, farelo de soja e uréia, mais o bagaço com as doses de CaO na proporção 50:50 para o bagaço e o concentrado. A água e a mistura mineral foram fornecidos *ad libidum*. Na determinação da digestibilidade utilizou-se o método de coleta total de fezes, que foi realizada após um período de desempenho (77 dias), durante quatro dias consecutivos. As fezes foram coletadas três vezes ao dia às 7:00, às 13:00 e às 18:00 horas, utilizando bolsas de napa adaptadas aos animais. Não foi detectado aumento ($P>0,05$) nos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta, da fibra em detergente ácido com o incremento dos níveis de óxido de cálcio no bagaço de cana-de-açúcar. Para o coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro foi observado efeito quadrático ($P<0,05$), sendo que o tratamento com 0,75% de CaO apresentou maior digestibilidade e o bagaço sem tratamento (0,0% de CaO) a menor. O tratamento do bagaço com CaO proporcionou aumento na digestibilidade apenas para a fibra em detergente neutro, não apresentando efeito para os demais nutrientes estudados.

Palavras-chave: Avaliação de alimentos, ruminantes, subprodutos

ABSTRACT

This work was made to study the effects of the addition of 0.0; 0.75; 1.5 and 2.25% of calcium oxide (CaO) in the sugar-cane bagasse with the objective of evaluating the apparent digestibility of the diets in crossbreeding ovines of the Santa Inês race. The experiment was made in the Seção de Ovinocaprinocultura of the Escola Agrotécnica Federal de Salinas at Salina-MG, Brazil and in the Seção de Forageculture of the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus of Itapetinga-BA, Brazil. Twenty-four ovines were distributed in a totally random experimental design, with four treatments and six repetitions. The animals were feed with concentrated which contented corn, soybean meal and ureia, an also the addition of sugar cane bagasse with the CaO in the proportion of 50:50 for the sugar cane bagasse and the concentrate. The water and the mineral mixture were supplied *ad libidum.* The method of total feces collection was used and it was accomplished after a performance period (77 days). The faces collection was made during four days. The feces were collected three times a day at 7:00; 13:00 and 18:00 hours. The faces were collected in napa leather bags which were adapted to the animals. It was not detected increase (P>0.05) in the coefficients of apparent digestibility of the dry matter, crude protein, fiber in acid detergent and total digestible nutrients. For the coefficient of apparent digestibility of the fiber in neutral detergent, it was observed the quadratic effect of the treatment (P <0.05), and the treatment with 0.75% of CaO was the one which presented the biggest digestibility while that one without bagasse (0.0% of CaO) presented the smallest. The treatment of the sugar cane bagasse with CaO provided increase just for the digestibility of the fiber in neutral detergent and not presented effect for the other studied nutrients.

Keywords: Food evaluation; ruminant, residual products

1 INTRODUÇÃO

A determinação do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos animais é um desafio constante para os nutricionistas. De acordo com Cardoso *et al.* (2000) o principal objetivo é ajustar a quantidade e qualidade da dieta baseando-se nas exigências dos animais. Uma forma de se avaliar a qualidade do alimento é através da determinação de sua digestibilidade.

De acordo com Van Soest (1994), a digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos no trato gastrointestinal. Medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, sendo expressa pelo coeficiente de digestibilidade (CD), indicando a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal potencialmente pode aproveitar.

Vários fatores podem influenciar a digestibilidade dos nutrientes, como a composição e preparo dos alimentos e da dieta, além de fatores dependentes dos animais e do nível nutricional, particularmente a densidade energética da dieta (Alves, *et al*., 2003).

Segundo Reis & Rodrigues (1993) deve-se considerar que o bagaço de cana-de-açúcar é um volumoso de baixa qualidade. Tornando-se necessária o uso de tratamentos físicos ou químicos e de níveis de inclusão que não prejudiquem o fornecimento, de energia e proteína exigidas pelos animais na alimentação.

Os dados experimentais disponíveis, ainda não permitem afirmar quais as melhores doses de óxido de cálcio (CaO) para hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar na dieta de ovinos do ponto de vista nutricional.

Conduziu-se este experimento objetivando avaliar o efeito de doses crescentes de CaO na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar sobre os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente neutro (CDFDN) e da fibra em detergente ácido (CDFDA).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aqui utilizada esta descrita no capítulo 1.

