

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



IRONALDO ALVARES MONTEIRO

**CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE  
CORDEIROS DESLANADOS EM FUNÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE  
SOJA POR LEVEDURA SECA DE CANA DE AÇUCAR**

**Rio Largo – AL**

**2012**

IRONALDO ALVARES MONTEIRO

**CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE  
CORDEIROS DESLANADOS EM FUNÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE  
SOJA POR LEVEDURA SECA DE CANA DE AÇUCAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. **José Teodorico de Araújo  
Filho**

Rio Largo – AL  
2012

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

**Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale**

- M775e Monteiro, Ironaldo Alvares.  
Característica quantitativas e qualitativas da carcaça de cordeiros deslanados em função da substituição do farelo de soja por levedura seca da cana-de açúcar / Ironaldo Alvares Monteiro. – 2012.  
51 f. : il., tabs.
- Orientador: José Teodorico de Araújo Filho..  
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2012.
- Inclui bibliografia
1. Ovinos deslanados. 2. Cordeiros – Alimentação. 3. Cordeiros – Confinamento. I. Título.

CDU: 636.32/.38

## TERMO DE APROVAÇÃO

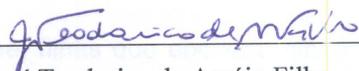
IRONALDO ÁLVARES MONTEIRO

### “CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS SANTA INÊS EM FUNÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR LEVEDURAS DE CANA-DE-AÇÚCAR”

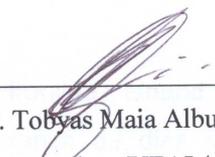
Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Aprovado em 30/08/2012

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho  
Orientador (CECA-UFAL)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fábio Luiz Fregadolli  
Membro (CECA/UFAL)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Tobias Maia Albuquerque Mariz  
Membro (UFAL/ARAPIRACA)

Rio Largo – AL

## **Aos meus pais**

Israel Cabral Monteiro que as vésperas de completar 92 anos de vida ainda me dá força com seu otimismo e suas experiências e Líbia Alvares Monteiro (*in memoriam*) pela sua sabedoria e dedicação a família, que quando em vida, sempre nos guiou no caminho da ética e dos bons costumes.

## **A minha esposa**

Norma Lúcia pela compreensão e apoio nos momentos mais difíceis que vivemos juntos, pelo amor que sempre nos fortaleceu e pela sua incansável dedicação a toda família.

## **As minhas filhas**

Jackellyne e Michellyne, filhas que enchem minha vida de alegria e orgulho, exemplos de amor, ética e cidadania. Ao meu neto Carlos Alberto que veio para resgatar a minha infância.

## **A minha família**

Iracemilda, Clélia, Ironilda, Isnando, e Israel Filho, irmãos que sempre estiveram juntos na esperança de dias melhores e Sobrinhos pelos momentos alegres vividos.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que sempre se fez presente na minha vida, trazendo força e esperança para vencer os desafios de cada dia.

Ao meu **orientador** e amigo Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho, pela amizade, confiança, ensinamentos e colaboração durante toda pesquisa que nos propomos a conduzir.

A **coordenadora** do Programa de pós-graduação Prof. Dra. Angelina Bossi Fraga pela paciência e colaboração nas diversas fases de nosso trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Vanderlei Ferreira que realizou a análise estatística.

A todos os professores da pós-graduação que compartilharam seus conhecimentos técnicos e científicos, contribuindo para nosso aperfeiçoamento profissional.

Ao Diretor Presidente da FAPEAL a época, Tadeu Gusmão Muritiba, que com sua visão de futuro nos deu o apoio necessário para trilhar um novo caminho.

Aos meus colegas da UNEAL Prof. Dr. José Crisólogo de Sales Silva e Prof. Mestrando Eraldo Saturnino de Almeida.

Aos meus colegas de turma da pós-graduação: Alberto Couto, Alex Wanderley, Dinayse Almeida, Felipe Lima, José Denisson, Luciano Gomes, Rafael Medeiros, Vitor Ramos e Rodrigo.

Aos estudantes de zootecnia que colaboraram na fase experimental: Rafaela Ferreira, Jéssica, Diego, Rodrigo, Gilmar, a doutoranda Tâmara pelo apoio aos trabalhos desenvolvidos.

A bibliotecária Helena Cristina Pimentel do Vale.

Aos secretários do Programa de Pós-Graduação.

Enfim a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para a conclusão desse trabalho.

**“O melhor uso da vida  
consiste em gastá-la por  
alguma coisa que dure  
mais que a própria vida.”**

**William James**

## RESUMO GERAL

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça, sobre os não constituintes e as medidas morfométricas da carcaça de cordeiros Santa Inês confinados. Para subsidiar este estudo foram feitas várias considerações gerais de trabalhos já desenvolvidos por estudiosos e pesquisadores sobre o assunto. Relata-se na primeira parte do trabalho a importância da ovinocultura para o país e em especial para a região nordeste do Brasil, com destaque para a raça Santa Inês entre os ovinos deslandos do nordeste. Também foram observados trabalhos sobre as características da carcaça e os componentes não constituintes da carcaça, bem como a importância socioeconômica destas variáveis para o desenvolvimento sustentável da atividade. Dentre os diversos aspectos da exploração de cordeiros, foram observados estudos que envolvem a necessidade de confinamento para a produção de cordeiros em confinamento visando atender melhor as exigências do mercado consumidor. Por último relata-se a importância da alimentação na produção de cordeiros e a necessidade de estudos com concentrados proteicos alternativos em substituição aos concentrados tradicionais, como a levedura seca de cana de açúcar. O Brasil como um grande produtor de álcool, tem no desenvolvimento da atividade sucroalcooleira um grande potencial para a produção de levedura seca de cana de açúcar, que poderá ser usada na alimentação animal reduzindo a dependência de outros concentrados tradicionais.

**Palavras-chave:** Alimentação. Cordeiro. Confinamento.

## GENERAL ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of replacing soybean meal by dry yeast sugar cane on the quantitative and qualitative characteristics of the carcass, not about constituents and carcass morphometric measurements of Santa Ines lambs confined. To subsidize this study were asked several general considerations of work already developed by scholars and researchers on the subject. It is reported in the first part of the work the importance of the sheep industry to the country and especially for the northeast region of Brazil, especially the Santa Inês sheep among deslandos northeast. Work were also observed on carcass characteristics and components not constituents of housing, as well as the socioeconomic importance of these variables for sustainable development activity. Among the various aspects of the operation of lambs were observed studies involving the need for confinement to produce lambs in confinement in order to better serve the demands of the consumer market. Finally we report the importance of food in lamb production and the need for studies of protein concentrates alternative to replace traditional concentrated, dried yeast as sugar cane. Brazil as a major producer of ethanol, has activity in developing sugarcane great potential for the production of dry yeast sugar cane, which can be used in animal feed reducing dependence on other traditional concentrated.

**Keywords:** Food. Lamb. Confinement.

## LISTA DE TABELAS

### EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DE FARELO DE SOJA POR LEVEDURA DE CANA DE AÇÚCAR SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS CONFINADOS

**Tabela 1** Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais. 27

**Tabela 2** Consumo de matéria seca (CMS), peso vivo ao abate (PVA), conformação (CONF.) cor do *Longíssimus dorsi* (CLD), gordura pélvica renal (GPR), espessura de gordura subcutânea (EGS), Grade Rule (GR), área de olho de lombo (AOL), escore corporal (EC) por cordeiros em função da substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar. 30

### EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR LEVEDURA SECA DE CANA DE AÇÚCAR NA DIETA DE CORDEIROS DESLANADOS EM CONFINAMENTO SOBRE OS NÃO CONSTITUINTES DA CARÇA E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇA

**Tabela 1** Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais. 44

**Tabela 2** Valores Médios de consumo de matéria seca (CMS), peso vivo ao abate (PVA) e dos componentes não carça de cordeiros Santa Inês submetidos a dietas com a inclusão de levedura em substituição ao farelo de soja. 47

**Tabela 3** Medidas morfométricas de carças de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a dietas com a inclusão de levedura em substituição ao farelo de soja. 48

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>10</b>
1.1	Introdução.....	10
1.2	Raça Santa Inês.....	11
1.3	Características da Carcaça.....	12
1.4	Não Constituintes da Carcaça.....	13
1.5	Confinamento.....	14
1.6	Alimentação.....	15
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DE FARELO DE SOJA POR LEVEDURA DE CANA DE AÇÚCAR SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇAÇA DE CORDEIROS DESLANADOS CONFINADOS.....</b>	<b>22</b>
2.1	Introdução.....	24
2.2	Material e métodos.....	25
2.3	Resultados e discussão.....	29
2.4	Conclusões.....	34
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR LEVEDURA SECA DE CANA DE AÇÚCAR NA DIETA DE CORDEIROS DESLANADOS EM CONFINAMENTO SOBRE OS NÃO CONSTITUINTES DA CARÇAÇA E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇAÇA.....</b>	<b>39</b>
3.1	Introdução.....	41
3.2	Material e métodos.....	43
3.3	Resultados e discussão.....	45
3.4	Conclusões.....	49
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>

## **1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1.1 Introdução**

A criação de pequenos ruminantes no Nordeste de modo geral ainda é explorada em sistemas extensivos com baixo nível tecnológico, voltada para a produção de carne e pele sem maior padronização. É uma atividade de relevância social pela geração de emprego e renda, desenvolvida principalmente por pequenos produtores rurais. Dentre elas, destaca-se a exploração de ovinos, com predominância para as raças deslanadas e em especial, a raça Santa Inês, que em geral são exploradas em sistema extensivo e submetidas a dois períodos distintos de produção, um com abundância de forragens de qualidade e outro com escassez de qualidade e quantidade, contribuindo para a estacionalidade da produção. (ARAÚJO et al., 2004).

A exploração de ovinos e caprinos é uma alternativa econômica para o Nordeste brasileiro, principalmente pela adaptação dos animais as condições climáticas da região (ZAPATA, 2000).

