

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO-COMPONENTES DA CARÇA E CARNE DE  
CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR  
ASSOCIADA A GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E**

**Natália Ludmila Lins Lima**  
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Novembro de 2011

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO-COMPONENTES DA CARÇAÇA E CARNE DE  
CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR  
ASSOCIADA A GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E**

**Natália Ludmila Lins Lima**

**Orientador: Prof. Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, *Campus* de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Novembro de 2011

L732n Lima, Natália Ludmila Lins  
Não-componentes da carcaça e carne de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E/  
Natália Ludmila Lins Lima. -- Jaboticabal, 2011  
x, 43 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011  
Orientador: Américo Garcia da Silva Sobrinho  
Banca examinadora: Iraides Ferreira Furusho Garcia, Jane Maria Bertocco Ezequiel  
Bibliografia

1. Carne. 2. Órgãos. 3. Ovinos. 4. Vísceras. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.3:636.084.5

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.  
e-mail: natludmila@yahoo.com.br

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**NATÁLIA LUDMILA LINS LIMA** – filha de Francisco Justino de Lima e Vera Lúcia Lins Lima, nascida em Belo Horizonte, MG, no dia 9 de outubro de 1986. Em março de 2005, iniciou o Curso de Graduação em Zootecnia, na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, onde foi bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e por Quota Institucional, graduando-se em dezembro de 2009. Em março de 2010, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp - *Campus* de Jaboticabal, defendendo dissertação em Novembro de 2011, sendo bolsista pela Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). No final do ano de 2011 participou do processo seletivo para o curso de Doutorado na Universidade Federal de Minas Gerais, sendo admitida para o ano de 2012.

*“As maiores oportunidades de aprendizagem  
surgem em nossas vidas disfarçadas  
em desafios e dificuldades”.*

*“Animal Experimental: sob nosso controle, ele cresce, depende e confia. Respeito haja, enquanto vivo, pois não será em vão seu sacrifício.”*

*Ivan Barbosa Machado Sampaio*

*Dedico...*

*À Deus, pois quem n'Ele confia, nada teme.*

*Ofereço...*

*Ao meu pai, Francisco e minha mãe, Vera, pelo amor,  
incentivo, apoio e por tantos sacrifícios...*

*Aos meus irmãos Diego e Pedro, pelo carinho dedicado...*

*Mesmo distante, estão presentes em minha vida,*

*AMO VOCÊS...*

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, Campus de Jaboticabal, pela oportunidade da realização do curso de Mestrado.

Ao Prof. Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho pela orientação, ensinamentos, dedicação e amizade durante o curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

À Professora Dr<sup>a</sup>. Iraides Ferreira Furusho Garcia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, por ter me proporcionado os primeiros contatos e o interesse pela pesquisa, quando da minha graduação em Zootecnia.

Ao funcionário do Setor de Ovinocultura da FCAV, João Luiz Guariz, pela ajuda nas atividades cotidianas, ensinamentos práticos, dedicação, carinho e acima de tudo, pela amizade.

Aos Professores Dr. Flávio Dutra de Resende, Dr<sup>a</sup>. Jane Maria Bertocco Ezequiel, Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho, Dr<sup>a</sup>. Maria Regina Barbieri de Carvalho, Dr. Euclides Braga Malheiros e Dr. Luiz Roberto Furlan, pelos ensinamentos transmitidos em suas disciplinas.

À Dr<sup>a</sup>. Nivea Maria Brancacci Lopes Zeola e Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira pelas importantes sugestões no Exame de Qualificação e no esclarecimento de tantas dúvidas.



Às professoras Dr<sup>a</sup>. Jane Maria Bertocco Ezequiel e Dr<sup>a</sup>. Iraides Ferreira Furusho Garcia pela participação na banca de defesa e pelo brilhantismo das sugestões; tenho grande estima e consideração por estas professoras e amigas.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal (LANA), e principalmente, ao Sr. Orlando pela ajuda, paciência, ensinamentos e amizade; e ao Professor Dr. Jairo Osvaldo Cazetta pelo auxílio nos cálculos dos minerais.

À Nivea Maria Brancacci Lopes Zeola pelos conselhos, conversas e aprendizado, admiro-a pessoalmente e profissionalmente. Aos bolsistas de iniciação científica Ana Carolina, Gustavo, Lívia e Liziane pela ajuda, amizade e risadas.

Às amigas e “irmãs” da equipe de Ovinocultura Gabriela Milani Manzi, Fabiana Alves de Almeida, Valéria Teixeira Santana e Viviane Endo pela amizade incondicional, ajuda mútua, carinho, exemplos de força e coragem que jamais serão esquecidos por mim.

Às grandes amigas e “irmãs” Tharcilla Isabella Rodrigues Costa e Amélia Katiane de Almeida pelo convívio, aprendizado, conselhos, amizade eterna, festas, conversas e pelo apoio nos momentos mais difíceis.

Sem vocês esta caminhada seria impossível, agradeço a Deus por terem entrado na minha vida, expresso aqui admiração e orgulho de ter conhecido e convivido com todas vocês!

A todos os amigos e colegas da pós-graduação.

Obrigada a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desta importante fase da minha jornada!

## SUMÁRIO

	Página
<b>NÃO-COMPONENTES DA CARÇAÇA E CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR ASSOCIADA A GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E</b>	
<b>RESUMO</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	iv
<b>CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	1
1. Introdução.....	1
2. Revisão da literatura.....	2
2.1. Importância econômica e rendimento.....	2
2.2. Composição centesimal e em macro e microminerais.....	5
2.3. Cana-de-açúcar.....	7
2.4. Grãos de girassol.....	9
2.5. Vitamina E.....	10
3. Objetivos gerais.....	12
4. Referências.....	12
<b>CAPÍTULO 2 - NÃO-COMPONENTES DA CARÇAÇA E CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR ASSOCIADA A GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E</b>	16
<b>RESUMO</b> .....	16
<b>ABSTRACT</b> .....	17
1. Introdução.....	18
2. Material e métodos.....	19
3. Resultados e discussão.....	23
4. Conclusões.....	39
5. Referências.....	39
<b>CAPÍTULO 3 - IMPLICAÇÕES</b>	43

**LISTA DE TABELAS**

	Página
<b>CAPÍTULO 2</b>	
Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais (expressa na matéria seca)	20
Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais (expressa na matéria seca)	20
Tabela 3. Pesos (kg) dos não-componentes da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	24
Tabela 4. Porcentagens dos não-componentes da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	26
Tabela 5. Composição centesimal e de minerais no coração de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	27
Tabela 6. Composição centesimal e de minerais no fígado de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	28
Tabela 7. Composição centesimal e de minerais na língua de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	29
Tabela 8. Composição centesimal e de minerais nos pulmões de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	30

Tabela 9.	Composição centesimal e de minerais nos rins de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	31
Tabela 10.	Composição centesimal e de minerais na carne de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	32
Tabela 11.	Composição em vitamina E (mg/100 g) nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E	33
Tabela 12.	Composição centesimal e de vitamina E nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros	35
Tabela 13.	Composição (mg/100 g) de macrominerais nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros	37
Tabela 14.	Composição (mg/100 g) dos microminerais nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros	38

## NÃO-COMPONENTES DA CARÇA E CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR ASSOCIADA A GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

**RESUMO** – Objetivando-se avaliar peso e porcentagem dos não-componentes da carcaça e teores de matéria mineral (macro e microminerais), proteína bruta, extrato etéreo, umidade, e vitamina E do coração, fígado, língua, pulmões, retículo, rins e carne oriunda do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo grãos de girassol e vitamina E, utilizou-se 32 cordeiros Ile de France, machos não castrados, dos 15 aos 32 kg de peso corporal. O peso da pele (3,31 kg), a porcentagem do esôfago (0,20%) e do pâncreas (0,18%) foram superiores nos cordeiros alimentados com dietas contendo vitamina E, o peso e porcentagem do aparelho respiratório com traqueia foram superiores quando fornecido dieta sem grãos de girassol. Não houve diferença ( $P < 0,05$ ) quanto ao peso e porcentagem dos demais não-componentes da carcaça. No fígado não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) quanto à matéria mineral (1,99 g/100 g), proteína bruta (20,03 g/100 g), extrato etéreo (2,39 g/100 g), umidade (74,78 g/100 g), macrominerais e microminerais, exceto o teor de ferro, com valores superiores quando incluiu-se grãos de girassol e vitamina E na dieta dos cordeiros. Na língua, pulmões, retículo, rins e carne, não houve influência ( $P > 0,05$ ) da dieta nas variáveis avaliadas. Dietas com inclusão de vitamina E aumentaram o teor de alfa-tocoferol no fígado (0,89 mg/100 g), língua (0,95 mg/100 g) e rins (0,94 mg/100 g) dos cordeiros. A inclusão de vitamina E e grãos de girassol na dieta proporcionou maiores valores de alfa-tocoferol na carne (0,77 mg/100 g). A carne ovina sobressaiu-se aos demais não-componentes da carcaça avaliados, apenas em relação aos teores de potássio e magnésio.

**Palavras-chave:** carne, órgãos, ovinos, vísceras, vitamina E

## NON-CARCASS COMPONENTS AND MEAT FROM LAMBS FEED WITH SUGARCANE IN ASSOCIATION WITH SUNFLOWER SEED AND VITAMIN E

**ABSTRACT** – In order to evaluate weight and percentage of non-carcass components and contents of mineral matter (macro minerals and trace minerals), crude protein, ether extract, moisture, and vitamin E in heart, liver, tongue, lungs, reticulum, kidney and *Longissimus dorsi* meat from lambs finished in feedlot diets containing sunflower seeds and vitamin E. It was used 32 Ile de France lambs, intact males, evaluated from 15 to 32 kg body weight. The skin weight (3,31 kg), the percentage of the esophagus (0,20%) and pancreas (0,18%) were higher for lambs fed with diets containing vitamin E, weight and percentage of the respiratory apparatus/trachea were higher when they received diets without sunflower seeds. There was no difference ( $P < 0,05$ ) for weight and percentage of other non-carcass components. Differences were not observed in the liver had ( $P > 0,05$ ) for ash (1,99 g/100 g), crude protein (20,03 g/100 g), ether extract (2,39 g/100 g) and moisture contents (74,78 g/100 g), as well as in minerals and trace elements, except iron, with higher values when it was included sunflower seeds and vitamin E in the diet. The tongue, lungs, reticulum, kidney and meat, was not affected ( $P > 0,05$ ) by the diet. Diets with inclusion of vitamin E increased the levels of alpha-tocopherol in the liver (0,89 mg/100 g), tongue (0,95 mg/100 g) and kidney (0,94 mg/100 g) of the lambs. The inclusion of vitamin E and sunflower seeds in the diet resulted in higher values of this in the meat (0,77 mg/100 g). The lamb meat stood out for potassium and magnesium contents, and was similar, in terms of nutrients, to the other non-carcass components evaluated.

**Keywords:** meat, organs, sheep, viscera, vitamin E

## **CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1. Introdução**

Devido à alta velocidade de crescimento, o cordeiro é a categoria com maior eficiência produtiva, tendo sua produção associada ao confinamento, que pode ser uma prática economicamente inviável em virtude das despesas com a alimentação. Para viabilizar a criação de cordeiros, preconiza-se o uso de alimentos mais baratos e de fácil disponibilidade na constituição das dietas.

A cana-de-açúcar é amplamente utilizada por pecuaristas brasileiros e trata-se de um volumoso de fácil cultivo, alta produtividade e ponto de colheita que coincide com o período de escassez de pastagens. Desta forma representa uma opção alimentar de baixo custo para animais em confinamento, possui, porém, baixo teor de proteína e minerais. Visando complementar nutricionalmente este volumoso, os grãos de oleaginosas são indicados por conterem boas características nutricionais (FERNANDES et al., 2007).

Resultados experimentais demonstraram que a utilização dos grãos de girassol torna a carne mais saudável, por serem ricos em ácidos graxos poliinsaturados, aumentando a síntese de ácido linoleico conjugado (CLA) no rúmen, posteriormente depositado na carne e derivados, como nos não-componentes da carcaça. Os não-componentes da carcaça são obtidos em grandes quantidades após o abate, sendo que a parte comestível representa em média 20% do peso vivo corporal do cordeiro (COSTA et al., 2003). Em geral, a indústria da carne é mais interessada na carcaça do que nos não-componentes da carcaça, entretanto, segundo MORON-FUENMAYOR & CLAVERO (1999), há países em que estes competem com a carne no plano econômico. Frente a estas considerações, fica evidenciada a importância de estudos sobre a qualidade nutricional e a composição centesimal dos não-componentes da carcaça de ovinos.

A vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol), pelo fato de se auto-oxidar e proteger as gorduras poliinsaturadas e outros compostos vulneráveis das células e de suas membranas do dano oxidativo, é fundamental para a conservação dos produtos de origem animal. Sua ingestão na forma de alimentos ou suplementos está relacionada com a prevenção de doenças, estimulação do sistema imune e modulação dos processos degenerativos relacionados ao envelhecimento (BRIGELIUS et al., 2002). Alguns órgãos e vísceras possuem altos teores de ácidos graxos, tornando-se mais instáveis favorecendo a ação oxidativa. Com isso, o uso de vitamina E pode ser uma alternativa para reduzir a oxidação e melhorar os aspectos qualitativos dos não-componentes da carcaça e da carne.