Para obtenção dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MS), da fibra em detergente neutro (FDN), da fibra em detergente ácido (FDA) e da proteína bruta (PB) utilizou-se o método de coleta total de fezes. As fezes foram colhidas após o término do período de desempenho (77 dias) durante quatro dias consecutivos três vezes ao dia, às 7:00, ás 13:00 e às 18:00 horas, em bolsas de napa adaptadas aos animais e submetidas à pesagem e amostragem de uma alíquota correspondente a 10% do total excretado para cada animal. Após a amostragem o material foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados, fechados e armazenados em freezer (-5 a -10°C). Posteriormente, as amostras foram descongeladas, pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C, por 72 h, sendo realizada a moagem em peneira de malha de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais.

Para a determinação do coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA) e proteína bruta (CDPB) das dietas, utilizou-se a equação descrita por Schneider e Flatt (1975):

$$CD = \frac{\text{(nutriente ingerido - nutriente excretado)}}{\text{nutriente ingerido}} \times 100$$

Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão, ao nível de 5% de probabilidade, em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar, por intermédio do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (Ribeiro Jr. 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), da proteína bruta (CDPB), da fibra em detergente neutro (CDFDN) e da fibra em detergente ácido (CDFDA) estão descritos na Tabela 1.

O CDMS variou entre os tratamentos de 71,7 a 75,2% e não apresentou diferenças significativas (P>0,05) pelo estudo de regressão. É importante salientar que, mesmo com a redução do teor de FDN com a adição do CaO nas dietas não houve alteração no CDMS. Dutra *et al.* (1997) constataram redução na digestibilidade aparente total da MS para as rações com maiores teores de fibra. Entretanto, neste trabalho, não foi observado diferença significativa com a redução no teor de fibra (Tabela 1). Alves *et al.* (2003) trabalhando com uma relação volumoso:concentrado de 50:50 e com níveis crescentes de energia observaram valor médio de 72,8% para o CDMS. Oliveira, *et al.* (2007) constataram diferença significativa para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) para o nível de 0,5% de CaO em relação ao bagaço in *natura* e não observaram diferença entre os níveis de 0,5 e 1%, os valores da DIVMS variaram de 60,82 a 63,75%, valores inferiores aos encontrados neste trabalho, entretanto, mostrando efeito do tratamento com o CaO. Pires *et al.* (2006) avaliaram níveis crescentes (0,0% a 7,5%) do hidróxido de sódio (NaOH) na hidrólise do bagaço e observaram efeito quadrático na DIVMS, relatando a solubilização parcial da hemicelulose e a expansão da celulose como justificativa para o aumento da DIVMS. Souza *et al.* (2004) observaram CDMS médio de 60,01% em dietas contendo casca de café no concentrado, valor inferior ao encontrado neste trabalho, que pode ser justificado pelo teor de FDN das dietas experimentais.

O CDPB foi semelhante entre os tratamentos (P>0,05) e variaram de 85,4% a 87,2%. Segundo Cameron *et al.* (1991), a digestibilidade da PB aumenta com o teor de PB no alimento. Dessa forma, neste trabalho, os teores de PB não influenciaram no CDPB em razão das dietas serem isoprotéicas e foram altos devido ao elevado teor de PB na dieta (20,2%). Carvalho *et al.* (1995), ao justificarem o aumento da digestibilidade aparente da PB, consideraram que, com aumento dos níveis da PB nas rações, houve redução do efeito do nitrogênio metabólico fecal sobre aquela fração. Ezequiel *et al.* (2005) e Souza *et al.* (2004) relataram valores médios de 74,3 e 66,8% no CDPB para dietas contendo cana hidrolisada com NaOH e casca de café, respectivamente. Esses valores, que foram inferiores aos encontrados neste trabalho, são explicados pelo baixo teor de PB das dietas, que foi de 10%. Alves *et al.* (2003) trabalhando com uma relação volumoso:concentrado de 50:50 e com níveis crescentes de energia observaram valor médio de 77,6% para o CDPB.

Tabela 1- Coeficientes (%) de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), fibra em detergente ácido (CDFDA), equação de regressão (ER), nível de significância (P), coeficientes de determinação (r^2) e coeficiente de variação (CV %) de dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com CaO.