A ovinocultura é uma exploração de grande importância para o agronegócio brasileiro, com um efetivo de ovinos em 2010 da ordem de 17.380.521 de cabeças, tendo na região Nordeste sua maior concentração com 9.857.754 ovinos, seguido da região Sul com 4.886.541, Centro-Oeste com 1.268.175, Sudeste com 781.874 e Norte com 586.237. Somente a região Nordeste detém cerca de 60% do rebanho nacional (IBGE, 2010).

O Brasil vem se tornando um importante mercado importador de carne ovina, apesar de os volumes ainda serem pequenos em relação aos principais importadores. Enquanto importamos sete mil toneladas em 2009 a exportação alcançou apenas 48 toneladas. A importação vem quase em sua totalidade do Uruguai e é dependente da existência de excedentes no país vizinho para que seja efetivada, outros fornecedores ocasionais são a Argentina, Chile, Nova Zelândia e Austrália (SORIO et al., 2010).

A ovinocultura vem passando por transformações estruturais nos últimos anos cujos efeitos já se começam a identificar. Enquanto ainda persistem em muitas

regiões processos produtivos tradicionais que mal remuneraram o custo de oportunidade da terra e do trabalho, em outras começam a emergir novas formas de organização influenciadas pelos modos de produção do agronegócio como resposta a um perfil de consumidores que vem se alargando, com a inclusão da carne ovina no consumo das classes de rendas mais altas das capitais e grandes cidades, (MEDEIROS e BRIZOLA, 2009).

Segundo os autores acima, várias oportunidades têm sido apontadas como atraentes para a expansão da ovinocultura, quer seja o aumento do consumo de carne ovina (em detrimento a outras carnes) a nível nacional e internacional, aumento da qualidade genética dos rebanhos, buscando produzir carne com baixo teor de gordura, disponibilidade de tecnologias geradas por diversas instituições de pesquisa em condições de serem transferidas para o produtor, maior valorização das peles dos caprinos e ovinos deslanados no mercado internacional, expansão do polo calçadista brasileiro e nordestino, entre outras.

## **1.2 Raça Santa Inês**

A raça Santa Inês é proveniente de cruzamentos sucessivos entre animais da raça Bergamácia, de grande porte de origem italiana e Morada Nova, raça de pequeno porte nativa do Nordeste Brasileiro. Destaca-se pelo seu grande porte, com machos pesando entre 90 e 100 kg e fêmeas de 60 a 70 kg, e pelo melhor desempenho em relação a outras raças deslanadas (SIQUEIRA, 1990).

MARQUES et al. (2007) afirmaram que entre as raças de ovinos deslanados do Nordeste, a Santa Inês destaca-se pela sua maior velocidade de crescimento, maior prolificidade, acentuada habilidade materna e maior resistência as parasitoses em comparação com as demais.

Segundo ARAUJO FILHO et al. (2010) entre as raças de ovinos do Nordeste brasileiro merecem destaque os genótipos Santa Inês, Morada Nova, Somalis Brasileira, Cara Curta, Cariri, Rabo Largo, Barriga Negra, entre outras que através do processo natural de seleção de ovinos se adaptaram as condições edafo-climáticas da região.

GARCIA et al. (2000) afirmaram que a raça Santa Inês é de grande importância para a pecuária nacional, devido a sua resistência e capacidade de adaptação as condições de semi-áridéz do Nordeste Brasileiro e também pela sua distribuição em outras regiões do país.

Segundo SILVA SOBRINHO (2005) os cordeiros da raça Santa Inês apresentam um grande potencial para a produção de carne, produzindo boas carcaças e uma carne de qualidade desejável, sem excesso de gordura, sendo esta categoria da espécie ovina de maior aceitabilidade no mercado consumidor.

### **1.3 Características da carcaça**

A portaria nº 307 de 26 de dezembro de 1990 do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária define como carcaça de ovino o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, glândulas mamárias, verga, exceto suas raízes e testículos, retirando-se os rins e as gorduras perirrenal e inguinal. No rabo permanecem não mais que seis vértebras coccígeas (OSORIO, 2002).

SANTOS e PEREZ (2000) afirmaram que o objetivo principal dos sistemas de produção da ovinocultura tem sido a obtenção de animais com habilidade de direcionar grandes quantidades de nutrientes para a produção de músculo, uma vez que esse tecido reflete a maior parte da porção comestível do animal.

A área de olho de lombo é uma medida objetiva para predição da quantidade de músculo da carcaça (BUENO, et al., 2000). Segundo SAINZ (1996) os músculos de maturidade tardia representam melhor o desenvolvimento do tecido muscular, sendo o *Longissimus dorsi* indicado, por ter amadurecimento tardio e fácil mensuração. De acordo com SIQUEIRA e FERNANDES (2000), a profundidade máxima do músculo *Longissimus dorsi* apresenta boa correlação com a musculatura total da carcaça e a espessura da gordura de cobertura apresenta alta correlação com a gordura subcutânea total da carcaça.

Nas características quantitativas da carcaça o peso vivo do ovino normalmente é o elemento regulador dos abates. Os mercados consumidores estabelecem abates de cordeiros com 28 a 32 kg de peso corporal, evitando abate

de animais em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento. O peso da carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, idade ao abate e manejo nutricional, entre outros, sendo um importante fator na estimativa de seu rendimento (MÜLLER, 1991).

A espécie ovina apresenta rendimentos de carcaça que variam de 40 a 60%, sendo influenciados por fatores intrínsecos e extrínsecos. O rendimento comercial, obtido pela relação peso da carcaça fria/peso vivo ao abate, é um importante indicador da disponibilidade de carne ao consumidor (SILVA SOBRINHO, 2001).

Segundo YAMAMOTO (2006) as medidas de comprimento, largura, espessura e profundidade expressam o dimensionamento da carcaça, possibilitando a avaliação objetiva da conformação. Uma boa conformação indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas da carcaça, primando por formatos mais convexos. Estas medidas quando combinadas com o peso, predizem sua composição em músculo, gordura e osso, sendo que a proporção destes tecidos na carcaça determina grande parte do valor econômico da mesma.

Dentre os componentes teciduais, a gordura está diretamente relacionada com o aspecto qualitativo da carcaça. De acordo com BUENO et al. (2000), as carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, gordura subcutânea uniforme e adequada ao mercado consumidor. O nível nutricional está relacionado ao nível de conteúdo de gordura na carcaça, sobretudo em animais alimentados com alto nível de concentrados na dieta podendo influenciar na aparência e na qualidade da carne (SAINZ 1996).

#### **1.4 Não constituintes da carcaça**

FRAYSSE ; DARRE (1990) citaram os não constituintes da carcaça como subprodutos que não fazem parte da carcaça, constituídos pelo sistema digestivo, pele, cabeça, patas, cauda, pulmões, traquéia, fígado, coração, rins, gorduras omental, mesentérica, renal e pélvica, baço e aparelhos reprodutor e urinário.

A importância dos não constituintes da carcaça não está vinculada apenas ao maior retorno econômico na comercialização dos produtos ovinos, mas também, na

alimentação de populações menos favorecidas, uma vez que esses produtos geralmente são descartados (YAMAMOTO, 2004).

Normalmente, o peso dos não constituintes da carcaça acompanha o aumento do peso do animal, mas não nas mesmas proporções, muitas vezes com menores porcentagens em relação ao peso vivo. Estas variações não são lineares, podendo ser influenciadas por diversos fatores como genótipo, idade, sexo e tipo de alimentação (FERNANDES, 1994).

### **1.5 Confinamento**

NUNES et al. (2007) afirmaram que o confinamento de ovinos já é uma prática no semiárido nordestino em razão da prolongada estação seca, o que leva a redução tanto qualitativa quanto quantitativa da disponibilidade de forragem para os animais. Nessas condições a taxa de crescimento pode ser comprometida pela perda de peso dos animais, além dos aspectos econômicos que envolvem a atividade influenciando na tomada de decisão dos produtores.

O confinamento de ovinos para abate tem recebido nos últimos anos crescente adoção em virtude dos benefícios que traz esta prática, principalmente pela redução do tempo para o abate, pela maior eficiência no controle sanitário, pela melhor qualidade das carcaças e peles e pela manutenção da oferta no período de escassez de forragens, buscando atender a constante demanda nesse período, como também pelo melhor preço pago pelo produto (SIMPLÍCIO, 2001). É uma das tecnologias que pode ser empregada para o aumento dos índices de produtividade da ovinocultura e melhoria da qualidade do produto (CARVALHO ; SIQUEIRA, 2001).

O aumento da oferta de carne ovina no Brasil está associado à melhoria dos sistemas de produção, que visam atender principalmente a demanda dos produtos cárneos nos grandes centros, onde existe um mercado para produtos de melhor qualidade, vindo de animais jovens terminados em confinamento (PINHEIRO et al., 2009).

O regime pluviométrico escasso e irregular da região Nordeste contribui para os baixos índices zootécnicos em comparação a outras regiões, pois essas

irregularidades afetam a produção de forragens e conseqüentemente o desempenho da exploração (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

MADRUGA et al. (2005) relataram que há uma procura de alimentos alternativos que possam assegurar o bom desempenho animal com economicidade aos sistemas intensivos de exploração. A terminação com alimentos de alto valor nutritivo justifica-se quando se objetiva alcançar elevados ganhos de peso e a obtenção de carcaças de melhor qualidade.

O uso de suplementos concentrados e a sua adequação proteica nos suplementos podem ser importantes ferramentas para os sistemas de produção de ovinos em pastagens tropicais e em confinamento (VOLTINI et al., 2009). No Brasil têm sido realizados diversos trabalhos com os concentrados tradicionais com soja grão e farelo, algodão, caroço, torta e farelo, canola, girassol, coco, amendoim, entre outros.

Para ovinos em crescimento, o uso de diferentes fontes proteicas, como farelo de soja, amendoim, canola e algodão é reportado por QUEIROZ et al., (2008); já o uso de farelo de soja, torta de soja, torta de girassol, torta de amendoim é citado por SANTOS et al., (2008); enquanto o farelo de girassol na substituição da soja é comentado por LOUVANDINI et al., (2007); pesquisadores como, MERLO et al., (2007), SILVA et al., (2007) e BOSE, (1989) estudaram o farelo de coco em substituição a soja na alimentação de ovinos. No entanto poucos trabalhos têm sido realizados com a levedura de seca de cana de açúcar.