Neste trabalho objetivou-se avaliar as características quantitativas dos não-componentes da carcaça e qualitativas do coração, do fígado, da língua, dos pulmões, do retículo, dos rins e da carne proveniente do lombo de cordeiros Ile de France, terminados em confinamento, com dietas contendo cana-de-açúcar como volumoso, associada à inclusão ou não de grãos de girassol e vitamina E, bem como a comparação da composição entre estes.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1. Importância econômica e rendimento**

Há uma menor valorização dos não-componentes da carcaça de pequenos ruminantes quando comparada à de outras espécies animais utilizadas na alimentação humana, devendo incitar o consumo destes, haja vista o grande número de pratos culinários utilizando-os, sendo uma fonte de renda adicional (CEZAR; SOUSA, 2007). O estudo dos não-componentes da carcaça, especialmente os que possuem valor econômico, como fígado e coração, pode gerar informações que auxiliem na agregação de valor à produção de carne ovina. Além do retorno econômico, a importância dos não-componentes está associada à fonte alimentar alternativa, principalmente para população de baixo poder aquisitivo. A utilização dos não-componentes da carcaça no



consumo humano constitui significativa fonte de proteína animal, sendo o valor nutritivo desses órgãos compatível, e às vezes, superior ao da carne.

Dentre as definições atribuídas aos subprodutos gerados no abate, a denominação quinto-quarto foi utilizada nos primórdios por açougueiros franceses, com o objetivo de designar por esta parte uma porção suplementar que poderia ser comercializada além dos outros quatro quartos da carcaça (DELFA et al., 1991). Outros termos utilizados comumente são componentes comestíveis não constituintes da carcaça, componentes extra carcaça e componentes não-carcaça. Um termo mais atual seria não-componentes da carcaça que vem sendo amplamente utilizado para referenciar tudo o que não é carcaça, incluindo os órgãos e vísceras comestíveis, dentre eles o coração, fígado, língua, pulmões, retículo e rins.

São designados não-componentes da carcaça o conjunto de órgãos (língua, pulmões + traqueia, coração, fígado, vesícula biliar, pâncreas, timo, rins, baço, diafragma, aparelho reprodutivo composto por pênis, testículos e bexiga + glândulas anexas), vísceras (esôfago, estômago composto por rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado composto por duodeno, jejuno e íleo e grosso composto por ceco, cólon e reto) e subprodutos (sangue, pele, cabeça, extremidades dos membros e depósitos adiposos: gorduras omental, mesentérica, pélvica e perirrenal).

Em diversas regiões do país, é comum a utilização destes não-componentes da carcaça na elaboração de pratos típicos. A buchada nordestina feita com cabeça, língua, coração, fígado, rins, sangue, intestinos e rúmen/retículo de cordeiros, é um exemplo e de acordo com COSTA et al. (2003), pode atingir até 57,5% de receita adicional em relação ao valor da carcaça. Esses não-componentes, após o abate, passam por um processo de limpeza e lavagem, são pré-cozidos, refrigerados e comercializados em conjunto (MEDEIROS et al., 2009). Outros pratos típicos são o “chinchulin” feito com os primeiros 3 metros do intestino delgado, “coalheira” feito com o abomaso e a “tripa gorda” com o intestino grosso, muito apreciados na região Sul do Brasil, demonstrando a importância da culinária regional associada ao retorno econômico ao utilizar produtos normalmente desprezados em outras regiões.

A comercialização destes não-componentes da carcaça proporciona benefícios econômicos aos produtores, aumentando a lucratividade da produção (SILVA SOBRINHO, 2001). O valor comercial dos órgãos e vísceras representa, em média, 16,4% do preço da venda do animal vivo e 15,9% do preço da carcaça (COSTA et al., 2007). Porém no Brasil, individualmente, não representam um bom valor comercial, mas se utilizados como matéria-prima na confecção de pratos típicos, ou mesmo em embutidos, podem agregar valor à unidade de produção ou de abate, podendo alcançar valores equivalentes ao da carne e cobrir parte das despesas relacionadas ao abate (SILVA SOBRINHO, 2001).

Destacam-se a pele e o conteúdo do trato gastrintestinal como os que contribuem com maior porcentagem em relação ao peso corporal ao abate dos ovinos, sendo a pele, a mais importante e que recebe maior preço, atingindo entre 10 a 20% do valor do animal, o restante dos não-componentes tem menor valor, em torno de 5% do total do animal abatido, e o fígado e a gordura, depois da pele, são as partes mais valiosas (FRASER; STAMP, 1989). BENGTSSON e HOLMQVIST (1984) estimaram que de 7 a 12% da renda obtida no abate é proveniente dos não-componentes da carcaça.

A determinação do peso absoluto destes não-componentes e peso relativo à carcaça são de suma importância, haja vista a evidente necessidade de valorização do animal como um todo, para o alcance da máxima eficiência produtiva (OSÓRIO; ASTIZ, 1996). Apesar de a carcaça ser o componente do peso corporal de maior valor comercial, os demais não-componentes, representam uma parte ponderal mais importante que a carne (MENDONÇA et al., 2003). GASTALDI et al. (2000) reportaram que os não-componentes da carcaça podem representar até 40% do peso corporal dos ovinos, dependendo da raça, peso corporal e nutrição. Porém, em animais lanados, o rendimento dos não-componentes da carcaça pode ultrapassar o valor supracitado.

De acordo com JENKINS (1993), vários fatores podem influenciar o peso dos órgãos e vísceras do animal, por exemplo mudanças na alimentação o que altera a ingestão e digestibilidade dos alimentos. O peso e rendimento do trato gastrintestinal variam conforme a digestibilidade do alimento fornecido e períodos de jejum nem

sempre adotados ou padronizados. O trato gastrointestinal juntamente com a pele, são os não-componentes da carcaça que contribuem com maior porcentagem em relação ao peso corporal ao abate dos ovinos, além do conteúdo do trato gastrointestinal que tem grandes oscilações.

ALVES et al. (2003) observaram diminuição linear no rendimento do rúmen-retículo de ovinos Santa Inês abatidos aos 33 kg de peso corporal, à medida que aumentaram os níveis dietéticos de energia. Os pesos e rendimentos do coração e aparelho respiratório não são influenciados por níveis de energia na dieta pois priorizam a utilização dos nutrientes, independentemente da alimentação (PERÓN et al., 1993; FERREIRA et al., 2000). HOMEM JÚNIOR. et.al. (2010), avaliando a inclusão de grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de cordeiros, observaram maiores rendimentos no trato gastrointestinal seguido da pele e cabeça, 9,36; 6,49 e 5,64%, respectivamente, independentemente do tratamento.

## **2.2. Composição centesimal e em macro e microminerais**

Além da importância da análise quantitativa dos não-componentes da carcaça, ou seja, o rendimento em relação ao peso corporal do animal, é necessária a realização de análises qualitativas, para que seja expresso o real potencial como produtos comestíveis e comercializáveis. São escassas as informações, na literatura, sobre a composição centesimal dos não-componentes da carcaça de cordeiros, as quais poderiam contribuir para aumentar a competitividade, atratividade e aceitação desta carne frente às demais fontes de proteína animal.

A composição nutricional demonstra que os órgãos e vísceras são subprodutos de alta qualidade, contendo em alguns casos, mais nutrientes que a própria carne, como citado por ANDERSON (1988) que reportou valores de 21% de proteína no fígado de cordeiros. Coração, rins, pulmões e língua possuem valores de proteína variando de 14,8 a 16,7%, não ultrapassando os encontrados na carne, porém considerados fontes

de aminoácidos de alto valor nutricional para utilização na alimentação humana (ANDERSON, 1988).

A tendência atual é a demanda crescente por alimentos considerados saudáveis, sendo uma das principais características os reduzidos teores de gordura saturada e monoinsaturada. No processo de saturação dos triglicérides, a biohidrogenação incompleta dos ácidos graxos no rúmen pode aumentar os níveis de ácido linoleico conjugado na carne, o qual possui efeitos terapêuticos (BEAULIEU et al., 2002), como redução do risco do diabetes, da obesidade e do câncer (SCHMID et al., 2006). Os ácidos graxos poliinsaturados, principalmente o ômega-3 e o ômega-6, são benéficos à saúde humana, prevenindo doenças cardiovasculares e reduzindo o colesterol (LDL) sanguíneo. Em alguns órgãos, como a língua e o coração, os teores de ômega-3 e ômega-6 (linoleico e linolênico) são superiores aos encontrados na carne (ANDERSON, 1988), enfatizando os não-componentes da carcaça como importante fonte nutricional.

A composição em minerais representa a menor fração da carne e dos não-componentes da carcaça, porém são de grande importância nos processos metabólicos do animal e na alimentação humana, sendo divididos em macrominerais e microminerais, de acordo com a quantidade presente nos alimentos. São os macrominerais: cálcio, sódio, potássio, magnésio, fósforo e cloro, e os microminerais: cobre, ferro, manganês, zinco, iodo e selênio. Segundo UNDERWOOD e SUTTLE (1999) os minerais têm funções básicas no organismo, sendo elas estrutural, fisiológica, catalítica e reguladora, como por exemplo, a importância do cálcio (Ca) e do magnésio (Mg) na composição do tecido ósseo e proteínas musculares. O Ca, Mg, potássio (K) e sódio (Na) são minerais que garantem o equilíbrio osmótico e a permeabilidade das membranas celulares (MCDOWELL, 1992).

Estudos ressaltam a importância da suplementação com nutrientes, especialmente os minerais ferro e iodo, que estão relacionados às carências nutricionais que acometem grande parte da população mundial, principalmente nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos (NILSON; PIZA, 1998; LUTTER; DEWEY, 2003; ALLEN, 2003). Os não-componentes da carcaça de cordeiros são ricos em ferro. As quantidades de ferro no coração, rins, fígado, pulmões e língua são de

4,65; 5,85; 7,47; 6,40 e 2,73 mg/100 g, respectivamente, contra 1,53 mg/100 g na carne (ANDERSON, 1988). O ferro está presente na hemoglobina e é responsável pela oxidação dos tecidos, a falta deste mineral causa anemia.

O zinco (Zn) é indispensável em processos de replicação e diferenciação celular e essencial ao crescimento sadio do animal, além da importância na alimentação humana, como antioxidante (MCDOWELL, 1992). A carne é fonte de zinco e ferro de alta biodisponibilidade quando comparado aos alimentos vegetais (VALLE, 2000) contendo 3,83 mg/100 g de zinco, valor inferior ao observado no fígado ovino de 4,46 mg/100 g, demonstrando a importância da valorização e utilização dos não-componentes da carcaça de cordeiros para alimentação humana (ANDERSON, 1988).

Estudos citados por HARMON (1998) relataram a importância do cobre para o sistema imune, onde dietas com níveis baixos de cobre reduzem a capacidade do organismo em combater as infecções, ressaltando a necessidade da ingestão de cobre em níveis adequados. Neste sentido os não-componentes da carcaça possuem valores de cobre semelhantes ao da carne (0,12 mg/100 g), exceto o fígado que contém aproximadamente 58 vezes mais cobre (6,96 mg/100 g) quando comparado à carne (ANDERSON, 1988).

Resultados demonstraram o alto valor nutricional dos não-componentes da carcaça ovina, porém existem poucas referências a serem consultadas confirmando a excelência destes, por isso a importância de pesquisas que nos remetam mais resultados, principalmente reportando a influência das diferentes dietas na composição nutricional dos não-componentes da carcaça de cordeiros.

### **2.3. Cana-de-açúcar**

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) é uma forrageira alternativa para alimentação de ruminantes em períodos críticos se conservando *in natura*, pois seu maior valor energético é no período seco, quando normalmente é utilizada. A produção em São Paulo é 386.061.274 toneladas, correspondendo a 87% da produção da região sudeste e a 60,2% da safra nacional (IBGE, 2008).

A cana-de-açúcar é insuperável em termos de produção de matéria seca e energia/ha, em um único corte. Nas condições de Brasil, a produção de cana *in natura* /ha/corte pode variar entre 60 e 120 toneladas, por um período aproximado de cinco anos. A variedade utilizada na alimentação animal possui alto teor de energia, no entanto é um alimento incompleto nutricionalmente, por possuir baixo teor de proteína (1 a 3%), e de minerais. Variedade de cana-de-açúcar melhorada, como a IAC 86-2480, que possui em torno de 57% de NDT, e 45% de FDN tem sido estudada e sua viabilidade verificada, sendo que seu elevado teor de sacarose estimula o consumo dos animais (LANDELL et al., 2002). No entanto a digestibilidade da fibra desta forrageira é baixa, em torno de 20%, o que pode causar limitação no consumo de matéria seca pela menor taxa de passagem da digesta, podendo-se trabalhar com menor tamanho de partícula para que o consumo e o desempenho animal não sejam prejudicados (PEREIRA, 2006). Segundo MAIOR JÚNIOR et al. (2008) a cana-de-açúcar, até níveis de 45%, pode ser adotada como único volumoso na alimentação de cordeiros em confinamento sem interferir no rendimento dos não-componentes da carcaça.