Variável	Doses de CaO				Equação de Regressão	r^2	CV
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%	Ŷ=CDFDN X=% de CaO		(%)
CDMS	71,8	75,2	71,7	72,9	Ŷ=Ÿ= 72,9	---	4,4
CDPB	87,2	87,0	85,4	87,2	Ŷ=Ÿ= 86,7	---	1,9
CDFDN	22,1	36,7	33,4	32,3	$\hat{Y}= -6{,}977CaO^2+19{,}34CaO+23{,}1$	0,83	23,1
CDFDA	20,9	30,4	24,4	30,7	Ŷ=Ÿ= 26,6	---	31,5

Observou-se efeito quadrático para o CDFDN (Figura 1), os valores variaram de 22,1% a 36,7%. O tratamento com 0,75% de CaO apresentou maior digestibilidade e o bagaço sem tratamento a menor. A digestibilidade da FDN pode ser influenciada pelo conteúdo de componentes da parede celular, além da própria estrutura e forma de organização. Como a relação volumoso e o concentrado nas dietas foram as mesmas, podemos afirmar que as diferenças encontradas no CDFDN são atribuídas a ação do CaO solubilizando parte da parede celular (hemicelulose e celulose) do volumoso (bagaço), mostrando uma melhora na qualidade da FDN, confirmando Van Soest (1994), que relatou ser ação dos agentes alcalinos a solubilização de parte da parede celular nos volumosos de baixa qualidade, o que facilita o ataque dos microrganismos do rumem à parede celular.

Alves *et al.* (2003) observaram 59,71% de CDFDN, esse valor, superior ao observado neste trabalho deve estar relacionado ao FDN do volumoso utilizado (feno de Tifton), uma vez que a proporção volumoso:concentrado era a mesma para os dois trabalhos. Oliveira *et al.* (2007) constataram valores variando entre 34,1 a 38,6% para digestibilidade *in vitro* da fibra em detergente neutro (DIVFDN) trabalhando com níveis de 0,0; 0,5 e 1,0% de CaO na hidrólise da cana. Souza *et al.* (2004) relataram média superior (46,9%) para o CDFDN quando utilizaram casca de café na dieta de ovinos. Esse valor, superior ao verificado neste trabalho, pode ser atribuído ao volumoso por ele utilizado (feno de Coastcross). Manzano *et al.* (2000) encontraram valores variando de 21,1 a 48,9% para o CDFDN do bagaço tratado com reagentes químicos e pressão de vapor. Ezequiel *et al.* (2005) obtiveram 65,4% de CDFDN para o bagaço tratado com NaOH na alimentação de bovinos mestiços (zebu x holandês) recebendo dieta com volumoso e concentrado na proporção 70:30.

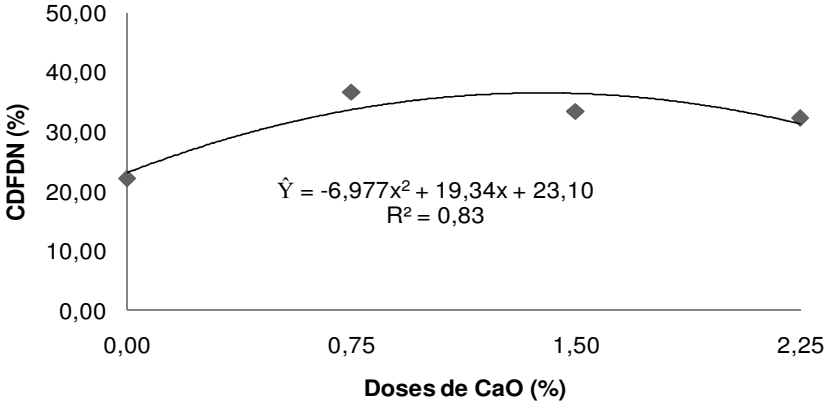


Figura 1- Coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (CDFDN) em função das doses de CaO na hidrólise do bagaço de cana-de-açúcar.