## **1.6 Alimentação**

PEREIRA et al. (2005) afirmaram que a determinação do valor nutritivo de alimentos destinados à alimentação de animais ruminantes tem sido alvo de contínuos estudos. Desta forma, o problema essencial é a busca do entendimento entre as bases da composição bromatológica e da disponibilidade de energia e proteína e as respostas esperadas nos animais. Frações dos alimentos que constituem as fontes de nitrogênio (N) e de energia para os ruminantes estão sendo estudadas para o entendimento de como os mesmos devem ser utilizados na

alimentação animal fracionados para a adequada caracterização como meio de maximizar a produção microbiana e conseqüentemente a produção animal.

Segundo GONZAGA NETO et al. (2006) o desempenho e as características da carcaça são influenciados diretamente pela composição nutricional da dieta, onde o maior custo de produção de ovinos decorre da alimentação. A nutrição adequada dos animais constitui o ponto crítico em relação aos aspectos econômicos, principalmente quando envolve a produção em confinamento.

Na criação de ruminantes, a maior parte dos custos de produção recai sobre a alimentação (60 a 70%) sejam eles explorados em sistemas extensivos ou intensivos. Conhecer as características dos alimentos e seu balanceamento na formulação de rações visando atender as exigências dos animais é condição importante para que os mesmos possam expressar seu potencial genético (MARTINS et al. 2000), explorando sua máxima capacidade digestiva (PEREIRA et al., 2005).

O Brasil vive uma fase de expansão da cultura de cana de açúcar voltada para a produção de açúcar e etanol (álcool combustível). A safra 1999/00 foi de 310.379 mil t passando para 602.743 mil t na safra 2009/10 um aumento da ordem de quase 100% no período (SINDACUCAR-AL). Da cana produzida na safra 2009/10 foram destinadas para a produção de etanol 338.066 mil t gerando uma produção de álcool da ordem de 25.762.622 mil litros (CONAB).

Do processo industrial das usinas sucroalcoleiras, é gerada uma grande quantidade de resíduos, dentre eles, destacam-se as leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) responsáveis pela fermentação do caldo extraído da cana de açúcar para que este fermento se torne um vinho de onde se extrai o álcool. Essas leveduras são obtidas por meio de sangria das dornas de fermentação, inativadas e secas pelo processo de spray-dry (BUTOLO, 2002). Nas indústrias de álcool, devido à rápida velocidade de crescimento destes microorganismos, ocorre sempre excesso de produção de levedura, que depois de desidratada, pode ser usada para os mais diversos fins, como por exemplo, na alimentação animal (GRANGEIRO et al., 2001). Para cada litro de álcool produzido gera-se um excedente de 25 a 30 g de leveduras (COSTA, 2004).

As indústrias sucroalcooleiras do Brasil tem um grande potencial para a produção de levedura de cana de açúcar voltada para a alimentação animal. Considerando a geração de 25 g de leveduras para cada litro de álcool produzido e que 50% da levedura seja recuperadas para a alimentação animal, teríamos uma produção da ordem de 644.000 t.

O farelo de soja é a principal commodity agrícola utilizada como fonte proteica na nutrição de monogástricos e ruminantes e também na alimentação humana. O farelo de soja tem se tornado uma opção cada vez mais atraente para utilização em produtos industrializados de maior valor agregado, o que gera uma maior necessidade de se pesquisar fontes de proteínas alternativas para alimentação animal (QUEIROZ, 2008).

O emprego de outros alimentos alternativos que possam contribuir para a melhoria da carcaça de cordeiros poderá tornar-se um fator importante na tomada de decisão por parte do produtor, como também para a adoção de outras tecnologias voltadas para a produção intensiva e regular de ovinos. Portanto considerando a importância da alimentação na qualidade dos constituintes e não constituintes da carcaça de cordeiros terminados em confinamento justifica-se a necessidade de estudos com a inclusão de levedura seca de cana de açúcar na dieta de ovinos em substituição a outros concentrados. Segundo SGARBIERI, et al. (1999) a levedura seca apresenta um alto teor de proteína, acima de 30%.

Com este trabalho objetivou-se estudar a utilização de levedura seca de cana de açúcar como fonte alternativa de proteína, na alimentação de cordeiros em confinamento, em substituição ao farelo de soja, sobre as características da carcaça e componentes não constituintes da carcaça.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. G. L. et al. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista ciência Agrônômica**, v. 35, n. 1, p.123-130, 2004.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p.363-371, 2010.
- BOSE, M. L. V.; SOBRA, J. P. Estudo do valor nutritivo do farelo de coco de prensagem - composição química bromatológica e digestibilidade . **An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz**, v. 46, n. 2, p. 391-401, 1989.
- BUENO, M. S. et al. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p.1803-1810, 2000.
- BUTOLO, J. E. Ingredientes de origem vegetal. In: BUTOLO, J. E. (Ed.). **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: CBNA, 2002. p.93-237.
- CARVALHO, S. R. S. T.; SIQUEIRA, E. R. Produção de cordeiros em confinamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: PRODUÇÃO DE CARNE NO CONTEXTO ATUAL, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 125.
- CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar, terceiro levantamento, janeiro/2011. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1\\_levantamento\\_2010\\_abr2010.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1_levantamento_2010_abr2010.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2012.
- COSTA, L. F. Leveduras na nutrição animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 1-6, jul./ago. 2004.
- FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento**. 1994. 82 f. Dissertação (Mestrado ) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.
- FRAYSSE, J. L.; DARRE, A. Produire des viandes. Paris: Lavoisier, p. 91-113, 1990.
- GARCIA, I. F. F.; PÉREZ, J. R. O. ; OLIVEIRA, M. V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês puros, terminados em confinamento alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 564-572, 2000.
- GONZAGA NETO, S. et al. 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.

- GRANGEIRO, M. G. A. et al. Inclusão da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 766-773, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Efetivo dos rebanhos: Brasil. 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24iu1=1uiu3=>>>. Acesso em: 21 ago. 2012.
- LOUVANDINI, H. et al. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.
- MADRUGA, M. S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MARQUES, A. V. M. S. et al. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 610-617, 2007.
- MARTINS, A. S. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 269-277, 2000.
- MEDEIROS, J. X. ; BRISOLA, M. V. (Org.). Gestão e organização no agronegócio da ovinocaprinocultura: série gestão do agronegócio.- Brasília, DF: UnB, 2009. 246 p.
- MERLO, F. A. et al. Valor nutritivo do farelo de coco em ovinos: consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa, 2007.
- MÜLLER, L. Tipificação de carcaças bovinas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 1991. p. 3-11.
- NUNES, H. et al. Alimentos alternativos na dieta de ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.
- OSÓRIO, J. C. S. et al. **Qualidade morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 2002.
- PEREIRA, E. S. et al. Importância da inter-relação carboidrato e proteína em dietas de ruminantes. **Semana: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p.125-134, jan./mar. 2005.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, p. 407-411, abr./jun. 2009.

QUEIROZ, M. A. A. et al. Desempenho de cordeiros e estimativa da digestibilidade do amido de dietas com diferentes fontes proteicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 9, p. 1193-1200, 2008.

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: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-4.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000. Lavras. **Anais...** Lavras, 2000. p. 149-168.

SANTOS, V. C. et al. Características quantitativas e rendimento de cortes da carcaça de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza, 2008.

SGARBIERI, V. C. et al. Produção piloto de derivados de levedura (*saccharomyces* sp.) para uso como ingredientes na formulação de alimentos. **Braslian Journal of Food Technology**, v. 2, n. 1-2, p. 119-125, 1999.

SILVA, A. G. M. et al. Valor nutritivo do farelo de coco em ovinos – digestibilidade da fibra. **Anais...** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa, 2007.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.425-446.

\_\_\_\_\_. Produção de carne ovina com qualidade. In: SIMPÓSIO DE QUALIDADE DE CARNE, 2. 2005. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 2005.

SIMPLÍCIO, A. A. A. Caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista CFMV**, n. 24, p. 15-18, 2001.

SINDICATO DA INDUSTRIA DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL NO ESTADO DE ALAGOAS. **Relatório estatístico**: safra 2009/2010. Disponível em: <<http://www.sindacucar-al.com.br/wp-content/uploads/2011/06/brasil.pdf>>. Acesso em: 22.09.2012.

SIQUEIRA, E. R. Estratégia de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina. In: PRODUÇÃO DE OVINOS, 1990. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.157-171.

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**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 306-311, 2000.

SORIO, A.; CARFANTAN, J. Y.; MARQUES, W. A. **Carne ovina**: sistema internacional de comercialização. Passo Fundo: Méritos, 2010. 144 p.

VOLTOLINI, T.V. et al. Fontes proteicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 1, p. 61-67, 2009.

YAMAMOTO, S. M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagem de peixe**. 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2006.

\_\_\_\_\_. et al. Rendimentos dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1909-1913, 2004.

ZAPATA, J. F. F. et al. Composição centesimal e lipídica de ovinos do Nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 691-698, 2001.

## 2 EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DE FARELO DE SOJA POR LEVEDURA DE CANA DE AÇÚCAR SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE CORDEIROS DESLANADOS CONFINADOS.

### RESUMO

Objetivou-se com este trabalho determinar os efeitos da substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados no experimento 36 cordeiros inteiros da raça Santa Inês, com idade aproximada de 120 dias, com peso médio de  $21,4 \pm 3,4$  Kg em um delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos e nove repetições. As dietas foram constituídas por 50% de volumoso de feno de capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) e 50% de concentrado à base de farelo de milho, farelo de soja e levedura seca de cana de açúcar, calcário, sal mineral e sal comum. Os níveis de inclusão de Levedura foram: 0,0; 33,0; 66,0 e 100,0% em substituição ao farelo de soja. A substituição do farelo de soja por levedura de cana diminuiu a conformação e o grau de acabamento das carcaças. Já para o marmoreio e sua classificação (quantidade, distribuição e textura) não houve efeito significativo da inclusão de levedura seca de cana. Também não ocorreu influência da inclusão de levedura para as variáveis cor do *Longíssimus dorsi* e gordura renal, enquanto para área de olho de lombo, gordura pélvica renal e escore corporal, ao passo que se incluía a levedura ocorreram a diminuição dessas variáveis. A substituição de farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar diminuiu o consumo de matéria seca, o ganho de peso e as características qualiquantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês. Os dados foram submetidos à análise de variância, incluindo a regressão polinomial no desdobramento dos tratamentos.