Para ser utilizada eficientemente na alimentação de ruminantes, dietas envolvendo cana-de-açúcar precisam ser complementadas com a inclusão de grãos de oleaginosas suprimindo carências de nutrientes. Com a complementação, concomitantemente com a utilização de variedades melhoradas de cana-de-açúcar, contendo altos teores de açúcar e baixos de fibra, haverá maior consumo do alimento e melhor desempenho dos ovinos (TORRES; COSTA, 2001).

Na alimentação animal com a utilização da cana-de-açúcar, prioriza-se o baixo conteúdo de fibra e segundo LANDELL et al. (2002) a utilização da variedade IAC 86-2480, com menor teor de FDN (44,1%), aumentou em 17% o ganho de peso de bovinos de corte, quando comparadas aos animais que consumiram a variedade industrial RB 72-454. De acordo com SILVA et al. (2005), o melhor valor nutricional da cana-de-açúcar da variedade IAC 86-2480, desenvolvida para fins forrageiros pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, está relacionado ao seu alto teor de açúcar (até 50% na MS) e nutrientes digestíveis totais (55 a 60%), já que o teor de proteína continua sendo baixo, não ultrapassando 4% de PB.

Considerando a utilização de cana-de-açúcar *in natura* na alimentação de cordeiros e o efetivo crescimento do rebanho ovino, destaca-se a necessidade de estudos avaliando este alimento em dietas de cordeiros confinados e sua repercussão nos aspectos relacionados à carne e aos não-componentes da carcaça ovina.

#### **2.4. Grãos de girassol**

O uso de sementes oleaginosas tem sido empregado na alimentação de animais em confinamento, proporcionando adequado desempenho animal. A utilização de grãos de girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação de ovinos pode ser uma alternativa para permitir a liberação lenta do óleo em função da regurgitação e remastigação das sementes, minimizando o efeito do excesso de ácidos graxos poliinsaturados sobre a digestibilidade da fibra (COPPOCK; WILKS, 1991; RUY et al., 1996). Em termos mundiais posiciona-se como a quarta oleaginosa mais consumida, antecedida pelas culturas da soja, palma e canola (AGRIANUAL, 2007).

MACEDO et al. (2008) observaram que porcentagens crescentes de semente de girassol na ração de cordeiros resultaram em menores porcentagens de ácidos graxos saturados e maiores de insaturados na carne o que é desejável, já que minimiza os riscos de doenças cardiovasculares. O teor de óleo na semente de girassol varia entre 20 e 40%, de acordo com o cultivar (DAGHIR et al., 1980; KARUNOJEEWA et al., 1989), e caracteriza-se pela alta relação ácidos graxos poliinsaturados:saturados (65,3:11,6) e os poliinsaturados são constituídos, quase que totalmente, pelo ácido linoleico (65%). Resultados experimentais demonstraram que a utilização deste grão torna o produto mais saudável, porém poucos trabalhos enfatizam os efeitos dos grãos de oleaginosas na composição centesimal dos não-componentes da carcaça em comparação à carne. YAMAMOTO et al. (2004) não encontraram diferenças nos rendimentos dos não-componentes das carcaças de cordeiros alimentados com diferentes fontes energéticas (óleo de canola, linhaça e soja).

Estratégias alimentares para aumentar os ácidos graxos poliinsaturados dos produtos oriundos de pequenos ruminantes podem aumentar o requerimento de

antioxidantes, visto que estes são mais vulneráveis à oxidação lipídica (DEMIREL et al., 2004), porém os dados da literatura são escassos para estabelecer recomendações para tais situações (NRC, 2006).

## 2.5. Vitamina E

A vitamina E foi descoberta por EVANS E BISHOP em 1922 na Universidade da Califórnia, sendo observada como um elemento não identificado presente nos óleos vegetais (MCDOWELL, L. R., 2000), sendo responsável pelo controle de muitos processos metabólicos e requerida em quantidade mínima para a manutenção da saúde e crescimento dos tecidos.

Os vários compostos existentes nos alimentos de origem animal e vegetal com atividade biológica referente à vitamina E, têm como melhores representantes, os derivados do tocoferol, sendo o  $\alpha$ -tocoferol a forma mais comum e mais ativa biologicamente. Este demonstra ser um eficiente antioxidante lipossolúvel natural que favorece a estabilidade oxidativa e a conservação dos produtos de origem animal. Sua ingestão na forma de alimentos ou suplementos está relacionada à prevenção de doenças, estímulo do sistema imune e modulação dos processos degenerativos relacionados ao envelhecimento (BRIGELIUS et al., 2002; MEYDANI, 2000).

A vitamina E constitui a primeira linha de defesa dos sistemas biológicos, protegendo as membranas dos compostos oxidáveis do citoplasma celular (YAMAMOTO et al., 2001), estando relacionada com diversas funções no organismo, como exemplo, antioxidante inter e intracelular. O  $\alpha$ -tocoferol está envolvido na formação dos componentes estruturais das membranas celulares, auxiliando a manutenção estrutural e a integridade de músculos e sistemas vasculares, além de atuar na imunidade (MAYNARD et al., 1979).

Nos processos metabólicos, as células utilizam oxigênio que reage com compostos do organismo produzindo moléculas altamente instáveis conhecidas como radicais livres. O radical livre é uma molécula com um ou mais elétrons não pareados que por estar sem par torna-se instável e altamente reativo. Para recuperar sua



estabilidade o radical livre rapidamente encontra um composto estável, porém vulnerável, do qual capta um elétron. Com a perda de um elétron, a molécula anteriormente estável torna-se um radical livre e capta um elétron de outra molécula estável próxima, caracterizando assim uma reação em cadeia. O  $\alpha$ -tocoferol inibe a oxidação natural dos ácidos graxos poliinsaturados nas camadas lipídicas das membranas celulares, diminuindo a produção de radicais livres (BERCHIELLI et al., 2006).

A suplementação na dieta com  $\alpha$ -tocoferol tem sido a forma mais utilizada de vitamina E (BOTSOGLOU et al., 2003). Os tocoferóis puros são facilmente oxidáveis, entretanto a sua esterificação com acetato resulta em um produto altamente estável ao oxigênio atmosférico. A forma de acetato  $\alpha$ -tocoferol não ocorre naturalmente, porém é a forma utilizada na ração dos animais e evita que o tocoferol seja destruído na dieta ou quando ingerido. O éster acetato passa pelo rúmen, tendo sua ligação éster degradada por esterases no intestino onde há a liberação do  $\alpha$ -tocoferol (BERCHIELLI et al., 2006).

Na natureza são encontradas oito formas de vitamina E ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\Delta$  tocoferóis e tocotrienóis), que diferem entre si na localização do grupo metil do anel aromático de sua cadeia molecular (DEVLIN, 2000). O  $\alpha$ -tocoferol é o isômero encontrado em maior quantidade nos tecidos animais, daí a importância de sua suplementação. Em determinados órgãos são encontrados maiores teores de  $\alpha$ -tocoferol, como por exemplo, no fígado, onde ocorre seu metabolismo e armazenamento (MCDOWELL, L. R., 2000). JUDSON et al. (1991), ao utilizarem cordeiros mantidos em pastos com baixos teores de  $\alpha$ -tocoferol, reportaram que a suplementação com 120 mg de vitamina E/ kg de peso corporal administrada via oral foi suficiente para o fígado armazenar este composto durante dois meses após a alimentação.

Aparentemente os órgãos e as vísceras apresentam maiores teores de ácidos graxos, sendo mais propícios à oxidação e aceleração da degeneração, porém, em alguns órgãos como o fígado, a concentração do  $\alpha$ -tocoferol é maior, haja vista ser este o local de metabolismo. A vitamina E exerce um importante efeito antioxidante nos pulmões, onde as células são expostas a altas concentrações de oxigênio podendo

destruir suas membranas (SIZER; WHITNEY, 2003). Deve-se considerar que os órgãos e vísceras são mais instáveis, tendo na vitamina E uma alternativa de prevenção da oxidação melhorando os aspectos qualitativos dos não-componentes da carcaça.

De acordo com WOOD e ENSER (1997) a vitamina E é o principal antioxidante solúvel que atua em tecidos animais *post mortem* atrasando a deterioração oxidativa da carne. A vitamina E pode ser armazenada em todos os tecidos do corpo, mas tem no fígado sua maior capacidade de armazenamento (MAYNARD et al., 1979), segundo DUKES (2006) o fígado, o músculo esquelético e o tecido adiposo possuem capacidade de estocar  $\alpha$ -tocoferol e são responsáveis por mais de 90% deste no organismo. Mesmo a vitamina E sendo estocada no fígado e no tecido adiposo, todos os tecidos apresentam quantidades detectáveis desta, e o tecido adiposo parece ser capaz de armazenar quantidade ilimitada de vitamina E (MCDOWELL, L. R., 2000).

### 3. Objetivos gerais

Este trabalho teve como objetivos avaliar peso, rendimento, composição centesimal, composição em minerais (macro e microminerais) e vitamina E nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros Ile de France, terminados em confinamento, recebendo dietas com cana-de-açúcar como volumoso associada a grãos de girassol e vitamina E, além de comparar a composição centesimal, em macro e microminerais e vitamina E entre os não-componentes da carcaça e a carne de cordeiros Ile de France.

### 4. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2007. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo, 2007, 520 p.
- ALLEN, L.H. Interventions for Micronutrient Deficiency Control in Developing Countries: Past, Present, and Future. **The Journal of Nutrition**, v.133, n.2, p.3875-3878, 2003.
- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.

- ANDERSON, B.A.E. Composition and nutritional value of edible meat by-products. In: Pearson, A. M.; Dutson, T. R. **Edible meat by-products**. London: Elsevier, Cap.1, p.15-45, 1988.
- BEAULIEU, A.D.; DRACKLEY, J.K.; MERCHEN, N.R. Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11-octadecadienoic acid) are not increased in tissue lipids of cattle fed a high-concentrate diet supplemented with soybean oil. **Journal Animal Science**, v.80, p.847-861, 2002.
- BENGTSSON, O.; HOLMQVIST, O. By-products from slaughtering: A short review. **Fleischwirtschaft**, v.64, p.334-348, 1984.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 467p.
- BOTSOGLOU, N.A. et al. Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and  $\alpha$ -tocopheryl acetate supplementation. **Food Research International**, v.36, n.3, p.207-213, 2003.
- BRIGELIUS, F.R. et al. The European perspective on vitamin E: current knowledge and future research. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.76, p.703-716, 2002.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: Obtenção, Avaliação, Classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.
- COPPOCK, C.E.; WILKS, D.L. Supplemental fat in high-energy rations for lactating cows: effects on intake, digestion, milk yield and composition. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3826-3837, 1991.
- COSTA, R.G. et al. Rendimento de vísceras para "buchada" em caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003. p.663-666.
- COSTA, R. G. et al. Buchada caprina: características físico-químicas, e microbiológicas. Areia-PB: UFPB/CCA, 2007. p.63-69.
- DAGHIR, N.J.; RAZ, M.A.; UWAYJAN, M. Studies on the utilization of full fat sunflower seed in broiler ration. **Poultry Science**, v.59, n.10, p.2273-2278, 1980.
- DELFA, R.; GONZALEZ, C.; TEIXEIRA, A. **El quinto cuarto**, v.17, p.49-66, 1991.
- DEMIREL, G.; WOOD, J.D.; ENSER, M. Conjugated linoleic acid content of the lamb muscle and liver fed different supplements. **Small Ruminant Research**, v.53, n.1-2, p.23-28, 2004.
- DEVLIN, T.M. **Manual de bioquímica com correlações químicas**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 957p.
- DUKES, H.H. **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 532p.
- FERNANDES, A.R.M. et al. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.855-864, 2007.
- 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 concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.
- FRASER, A.; STAMP, J.T. **Ganado ovino: Producción y Enfermedades**. Madri: Mundi-Prensa, 1989. 358p.
- GASTALDI, K.A. et al. Influência de diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, p.653-656, 2000.
- HOMEM JUNIOR, A.C. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2008.
- JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.
- JUDSON, G.J.; BABIDGE, P.J.; BABIDGE, W.J. Plasma, liver and fat alpha-tocopherol concentrations in sheep given various oral and subcutaneous doses of vitamin E. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, p.45-50, 1991.
- KARUNAJEEWA, H.; THAN, S.H.; ABU-SEREWA, S. Sunflower seed meal, sunflower oil and full-fat sunflower seeds, hulls and kernels for laying hens. **Animal Feed Science and Technology**, v.26, p.45-54, 1989.
- LANDELL, M.G.A. et al. **A variedade IAC 862480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: Manejo de produção e uso na alimentação animal**. Campinas: IAC, 2002, (Boletim Técnico 193).
- LUTTER, C.K.; DEWEY, K.G. Proposed nutrient composition for fortified complementary foods. **Journal of Nutrition**, v.133, p.3011-3020, 2003.
- MACEDO, V.P.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, A. C. et al. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n. 10, p.1860-1868, 2008.
- MAIOR JÚNIOR, R.J.C. et al. Rendimento e características dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com rações baseadas em cana-de-açúcar e uréia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.507-515, 2008.
- MAYNARD, L.A. et al. **Animal Nutrition**. 7.ed. New York: McGraw-Hill, 1979. p.602.
- MCDOWELL, L.R. **Vitamins in animal and human nutrition**, 2.ed, Iowa State University Press, 2000. 793p.
- MEDEIROS, G.R. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- MEYDANI, M. Vitamin E and prevention of heart disease in high-risk patients. **Nutrition Reviews**. 2000. p.278-281.
- MENDONÇA, G. et al. Morfologia, características de carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.351-355, 2003.
- MORON-FUENMAYOR, O.E.; CLAVERO, T. The effect of feeding system on carcass characteristics, non-carcass components and retail cut percentages of lambs. **Small Ruminant Research**, v.34, p.57-64, 1999.