O CDFDA variou de 20,9 a 30,7%, quando as doses de CaO na hidrólise do bagaço variaram de 0 a 2,25%. Não foi detectado efeito (P>0,05) no CDFDA, este fato é explicado pela pequena diferença no teor de FDA das dietas. Oliveira *et al.* (2007) constataram valores variando entre 30,9 a 33,6% para digestibilidade *in vitro* da fibra em detergente ácido (DIVFDA) trabalhando com níveis de 0,0; 0,5 e 1,0% de CaO na hidrólise da cana-de-açúcar, não obtendo diferença entre os tratamentos.

4 CONCLUSÃO

O tratamento do bagaço com CaO proporcionou alteração na digestibilidade apenas para a fibra em detergente neutro, não apresentando efeito para os demais nutrientes estudados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; CHAVES, A.S. *et al.* Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003 (Suplemento 3).

CAMERON, M.R.; KLUSMEYER, T.H.; LYNCH, G.L. *et al.* Effects of urea and starch on rumen fermentation, nutrient passage to the duodenum, and performance of cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.4, p.1321-1336, 1991.

CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. *et al.* 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.

CARVALHO, F.F.R.; QUEIROZ, A.C. de; RODRIGUES, M.T. *et al.* Efeitos de níveis crescentes de proteína bruta sobre a digestibilidade dos nutrientes em cabras lactantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, p.852-862, 1995.

DUTRA, A.R.; QUEIROZ, A. C. de; PEREIRA, J. C. *et al.* Efeitos dos níveis e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.4, p.787-796, 1997.

EZEQUIEL, J.M.B.; QUEIROZ, M.A.Á.; GALATI, R.L. *et aI.* Processamento da Cana-de-Açúcar: Efeitos sobre a Digestibilidade, o Consumo e a Taxa de Passagem. **Revista Brasileira de Zootecnia***,* v.34, n.5, p. 1704-1710**,** 2005.

MANZANO, R.P.; FUKUSHIMA, R.S.; GOMES, J.D.F. Digestibilidade do Bagaço de Cana-de-açúcar Tratado com Reagentes Químicos e Pressão de Vapor. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V.29, n4. p.1196-1204, 2000.

OLIVEIRA, M.D.S.; ANDRADE, A. T.; BARBOSA, J. C.; *et al.* Digestibilidade da cana-de-açúcar hidrolisada, *in natura* e ensilada para bovinos. **Ciência Animal Brasileira.** v.8, n.1, p.41-50, jan/mar 2007.

PIRES, A.J.V.; REIS, R.A., CARVALHO, G.G.P.; *et al.* Bagaço de cana-de-açúcar tratado com hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V.35, n.3. p.953-957, 2006 (suplemento).

RIBEIRO Jr., J.I. **Análises estatísticas no SAEG** (Sistema para análises estatísticas). Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. **Amonização de volumosos**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1993. 22p.

SOUZA, A.L.; GARCIA, R.; BERNARDINO, *et al.* Casca de café em dietas de carneiros: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.33 n.6 p.2170-2176, 2004, Suplemento 2.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant* 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

CAPÍTULO 3

Características de carcaça de ovinos mestiços alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado com óxido de cálcio

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da adição de 0,0; 0,75; 1,5 e 2,25% de óxido de cálcio (CaO) no bagaço de cana-de-açúcar nas características de carcaça de ovinos mestiços da raça Santa Inês. O experimento foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura da Escola Agrotécnica Federal de Salinas. Vinte ovinos, com peso vivo médio de 14 kg ± 4,5 kg e alojados em baias individuais, foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os animais receberam concentrado contendo milho, farelo de soja e uréia, além do bagaço com as doses de CaO na proporção 50:50 para o bagaço e o concentrado. A água e a mistura mineral foram fornecidos *ad libidum*. O abate foi realizado após jejum de 16 horas de alimento sólido quando os cordeiros atingiram 81 dias de confinamento. As médias do peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e quebra no fresfriamento (QR) foram de 14,66 kg, 14,35 kg, 46,62%, 45,45% e 2,09%, respectivamente, não observando-se efeito dos tratamentos (P>0,05). Não houve efeito dos tratamentos para as medidas subjetivas (P>0,05), as médias foram de 3,62 e 2,73 pontos para o grau de cobertura de gordura (GCG) e conformação (CON), respectivamente. As médias das medidas objetivas de área de olho de lombo (AOL), gordura renal (GPE) e gordura cavitária (GCA) foram de 9,13 cm^2, 157,36 g e 37,31 g, respectivamente, não sendo detectado efeito dos tratamentos (P>0,05). O tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com CaO não proporcionou efeito sobre as características de carcaça estudadas.