**Palavras-chave:** Ovinos - Qualidade. Concentrado proteico. Alimentação de ovinos..

## ABSTRACT

The objective of this work was to determine the effects of replacing soybean meal by dry yeast sugar cane on the quantitative and qualitative characteristics of the carcass of lambs feedlot. Were used in the experiment 36 lambs Santa Ines, aged approximately 120 days, with an average weight of  $21.4 \pm 3.4$  kg in a randomized complete block design with four treatments and nine repetitions. Diets consisted of 50% forage hay Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) and 50% concentrate based on corn bran, soybean meal and dried yeast sugar cane, lime, salt and mineral salt . The inclusion levels of yeast were: 0.0, 33.0, 66.0 and 100.0% in replacement of soybean meal. The replacement of soybean meal by sugar cane yeast decreased the conformation and degree of the carcasses. As for the classification and marbling (amount, distribution and texture) there was no significant effect of dried yeast cane. Also there was no influence of adding yeast to the variables color ribeye and kidney fat, while for ribeye area, fat renal pelvic and body score, whereas if the yeast were included to decrease these variables. The replacement of soybean meal by dry yeast sugar cane decreased dry matter intake, weight gain and carcass characteristics of lambs qualityquantitative Santa Ines. Data were subjected to analysis of variance, including polynomial regression in the unfolding of the treatments.

**Keywords:** Sheep – Quality. Protein concentrate. Feeding sheep.

## 2.1 INTRODUÇÃO

A produção de levedura em maior escala pelas usinas sucroalcoleiras em muito poderá contribuir para maior oferta de alimentos proteicos voltados para alimentação animal, principalmente dos ruminantes, considerando que o Brasil tem um grande potencial para produção de cana de açúcar e conseqüentemente de álcool e levedura.

O aumento da oferta de carne ovina no Brasil está associado à melhoria dos sistemas de produção, visando atender à grande demanda do mercado consumidor. Principalmente nos grandes centros urbanos, muitas pessoas buscam adquirir produtos cárneos de maior qualidade provenientes de animais jovens terminados em confinamento. Porém, a exploração de ovinos em sistemas intensivos de produção, encontra obstáculos em relação ao custo da dieta, um dos aspectos mais importantes na produção de carne (YAMAMOTO, 2006).

A ovinocultura é uma atividade de importância social, que requer baixo investimento inicial e permite, por meio do seu curto ciclo de produção, rápido retorno do capital investido, potencializado pelo aumento na demanda de carne. Segundo SUSIN et al. (2007) o aumento da demanda por carne ovina propiciou a elevação na produção de cordeiros para abate, contribuindo para a melhoria nos sistemas de produção.

Nos últimos anos, as características de carcaça e de carne, especialmente a ovina, têm despertado atenção da comunidade científica e do mercado consumidor, tanto em relação aos aspectos quantitativos como qualitativos. A avaliação de carcaça e carne, o conhecimento das variáveis metodológicas e dos fatores de influência é fundamental, visto que a complexidade no entendimento limita a realização de pesquisas (SILVA et al., 2008).

O rendimento de carcaça na espécie ovina é bastante variável (40 a 60%) em função de um conjunto de fatores, tais como base genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer entre outros (SAÑUDO e SIERRA, 1986).

As características quantitativas da carcaça são relevantes para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final carne. Assim, devem

ser estudadas para que possam ser identificadas as diferenças existentes proporcionadas pela dieta utilizada. O rendimento dos cortes da carcaça é um dos principais fatores que está diretamente relacionado com a qualidade da carcaça de cordeiros e os efeitos que diversos fatores podem ter sobre os mesmos (SANTOS et al., 2008).

Segundo MATTOS (2009), é de fundamental importância à avaliação da carcaça para se determinar a eficiência dos animais na conversão dos alimentos em tecido animal, bem como o estudo de suas características quantitativas, determinando-se os rendimentos, composição regional e tecidual para auxiliar o processo produtivo de produção de cordeiros com melhor proporção de carne e adequada distribuição de gordura.

A proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate e o aspecto da composição corporal do animal são de grande importância para o consumidor, determinando o valor econômico da carcaça. Entre os tecidos constituintes da carcaça, o muscular, adiposo e ósseo, são os responsáveis pelas características quantitativas e qualitativas das carcaças comercializadas. Assim, o conhecimento de suas proporções é de grande interesse na comparação entre sistemas de terminação de ovinos (FERNANDES, et al. 2010).

Objetivou-se com este trabalho estudar os efeitos da inclusão de levedura seca de cana de açúcar como fonte proteica, em substituição ao farelo de soja sobre as características qualitativas e quantitativas da carcaça de cordeiros da raça Santa Inês, terminados em confinamento.

## **2.2 Material e Métodos**

Este experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas localizado no município de Rio Largo - AL, no período de Julho de 2011 a Setembro de 2011. O município está situado a latitude de 9°27'7S, longitude de 35°27'W e altitude média de 127 m acima do nível do mar, com temperaturas médias: máxima de 29°C e mínima de 21°C, e pluviosidade média anual de 1.267,7mm (Centeno et al., 1994). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw (tropical chuvoso, com verões secos).

Foram utilizados no experimento 36 cordeiros inteiros da raça Santa Inês, com idade aproximada de 120 dias, com o peso médio de  $21,46 \pm 3,4$  Kg, em um delineamento de blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos: 0,0; 33,0; 66,0 e 100,0% de inclusão de levedura seca de cana de açúcar em substituição ao farelo de soja.

O período experimental teve duração de 79 dias, com período de adaptação de 14 dias, onde os cordeiros receberam as dietas *ad libitum*. Após esse período os animais foram pesados, identificados com brincos numerados, vacinados contra clostridiose e vermifugados, Sendo a vermifugação repetida 15 dias após a primeira aplicação.

Os cordeiros foram sorteados em seus tratamentos, permaneceram em regime de confinamento em baias individuais com dimensionamento de 1,0m x 1,2m, contendo água e alimento. As baias contavam com cama de maravalha de madeira com camada de cerca de quatro cm de espessura e eram limpas diariamente. Para controle da eimeriose foi utilizado Sulfaquinoxalina sódica 25g durante quatro dias.

Durante o experimento os animais foram pesados a cada 14 dias e receberam dietas na proporção de 5% do peso vivo de forma a permitir 10% de sobras. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e 15:00 horas. As dietas foram constituídas por 50% de volumoso de feno de capim Tifton -85 (*Cynodon dactylon*) e 50% de concentrado à base de farelo de milho, farelo de soja, levedura seca de cana de açúcar corrigida com uréia, calcário, sal mineral e sal comum.

Quatro dietas completas foram formuladas com base no NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1985). Os níveis de inclusão de Levedura seca de cana de açúcar corrigida com uréia foram: 0,0; 33,0; 66,0 e 100,0% em substituição ao farelo de soja, para ganhos diários de 250 g/dia, Tabela 1.

**Tabela 1 - Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais**

Ingredientes:	Níveis de levedura de cana (%)			
	0	33	66	100
Milho	33,25	33,00	32,75	32,50
Farelo de soja	15,00	10,00	5,00	0,00
Levedura de cana	0,00	5,00	10,00	15,00
Feno de tifton	50,0	50,0	50,0	50,0
Uréia	0,00	0,25	0,50	0,75
Calcário	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal mineral	0,5	0,5	0,5	0,5
Sal comum	0,25	0,25	0,25	0,25
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA (%)				
MS (%)	88,65	88,86	89,00	89,28
PB (%)	14,82	14,81	14,81	14,80
EM (Mcal/kg MS)	2,50	2,50	2,50	2,50
FDN (%)	46,23	45,58	44,93	44,28
EE (%)	2,42	2,37	2,32	2,27
MM (%)	6,54	6,62	6,69	6,77
CNF (%)	32,98	33,98	34,99	36,00

Fonte: VALADARES et .al, 2006.

Terminado o período experimental os animais foram submetidos a um período de jejum de sólidos com dieta hídrica por 16 horas. Antes de serem abatidos, foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate (PVA).

A técnica de abate foi realizada através de atordoamento por concussão cerebral, seguido de sangria, esfolagem e evisceração em abatedouro comercial. Após evisceração, as carcaças foram acondicionadas em sacos plásticos identificadas pelos tratamentos e transportadas para uma câmara frigorífica a 4°C, onde permaneceram penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados, por um período de 24 horas.

Ao término do período de resfriamento, as carcaças foram conduzidas para uma sala refrigerada, onde foram pesadas e novamente penduradas para uma avaliação visual subjetiva e comparativa da conformação.

As carcaças foram mensuradas e, examinadas quanto à profundidade e distribuição de tecidos musculares e da cobertura de tecido adiposo (grau de acabamento) em relação ao tamanho do esqueleto que os sustenta; considerando-se, tanto a carcaça como um todo, como suas distintas regiões anatômicas.

As carcaças foram classificadas de acordo com OSÓRIO E OSÓRIO (2003), atribuindo-se para grau de acabamento escala variando de um a cinco com intervalo de meio ponto, perfazendo nove categorias. Os valores de 1,0 a 1,5 são classificados como má inferior e má; o valor de 2,0 como regular; valores 2,5; 3,0 e 3,5 como boa inferior, boa e boa superior respectivamente; e os valores de 4,0; 4,5 e 5,0 classificados como muito boa inferior, muito boa e boa superior, respectivamente.