- NRC. 2006. **National Research Council**. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids. 1.ed. Washington: National Academic Press. 362p.
- NILSON, A.; PIZA, J. Food fortification: A tool for fighting hidden hunger. **Food and Nutrition Bulletin**, v.19, n.1, p.49-60, 1998.
- OSÓRIO, J.C.S.; ASTIZ, C.S. Programa de treinamento em ovinocultura. In: FARSUL/SENAR (Ed.). **Qualidade da carcaça e da carne ovina**. Rio Grande do Sul: Porto Alegre, p.110-190, 1996.
- PEREIRA, M.N. **Potencial da Cana-de-açúcar para alto desempenho de bovinos. Leite Integral** - Revista Técnica da Bovinocultura de Leite, Belo Horizonte, MG, p.56-64, 2006.
- PERÓN, A.J. et al. Tamanho dos órgãos internos e distribuição da gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e *ad libitum*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.813-819, 1993.
- RUY, D.C. et al. Degradação da proteína e fibra do caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum* L.) no rúmen. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.33, p.276-280, 1996.
- SCHMID, A. et al. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. **Meat Science**. v.73, p.29-41, 2006.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 302p.
- SILVA, T.M. et al. Efeito da hidrólise de diferentes variedades de cana-de-açúcar sobre a digestibilidade ruminal *in vitro*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.
- SIZER, F. S.; WHITNEY, E. N. **Nutrição: Conceitos e Controvérsias**. 8.ed. São Paulo: Manole, 2003. 567p.
- TORRES, R.A.; COSTA, J.L. Uso da cana-de-açúcar na alimentação animal. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p.1-20.
- UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F. **The mineral nutrition of livestock**. 3.ed. London: Cabi, 1999. 598p.
- YAMAMOTO, H. et al. The antioxidant effect of DL -alpha-lipoic acid on copper-induced acute hepatitis in Long-Evans Cinnamon (LEC) rats. **Free Radical Research**, v.34, p.69-80, 2001.
- WOOD, J.D.; ENSER, M. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. **British Journal of Nutrition**, Suppl. 1, p.49-60, 1997.

## **CAPÍTULO 2 – NÃO-COMPONENTES DA CARÇAÇA E CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR ASSOCIADA A GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E**

**RESUMO** – Objetivou-se avaliar peso e porcentagem dos não-componentes da carcaça e teores de matéria mineral (macro e microminerais), proteína bruta, extrato etéreo, umidade e vitamina E do coração, fígado, língua, pulmões, retículo, rins e da carne proveniente do *Longissimus dorsi* de cordeiros terminados em confinamento. Utilizou-se 32 cordeiros Ile de France, machos não castrados, dos 15 aos 32 kg de peso corporal distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 recebendo dietas contendo grãos de girassol e vitamina E. As porcentagens do pâncreas (0,18%) e do trato gastrintestinal (10%) foram superiores nos cordeiros alimentados com dietas contendo vitamina E. O peso e porcentagem do aparelho respiratório com traqueia foram superiores quando fornecido dieta sem grãos de girassol. No fígado, não houve diferenças ( $P>0,05$ ) quanto à matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, umidade (1,99; 20,03; 2,39 e 74,78 g/100 g, respectivamente), assim como nos macro e microminerais, exceto ferro. Na língua, pulmões, retículo, rins e carne, não houve influência ( $P>0,05$ ) da dieta nas variáveis avaliadas. O fígado e a carne tiveram valores semelhantes de proteína bruta (20,01 e 18,34 g/100 g, respectivamente). O coração (1,03 mg/100 g) e a língua (0,80 mg/100 g) tiveram os maiores teores de vitamina E em comparação aos demais não-componentes da carcaça e à carne. As maiores quantidades de sódio e cálcio foram nos pulmões (138,47 e 12,51 mg/100 g) e rins (137,55 e 13,32 mg/100 g), respectivamente. No fígado observou-se altos valores de manganês, zinco e cobre (0,27; 2,70 e 4,61 mg/100 g, respectivamente). A carne ovina equiparou-se, em termos de nutrientes, aos demais não-componentes da carcaça avaliados. Os não-componentes da carcaça comestíveis, além dos elevados rendimentos em relação ao peso corporal ao abate, são fontes de alto valor nutricional.

**Palavras-chave:** minerais, órgãos, rendimento, vísceras, vitamina E

## CHAPTER 2 - NON-CARCASS COMPONENTS AND MEAT FROM LAMBS FEED WITH SUGARCANE IN ASSOCIATION WITH SUNFLOWER SEED AND VITAMIN E

**ABSTRACT** - In order to evaluate weight and percentage of non-carcass components and contents of mineral matter (macro minerals and trace minerals), crude protein, ether extract, moisture and vitamin E in heart, liver, tongue, lungs, reticulum, kidney and meat from lambs finished in feedlot. It was used 32 Ile de France lambs, intact males, evaluated from 15 to 32 kg body weight were distributed in a randomized complete block design in a 2 x 2 factorial arrangement and were fed diets containing sunflower seeds and vitamin E. The percentage of the pancreas (0,18%) and of the gastrointestinal tract (10%) were higher for lambs fed with diets containing vitamin E. Weight and percentage of the respiratory apparatus/trachea were higher when they received diets without sunflower seeds. In the liver there were no differences ( $P>0,05$ ) for ash, crude protein, ether extract and moisture (1,99; 20,03; 2,39 and 74,78 g/100 g, respectively), as well as in minerals and trace elements, except iron. The tongue, lungs, reticulum, kidney and meat, was not affected ( $P>0,05$ ) by the diet. The liver and meat were very similar crude protein (20,01 and 18,34 g/100 g, respectively). The heart (1,03 mg/100 g) and tongue (0,80 mg/100 g) showed higher values of vitamin E contents. The largest amounts of sodium and calcium were found in the lungs (138.47 and 12.51 mg/100 g) and kidneys (137,55 and 13,32 mg/100 g), respectively. In the liver were observed higher values of manganese, zinc and copper (0,27; 2,70 and 4,61 mg/100 g, respectively). The lamb meat was similar, in terms of nutrients, to the others non-carcass components evaluated. The non-carcass components are sources of high nutritional value.

**Keywords:** minerals, organs, performance, viscera, vitamin E

## 1. Introdução

A ovinocultura caracteriza-se como uma importante atividade econômica e o Brasil detém um rebanho de 16.628.571 cabeças (ANUALPEC, 2010). Entre os estados da região Sudeste, São Paulo tem a maior quantidade de ovinos, representando 59% do total, com 453.261 cabeças (IBGE, 2008).

A importância do estudo dos não-componentes da carcaça não está vinculada apenas a possibilidade de aumentar o retorno econômico no momento da comercialização dos produtos ovinos, mas, também, ao alimento e matérias primas que se perdem e que poderiam colaborar na melhoria do nível nutricional de populações (YAMAMOTO et al, 2004).

Há uma menor valorização dos não-componentes da carcaça de pequenos ruminantes quando comparada à de outras espécies animais utilizadas na alimentação humana, devendo incitar o consumo destes, haja vista o grande número de pratos culinários utilizando-os, sendo uma fonte de renda adicional (CEZAR & SOUSA, 2007). O valor comercial dos órgãos e vísceras representa, em média, 16,4% do preço da venda do animal vivo e 15,9% do preço da carcaça (COSTA et al., 2007).

No intuito de tornar a produção de cordeiros em confinamento uma atividade mais lucrativa, é imprescindível a utilização de alimentos mais econômicos e de fácil disponibilidade. A cana-de-açúcar é uma alternativa de volumoso com alta produtividade e de fácil cultivo, podendo ser aliada a inclusão de grãos de girassol que possui altos níveis de ácidos graxos poliinsaturados, desempenhando papel importante na prevenção de doenças (SHAPIRO et al., 1996). A inclusão de vitamina E na dieta dos ruminantes, como antioxidante natural, favorece a estabilidade oxidativa dos produtos comestíveis e sua ingestão por humanos previne doenças (BRIGELIUS et al., 2002).

Com a manipulação da dieta, além da melhoria na qualidade dos produtos, aumenta-se a lucratividade na produção de cordeiros, sendo necessário aumentar também o aproveitamento do animal como um todo para que a atividade se torne realmente rentável. Estudos demonstrando a influência da dieta na composição



nutricional dos não-componentes da carcaça são inéditos, sendo importantes na valorização e estímulo ao consumo desta parte do animal, que, normalmente, é desprezada.

Objetivou-se avaliar quantitativamente os não-componentes da carcaça e qualitativamente coração, fígado, língua, pulmões, retículo, rins e carne proveniente do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros consumindo grãos de girassol e vitamina E no concentrado; além da comparação entre os não-componentes da carcaça e a carne, visando a valorização destes produtos oriundos do abate.

## 2. Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV, Unesp, Jaboticabal – SP. A fase de campo e o abate dos animais foram realizados nas dependências do Setor de Ovinocultura, as análises químico-bromatológicas da dieta e a composição centesimal da carne e dos não-componentes da carcaça no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), ambos pertencentes ao Departamento de Zootecnia, exceto a análise de vitamina E, realizada no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) em Campinas – SP.

Foram utilizados 32 cordeiros da raça Ile de France, machos não castrados, desmamados aos 15 kg de peso corporal, alojados em baias individuais de piso ripado e suspenso com aproximadamente 1,0 m<sup>2</sup>, equipadas com comedouros e bebedouros individuais e instaladas em galpão coberto.

Antes da entrada dos animais no experimento, houve monitoramento quanto a verminose pelo método Famacha®, segundo recomendação de MOLENTO et al. (2004), e pela contagem do número de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG), utilizando o método de McMASTER modificado descrito por SLOSS et al. (1999), a desverminação foi feita quando a contagem estava acima de 1000 OPG.

Os tratamentos constituíram-se das seguintes dietas: C – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol; CG – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol; CV – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e 1000 mg vit.E/kg

de matéria seca (MS) da dieta; CGV – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol e 1000 mg vit.E/kg de MS da dieta. Na Tabela 1 pode ser visualizada a composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas, e na Tabela 2, as composições percentual e químico-bromatológica das dietas, expressas na matéria seca.

**Tabela 1** - Composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais (expressa na matéria seca)

Nutriente (%)	Grão de girassol	Cana-de-açúcar	Farelo de soja	Milho moído
Matéria seca	93,00	28,30	90,46	87,97
Matéria orgânica	89,28	26,27	82,82	85,97
Matéria mineral	3,72	2,03	7,64	2,00
Proteína bruta	14,25	2,78	46,63	8,56
Extrato etéreo	28,06	0,59	2,08	4,96
Fibra em detergente neutro	48,01	35,74	22,52	16,40
Fibra em detergente ácido	33,01	21,06	9,24	3,49
Lignina	2,21	3,47	2,20	2,44

Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da FCAV, Unesp.

**Tabela 2** - Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais (expressa na matéria seca)

Composição (%)	Tratamento <sup>a</sup>			
	C	CG	CV	CGV
Percentual				
Milho moído	7,92	0,22	7,89	0,22
Farelo de soja	38,05	37,75	38,05	37,66
Grão de girassol	-	8,09	-	8,08
Cana-de-açúcar	50,00	50,00	50,00	50,00
Núcleo mineral <sup>b</sup>	0,49	0,49	0,49	0,49
Sal iodado	0,32	0,32	0,32	0,32
Fosfato bicálcico	0,81	0,81	0,81	0,81
Ureia	1,32	1,15	1,33	1,15
Calcário calcítico	1,09	1,17	1,01	1,17

Vitamina E	-	-	0,10	0,10
Químico-bromatológica <sup>c</sup>				
Matéria seca	43,14	43,23	43,14	43,04
Proteína bruta	23,59	23,36	23,59	23,37
Matéria mineral	6,59	6,78	6,56	6,82
Extrato etéreo	1,48	3,36	1,48	3,36
Fibra em detergente neutro	27,72	30,30	27,72	30,27
Fibra em detergente ácido	14,31	16,71	14,31	16,69
Lignina	2,76	2,75	2,76	2,75
Energia bruta (Mcal/kg MS)	4,30	4,56	4,30	4,56

<sup>a</sup> C = Tratamento controle, CG = Inclusão de grãos de girassol, CV = Inclusão de vitamina E, CGV = Inclusão de grãos de girassol e vitamina E.