Palavras-chave: qualidade da carcaça, ruminantes, subprodutos

ABSTRACT

This work was made to study the effects of the addition of 0.0; 0.75; 1.5 and 2.25% of calcium oxide (CaO) in the sugar-cane bagasse with the objective of evaluating the carcass characteristics of crossbreeding ovines of the Santa Inês race. The experiment was made in the Seção de Ovinocaprinocultura of the Escola Federal Agroténica de Salinas at Salinas-MG, Brazil. Twenty ovines, with average alive weight of 14 ± 4.5 kg and housed in single sheds, were distributed in a totally random experimental design, with four treatments and five repetitions. The animals were feed with concentrated which contented corn, soybean meal and ureia, and also de sugar cane bagasse with CaO in the proportion 50:50 for the bagasse and the concentrate. The water and the mineral mixture was supplied *ad libidum*. The slaughtet was made after a fast of 16 hours for solid food when the lambs reached 81 days of confinement. The averages of the hot carcass weight (PCQ), cold carcass weight (PCF), hot carcass revenue (RCQ), cold carcass revenue (RCF) and the breaks in the cold (QR) were 14.66 kg, 14.35 kg, 46.62%, 45.45% and 2.09%, respectively. It was not observed effect of the treatments (P>0.05) in these variables. There was also no treatments effect for the subjective measures (P>0.05), in these cases, the averages were 3.62 and 2.73 points for the degree of fat covering (GCG) and shape form (CON), respectively. The averages of the objective measures of loin eye area (AOL), kidney fat (GPE) and cavitary fat (GCA) were 9.13 cm^2; 157.36g and 37.31g, respectively. Is was not detect effect of the treatments (P>0.05) for these variables too. The treatment of the sugar-cane bagasse with CaO did not provide effect in the studied carcass characteristics.

Keywords: carcass quality; ruminant, residual products

1 INTRODUÇÃO

Nos grandes centros urbanos do país, constata-se aumento na demanda pela carne ovina, como reflexo das mudanças nos hábitos alimentares do consumidor, que tem exigido qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura (Neres *et al.,* 2001). Essa qualidade está relacionada a diversos fatores relativos ao animal, ao meio, à nutrição, tais como níveis protéico e energético da dieta, peso adulto, grau de cobertura de gordura, conformação, comprimento interno da carcaça, entre outros.

A terminação em confinamento com alimentação de elevado valor nutritivo constitui-se uma prioridade, quando o sistema de produção visa atingir níveis elevados de ganho de peso e a obtenção de carcaças de melhor qualidade (Perez, 2003).

Neste contexto, para produção de cordeiros de qualidade, é necessário manejo alimentar adequado que permita rápida terminação do cordeiro e a obtenção de carcaças com características adequadas ao consumo (Frescura *et al.,* 2005). A melhoria no nível nutricional dos cordeiros pode elevar os custos de produção, motivo pelo qual o uso de ingredientes alternativos na alimentação animal vem crescendo. Dentre os alimentos de crescente utilização, a cana-de-açúcar tem amplo destaque pelo aumento das indústrias sucroalcooleiras, a qual a partir da sua industrialização se obtém o bagaço *in natura*.

Entre os subprodutos da cana-de-açúcar, o bagaço *in natura* representa o maior volume de produção e constitui um desafio na alimentação animal, tendo em vista seu baixo valor nutritivo (Berndt *et al.,* 2002). Como alternativa, a hidrólise do bagaço com pressão e vapor torna-o mais digestível, mas pode diminuir o consumo (Virmond, 2001). Tornou-se, portanto, indispensável à avaliação de subprodutos da indústria, como alternativa alimentar, visando melhorias nas características quantitativas e qualitativas da carcaça.

O principal fator que confere 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. Nesse sentido, objetivou-se, com este trabalho, avaliar, características da carcaça de ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aqui utilizada esta descrita no capítulo 1.