Após a avaliação da conformação, as carcaças foram divididas longitudinalmente, na altura da linha média em dois antímeros. Na meia carcaça esquerda, foi realizado um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, cuja área foi tracejada, por meio de caneta apropriada, sobre uma película plástica transparente para a determinação da área de olho-de-lombo (AOL) conforme SEN et al. (2004).

Também foi mensurada a espessura máxima de gordura de cobertura sobre a 12<sup>a</sup> costela, grade rule (GR) segundo SAFARI et al. (2001); KOSULWAT et al. (2003) e espessura de gordura subcutânea (EGS). Para a determinação da área de olho-de-lombo utilizou-se o software Autocad.

Em seguida, foram efetuadas as avaliações para marmorização, coloração e textura do músculo *Longissimus*. As características qualitativas da carcaça, como quantidade, distribuição e textura de marmoreio do músculo *Longissimus dorsi*, e cor da carne, foram analisadas e classificadas conforme OSÓRIO E OSÓRIO (2003). Essa metodologia atribui cinco escores para quantidade de marmoreio, que varia de um a cinco, com a seguinte classificação: inexistente, pouco, bom, muito, e excessivo. Para distribuição de marmoreio foram atribuídos três escores variando de um a três, com a seguinte classificação: desuniforme, média e uniforme. A textura de marmoreio recebeu três escores e foi classificada como muito grossa, grossa e levemente grosseira. A coloração do músculo *Longissimus dorsi*, foi classificada de

um a cinco. Sendo rosa claro, rosa, vermelho claro, vermelho e vermelho escuro, respectivamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância, incluindo a regressão polinomial no desdobramento dos tratamentos, conforme modelo matemático abaixo, seguindo-se a recomendação do FERREIRA (2000), através do aplicativo computacional SISVAR (FERREIRA 2003).

Modelo estatístico em que:  $Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$ .

$Y_{ij}$  = Valor observado da variável observada

$\mu$  = Efeito da média geral

$t_i$  = Efeito de cada nível de inclusão de levedura

$b_j$  = Efeito de cada bloco

$e_{ij}$  = Efeito do erro experimental

### 2.3 Resultados e discussão

Efeitos da substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de cordeiros confinados da raça Santa Inês são apresentados na Tabela 2.

Marmoreio, CLD, EGS e GR não apresentaram diferença estatística. Todas as demais se mostraram com um comportamento linear decrescente à medida que se incluía a levedura na dieta. Esse fato pode ter sido influenciado pelo decréscimo no CMS, provavelmente ocasionado pelo maior teor de FDN em comparação a dieta com farelo de soja. Segundo YAMADA et al. (2003) a baixa digestibilidade dos nutrientes da levedura seca está associada à espessura e resistência da sua parede celular, dificultando a ação das enzimas proteolíticas com consequente diminuição do aproveitamento dos nutrientes do alimento pelo organismo.

**Tabela 2 - Consumo de matéria seca (CMS), peso vivo ao abate (PVA), conformação (CONF.) cor do *Longíssimus dorsi* (CLD), gordura pélvica renal (GPR), espessura de gordura subcutânea (EGS), Grade Rule (GR), área de olho de lombo (AOL), escore corporal (EC) por cordeiros em função da substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar.**

Variáveis	Níveis de levedura (%)				CV(%)	Equação de Regressão	R <sup>2</sup>
	0	33	66	100			
<b>CMS (Kg/dia)</b>	1,335	1,255	1,174	1,094	8,76	Y=1,3352- 0,008039X	97,75
<b>PVA (kg)</b>	37,162	35,188	33,214	31,241	5,58	Y=37,162- 0,197838x	85,34
<b>CONF.</b>	2,689	2,489	2,289	2,089	17,64	Y=2,6888-0,020000X	85,26
<b>ACABAMENTO</b>	2,667	2,444	2,389	2,111	16,51	y=2.6611-0.01722X	94,68
<b>MARMOREIO</b>							
<b>QUANT.</b>	2,333	2,111	2,444	2,000	27,39	Y= 2,2222222	NS
<b>DISTRIB</b>	2,444	2,444	2,444	2,444	26,33	Y= 2,4444444	NS
<b>TEXT.</b>	3,778	3,889	3,778	4,111	9,58	Y= 3,8888889	NS
<b>CLD</b>	1,889	2,000	1,444	2,111	40,22	Y= 1,8611111	NS
<b>GPR (kg)</b>	2,467	2,322	2,178	2,033	13,79	y=2.46666 -0.01444X	78,60
<b>EGS (mm)</b>	1,55	1,88	1,22	1,77	36,21	y=0,1555+0,0157X-0,0016X <sup>2</sup> +0,00003X <sup>3</sup>	100,0
<b>GR (mm)</b>	4,00	3,89	3,00	3,33	29,83	Y= 0,3555556	NS
<b>AOL (cm<sup>2</sup>)</b>	14,475	13,346	12,217	11,088	15,27	Y=14,47466-0,1129X	96,91
<b>E. Corporal</b>	3,139	3,000	2,861	2,722	10,42	Y=3,1388-0,013788X	80,65

Médias, coeficientes de variação (CV%), e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>)  
 Fonte: Autor, 2012

AGUIAR et al. (2007) utilizando a levedura seca em substituição ao milho e farelo de soja em dietas com ovinos observaram que a ingestão de matéria seca não foi influenciada com a inclusão de até 30% de levedura, Observaram efeito linear negativo para as variáveis de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e carboidratos totais e concluíram que a substituição afetou negativamente o consumo de energia e o desempenho animal.

FREITAS et al. (2011) estudaram a inclusão de levedura seca em substituição ao farelo de soja nas rações para cabritos e concluíram que a levedura pode ser usada como fonte proteica sem alterar a ingestão de matéria seca, porém inclusão acima de 5,9% de levedura nas rações reduz a digestibilidade da matéria seca.

Verifica-se na tabela 2 que as variáveis conformação e acabamento apresentaram efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ), onde à medida que havia a inclusão de levedura seca de cana diminuíram esses escores. Observou-se diminuição no escore para acabamento, diminuindo de 2,6 com a dieta sem inclusão de levedura e 2,1 para dieta com 100% de substituição, esse resultado provavelmente se deve ao menor consumo de matéria seca.

A conformação é definida por De BOER et al. (1974), como sendo a espessura dos músculos e da gordura subcutânea, com relação as dimensões do esqueleto. COLOMER-ROCHER et al. (1988) fazem referência a conformação como um termo utilizado para descrever a forma da carcaça e traduzir a impressão visual que causa no observador e, que nos ovinos e bovinos, a raça e a gordura subcutânea são fatores que mais afetam a forma da carcaça.

O acabamento (grau de engorduramento da carcaça) foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pela inclusão de levedura, mostrando que à medida que incluía a levedura na dieta ocorreu menor deposição dos tecidos muscular e adiposo. O tecido adiposo, em relação aos tecidos ósseo e muscular é o que tem crescimento mais tardio, pois o grau de acabamento da carcaça também é afetado pelo nível nutricional. A gordura proveniente da ração tende a fazer sua deposição na carcaça, no entanto pode ser influenciada pelo tipo de gordura, consumo, estado fisiológico, e categoria animal, CUNHA (2008). O tecido ósseo tem apresentado desenvolvimento precoce, o muscular intermediário e o tecido adiposo tardio, SANTOS (2001), ROSA (2002).

O efeito da inclusão de levedura não foi significativo ( $P < 0,05$ ) para marmoreio em nenhuma de suas variáveis (quantidade, distribuição e textura). O marmoreio é uma característica importante, pois está relacionado com atributos sensoriais. SUGISAWA et al. (2008) afirmaram que o marmoreio pode ser uma característica importante do ponto de vista comercial, aumentando a qualidade da carne ovina

(sabor e suculência), como também melhorando a qualidade de vida do consumidor, por ser rico em ácido linoleico conjugado (CLA).

O depósito de pequena quantidade de gordura intramuscular é característica intrínseca da própria espécie ovina, de modo geral. A gordura é o tecido mais tardio, sendo a gordura intramuscular a última a ser depositada na carcaça (CEZAR, 2004). Corroborando com a afirmativa, os resultados obtidos no presente estudo mostram que as variáveis de marmoreio não foram afetadas pelo nível de inclusão de levedura na dieta em substituição a soja.

Com relação à variável cor do músculo *Longissimus dorsi*, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) à medida que elevava a inclusão de levedura seca de cana, predominando a cor rosa. Acredita-se que este resultado esteja relacionado com a idade dos animais em torno de sete meses. Segundo CEZAR e SOUSA (2007) o principal fator que diferencia a textura e a coloração da carne na carcaça, é a idade do animal.

CEZAR e SOUZA (2007) propõem para ovinos deslanados três categorias de acabamento de carcaça através da mensuração da espessura GR (Grade rule), sendo ideal entre 7 a 12 mm, pobre abaixo de sete mm e acima de 12 mm excessivamente acabada.

A medida GR prediz a quantidade de gordura subcutânea presente na carcaça. Nesta pesquisa a GR não foi significativa ( $p > 0,05$ ). Constatou-se que para todos os tratamentos o GR foi abaixo de sete.

O acúmulo de gordura na carcaça implica em elevada demanda ou balanço positivo de energia na dieta, devendo este nutriente ser utilizado racionalmente no sistema de produção. Excesso de gordura significa desperdício no *toilet* da carcaça e preparo dos cortes. Por outro lado a escassez de gordura na carcaça significa aporte insuficiente de energia, mostrando uma insuficiência produtiva (PÉREZ e CARVALHO, 2007).

BRONDANI et al. (2006) afirmaram que a quantidade de gordura subcutânea é importante, pois, durante o resfriamento, reduz a perda por exsudação e mantém o bom aspecto visual. De acordo com SAÑUDO et al. (1997) a utilização de raças para

produção de carne influenciam as características da carcaça de cordeiros, principalmente o acabamento e as características qualitativas da carne.

Foi observada maior deposição de gordura pélvico-renal ( $P < 0,05$ ) nas carcaças dos cordeiros que receberam dieta com menor inclusão de levedura, promovendo efeito linear decrescente com o acréscimo deste ingrediente, esse resultado pode ser atribuído ao menor consumo de matéria seca ocasionando menor aporte de nutrientes nos tratamentos com maiores inclusão de levedura, apesar das dietas ofertadas serem isoenergéticas e isoproteicas, conforme Tabela 1.