<sup>b</sup> Núcleo mineral: fósforo 50g; cálcio 150g; sódio 100g, magnésio 5g; enxofre 25g; zinco 1500 mg; manganês 500 mg; cobalto 10 mg; iodo 40 mg; selênio 10 mg.

<sup>c</sup> Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da FCAV, Unesp.

As dietas foram calculadas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2006) para cordeiros desmamados e utilizou-se a quantidade de 1000 mg de vitamina E/kg de MS de acordo com pesquisas realizadas por GUIDERA et al. (1997) e LOPEZ-BOTE et al. (2001). Foi utilizada a cana-de-açúcar da variedade forrageira IAC 86-2480 picada em tamanho de partículas de 1,0 cm e fornecida *in natura*. A relação volumoso:concentrado da dieta foi 50:50 e a mesma ofertada à vontade, às 8 h e às 17 h. Diariamente registrou-se o peso do alimento oferecido, calculando 10% de sobras.

Os cordeiros foram abatidos aos 32 kg de peso corporal após jejum de 16 horas de dieta sólida, sendo insensibilizados por eletronarcolese de 220V por 3 segundos, e em seguida seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria, de acordo com procedimentos que caracterizam o abate humanitário (MONTEIRO JÚNIOR, 2000). Em seguida, o conteúdo do trato gastrintestinal, da vesícula biliar e da bexiga foram esvaziados para obtenção do peso corporal vazio (PCV = peso vivo ao abate – conteúdo gastrintestinal). Os não-componentes da carcaça foram separados e pesados para determinação de suas porcentagens em relação ao peso corporal vazio: esôfago, língua, sangue, pele, aparelho reprodutor + bexiga, baço, fígado, coração, aparelho respiratório + traqueia, rins + gordura perirrenal, cabeça, extremidade dos membros (patas), pâncreas, gorduras mesentérica e omental e trato gastrintestinal.

Após a refrigeração em câmara frigorífica por 24h a 6°C as carcaças foram seccionadas longitudinalmente, e as meias carcaças esquerdas divididas em cinco regiões anatômicas: pescoço, paleta, costelas, lombo e perna, segundo metodologia adaptada de GARCIA (1998) e PURCHAS et al. (2002).

O lombo foi utilizado para análise centesimal, de macro e microminerais e de vitamina E, juntamente com o coração, fígado, língua, pulmões, retículo e rins que foram embalados a vácuo e armazenados em freezer. Foram escolhidos estes não-componentes da carcaça, pois são parte da “buchada ovina”, prato típico do nordeste brasileiro. Ainda congelados, os não-componentes da carcaça foram cortados com serra elétrica de fitas, processados, assim como a carne, em moedor de pequeno porte, homogeneizados e amostras foram colocadas em placas de Petri para posterior secagem em liofilizador.

As análises de umidade e matéria mineral foram realizadas em estufa e mufla, respectivamente, segundo SILVA & QUEIROZ (2002), a determinação de proteína bruta, pelo método semi-micro Kjeldahl, conforme CUNNIFF (1998) e extração de lipídios totais pela técnica de FOLCH et al. (1957), metodologias descritas por SILVA & QUEIROZ (2002). Para a determinação da concentração de vitamina E (alfa-tocoferol) nos não-componentes da carcaça e na carne dos cordeiros foi utilizada a metodologia proposta por BRUBACHER et al. (1985). Para a determinação de minerais nas amostras foi realizada uma digestão ácida segundo SILVA & QUEIROZ (2002), obtendo-se uma solução mineral por via seca. As análises para determinação do cálcio, potássio, magnésio, sódio, ferro, cobre, manganês e zinco, foram realizadas através de espectrofotometria de absorção atômica (MALAVOLTA et al., 1989; DEFELIPO & RIBEIRO, 1981).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2 x 2 (com ou sem inclusão dos grãos de girassol x 0 ou 1000 mg/kg MS da dieta de vitamina E), realizando-se comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%, sendo os dados analisados pelo procedimento GLM do pacote estatístico SAS (9.2).

Para os teores de vitamina E nos não-componentes da carcaça e na carne, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (C, CV, e CGV), suprimiu-se o tratamento com inclusão de grãos de girassol (CG), realizando-se comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%, sendo os dados analisados pelo procedimento GLM do pacote estatístico SAS (9.2).

Os não-componentes da carcaça e a carne foram considerados tratamentos para comparação entre si da composição centesimal, em macro e microminerais e vitamina E. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, em que os blocos foram os animais, com sete tratamentos (coração, fígado, língua, pulmão, retículo, rins e carne). Os dados obtidos foram submetidos ao procedimento Mixed do pacote estatístico SAS (9.2) e a análise de variância submetida ao teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

### **3. Resultados e discussão**

Não houve interação significativa entre a inclusão na dieta de vitamina E e grãos de girassol ( $P>0,05$ ) nos pesos e porcentagens dos não-componentes da carcaça. Menores valores ( $P<0,05$ ) para peso da pele (2,94 kg) foram observados na presença de vitamina E, quando comparado à sua ausência (3,31 kg) na dieta. O aparelho respiratório + traqueia tiveram menor peso em cordeiros alimentados com inclusão de grãos de girassol.

O conteúdo do trato gastrointestinal foi superior nas dietas com vitamina E como pode ser observado na Tabela 3. Assim como resultados reportados por HOMEM JÚNIOR et al. (2010), a inclusão dos grãos de girassol na dieta não influenciaram o conteúdo do trato gastrointestinal de cordeiros.

Não houve diferenças ( $P>0,05$ ) para o peso absoluto dos outros não-componentes da carcaça dos animais alimentados com grãos de girassol e vitamina E. Segundo FERRELL et al. (1976), os tamanhos do fígado e dos rins aumentam quando o consumo de nutrientes melhora, especialmente energia e proteína. Porém como as

dietas são isoproteicas e isoenergéticas, não houve diferença no desenvolvimento destes.

DAVOGLIO et al. (2007) avaliando peso e rendimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros ½ Dorper ½ Santa Inês relataram maior peso da pele (2,8 kg) e da cabeça (1,7 kg) em cordeiros alimentados com dieta controle em comparação à com inclusão de grãos de girassol (2,5 e 1,6 kg, respectivamente), resultado que não foi observado no presente trabalho.

FERNANDES et al. (2008) não observaram diferenças nos pesos do fígado e rins+gordura perirrenal em bovinos alimentados com a inclusão dos grãos de girassol, sendo o resultado semelhante ao deste trabalho. Os grãos de girassol contêm altos teores de lipídeos, porém não influenciaram os depósitos adiposos viscerais no trabalho supracitado, assim como neste que está representado por gorduras omental e mesentérica. Ao contrário, HOMEM JÚNIOR et al. (2010) reportaram aumento dos depósitos adiposos de cordeiros alimentados com grãos de girassol como fonte lipídica em relação à dieta controle, podendo atribuir esta diferença ao aumento energético da dieta com inclusão de grãos de girassol, o que não foi observado neste trabalho.

Tabela 3. Pesos (kg) dos não-componentes da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável (kg)	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
Esôfago	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,77	0,15	14,72	0,77
Língua	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,39	0,39	12,19	0,66
Sangue	1,15	1,20	1,31	1,22	1,17	0,54	0,31	16,39	0,49
Pele	3,05	3,20	2,94 <sup>b</sup>	3,31 <sup>a</sup>	3,12	0,29	0,02	10,35	0,66
AR+B	0,25	0,24	0,24	0,25	0,24	0,85	0,91	24,39	0,48
Baço	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,84	0,34	21,51	0,84
Fígado	0,51	0,51	0,50	0,52	0,51	1,00	0,37	9,65	0,33
Coração	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,44	0,87	10,10	0,44
AR+T	0,75 <sup>b</sup>	0,86 <sup>a</sup>	0,78	0,83	0,80	0,02	0,28	12,11	0,24
R+GR	0,12	0,11	0,11	0,12	0,11	0,38	0,68	23,38	0,80
Cabeça	1,68	1,69	1,65	1,71	1,67	0,98	0,17	5,70	0,13
Patás	0,81	0,83	0,81	0,83	0,82	0,41	0,41	5,23	0,16

Pâncreas	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,11	0,11	17,15	0,58
GMGO	0,27	0,25	0,26	0,26	0,26	0,70	0,90	33,75	0,70
TratoGI	2,44	2,30	2,49	2,26	2,37	0,29	0,09	12,00	0,69
Conteúdo	4,92	4,57	5,22 <sup>a</sup>	4,27 <sup>b</sup>	4,74	0,27	<0,01	14,93	0,52

<sup>a,b</sup> Letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ), AR+B = aparelho reprodutor + bexiga; AR+T = aparelho respiratório + traqueia; R+GR = rins + gordura perirrenal; GMGO = gordura mesentérica e gordura omental; TratoGI = trato gastrointestinal; Conteúdo = conteúdo do trato gastrointestinal, F = probabilidade de F, CV = coeficiente de variação.

LEÃO et al. (2007) encontraram valores similares para os rendimentos dos demais não-componentes da carcaça em cordeiros 7/8 Ile de France 1/8 Ideal, terminados em confinamento e abatidos aos 30 kg de peso corporal. HOMEM JR. et al. (2010) ao avaliar a inclusão de grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de cordeiros Santa Inês, encontraram porcentagens dos não-componentes da carcaça semelhantes, exceto a pele que no presente estudo foi superior devido os animais serem do grupo genético lanado.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) na porcentagem em relação ao peso corporal vazio para o esôfago (0,20%) e pâncreas (0,18%) que tiveram maiores valores quando os animais foram alimentados com vitamina E quando comparados aos que não foram, com 0,18 e 0,16%, respectivamente. A porcentagem do aparelho respiratório + traqueia foi maior sem a inclusão de grãos de girassol na dieta de cordeiros, como demonstrado na Tabela 4.

O rendimento de sangue foi menor (4,1%) nos cabritos alimentados com ração contendo grãos de girassol em relação às outras dietas (GRANDE, et al., 2009), o que não foi observado no presente trabalho. Os mesmos autores reportaram maiores rendimentos de trato gastrointestinal em cabritos alimentados com grãos de girassol (9,9%) e não relataram diferenças no rendimento de fígado, resultados semelhantes aos desta pesquisa.

O peso do conteúdo e o rendimento do trato gastrointestinal foram superiores nos cordeiros alimentados com vitamina E, sugerindo influência desta no tempo de retenção da digesta, devido mecanismo até então desconhecido. Esperava-se, possivelmente, a ocorrência deste efeito nos animais alimentados com grãos de girassol, haja vista seu elevado teor de FDN e FDA.

Tabela 4. Porcentagens dos não-componentes da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável (%)	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
Esôfago	0,20	0,19	0,20 <sup>a</sup>	0,18 <sup>b</sup>	0,19	0,45	0,04	13,64	0,93
Língua	0,33	0,31	0,31	0,32	0,31	0,28	0,68	12,11	0,46
Sangue	4,54	4,68	4,53	4,69	4,60	0,69	0,64	16,44	0,45
Pele	12,00	12,46	11,76	12,70	12,23	0,35	0,07	8,88	0,72
AR+B	0,96	0,93	0,96	0,94	0,94	0,76	0,83	23,83	0,54
Baço	0,20	0,20	0,19	0,21	0,20	0,95	0,38	21,37	0,87
Fígado	2,00	1,99	2,00	1,99	1,99	0,81	0,89	8,63	0,15
Coração	0,54	0,55	0,56	0,54	0,54	0,60	0,44	9,98	0,84
AR+T	2,96 <sup>b</sup>	3,36 <sup>a</sup>	3,13	3,19	3,16	0,02	0,73	11,93	0,24
R+GR	0,47	0,43	0,45	0,45	0,45	0,37	0,96	23,83	0,83
Cabeça	6,60	6,54	6,58	6,56	6,57	0,67	0,84	4,49	0,11
Patas	3,21	3,24	3,26	3,19	3,22	0,73	0,42	6,09	0,12
Pâncreas	0,18	0,17	0,18 <sup>a</sup>	0,16 <sup>b</sup>	0,17	0,20	0,03	16,33	0,81
GMGO	1,05	0,98	1,02	1,00	1,01	0,66	0,90	34,03	0,65
TratoGI	9,67	9,03	10,00 <sup>a</sup>	8,70 <sup>b</sup>	9,35	0,25	0,02	12,94	0,58

<sup>a,b</sup> Letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ), AR+B = aparelho reprodutor + bexiga; AR+T = aparelho respiratório + traquéia; R+GR = rins + gordura perirrenal; GMGO = gordura mesentérica e gordura omental; TratoGI = trato gastrintestinal, F = probabilidade de F, CV = coeficiente de variação.

Em relação à influência das dietas nos aspectos qualitativos dos não-componentes da carcaça, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) na composição centesimal e em macro e microminerais no coração nos diferentes tratamentos conforme observado na Tabela 5.

ANDERSON (1988), estudando as características nutricionais nos não-componentes da carcaça e na carne crua e assada de diferentes categorias de ovinos, reportou valores semelhantes para composição centesimal do coração e também nos macrominerais sódio, potássio, magnésio e cálcio, com valores de 90; 316; 17 e 6 mg/100 g, respectivamente. Em relação aos microminerais ferro, manganês, zinco e cobre no coração, o mesmo autor encontrou valores de 4,65; 0,04; 1,89 e 0,39 mg/100 g, respectivamente, corroborando com os resultados desta pesquisa, exceto pelo ferro que foi superior ao do presente estudo.