O abate foi realizado após jejum de 16 horas de alimento sólido quando os cordeiros atingiram 81 dias de confinamento. Após a obtenção do peso corporal em jejum (PCCJ), o animal foi atordoado e sacrificado por meio de um corte na artéria carótida e na veia jugular, seguida da esfola e evisceração. Ao se retirar a cabeça, pés, cauda e órgãos sexuais, obteve-se o peso da carcaça quente (PCQ). A carcaça quente foi levada à câmara fria com temperatura de ±5ºC por um período de 24 horas, para que não ocorresse encurtamento das fibras. As carcaças foram mantidas penduradas pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, com distanciamento de 17 cm. Após esse período, a carcaça foi pesada para a tomada do peso da carcaça fria (PCF). A obtenção dos rendimentos de carcaça quente (RCQ) e carcaça fria (RCF) foram determinados por meio da relação entre os pesos da carcaça quente e fria e peso corporal em jejum. A quebra por resfriamento (QR) foi obtida pela perda de peso da carcaça após a passagem pela câmara fria.

A determinação da área de olho-de-lombo (AOL) foi realizada no músculo *Longissimus dorsi* (entre a última vértebra torácica e a primeira lombar - lombo) mediante o corte transversal do músculo, medido com o auxílio de uma transparência milimetrada. A conformação (CON) e o grau de cobertura de gordura (GCG) foram determinados de acordo com metodologia proposta por Osório *et al*. (2002) em que 1,0 (muito pobre), 1,5 (pobre), 2,0 (aceitável), 2,5 (média), 3,0 (boa), 3,5 (muito boa), 4,0 (superior), 4,5 (muito superior) e 5,0 (excelente) para a conformação e 1,0 (excessivamente magra), 1,5 (muito magra), 2,0 (magra), 2,5 (ligeiramente magra), 3,0 (normal), 3,5 (ligeiramente engordurada), 4,0 (gorda), 4,5 (muito gorda) e 5,0 (excessivamente gorda) para o grau de cobertura de gordura. As gorduras renal (GPE) e cavitária (GCA) compreendem as gorduras que recobrem os rins e a cavidade pélvica, respectivamente.

Os dados das medidas realizadas no pós-abate, peso corporal em jejum (PCCJ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento carcaça quente (RCQ), rendimento carcaça fria (RCF), quebra por resfriamento (QR), área de olho de lombo (AOL), grau de cobertura de gordura (GCG), conformação (CON), gordura renal (GPE) e gordura cavitária (GCA)) foram submetidos a análises de variância e de regressão, ao nível de 5% de probabilidade, em função das doses de CaO no Bagaço de cana-de-açúcar, pelo programa SAS (1990), por meio do procedimento GLM.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se as características da carcaça em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar. Não foi observado efeito dos tratamentos (P>0,05) para as variáveis estudadas, este fato pode ser explicado pelos teores de FDN nas dietas que não diferiram e também devido às dietas serem isoprotéicas (Tabela 2 cap1).

Tabela 1 - Valores médios de peso corporal em jejum (PCCJ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento da carcaça fria (RCF) e quebra por resfriamento (QR) em função das doses de CaO.

Variável	Doses de CaO				Equação de Regressão	Ep*	CV (%)**
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
PCCJ (kg)	30,23	30,90	32,58	32,72	Ŷ=Ÿ= 31,61	1,60	11,35
PCQ (kg)	13,74	14,66	15,24	15,00	Ŷ=Ÿ= 14,66	0,72	10,98
PCF (kg)	13,42	14,36	14,94	14,68	Ŷ=Ÿ= 14,35	0,70	10,97
RCQ (%)	46,45	47,44	46,68	45,91	Ŷ=Ÿ= 46,62	0,83	3,99
RCF (%)	44,64	46,46	45,77	44,92	Ŷ=Ÿ= 45,45	0,77	3,77
QR (%)	2,20	2,06	1,95	2,15	Ŷ=Ÿ= 2,09	0,24	25,49

*Erros padrão e **Coeficientes de variação.