Com relação à espessura da gordura subcutânea foi observado um efeito cúbico, acredita-se que em função da toilet na hora da retirada da pele, É possível que parte da gordura tenha sido removida, permanecendo aderida a pele. Podendo também estar relacionada ao menor consumo de matéria seca e conseqüentemente menor disponibilidade de energia da dieta ingerida e a idade dos animais.

A área de olho de lombo foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pela inclusão de levedura havendo um efeito linear decrescente. Essa observação provavelmente se deve ao fato dos animais serem abatidos com idade em torno de sete meses e pelo crescimento mais tardio do músculo *Longissimus.dorsi*. O presente estudo mostrou AOL de 14,4 cm<sup>2</sup> e 11,8 cm<sup>2</sup> para dieta controle e com substituição de 100% da soja por levedura respectivamente. Resultado superior ao encontrado por CUNHA et al. (2008) de 8,6 cm<sup>2</sup> para dieta controle e 11,2 cm<sup>2</sup> para dieta com inclusão de 40% de caroço, em cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. URANO et al, (2006) obtiveram valor semelhante de 14,8 cm<sup>2</sup> em cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de grão de soja, portanto semelhante a dieta controle deste estudo.

Também foi observado um efeito decrescente para a variável escore corporal à medida que se aumentava a inclusão de levedura. O escore corporal é uma medida subjetiva que visa avaliar a relação músculo: osso através da palpação em determinada região do corpo animal. Segundo OSÓRIO e OSÓRIO (2003) o animal pode receber uma classificação de 1 para muito magro, 2 magro, 3 ligeiramente gordo, 4 gordo e 5 muito gordo. ARAÚJO FILHO et al. (2007) encontraram escore corporal de 2,92 para cordeiros Santa Inês submetidos a dietas com dois níveis de

energia. Neste estudo verificou-se um escore de 3,2 (ligeiramente gordo), para dieta só com farelo de soja e pouco inferior para os demais níveis de inclusão de levedura em substituição a soja. Segundo ARAÚJO FILHO et al. (2010) a densidade energética da dieta tem grande influência sobre o desempenho de cordeiros, influenciando na conversão alimentar e ganho de peso.

Dietas contendo maiores teores de fibra permanecem maior tempo no trato gastrintestinal (MEDEIROS, 2006). A menor ingestão de matéria seca à medida que se aumentava os níveis de substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar proporcionou naturalmente a redução da densidade energética da dieta consumida, contribuindo para os efeitos decrescentes de algumas variáveis estudadas. Outro fator a considerar é a variação na composição da levedura e conseqüentemente seu valor nutritivo, podendo variar em função da variedade da cana de açúcar, cepa da levedura, processo fermentativo, número de lavagens durante o processo de extração do leite de levedura e método de secagem (BUTOLO, 2002; YAMADA et al., 2003).

## **2.4 Conclusões**

A substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar afetou negativamente o consumo de matéria seca e as características quantitativas, peso vivo ao abate, gordura pélvica renal e qualitativas como área de olho de lombo, acabamento, espessura de gordura subcutânea e escore corporal de carcaças de cordeiros Santa Inês.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. R. et al. Desempenho de ovinos em confinamento, alimentados com níveis crescentes de levedura e ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 4, p. 411-416, 2007.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363-371, 2010.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 4, p. 394-404, 2007.
- BUTOLO, J. E. Ingredientes de origem vegetal. In: BUTOLO, J. E. (Ed.). **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: CBNA, 2002. p. 93-237.
- BRONDANI, I. L. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2034-2042, 2006.
- CEZAR, M. F. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria**. 2004, 88 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areias, 2004.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção- avaliação classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 231p.
- COLOMER-ROCHER, F. et al. Metodo normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, segun los sistemas de produccion. In: \_\_\_\_\_. **Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Cuad: INIA, 1988. v. 17, p. 19-41.
- CUNHA, M. G. G. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.
- DE BOER, H. et al. Manual on E.A.A.P. reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. **Livestock Production Science**, v. 1, p. 151-164, 1974.

FERNANDES, M. A. M. et al. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.

FERREIRA, D. F. **Programa SISVAR**: Sistema de análise de variância: versão 4,6 (Build 6,0). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à Agronomia**. 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422 p.

FREITAS, H. S.; ALCALDE, C. R.; LIMA, L. S. et al. Digestibilidade total e balanço de nitrogênio em cabritos recebendo rações contendo levedura seca. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 281-286, 2011.

FURUSHO-GARCIA, I. F. F.; PEREZ, J. R. O.; OLIVEIRA, M. V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamacia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 253-260, 2000.

MATTOS, C. W. **Associação de palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) e feno de erva sal (*Atriplex numulária* L) em dietas para cordeiros Santa Inês em confinamento**. 2009. 101p. Tese (Dotourado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

MEDEIROS, R. G. **Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho, características da carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**. 2006. 109 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. 6. ed. Washington: National Academy Press, 1985. 99 p.

KOSULWAT, S.; GREENFIELD, H.; JAMES, J. Lipid composition of Australian retail lamb cuts with differing carcass classification characteristics. **Meat Science**, v. 65, p. 1413-1420, 2003.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça. Pelotas: UFPEL, 2003. 73 p.

PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. **Considerações sobre carcaças ovinas**. Lavras, 2007. (Boletim agropecuário)

ROSA, G. T. et al. Crescimento do osso, músculo e gordura dos cortes de carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2283-2289, 2002.

SAFARI, E.; HOPKINS, D. L.; FOGARTY, N. M. Diverse lambs genotypes 4. Predicting the yield of saleable meat and high value trimmed cuts from carcass measurements. **Meat Science**, v. 58, p. 207-214, 2001.

SANTOS, C. L. et al. Desenvolvimento relativo do tecido ósseo, muscular e adiposo dos cortes de carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 487-492, 2001.

SANTOS, V. C. et al. Características quantitativas e rendimento de cortes da carcaça de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza, 2008.

SAÑUDO, C. et al. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de La canal em la espécie ovina. **Ovino**, n. 1, p. 127-153, 1986.

SEN, A. R. et al. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**, v. 66, p. 757-763, 2004.

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.

SILVA, N. V. et al. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 4, p. 103-110, 2008.

SUGISAWA, L. et al. Ultrassom no melhoramento genético da qualidade da carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos, **Anais...** São Carlos: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2008. CD ROM.

SUSIN, I.; MENDES, C. Q. Confinamento de cordeiros: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 2.; 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2007. p.123-155.

URANO, F. S. et al. Desempenho e característica de carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 1525-1530, 2006.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. CQBAL 2.0. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006, 329 p.

YAMADA, E. A. et al. Composição centesimal e valor proteico de levedura residual de fermentação etanólica e de seus derivados. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 423-432, 2003.

YAMAMOTO, S. M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagem de peixe**. 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2006.

### 3 EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR LEVEDURA DE CANA DE AÇÚCAR NA DIETA DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO SOBRE OS NÃO CONSTITUINTES E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇAÇA.

#### RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar corrigida na dieta de cordeiros deslanados terminados em confinamento, sobre os não constituintes da carcaça e as medidas morfométricas. Foram utilizados no experimento 36 cordeiros inteiros da raça Santa Inês, com idade aproximada de 120 dias, com peso médio de  $21,46 \pm 3,4$  Kg em um delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro tratamentos e nove repetições. As dietas foram constituídas por 50% de volumoso de feno de capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) e 50% de concentrado à base de farelo de milho, levedura seca de cana de açúcar, calcário, sal mineral e sal comum. Os níveis de inclusão de Levedura de cana de açúcar foram 0,0; 33,0; 66,0 e 100,0% em substituição ao farelo de soja. A substituição do farelo de soja por levedura de cana diminuiu os componentes não constituintes de carcaça, pesos de pele, cabeça, pés, fígado, aparelho respiratório, pulmão, tubo digestivo vazio e gordura, à medida que aumentou a inclusão da levedura. Com relação à morfometria da carcaça, para todas as variáveis ocorreu um efeito linear decrescente. Constatou-se que a dieta sem a inclusão da levedura seca de cana de açúcar obteve melhores resultados em

relação ao maior nível de inclusão de levedura. Os dados foram submetidos à análise de variância, incluindo a regressão polinomial no desdobramento dos tratamentos.

**Palavras-chave:** Consumo de matéria seca. Órgãos e vísceras. Concentrado proteico. Santa Inês.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of replacing soybean meal by dry yeast sugar cane corrected in the diet of feedlot ram lambs, not about constituents and carcass morphometric measures. Were used in the experiment 36 lambs Santa Ines, aged approximately 120 days, with an average weight of  $21.46 \pm 3.4$  kg in a randomized complete block design with four treatments and nine repetitions. Diets consisted of 50% forage hay Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) and 50% concentrate based on corn bran, dried yeast sugar cane, lime, mineral and salt. The inclusion levels of yeast sugar cane were 0.0, 33.0, 66.0 and 100.0% in replacement of soybean meal. The substitution of soybean yeast cane constituent components not decreased carcass weights skin, head, feet, liver, respiratory tract, lungs, gastrointestinal tract and fat empty, as increased by the addition of yeast. Regarding carcass morphometry, for all variables there was a decreasing linear effect. It was found that the diet without the inclusion of active dry yeast sugar cane produced better results compared to the higher level of inclusion of yeast. Data were subjected to analysis of variance, including polynomial regression in the unfolding of the treatments.

**Keywords:** Dry matter intake. Organs and viscera. Protein concentrate. Santa Ines.

### 3.1 Introdução

A espécie ovina é de grande importância para as regiões tropicais, contribuindo largamente para a oferta de alimentos, o que eleva o seu valor econômico nas regiões áridas e semi-áridas. (GONZAGA NETO, 2006).