Tabela 5. Composição centesimal e de minerais no coração de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV(%)	F
g/100 g									
Matéria mineral	1,33	1,12	1,37	1,08	1,25	0,26	0,15	22,75	0,48
Proteína bruta	14,71	15,12	14,39	15,44	14,85	0,60	0,21	8,49	0,98
Extrato etéreo	9,17	10,54	8,04	11,66	9,57	0,67	0,27	52,50	0,68
Umidade	74,48	72,49	75,62	71,34	73,48	0,19	0,17	5,63	0,11
mg/100 g									
Sódio	85,65	89,62	89,00	86,27	87,33	0,36	0,52	7,74	0,23
Potássio	194,78	175,08	187,63	182,23	186,57	0,09	0,60	8,78	0,30
Magnésio	15,59	15,13	15,99	14,73	15,41	0,71	0,32	12,67	0,62
Cálcio	7,17	6,17	6,41	6,92	6,63	0,56	0,76	40,38	0,42
Ferro	2,75	3,09	3,00	2,84	2,89	0,55	0,77	30,31	0,37
Manganês	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,22	0,42	33,78	0,65
Zinco	1,11	1,08	1,15	1,04	1,10	0,51	0,06	6,85	0,76
Cobre	0,34	0,38	0,30	0,42	0,35	0,48	0,10	28,97	0,66

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

O fígado, órgão com a composição centesimal semelhante à da carne, não foi influenciado pela dieta quando avaliado quanto à composição centesimal, de macro e microminerais, exceto pelo teor de ferro (P<0,05), com valores superiores nos cordeiros alimentados com grãos de girassol e vitamina E (Tabela 6).

Os valores de ferro encontrados no presente estudo foram inferiores aos 7,47 mg/100 g reportados por ANDERSON (1988). Para os macrominerais sódio, potássio e magnésio, o autor supracitado reportou 61; 245 e 17 mg/100 g, respectivamente, e para os microminerais manganês, zinco e cobre, valores de 0,20; 4,46 e 6,96 mg/100 g, respectivamente também semelhantes aos desta pesquisa, assim como COLE (1995) que observou no fígado ovino valores de cálcio, potássio e magnésio de 7, 260 e 17 mg/100 g, respectivamente. FALANDYSZ et al. (1991) avaliando ferro, manganês, zinco e cobre no fígado de ovinos, encontraram valores de 1,20; 0,07; 2,30 e 4,10 mg/100 g, respectivamente, sendo pouco inferiores aos deste estudo.

Tabela 6. Composição centesimal e de minerais no fígado de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
g/100 g									
Matéria mineral	2,12	1,87	1,88	2,11	2,01	0,61	0,65	38,98	0,73
Proteína bruta	19,71	20,35	20,25	19,82	20,01	0,10	0,24	2,77	0,38
Extrato etéreo	2,45	2,62	2,34	2,42	2,36	0,21	0,57	9,64	0,67
Umidade	74,86	74,35	74,99	75,21	74,85	0,37	0,77	5,44	0,11
mg/100 g									
Sódio	58,77	60,72	58,79	60,70	59,93	0,75	0,76	16,40	0,22
Potássio	229,15	239,16	237,62	230,69	234,34	0,43	0,58	8,40	0,57
Magnésio	17,38	19,13	18,14	18,37	18,21	0,15	0,83	9,73	0,39
Cálcio	8,59	6,95	6,18	9,36	7,61	0,37	0,11	37,29	0,30
Ferro	3,91 <sup>a</sup>	2,58 <sup>b</sup>	4,68 <sup>a</sup>	1,80 <sup>b</sup>	3,44	<0,01	<0,01	17,30	0,48
Manganês	0,25	0,28	0,29	0,24	0,27	0,29	0,13	16,58	0,20
Zinco	2,66	2,81	2,60	2,86	2,70	0,56	0,32	15,14	0,29
Cobre	4,35	4,92	4,43	4,83	4,61	0,42	0,57	23,97	0,43

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Quanto à língua, não foram observadas diferenças (P>0,05) na composição centesimal e de minerais, conforme Tabela 7. ANDERSON (1988) reportou valores de 73 mg/100 g de sódio, 264 mg/100 g de potássio, 22 mg/ 100 g de magnésio e 10 mg/100 g de cálcio, semelhantes aos macrominerais na língua dos cordeiros deste trabalho, e 2,73 mg/100 g de ferro, 0,04 mg/100 g de manganês, 2,43 mg/100 g de zinco e 0,21 mg/100 g de cobre semelhantes aos microminerais neste estudo. Porém, na composição centesimal, o mesmo autor observou extrato etéreo superior (17,51 g/100 g) e umidade inferior (66,72 g/100 g) aos dados explícitos neste trabalho, provavelmente devido à utilização de ovinos da categoria adulta, possuindo mais gordura em comparação aos animais jovens. Há uma correlação negativa da gordura com a umidade, assim como ocorre no tecido muscular esquelético (ROTA et al., 2006).

Tabela 7. Composição centesimal e de minerais na língua de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
g/100 g									
Matéria mineral	1,11	1,06	1,01	1,16	1,08	0,74	0,28	18,83	0,44
Proteína bruta	15,37	15,09	15,31	15,15	15,24	0,46	0,67	3,98	0,38
Extrato etéreo	6,03	5,19	5,86	5,37	5,74	0,51	0,70	34,81	0,24
Umidade	76,75	77,80	77,75	77,80	77,52	0,96	0,15	2,52	0,06
mg/100 g									
Sódio	77,42	82,93	79,04	81,31	79,77	0,18	0,55	7,59	0,78
Potássio	214,76	206,23	210,65	210,33	211,07	0,58	0,98	11,47	0,80
Magnésio	17,84	16,36	17,83	16,36	17,25	0,22	0,22	10,44	0,78
Cálcio	8,21	9,09	7,14	10,16	8,44	0,65	0,14	36,00	0,64
Ferro	2,13	1,47	2,03	1,56	1,85	0,18	0,33	39,46	0,84
Manganês	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,42	0,08	22,39	0,30
Zinco	1,48	1,42	1,47	1,43	1,46	0,26	0,46	6,53	0,32
Cobre	0,32	0,35	0,37	0,30	0,34	0,74	0,42	37,29	0,07

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Não houve diferença (P>0,05) entre os tratamentos com inclusão de grãos de girassol e vitamina E na dieta de cordeiros, em relação à composição centesimal e em macro e microminerais dos pulmões, conforme demonstrado na Tabela 8. ANDERSON (1988) relataram valores de 16,7 g/100 g de proteína bruta, 2,6 g/100 g de extrato etéreo e 79,7 g/100 g de umidade nos pulmões de ovinos. O mesmo autor reportou teores de sódio, potássio, cálcio e zinco semelhantes aos deste trabalho (157; 238; 17; 6 e 1,80 mg/100 g, respectivamente), o ferro nesta pesquisa foi superior (8,3 mg/100 g) ao citado pelo autor (6,40 mg/100 g).

Tabela 8. Composição centesimal e de minerais nos pulmões de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
g/100 g									
Matéria mineral	0,97	1,00	0,96	1,01	0,98	0,77	0,52	13,89	0,35
Proteína bruta	15,29	15,16	15,67	14,78	15,27	0,76	0,07	4,57	0,95
Extrato etéreo	1,22	0,97	1,23	0,96	1,10	0,53	0,52	58,48	0,42
Umidade	81,81	82,14	81,45	82,49	81,93	0,27	0,16	4,14	0,10
mg/100 g									
Sódio	137,65	138,35	146,34	129,66	138,47	0,94	0,15	12,23	0,60
Potássio	161,50	154,12	142,47	173,15	156,66	0,78	0,27	27,12	0,94
Magnésio	9,81	10,26	10,28	9,78	10,05	0,70	0,67	18,50	0,82
Cálcio	13,66	11,25	12,14	12,78	12,51	0,42	0,82	36,87	0,86
Ferro	8,16	8,58	9,90	6,84	8,56	0,91	0,42	69,12	0,69
Manganês	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,05	0,09	16,66	0,20
Zinco	1,13	1,23	1,13	1,22	1,16	0,58	0,63	25,77	0,51
Cobre	0,48	0,42	0,50	0,40	0,45	0,66	0,49	45,69	0,25

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) na composição centesimal e em minerais no retículo de cordeiros alimentados com grãos de girassol e vitamina E, com valores médios de 0,58 mg/100 g de matéria mineral, 10,8 mg/100 g de proteína bruta, 3,63 mg/100 g de extrato etéreo, 84,59 mg/100 g de umidade.

Nos rins de cordeiros alimentados com vitamina E, houve maior teor de ferro (3,06 mg/100 g) em comparação aqueles sem inclusão de vitamina E na dieta (2,42 mg/100 g), não havendo diferenças nas demais variáveis, conforme Tabela 9. FALANDYSZ et al. (1991), analisando a concentração de microminerais nos rins de ovinos, encontraram valores semelhantes de ferro, manganês, zinco e cobre de 3,7; 0,1; 2,2 e 0,6 mg/100 g, respectivamente. ANDERSON (1988) reportaram valores de 157 mg/100 g de sódio, 277 mg/100 g de potássio, 15 mg/100 g de magnésio e 13 mg/100 g de cálcio.

Tabela 9. Composição centesimal e de minerais nos rins de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
g/100 g									
Matéria mineral	1,17	1,31	1,28	1,20	1,24	0,14	0,37	10,50	0,60
Proteína bruta	13,92	13,74	13,81	13,85	13,84	0,73	0,93	5,86	0,97
Extrato etéreo	2,88	2,47	2,70	2,66	2,70	0,51	0,94	35,85	0,78
Umidade	81,56	81,91	82,18	81,29	81,73	0,55	0,36	4,42	0,91
mg/100 g									
Sódio	140,48	132,63	142,41	130,70	137,55	0,27	0,12	7,87	0,74
Potássio	200,54	204,27	205,33	199,48	202,55	0,62	0,44	5,83	0,89
Magnésio	14,99	14,91	15,30	14,60	15,01	0,87	0,18	5,14	0,17
Cálcio	12,94	13,71	13,35	13,31	13,32	0,76	0,98	30,15	0,85
Ferro	2,80	2,68	3,06 <sup>a</sup>	2,42 <sup>b</sup>	2,78	0,65	0,04	15,43	0,94
Manganês	0,09	0,09	0,10	0,08	0,09	0,64	0,06	15,01	0,86
Zinco	1,26	1,35	1,27	1,33	1,29	0,36	0,53	11,48	0,91
Cobre	0,42	0,36	0,32	0,45	0,39	0,44	0,10	28,98	0,38

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Não foi observado diferença ( $P > 0,05$ ) na composição centesimal da carne de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E (Tabela 10). ZEOLA et al. (2004) encontraram valores semelhantes ao estudarem a composição centesimal da carne de cordeiros alimentados com dietas variando a quantidade de concentrado, com teor de matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo e umidade de 1,1; 20,0; 2,2 e 75,6 g/100 g, respectivamente. MACEDO et al. (2008) não observaram influência da inclusão de grãos de girassol na dieta sobre a composição química do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros. GRANDE et al. (2009) concluiu que o grão de girassol aumentou o teor de extrato etéreo da ração, porém não elevou os teores lipídicos no músculo dos cabritos alimentados com diferentes grãos de oleaginosas.

FALANDYSZ et al. (1991), avaliando a concentração de minerais na carne ovina, reportaram valores de 2,0 mg/100 g de ferro e 3,4 mg/100 g de zinco, superiores aos deste estudo e 0,01 mg/100 g de manganês e 0,09 mg/100 g de cobre, inferiores ao deste estudo. CARVALHO & BROCHIER (2008) avaliando a composição centesimal da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes

de resíduo úmido de cervejaria relataram valores médios semelhantes de 1,1; 19,6; 1,1 e 75,3 g/100 g de matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo e umidade, respectivamente.

A composição da carne ovina apresenta valores médios de 75 g/100 g de umidade, 19 g/100 g de proteína, 4 g/100 g de gordura e 1 g/100 g de matéria mineral (PRATA, 1999). Estes valores podem oscilar devido ao grau de acabamento do animal, resultando em variação na proteína, gordura e água, sendo esta última, quantitativamente, a mais importante, podendo a carne vermelha magra conter mais de 76 g/100 g de água (SAÑUDO et al, 2008), o que foi observado no presente estudo.