As médias do PCQ, PCF, RCQ, RCF e QR foram de 14,66 kg, 14,35 kg, 46,62%, 45,45% e 2,09%, respectivamente. Villas Bôas (2001) observou valores semelhantes para animais desmamados com 34 dias, que em seguida, foram confinados para atingir o peso de abate, os quais apresentaram rendimento médio de carcaça de 45,69%, porém com idade média de abate de 73 dias, sendo valores inferiores (média de abate de 182 dias) aos verificados neste trabalho. No entanto, Mahgoub *et al.* (2000) trabalhando com cordeiros Omani (raça adaptada a clima quente) encontraram valores de 14,32 kg e 52,96% para PCQ e RCQ, respectivamente, avaliando o efeito da densidade energética da dieta de confinamento (2,46; 2,83 e 3,19 Mcal EM/kg MS) na fase pós-desmama, em animais abatidos com peso médio de 30,66 kg. Os valores apresentados sugerem que cordeiros Omani apresentam precocidade quando comparados com mestiços Santa Inês, já que foi observado maior rendimento de carcaça para a raça Omani.

Garcia *et al*. (2003) trabalhando com cordeiros Suffolk, encontraram valores de 15,12 kg e 52,76% para PCQ e RCQ, respectivamente, sendo valores superiores aos verificados neste

trabalho. Assim, animais de raça especializada para produção de carne terão maior ímpeto para deposição de tecido muscular e conseqüentemente maior RCQ, quando comparados na mesma idade fisiológica. Contudo, Silva & Pires (2000) trabalhando com 2,8 Mcal EM/kg de MS em dieta de ovinos mestiços Texel x Ideal, abatidos, em média, com 33 kg, encontraram valores inferiores aos obtidos neste estudo, de 28,33 kg; 14,01 kg; 13,75 kg; 42,84% e 42,26% para PCCJ, PCQ, PCF, RCQ e RCF. Siqueira & Fernandes (1999) relatam que, o rendimento de carcaça, varia entre 45 a 60% em função de vários fatores, como genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer, número de horas em jejum e dieta imposta aos animais.

Na Tabela 2 encontram-se os valores das medidas subjetivas realizadas na carcaça em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar. Não houve efeito do tratamento sobre as variáveis estudadas (P>0,05). As médias das medidas subjetivas GCG e CON foram de 3,62 pontos e 2,73 pontos, respectivamente. As carcaças deste experimento foram consideradas por intermédio de suas notas, como de grau de cobertura ligeiramente engordurada a gorda e conformação mediana. O GCG e CON variam em função da raça, do sexo e tipo de alimentação. Siqueira & Fernandes (2000) relataram que mestiços Ile de France x Corriedale apresentaram valores de 2,54 e 2,92 para GCG e CON, respectivamente. Tais dados, apesar de diferentes dos encontrados neste trabalho, são pertinentes ao maior grau de sangue para produção de carne da raça Ile de France. Com base nesses dados supoem-se que a similaridade entre as conformações foi encontrada pela maior GCG dos mestiços Santa Inês e não pela semelhança na deposição de músculo nas carcaças. Frescura *et al*. (2005) trabalhando com mestiços Ile de France x Texel, encontraram valor médio similar de GCG (3,10) a este experimento, porém a idade de abate dos animais Ile de France x Texel foi inferior e o rendimento de carcaça superior, pela maior deposição de músculo nos animais especializados.

Tabela 2 - Valores médios das medidas subjetivas, grau de cobertura de gordura (GCG) e conformação (CON) da carcaça, determinadas por pontos (1 a 5) em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar

Variável	Doses de CaO				Equação de Regressão	Ep*	CV (%)**
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
GCG	3,69	3,70	3,70	3,40	Ŷ=Ÿ= 3,62	0,30	26,33
CON	2,50	2,80	2,70	2,90	Ŷ=Ÿ= 2,73	0,19	15,35

*Erros padrão e **Coeficiente de variação.

Os valores das medidas objetivas realizadas na carcaça em função das doses de CaO no bagaço de cana-de-açúcar encontram-se na Tabela 3. Não houve efeito dos tratamentos sobre as variáveis estudadas (P>0,05). As médias das medidas objetivas de AOL, GPE e GCA foram de 9,13 cm^2, 157,36 g e 37,31 g, respectivamente, corroborando com os dados de Louvandini *et al*. (2006) e Siqueira & Fernandes (2000) que trabalharam com animais Santa Inês e puros Corriedale, Corriedale x Ile de France, respectivamente. No entanto, Frescura *et al*. (2005), Tonetto *et al*. (2004) e Ortiz *et al*. (2005) encontraram valores médios de AOL de 12,8 cm^2, 13,48 cm^2, 14,3 cm^2, respectivamente, para cordeiros especializados em produção de carne. Os valores sugerem menor deposição de músculo na carcaça de ovinos mestiços Santa Inês quando comparada com raças especializadas para produção de carne, sendo que a idade de abate dos animais das literaturas citadas é inferior ao dos mestiços Santa Inês.