A demanda por carne ovina nos últimos anos vem contribuindo para o desenvolvimento da ovinocultura em várias regiões do mundo. A maior eficiência de produção e comercialização do produto permitiria uma maior oferta de carne de qualidade, principalmente de animais jovens, com quantidades adequadas de músculo e gordura na carcaça (KEMPSTER et al., 1987).

A terminação em confinamento com alimentação de elevado valor nutritivo constitui-se numa prioridade quando o sistema de produção visa atingir níveis elevados de ganho de peso e a obtenção de carcaças de melhor qualidade (PEREZ, 2003). Nesse contexto, para a produção de cordeiros de qualidade, é necessário manejo alimentar adequado que permita rápida terminação e a obtenção de carcaças com características adequadas ao consumo (FRESCURA et al., 2005).

O conhecimento dos não constituintes da carcaça é muito importante, pois tendem a variar de acordo com as raça e dietas, influenciando diretamente o rendimento de carcaça e o ganho de peso (JONES et al. 1985). De acordo com OSÓRIO (1992), os não componentes da carcaça são definidos como os constituintes do peso do corpo vazio (PCVZ), com exceção da carcaça, ou seja, o conjunto de órgãos, vísceras e outros subprodutos obtidos após o abate dos animais (trato gastrintestinal, pele, cabeça, patas, cauda, pulmões, traquéia, fígado, coração, rins, gorduras omental, mesentérica, renal e pélvica, baço e aparelho reprodutivo).

O peso dos não componentes da carcaça pode atingir 40 a 60% do peso corporal ao abate, sendo influenciados pela genética, idade, peso corporal, sexo, tipo de nascimento e principalmente, tipo de alimentação (CARVALHO et al. 2005).

De acordo com ARAÚJO FILHO et al. (2007), as partes comestíveis são, quase em sua totalidade, destinadas a produção de pratos típicos regionais ("Buchada" e "Sarapatel"). São de significativo valor cultural, pois refletem a tradição e o modo particular de preparo de uma iguaria regional. Para os pequenos

ruminantes o aproveitamento dos não componentes da carcaça tem uma importância ainda maior em relação aos outros animais domésticos de abate, devido a sua utilização no preparo de um grande número de pratos culinários, tornando-se uma fonte adicional de renda (CEZAR e SOUZA, 2007).

Os órgãos e vísceras representam baixo valor comercial quando avaliados individualmente, no entanto se usados como matéria-prima na elaboração de pratos típicos ou embutidos, permitem agregar valor à unidade de produção ou de abate, podendo alcançar valores equivalentes ao da carne ovina, por isso, é importante conhecer os rendimentos destes constituintes e suas possibilidades de utilização (COSTA et al., 2007).

Para MORENO (2008), deve-se considerar que o aumento da competitividade dos mercados exige o aproveitamento racional e econômico dos não-componentes da carcaça uma importante alternativa para aumentar a rentabilidade dos sistemas, já que podem representar até 40% do peso vivo do animal.

Para YAMAMOTO et al. (2004), além do retorno econômico, a importância dos órgãos internos está associada à fonte alimentar alternativa, As vísceras utilizadas para o consumo humano constituem uma significativa fonte de proteína animal, sendo o valor nutritivo desses órgãos compatível ao da carcaça.

Segundo ARAÚJO FILHO et al. (2007) a importância do estudo dos componentes não carcaça na produção de carne na ovinocaprinocultura, é por conta do seu alto valor econômico. Dentre esses componentes, podem ser citadas a pele e as porções comestíveis, cabeça, patas e vísceras. A pele é o componente mais valioso dos componentes que não fazem parte da carcaça podendo atingir de 10 a 20% do valor do animal (TONETTO, et al., 2004).

Objetivou-se com este trabalho estudar os efeitos da inclusão de levedura seca de cana de açúcar como fonte proteica, em substituição ao farelo de soja sobre os não constituintes da carcaça e das medidas morfométricas de cordeiros inteiros da raça Santa Inês, terminados em confinamento.

### 3.2 Material e métodos

Este experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado no município de Rio Largo - AL, no período de Julho de 2011 a Setembro de 2011. O município está situado a latitude de 9°27'7S, longitude de 35°27'W e altitude média de 127 m acima do nível do mar, com temperaturas médias: máxima de 29°C e mínima de 21°C, e pluviosidade média anual de 1.267,7mm (Centeno et al., 1994). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw (tropical chuvoso, com verões secos).

Foram utilizados no experimento 36 cordeiros inteiros da raça Santa Inês, com idade aproximada de 120 dias, com o peso médio de 21,46±3,4Kg, em um delineamento de blocos inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: 0,0; 33,0; 66,0 e 100,0% de inclusão de levedura seca de cana de açúcar corrigida com uréia, em substituição ao farelo de soja.

O período experimental teve duração de 79 dias, com período de adaptação de 14 dias, onde os cordeiros receberam as dietas *ad libitum*. Após esse período os animais foram pesados, identificados com brincos numerados, vacinados contra clostridiose e vermifugados, Sendo a vermifugação repetida 15 dias após a primeira aplicação.

Os cordeiros foram sorteados em seus tratamentos, permaneceram em regime de confinamento em baias individuais com dimensionamento de 1,0m x 1,2m, contendo água e alimento. As baias contavam com cama de maravalha de madeira com camada de cerca de quatro cm de espessura e eram limpas diariamente. Para controle da eimeriose foi utilizado Sulfaquinoxalina sódica 25g durante quatro dias.

Durante o experimento os animais foram pesados a cada 14 dias e receberam dietas na proporção de 5% do peso vivo de forma a permitir 10% de sobras. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e 15:00 horas. As dietas foram constituídas por 50% de volumoso de feno de capim Tifton -85 (*Cynodon dactylon*) e 50% de concentrado à base de farelo de milho, farelo de soja, levedura seca de cana de açúcar, uréia, calcário, sal mineral e sal comum.

Quatro dietas completas foram formuladas com base no NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1985). Os níveis de inclusão de Levedura seca de cana de açúcar corrigida com uréia foram: 0,0; 33,0; 66,0 e 100,0% em substituição ao farelo de soja, para ganhos diários de 250 g/dia, Tabela 1.

**Tabela 1 - Ingredientes e composição percentual e química das dietas experimentais.**

Ingredientes:	Níveis de levedura de cana (%)			
	0	33	66	100
Milho	33,25	33,00	32,75	32,50
Farelo de soja	15,00	10,00	5,00	0,00
Levedura de cana	0,00	5,00	10,00	15,00
Feno de tifton	50,0	50,0	50,0	50,0
Uréia	0,00	0,25	0,50	0,75
Calcário	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal mineral	0,5	0,5	0,5	0,5
Sal comum	0,25	0,25	0,25	0,25
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA (%)				
MS (%)	88,65	88,86	89,00	89,28
PB (%)	14,82	14,81	14,81	14,80
EM (Mcal/kg MS)	2,50	2,50	2,50	2,50
FDN (%)	46,23	45,58	44,93	44,28
EE (%)	2,42	2,37	2,32	2,27
MM (%)	6,54	6,62	6,69	6,77
CNF (%)	32,98	33,98	34,99	36,00

Fonte: VALADARES et al., 2006.

Terminado o período experimental os animais foram submetidos a um período de jejum de sólidos com dieta hídrica por 16 horas. Antes de serem abatidos, foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate (PVA).

Para o abate dos animais utilizou-se a técnica do atordoamento por concussão cerebral, seguido de sangria, esfolia e evisceração em abatedouro comercial. Posteriormente, foram pesados o sangue, a pele, a cabeça, as patas, fígado, aparelho reprodutor, aparelho respiratório (pulmão + traquéia), pulmão, coração, baço gordura e os rins.

As carcaças foram armazenadas em câmara frigorífica a 4C° por 24 horas, penduradas em ganchos apropriados e distanciados um do outro por 17 cm. Após o período de resfriamento, foram levadas a uma sala refrigerada de qualificação, onde foram pesadas e, novamente, penduradas pelos tendões flexores dos dedos, para avaliação visual subjetiva e comparativa de conformação.

Ao final dessas observações, foram medidos, utilizando-se fita métrica, para obtenção do perímetro torácico, perímetro garupa, comprimento da carcaça, comprimento interno da carcaça, comprimento interno da perna, comprimento externo da perna e profundidade do tórax.

Os dados foram submetidos à análise de variância, incluindo a regressão polinomial no desdobramento dos tratamentos, conforme modelo matemático abaixo, seguindo-se a recomendação do FERREIRA (2000), através do aplicativo computacional SISVAR (FERREIRA 2003).

Modelo estatístico em que:  $Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$ .

$Y_{ij}$  = Valor observado da variável observada

$\mu$  = Efeito da média geral

$t_i$  = Efeito de cada nível de inclusão de levedura

$b_j$  = Efeito de cada bloco

$e_{ij}$  = Efeito do erro experimental

### **3.4 Resultados e discussão**

Na tabela 2 estão apresentados os valores de consumo de matéria seca, peso vivo ao abate, e os pesos dos componentes não constituintes da carcaça de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a dietas com a inclusão de levedura em substituição ao farelo de soja.

O efeito da inclusão de levedura seca de cana de açúcar não foi significativo para peso de sangue, aparelho reprodutor, coração, baço e rins. YAMAMOTO et al.

(2004) estudaram rendimentos de não constituintes da carcaça de cordeiros Santa Inês puro e ½ sangue Dorset alimentados com diferentes fontes de óleo vegetal, não constaram efeitos da dieta para as variáveis acima.

Os valores encontrados para rendimento de sangue em relação ao peso vivo ao abate foram de 3,7%, não diferenciando entre os tratamentos, com ou sem inclusão de levedura. YAMAMOTO et al. (2004) encontraram rendimento próximo de 4,5% para cordeiros Santa Inês.

Com relação aos pesos de pele, cabeça, patas, fígado, aparelho respiratório, pulmão, tubo digestivo vazio e gordura houve um efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) à medida que se elevava o percentual de levedura de cana na dieta em substituição ao farelo de soja. Isso pode ser explicado primeiro pelo consumo de matéria seca decrescente, conseqüentemente menor disponibilidade de energia oriunda da dieta ingerida, refletindo também no decréscimo do peso vivo dos animais testados.