Tabela 10. Composição centesimal e de minerais na carne de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		Média	G	E	Interação (G x E)	
	Com	Sem	Com	Sem		F	F	CV (%)	F
g/100 g									
Matéria mineral	1,01	1,04	1,00	1,05	1,02	0,39	0,33	6,32	0,36
Proteína bruta	18,09	18,58	18,14	18,53	18,28	0,30	0,41	3,97	0,57
Extrato etéreo	1,85	1,64	1,52	1,97	1,73	0,67	0,37	45,15	0,92
Umidade	78,96	78,34	79,26	78,04	78,65	0,21	0,05	2,94	0,37
mg/100 g									
Sódio	44,29	41,94	46,76	39,46	43,31	0,60	0,13	16,25	0,26
Potássio	290,96	279,86	285,68	285,14	284,88	0,39	0,96	6,99	0,09
Magnésio	19,24	19,20	19,53	18,91	19,18	0,97	0,59	9,54	0,20
Cálcio	7,05	8,58	8,36	7,27	7,76	0,16	0,30	20,77	0,44
Ferro	0,88	0,93	0,89	0,93	0,89	0,62	0,64	18,23	0,16
Manganês	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,57	0,18	24,53	0,88
Zinco	1,47	1,55	1,57	1,45	1,51	0,67	0,52	19,13	0,61
Cobre	0,46	0,31	0,52	0,24	0,40	0,27	0,05	50,92	0,68

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Quanto à composição em vitamina E, houve diferença ( $P < 0,05$ ) em todos os não-componentes da carcaça e na carne dos cordeiros alimentados com inclusão de grãos de girassol e vitamina E no concentrado, conforme observado na Tabela 11.

O teor de vitamina E no coração dos animais alimentados com dieta controle foi superior aos daqueles alimentados com vitamina E ou vitamina E + grãos de girassol.

Numericamente, o coração do tratamento controle teve maior teor de gordura, podendo explicar o observado, visto que a gordura é o local de maior armazenamento de vitamina E (McDOWELL, 2000), mesmo não havendo diferença estatística com relação ao extrato etéreo deste órgão.

LOPEZ-BOTE et al. (2001) avaliando a influência de níveis de vitamina E na dieta sobre o desempenho e qualidade da carne de cordeiros, encontraram valores semelhantes de alfa-tocoferol no músculo (0,70 mg/100 g) quando se incluiu 1020 mg de vitamina E/kg de MS. Os valores de vitamina E citados por STROHECKER et al. (1997) corroboram com os desta pesquisa, sendo de 0,42 mg/100 g de vitamina E no músculo de cordeiros.

Tabela 11. Composição em vitamina E (mg/100 g) nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E

Não-componente	Tratamento*			F	CV (%)
	C	CV	CGV		
Coração	1,21 <sup>a</sup>	1,08 <sup>b</sup>	0,86 <sup>c</sup>	<0,01	5,14
Fígado	0,42 <sup>c</sup>	0,89 <sup>a</sup>	0,71 <sup>b</sup>	<0,01	3,77
Língua	0,64 <sup>c</sup>	0,95 <sup>a</sup>	0,75 <sup>b</sup>	<0,01	2,91
Pulmões	0,91 <sup>a</sup>	0,71 <sup>b</sup>	0,54 <sup>c</sup>	<0,01	7,07
Retículo	0,61 <sup>a</sup>	0,41 <sup>b</sup>	0,41 <sup>b</sup>	<0,01	7,64
Rins	0,91 <sup>a</sup>	0,94 <sup>a</sup>	0,66 <sup>b</sup>	<0,01	6,73
Carne	0,35 <sup>c</sup>	0,63 <sup>b</sup>	0,77 <sup>a</sup>	<0,01	5,73

<sup>a,b,c</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05); \* = C: Tratamento controle, CG: Inclusão de grãos de girassol, CV: Inclusão de vitamina E, CGV: Inclusão de grãos de girassol e vitamina E.

Quando se compara os aspectos qualitativos dos não-componentes da carcaça entre si e a carne, observa-se diferenças (P<0,05) em todas as variáveis, exceto umidade, conforme reportado na Tabela 12.

O fígado teve maior teor de matéria mineral (2,01 g/100 g), sendo aproximadamente 48% superior aos valores encontrados na carne, sendo o órgão

comestível mais utilizado na culinária e como ingrediente em embutidos (FORREST et al., 1975), assim como o coração, têm melhor aceitação por consumidores em comparação aos outros não-componentes da carcaça.

No fígado observou-se maior valor nutricional em comparação aos outros não-componentes da carcaça e também a carne. Em relação à proteína bruta, seu valor foi superior ( $P < 0,05$ ) ao da carne, 20,01 e 18,34 g/100 g, respectivamente, sendo o retículo aquele com menor teor protéico (10,85 g/100 g). O fígado é um órgão que possui inúmeros vasos sanguíneos e exerce o metabolismo de vários nutrientes, conseqüentemente, tem alto valor nutricional.

No coração e na língua foram observados os maiores teores de extrato etéreo, 9,57 e 5,74 g/100 g, respectivamente. ANDERSON (1988) também reportou altos níveis de extrato etéreo no coração e na língua ovina (5,69 e 17,51 g/100 g, respectivamente). O coração foi o não-componente com o maior teor de vitamina E (1,03 mg/100 g), sendo 40% superior ao teor presente na carne. Mesmo a vitamina E sendo estocada no fígado e no tecido adiposo (armazena quantidade quase ilimitada de vitamina E), todos os tecidos contêm quantidades detectáveis desta (McDOWELL, 2000). Podemos observar que os não-componentes com maiores teores de gordura, conseqüentemente, tiveram maiores teores de vitamina E e mesmo que o fígado seja o local de armazenamento, o alfa-tocoferol está presente em maior expressão nos órgãos com mais gordura (coração e língua) e também nos rins, órgão de filtragem do sangue (Tabela 12). Nos pulmões, concentrações elevadas de vitamina E podem ser atribuídas ao fornecimento abundante de sangue a este órgão (HIDIROGLOU et al., 1990).

HIDIROGLOU et al. (1990) avaliando as concentrações plasmáticas e teciduais de vitamina E em ovinos após a administração de uma única dose de alfa-tocoferol intraperitoneal encontraram resultados relativamente semelhantes aos desta pesquisa, sendo que os teores absolutos de vitamina E foram diferentes devido as metodologias utilizadas. O fígado e os pulmões tiveram teores semelhantes entre si de vitamina E (27,0 e 21,6 mg/100 g, respectivamente), assim como os rins e coração que também foram semelhantes entre si (3,3 e 2,7 mg/100 g, respectivamente). Porém, na nossa pesquisa, o que determinou o maior teor de vitamina E nos rins e coração quando



comparado ao fígado, foi possivelmente o fato de os cordeiros serem alimentados continuamente com uma dieta rica em vitamina E, possibilitando seu armazenamento no tecido adiposo, ao passo que na pesquisa dos autores supracitados, a vitamina E foi administrada em uma única dosagem em poucos dias antes do abate, proporcionando apenas ao fígado a possibilidade de estocar este excesso de vitamina E, sendo o órgão de maior taxa metabólica.

Segundo BIERI (1972) todos os tecidos (exceto os depósitos de gordura) possuem uma quantidade de vitamina E que é mobilizada rapidamente, e um teor fixo é retido por longos períodos. HIDIROGLOU (1986) reportaram que após a administração intravenosa de alfa-tocoferol, as maiores concentrações deste, foram no pulmão e no fígado, superior ao dos outros tecidos.

GUIDERA et al. (1997) citaram valores de 0,98; 2,06; 0,77; 0,55 e 0,53 mg/100 g, respectivamente, de vitamina E no coração, fígado, pulmões, rins e músculo de cordeiros suplementados com 1000 mg/kg de MS da dieta, sendo semelhantes, exceto pelo fígado, superior nesta pesquisa. No fígado dos animais alimentados com grãos de girassol e vitamina E deste trabalho, houve maior concentração de ferro, que por ser um agente oxidante (UNDERWOOD et al., 1999), utilizou em maior quantidade a vitamina E disponível, podendo ser uma possível explicação para o fato observado.

Discrepâncias nas concentrações de alfa-tocoferol podem ser atribuídas a variações nas quantidades de vitamina E nas dietas utilizadas, aos diferentes procedimentos analíticos (LOPEZ-BOTE et al., 2001), à forma e tempo de administração aos animais.

De acordo com HATHCOCK (1997), a ingestão diária de pelo menos 67 mg de vitamina E, está relacionada à diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares, sendo os não-componentes da carcaça alternativa como fonte de vitamina E. No coração, rins e língua o teor de alfa-tocoferol foi 41; 26 e 24% superior ao observado na carne, respectivamente.

Tabela 12. Composição centesimal e de vitamina E nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros

Variável	Não-componentes da carcaça						Carne	F	CV (%)
	Coração	Fígado	Língua	Pulmões	Retículo	Rins			
g/100 g									
Matéria mineral	1,25 <sup>b</sup>	2,01 <sup>a</sup>	1,08 <sup>bc</sup>	0,98 <sup>c</sup>	0,58 <sup>d</sup>	1,24 <sup>b</sup>	1,03 <sup>bc</sup>	<0,01	27,12
Proteína bruta	14,85 <sup>c</sup>	20,01 <sup>a</sup>	15,27 <sup>c</sup>	15,25 <sup>c</sup>	10,85 <sup>d</sup>	13,84 <sup>c</sup>	18,34 <sup>b</sup>	<0,01	5,19
Extrato etéreo	9,57 <sup>a</sup>	2,36 <sup>cd</sup>	5,74 <sup>b</sup>	1,10 <sup>d</sup>	3,63 <sup>c</sup>	2,70 <sup>cd</sup>	1,71 <sup>d</sup>	<0,01	55,87
Umidade	73,48	74,85	77,51	81,97	84,58	81,70	78,65	0,13	4,89
mg/100 g									
Vitamina E	1,03 <sup>a</sup>	0,70 <sup>b</sup>	0,80 <sup>ab</sup>	0,71 <sup>b</sup>	0,45 <sup>c</sup>	0,82 <sup>ab</sup>	0,61 <sup>bc</sup>	<0,01	21,66

<sup>a,b,c,d</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Os órgãos com maiores teores de sódio (P<0,05) foram os pulmões e os rins (Tabela 13), corroborando com o valor de 157 mg/100 g para ambos, pulmões e rins de ovinos, segundo ANDERSON (1988). O teor de sódio no coração e na língua foram 87,33 e 79,77 mg/100 g, respectivamente, semelhantes aos encontrados pelo mesmo autor, de 90 e 73 mg/100 g, respectivamente. O coração e pulmões, segundo FERREIRA et al. (2000), são órgãos essenciais à vida e prioritários na utilização de nutrientes.

O maior teor de potássio foi observado na carne (285,73 mg/ 100g), sendo que o fígado teve 82% do valor de potássio desta. O fígado é o local de armazenamento de glicogênio e necessita da presença do potássio (MARTIN, 1993). O potássio representa aproximadamente 0,3% da matéria seca corporal, dos quais dois terços estão localizados na pele e na carne (McDOWELL, 1992). A ingestão de uma porção de fígado supre cerca de 12% da exigência nutricional de potássio em um indivíduo adulto do sexo masculino, semelhante à carne, que supre 14% (NRC, 1989).

Na carne, o teor de cálcio é de 42 e 39% daquele presente nos rins e pulmões (P<0,05), respectivamente. ANDERSON (1988) relataram valores de cálcio semelhantes ao desta pesquisa, para rins 13 mg/100 g e pulmões 17 mg/100 g. A excreção do cálcio na urina é mínima, devido à eficiência de reabsorção deste nos rins, daí explicam-se seus altos teores neste órgão. Nos pulmões, o fornecimento abundante de sangue (HIDIROGLOU et al., 1990), que é rico em nutrientes, remete aos altos níveis nutricionais

deste órgão, sendo que o cálcio está presente em altas concentrações no plasma sanguíneo (MARTIN, 1993).

O magnésio está envolvido no metabolismo dos carboidratos e lipídeos como catalisador de grande variedade de enzimas, sendo importante em funções como contração muscular e presente nas proteínas e gorduras. Na carne foi observado os maiores teores de magnésio (19,2 mg/100 g), tendo o fígado 94% do observado na carne (18,2 mg/100 g). ANDERSON (1988) observaram valores semelhantes, contendo na carne 24 mg/100 g, no fígado 17 mg/100 g, na língua 22 mg/100 g, no coração 17 mg/100 g e nos rins 15 mg/100 g de magnésio, corroborando com os resultados deste estudo.