Tabela 3 - Valores médios das medidas objetivas, área de olho de lombo (AOL), gordura renal (GPE) e gordura cavitária (GCA),em função das doses de CaO.

Variável	Doses de CaO				Equação de Regressão	Ep*	CV (%)**
	0,0%	0,75%	1,50%	2,25%			
AOL (cm^2)	8,58	9,40	9,75	8,80	$\hat{Y}=\ddot{Y}=$ 9,13	0,80	19,82
GPE (g)	145,68	153,75	176,25	153,75	$\hat{Y}=\ddot{Y}=$ 157,36	14,09	20,23
GCA (g)	34,50	43,75	34,00	37,00	$\hat{Y}=\ddot{Y}=$ 37,31	7,22	44,61

*Erros padrão e **Coeficiente de variação.

4 CONCLUSÃO

O tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com CaO não proporcionou efeito nas características de carcaça.

A conformação mediana das carcaças foi em função do grau de cobertura de gordura.

Animais mestiços Santa Inês apresentam uma menor área de olho de lombo quando comparados com raças especializadas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNDT, A.; HENRIQUE, W.; LANNA, D.P.D et al. Milho úmido, bagaço de cana e silagem de milho em dietas de alto teor de concentrado, composição corporal e taxas de deposição dos tecidos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.5, p.2105- 2112, 2002.

BUENO, M.S.; CUNHA, L.E. et al. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. et al Sistemas de Alimentação na Produção de Cordeiros para Abate aos 28 kg. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

GARCIA, C.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.6, p. 1371-1379, 2003.

LOUVANDINI, H.; McMANUS, C.M.; DALLAGO, B.S. et al. Evaluation of carcass traits, non-carcass components and 12th rib analysis of hair sheep supplemented with phosphorus Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.2, p.550-554, 2006.

MAHGOUB, O.; LU, C.D.; EARLY, R.J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. Small Ruminant Research, v.37, p.35-42. 2000.

NERES, M.A.; MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em creep feeding. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.948-954, 2001.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiro alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.34, n.6, p. 2382-2389, 2005 (supl.).

OSÓRIO, J.C.S., Osório, M.T.M., Oliveira, N.M., Siewerdt, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Editora e Gráfica Universitária – UFPEL. Pelotas, RS. 2002, 195 p.

PEREZ, J.R.O. Perspectivas da ovinocultura nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa: EMEPA, 2003. v.1, p.243-262.

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

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System. User´s Guide** 4.ed. Cary: 1990. 890p.
SILVA , L.F.; PIRES, C.C. Avaliação quantitativa e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.29, n.4, p. 1253-1260, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Peso, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p. 143-148, 1999.

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

VILLAS BÔAS, A.S. Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 55p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

VIRMOND, M. **Avaliação do bagaço de cana tratado com diferentes agentes químicos através de estudos da cinética ruminal e ensaios de digestibilidade**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2001. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, 2001.

ANEXO

Bagaço 0,0% de CaO

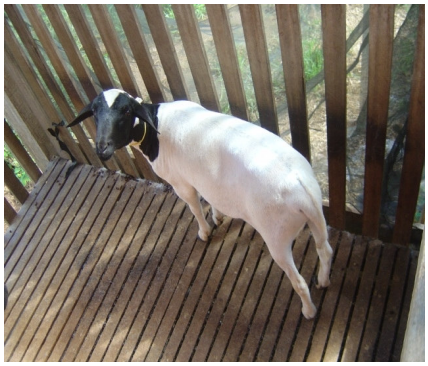
Bagaço 0,75% de CaO

Bagaço 1,5% de CaO

Bagaço 2,25% de CaO

Vista frontal das baias de pesagem dos animais em confinamento.

Animal com sacola para coleta de fezes



Estado fisiológico dos animais no fim do experimento.

Carcaças dos animais abatidos.