Foi constatada uma importante participação da pele, da cabeça e do TDV nos não componentes da carcaça com 6,53%, 5,66% e 5,80% respectivamente nas dietas sem inclusão de levedura e de 6,17%, 5,73% e 5,01% respectivamente para dieta com 100% de substituição da soja.

Os níveis de inclusão de levedura de cana de açúcar não influenciaram o peso do aparelho reprodutor, coração, baço e rins. Segundo FERREIRA et al. (2000) e ALVES et al. (2003) afirmaram que diferentemente dos órgãos ligados a digestão, esses órgãos não são influenciados pelos níveis de energia da dieta, pois os mesmos conseguem manter sua integridade por terem prioridades na utilização de nutrientes.

Para MEDEIROS (2006), trabalhando com ovinos da raça Morada Nova constatou que os pesos de pulmão + traqueia, coração, baço, aparelho reprodutivo e rins os quais têm menor participação no metabolismo animal, não diferiram quando os animais foram abatidos com pesos semelhantes. Diferentemente neste experimento, os pesos de pulmão e aparelho respiratório tiveram efeito linear decrescente com a substituição do farelo de soja por levedura de cana.

**Tabela 2 – Valores médios de consumo de matéria seca (CMS), peso vivo ao abate (PVA) e dos componentes não carcaça de cordeiros Santa Inês submetidos a dietas com a inclusão de levedura em substituição ao farelo de soja**

Variáveis		Níveis de levedura (%)				CV(%)	Equação de Regressão	R <sup>2</sup>
		0	33	66	100			
CMS	(Kg/dia)	1,33	1,25	1,17	1,09	8,76	Y=1,335222-0,008039X	97,75
PVA	(kg)	37,16	35,19	33,21	31,24	5,58	Y=37,16222- 0,197838x	85,34
SANGUE	(Kg)	1,39	1,191	1,21	1,17	19,45	Y= 1,2413889	NS
	(%)	3,75	3,38	3,63	3,75			
PELE	(Kg)	2,43	2,26	2,09	1,93	16,17	Y= 2,426059-0,016617x	74,43
	(%)	6,53	6,42	6,30	6,17			
CABEÇA	(Kg)	2,10	2,00	1,89	1,79	8,4	Y=2,104167-0,010472X	92,8
	(%)	5,66	5,68	5,70	5,73			
PATAS	(Kg)	0,83	0,79	0,75	0,71	7,38	Y=0,831778-0,004211X	77,55
	(%)	2,24	2,24	2,25	2,25			
FÍGADO	Kg)	0,52	2,00	1,89	1,79	8,4	Y=2,104167-0,010472X	92,8
	(%)	1,40	1,35	1,29	1,23			
AP.REP	(Kg)	0,65	0,58	0,64	0,56	18,77	Y= 0.6104167	NS
	(%)	1,76	1,67	1,93	1,78			
AP.R	(Kg)	0,74	0,65	0,56	0,47	37,19	Y=0.738889 -0.008972X	75.90
	(%)	1,98	1,84	1,68	1,50			
PULMÃO	(Kg)	0,35	0,33	0,32	0,31	13,39	y=-0.001383 -0.349222X	53,98
	(%)	0,94	0,95	0,96	0,98			
CORAÇÃO	(Kg)	0,14	0,11	0,12	0,17	17,95	Y= 0.1215278	NS
	(%)	0,37	0,32	0,35	0,53			
BAÇO	(Kg)	0,07	0,07	0,06	0,06	37,72	Y= 0.0633333	NS
	(%)	0,18	0,19	0,17	0,20			
TDV	(Kg)	2,16	1.96	1,76	1,57	25.45	Y=2.149722-0.019472	62,24
	(%)	5.81	5,56	5,30	5,01			
GORDURA	(Kg)	0.43	0.39	0.36	0.32	31,22	y=0.432222 -0.003861X	68,66
	(%)	1,16	1,12	1,07	1,01			
RINS	(Kg)	0,08	0,09	0,09	0,10	21,56	Y= 0,0898611	
	(%)	0,22	0,25	0,27	0,31			

Médias, coeficientes de variação (CV%), e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).  
Aparelho reprodutivo (AP.R), aparelho respiratório (AP.R), trato digestivo vazio (TDV).

Fonte: Autor, 2012.

Conforme mostra a tabela 3 os efeitos decrescentes do peso do pulmão e aparelho respiratório com a inclusão da levedura em substituição ao farelo de soja, também está relacionado ao menor desenvolvimento dos animais que apresentaram efeitos decrescentes para comprimento de carcaça, perímetro torácico e profundidade de tórax.

LOUVANDINI et al. (2007) estudando características de carcaça e constituintes corporais com ovinos da raça Santa Inês afirmaram que órgãos e vísceras tem velocidade de crescimento distintas durante a vida do animal, quando comparado a outras partes do corpo, podendo estar relacionada a composição química dos alimentos, especialmente ao teor de energia.

**Tabela 3 - Medidas morfométricas de carcaças de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a dietas com a inclusão de levedura em substituição ao farelo de soja**

Variáveis	Níveis de levedura (%)				CV (%)	Equação de regressão	R <sup>2</sup>
	0	33	66	100			
Perímetro Torácico (cm)	71,622	69,606	67,589	65,572	4,20	Y=71,622222 – 0,201667x	87,74
Perímetro garupa (cm)	57,602	56,193	54,784	53,376	2,89	Y=57,602222 - 0,140889x	73,19
Comprimento da Carcaça (cm)	57,274	56,121	54,968	53,814	3,66	Y= 57,27444 – 0,115333X	96,20
Comp. Interno da Carcaça (cm)	68,484	66,801	65,118	63,436	3,54	Y=68,483889-0,16827X	97,98
Comprimento Interno Perna (cm)	38,406	37,783	37,161	36,539	3,56	y=38,405556- 0,062222X	60,95
Comp. Externo da Perna (cm)	36,667	36,278	35,889	35,500	3,37	y=36,666667 - 0,038889X	66,04
Profundidade do Tórax (cm)	27,428	26,856	26,283	25,711	4,45	Y=27,427778- 0,057222X	98,83

Médias, coeficientes de variação (CV%), e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

Fonte: Autor, 2012.

A inclusão de levedura seca de cana de açúcar influenciou todas as variáveis relacionadas à morfometria da carcaça havendo um efeito linear decrescente à

medida que se elevava a inclusão de levedura na dieta ofertada, mesmo com a dieta sendo isoprotéica e isoenergética.

Carcaça e pele desenvolvem-se na mesma velocidade do peso vivo, já a cabeça é uma região de desenvolvimento precoce diminuindo sua proporção em relação ao peso vivo à medida que os animais aumentam de tamanho (ROQUE et al., 1999). Segundo ROSA et al. (2002) o crescimento do tecido muscular é caracterizado antes do nascimento pelo aumento no número de células e após o nascimento pelo aumento do tamanho das células e de acordo com a maturidade fisiológica o tecido ósseo apresenta desenvolvimento precoce, seguido do muscular e por último o tecido adiposo.

Considerando que os resultados do experimento mostraram um consumo de matéria seca linear decrescente para os tratamentos com a inclusão crescente de levedura, acredita-se ter havido limitação nutricional da dieta ingerida, capaz de manter as exigências de crescimento em comparação com a dieta com 100% de soja.

FURUSHO-GARCIA et al. (2000), trabalhando com cordeiros de três grupos genéticos diferentes, cordeiros Texel x Bergamacia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, submetidos a três manejos alimentares, afirmaram que apenas o comprimento de perna e profundidade do tórax sofreram influência das dietas. ARAÚJO FILHO (2007) trabalhando com cordeiros Morada Nova, Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês, submetidos a dietas com dois níveis energéticos, constataram que as dietas não influenciaram as variáveis morfométricas dos genótipos, exceto as medidas de perímetro torácico e largura de peito. No presente trabalho houve efeito decrescente em todas as medidas observadas à medida que se elevou o nível de substituição da soja pela levedura.

### **3.5 Conclusões**

A substituição do farelo de soja por levedura seca de cana de açúcar afetou negativamente os não constituintes de carcaça, bem como todas as variáveis estudadas da morfometria.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, K. S. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003.
- ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 4, p. 394-404, 2007.
- CARVALHO, S. et al. Desempenho e componentes do peso vivo de cordeiros submetido a diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 650-655, 2005.
- CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas**: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- COSTA, R. G. et al. **Buchada caprina: características físico-químicas e microbiológicas**. Campina Grande: Impressos Adilson, 2007. 93 p.
- FERREIRA, M. A. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.
- FERREIRA, D. F. **Programa SISVAR**: Sistema de análise de variância: versão 4,6 (Build 6,0). Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3. ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422 p.
- FRESCURA, R. B. M. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005.
- FURUSHO-GARCIA, I. F. F. et al. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamacia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 253-260, 2000.
- JONES, S. D. M. et al. Growth and composition of empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**, v. 60, n. 2, p. 427-433, 1985.
- KEMPSTER, A. J. et al. Tissue growth and development in crossbred lambs sired by 10 breeds. **Livestock Production Science**, v. 16, p. 145-162, 1987.

- LOUVANDINI, H. et al. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.
- MEDEIROS, R. G. **Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho, características da carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**. 2006. 109 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.
- MORENO, G. M. B. **Desempenho e características quantitativas in vivo e da carcaça de cordeiros recebendo dietas contendo silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado**. 2008. 106 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of sheep. 6. ed. Washington: National Academy Press, 1985. p. 99
- GONZAGA NETO, S. G. et al. 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.
- OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedencia**: bases para la mejora de dicha calidad em Brasil. 1992. 335 f. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1992.
- 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.
- ROQUE, A. P. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v. 29, n. 3, p. 549-553, 1999.
- ROSA, G. T. et al. Crescimento do osso, músculo e gordura dos cortes de carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2283-2289, 2002.
- TONETTO, C. J. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 234-241, 2004.
- VALADARES FILHO, S. C. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**: CQBAL 2.0. 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329 p.
- YAMAMOTO S. M. et al. Carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1909-1913, 2004.