Tabela 13. Composição (mg/100 g) de macrominerais nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros

Variável	Não-componentes da carcaça						Carne	F	CV (%)
	Coração	Fígado	Língua	Pulmões	Retículo	Rins			
Sódio	87,3 <sup>b</sup>	59,9 <sup>c</sup>	79,7 <sup>b</sup>	138,4 <sup>a</sup>	59,9 <sup>c</sup>	137,5 <sup>a</sup>	45,0 <sup>d</sup>	<0,01	12,58
Potássio	186,5 <sup>d</sup>	234,3 <sup>b</sup>	211,0 <sup>c</sup>	156,6 <sup>e</sup>	116,3 <sup>f</sup>	202,5 <sup>cd</sup>	285,7 <sup>a</sup>	<0,01	15,83
Magnésio	15,4 <sup>b</sup>	18,2 <sup>a</sup>	17,2 <sup>ab</sup>	10,0 <sup>c</sup>	7,8 <sup>d</sup>	15,0 <sup>b</sup>	19,2 <sup>a</sup>	<0,01	13,13
Cálcio	6,6 <sup>c</sup>	7,6 <sup>bc</sup>	8,4 <sup>b</sup>	12,5 <sup>a</sup>	10,5 <sup>ab</sup>	13,3 <sup>a</sup>	7,7 <sup>bc</sup>	<0,01	39,66

<sup>a,b,c,d,e,f</sup> Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Os valores de ferro encontrados neste trabalho foram inferiores aos reportados por ANDERSON (1988), exceto para os pulmões (Tabela 14). FALANDYSZ et al. (1991) avaliando ferro, manganês, zinco e cobre no fígado, rins e carne de ovinos, encontraram valores para o fígado de 1,20; 0,07; 2,30 e 4,10 mg/100 g, respectivamente, para os rins de 3,70; 0,10; 2,20 e 0,57 mg/100 g, respectivamente e para a carne 2,00 mg/100 g de ferro, 0,01 mg/100 g de manganês, 3,40 mg/100 g de zinco e 0,09 mg/100 g de cobre. BELLOF et al. (2006) estudando a concentração de cobre, ferro, manganês e zinco no músculo de cordeiros da raça Merino alemão com diferentes pesos e intensidades de alimentação, reportaram valores de cobre e manganês no músculo de 0,08 mg/100 g e 0,02 mg/100 g, respectivamente, que foram abaixo das demais literaturas consultadas, inclusive dos valores encontrados nesta pesquisa; porém o zinco (3,42 mg/100 g) e ferro (1,31 mg/100 g) superiores aos desta.

O cobre é essencial na produção de hemoglobina, no funcionamento do coração e tem seu armazenamento no fígado (CAVALHEIRO & TRINDADE, 1992; McDOWELL, 1992), daí explica-se a grande quantidade neste órgão. O manganês é armazenado no fígado, sendo indispensável aos microrganismos do rúmen (CAVALHEIRO & TRINDADE, 1992) e encontrado em altas concentrações nos rins também (McDOWELL, 1992).

No pulmão observou-se o maior teor de ferro, podendo atribuir ao fornecimento abundante de sangue a este órgão (HIDIROGLOU et al., 1990). O ferro corpóreo se encontra na condição de hemoglobina (57%) e mioglobina (7%), de acordo com McDOWELL (1992). Com os teores de ferro encontrados neste trabalho, a ingestão de uma porção de pulmão supriria 80% da exigência deste mineral em homens adultos, ao passo que a carne supriria apenas cerca de 10% (NRC, 1989).

Tabela 14. Composição (mg/100 g) dos microminerais nos não-componentes da carcaça e na carne de cordeiros

Variável	Não-componentes da carcaça						Carne	F	CV (%)
	Coração	Fígado	Língua	Pulmões	Retículo	Rins			
Ferro	2,89 <sup>b</sup>	3,44 <sup>b</sup>	1,85 <sup>b</sup>	8,56 <sup>a</sup>	3,23 <sup>b</sup>	2,78 <sup>b</sup>	0,92 <sup>b</sup>	<0,01	67,11
Manganês	0,04 <sup>c</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,03 <sup>c</sup>	0,02 <sup>c</sup>	0,13 <sup>b</sup>	0,09 <sup>b</sup>	0,04 <sup>c</sup>	<0,01	51,46
Zinco	1,10 <sup>c</sup>	2,70 <sup>a</sup>	1,46 <sup>b</sup>	1,16 <sup>c</sup>	1,15 <sup>c</sup>	1,29 <sup>b</sup>	1,53 <sup>b</sup>	<0,01	17,10
Cobre	0,35 <sup>b</sup>	4,61 <sup>a</sup>	0,34 <sup>b</sup>	0,45 <sup>b</sup>	0,33 <sup>b</sup>	0,39 <sup>b</sup>	0,33 <sup>b</sup>	<0,01	51,81

<sup>a,b,c,d</sup>Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

De acordo com SILVA SOBRINHO (2008) a carne destaca-se pela presença expressiva de alguns minerais como o potássio, sódio, magnésio, ferro e zinco, todos essenciais ao ser humano. Quando comparamos os macro e microminerais presentes nos não-componentes com os da carne, observamos que, muitas vezes, os valores são equivalentes, quando não, superiores, demonstrando a qualidade nutricional desses órgãos e enfatizando a necessidade do aproveitamento destes, seja isoladamente, na confecção de pratos típicos ou até mesmo incluindo-os em processados e embutidos como hambúrgueres e linguiças, conforme utilizado em outros países (ANDERSON, 1988), aumentando o retorno econômico e diminuindo o desperdício dos nutrientes.

#### 4. Conclusões

A inclusão de grãos de girassol e vitamina E nas dietas não modificou a composição nutricional dos não-componentes da carcaça e da carne de cordeiros Ile de France. Dietas com grãos de girassol e vitamina E imprimiram altos teores de vitamina E nos não-componentes da carcaça e na carne, conferindo qualidade nutracêutica a estes produtos. Embora o fígado tenha se destacado pelas características qualitativas em relação aos demais não-componentes da carcaça e à carne, de maneira geral os não-componentes da carcaça equipararam-se nutricionalmente à carne ovina.

#### 5. Referências

- ANDERSON, B.A.E. Composition and nutritional value of edible meat by-products. In: Pearson, A.M.; Dutson, T.R. **Edible meat by-products**. London: Elsevier, Cap.1, p.15-45, 1988.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo. Instituto FNP, 2010. 360p.
- BELLOF, G.; MOST, E.; PALLAUF, J. Concentration of Ca, P, Mg, Na and K in muscle, fat and bone tissue of lambs of the breed German Merino Land sheep in the course of the growing period. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.90, p.385–393, 2006.
- BIERI, J.G. Kinetics of tissue a-tocopherol depletion and repletion. **The New York Academy of Sciences**, v.203, p.181-191, 1972.
- BRIGELIUS, F.R.; KELLY, F.J.; SALONEN, J.T. et al. The European perspective on vitamin E: current knowledge and future research. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.76, n.4, p.703-716, 2002.
- BRUBACHER, G.; MULLER-MULOT, W.; SOUTHGATE, D.A.T. **Methods for the determination of vitamins in food recommended by COST 91**. New York: Elsevier, 1985, p.97-106.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2023-2028, 2008.
- CAVALHEIRO, A.C.L.; TRINDADE, D.S. **Os minerais para bovinos e ovinos criados em pastejo**. Porto Alegre: Sagra - DC Luzzato, 1992. 142p.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: Obtenção, Avaliação, Classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.
- COLE, N.A. Influence of a three-day feed and water deprivation period on gut fill, tissue weights and tissue composition in mature weathers. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2548-2557, 1995.

- COSTA, R.G.; SANTOS, N.M.; MEDEIROS, A.N. et al. Buchada caprina: características físico-químicas, e microbiológicas. Areia-PB: UFPB/CCA, 2007. 93p.
- CUNNIFF, P.A. **Official methods of analyses of AOAC international**, 16 ed. Arlington: Association of Official Analysis Chemistry, v.2, 1998.
- DAVOGLIO, S.; MOTA, A.F.F.; SANTELLO, G.A. et al. Peso e rendimentos dos componentes extra-carcaça de cordeiros ½ Dorper Santa Inês. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2007, Maringá. **Anais...Maringá: EAIC, 2007.**
- DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. **Análises químicas do solo: metodologias.** Viçosa: UFV, 1981. 17p.
- FALANDYSZ, J. Manganese, copper, zinc, iron, cadmium, mercury and lead in muscle meat, liver and kidney of poultry, rabbit and sheep slaughtered in the northern part of Poland. **Food Additives & Contaminants**, v.8, p.71-83, 1991.
- FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.139-147, 2008.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MUNIZ, E.B. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore, alimentados com vários níveis de concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.
- FERRELL, C.L.; GARRETT, W.N.; HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and non-pregnant heifers. **Journal Animal Science**, v.42, n.5, p.1158-1166, 1976.
- FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANE, S.G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v.226, n.1, p.497-509, 1957.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B. et al. **Principles of Meat Science**, San Francisco, p.288, 1975.
- GARCIA, C.A. **Avaliação de resíduo de panificação "biscoito" na alimentação de ovinos e nas características quantitativa e qualitativa das carcaças.** 1998. 79f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.
- GRANDE, P.A.; ALCALDE, C.R.; LIMA, L.S. et al. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos ¾ Boer + ¼ Saanen confinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1104-1113, 2009.
- GUIDERA, J.; KERRY, J.P.; BUCKLEY, D.J. et al. The effect of dietary vitamin E supplementation on the quality of fresh and frozen lamb meat. **Meat Science**, v.45, p.33-43, 1997.
- HATHCOCK, J.N. Vitamins and minerals: efficacy and safety. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.66, p.427-37, 1997.
- HIDIROGLOU, M. Vitamin E response in sheep to various modes of administration. **International Journal of Vitamin and Nutrition Research**, v.56, p.247-252, 1986.

- HIDIROGLOU, N.; BUTLER, G.; MCDOWELL, L. R. Plasma and tissue vitamin E concentrations in sheep after administration of a single intraperitoneal dose of dl- $\alpha$ -tocopherol. **Journal of Animal Science**. v.68, p.782-787, 1990.
- HOMEM JUNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2008.
- LEÃO, A.G.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LOUREIRO, C.M.B. et al. Peso e rendimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo níveis crescentes de farelo de amendoim. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44.,2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. CD-ROOM.
- LOPEZ-BOTE, C.J.; DAZA, A.; SOARES, M. et al. Dose-response effect of dietary vitamin E concentration on meat quality characteristics in light-weight lambs. **Animal Science**, v.73, p.451-457, 2001.
- MACEDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, A.C. et al. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e Aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1989. 201p.
- MARTIN; TAYAROL, L.C. **Nutrição mineral de bovinos de corte**. São Paulo: Nobel, 1993, 173p.
- McDOWELL, L.R. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego: Academic Press, 1992. 524p.
- McDOWELL, L.R. **Vitamins in animal and human nutrition**. Iowa: Iowa State University Press, 2000. 793p.
- MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004.
- MONTEIRO JÚNIOR, I. A. Avaliação das técnicas de insensibilização de ovinos abatidos na região de Botucatu. 2000. 166 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.
- NRC - **National Research Council**. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids. 1ed. Washington: National Academic Press. 2006. 362p.
- NRC - **National Research Council**. Recommended dietary allowances (RDA). 10ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 284p.
- PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217p.
- PURCHAS, R.W.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GARRICK, D.J. et al. Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from

- ram lambs born to Romney ewes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.45, p.77-86, 2002.
- ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2397-2405, 2006.
- SAÑUDO, C.; ARRIBAS, M.D.M.C.; SILVA SOBRINHO, A.G. Qualidade da carcaça e da carne ovina e seus fatores determinantes. In: SILVA SOBRINHO, A.G. et al. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008. p.177-228.
- SAS – **Statistical Analysis System Institute**: 9.2, Cary. North Caroline: SAS Institute, 2009.
- SHAPIRO, J.A.; KOEPESELL, T.D.; VOIGT, L.F. et al. Diet and rheumatoid arthritis in women: a possible protective effect of fish consumption. **Epidemiology**, v.7, p.256-263, 1996.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; OSÓRIO, J.C.S. Aspectos quantitativos da produção de carne ovina. In: SILVA SOBRINHO, A.G. et al. **Produção de Carne Ovina**, Jaboticabal: FUNEP, 2008. p.1-68.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: Métodos Químicos e Biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002.
- SLOSS, M.W.; ZAJAC, A.M.; KEMP, R.L. **Parasitologia clínica veterinária**. São Paulo: Manole, 1999. 198p.
- STROHECKER, M.G.; FAUSTMAN, C.; FURR, H. et al. Vitamin E supplementation effects on color and lipid stability of whole and ground lamb. **Journal of Muscle Foods**, v.8, p.413-426, 1997.
- UNDERWOOD, E.J.; F.SUTTLE. **The Mineral Nutrition of Livestock**. 3ed. CABI Publishing. Wallingford, 1999. 614p.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SEVERINO, G.N. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.
- YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al. Rendimento 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.



### **CAPÍTULO 3 – IMPLICAÇÕES**

As avaliações quantitativas e qualitativas dos não-componentes da carcaça de cordeiros alimentados com grãos de girassol e vitamina E, foram os motivos deste estudo.

Os não-componentes da carcaça comestíveis, além dos elevados rendimentos em relação ao peso corporal ao abate, são fontes de nutrientes de alto valor biológico, verificado pelos resultados das análises de composição centesimal, minerais e vitamina E. Diante dessas vantagens e frente à necessidade de valorização dos subprodutos do abate de ovinos, recomenda-se a utilização destes seja para consumo isolado ou para confecção de pratos típicos.

Sugere-se a realização de estudos que comprovem a qualidade nutricional dos não-componentes da carcaça de cordeiros, além de possíveis formas de utilização, como em embutidos ou processados e sua aceitação pelos consumidores. Dessa forma, aumenta-se o retorno financeiro tornando mais lucrativa a atividade produtiva.

Os resultados aqui obtidos, juntamente com os de futuras pesquisas nessa área, contribuirão para o máximo aproveitamento dos produtos oriundos da produção de cordeiros, tornando a atividade mais competitiva.