



MARIANA MASSON GUIZZO

**“EFEITOS DE RAÇÕES CONTENDO OLEAGINOSAS (SOJA,
GIRASSOL OU ALGODÃO) NAS CARACTERÍSTICAS DA CARNE (M.
LONGISSIMUS) DE CORDEIROS”**

CAMPINAS, 2013



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

MARIANA MASSON GUIZZO

**“EFEITOS DE RAÇÕES CONTENDO OLEAGINOSAS (SOJA,
GIRASSOL OU ALGODÃO) NAS CARACTERÍSTICAS DA CARNE (M.
LONGISSIMUS) DE CORDEIROS”**

Orientador Dr. Pedro Eduardo de Felício

Coorientação: Profa. Dra. Angélica Simone Cravo Pereira

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
UNICAMP PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRA EM
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação defendida por Mariana Masson Guizzo, aprovada pela comissão julgadora em ___/___/___ e orientada pelo Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício.

Assinatura do Orientador

CAMPINAS, 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MÁRCIA REGINA GARBELINI SEVILLANO – CRB8/3647- BIBLIOTECA DA FACULDADE DE
ENGENHARIA DE ALIMENTOS – UNICAMP

G949e Guizzo, Mariana Masson, 1985-
Efeitos das rações contendo oleaginosas (soja, girassol ou algodão) nas características da carne (M. Longissimus) de cordeiro / Mariana Masson Guizzo. -- Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Pedro Eduardo de Felício.
Coorientador: Angélica Simone Cravo Pereira
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Cordeiro. 2. Carne - Carcaça. 3. Farelo de caroço de algodão como ração. 4. Farelo de girassol. 5. Farelo de soja como ração. 6. Avaliação sensorial. I. Felício, Pedro Eduardo de, 1950- II. Pereira, Angélica Simone Cravo. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Effects of diets containing oil (soybean, sunflower or cotton) features in the flesh (m. Longissimus) for lambs

Palavras-chave em inglês:

Lambs

Meat - Cutting

Cottonseed cake as feed

Sunflower bran as feed

Soy bran as feed

Sensory evaluation

Área de concentração: Tecnologia de Alimentos

Titulação: Mestra em Tecnologia de Alimentos

Banca examinadora:

Pedro Eduardo de Felício [Orientador]

Eliete Vaz de Faria

Neura Bragagnolo

Data da defesa: 28-02-2013

Programa de Pós Graduação: Tecnologia de Alimentos

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício
Orientador

Prof. Dra. Eliete Vaz de Faria
Membro Titular
ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos

Prof. Dra. Neura Bragagnolo
Membro Titular
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Manuel Pinto Neto
Membro Suplente
ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos

Prof. Dr. Sérgio Bertelli Pflanze Júnior
Membro Suplente
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

EPÍGRAFE

*“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação.
Mas se você não fizer nada, não existirá resultado.”*

Mahatma Gandhi

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer á Deus, por todas as oportunidades que ele tem me proporcionado, por me iluminar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, me mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Aos meus pais, Marco Antonio Guizzo e Marilza Masson Guizzo, por sempre acreditarem em mim, me apoiarem em todas as minhas decisões tomadas, e estarem ao meu lado nos meus momentos difíceis e felizes. O meu muito obrigado.

Aos meus irmãos Meire Guizzo e Marcelo Guizzo, e a minha cunhada Marcela Bazzanelli Guizzo, pelos conselhos, pelas broncas, por sempre me ampararem nas minhas escolhas, pela amizade e amor e por estarem ao meu lado nesta etapa da minha vida.

Ao meu orientador, Professor Dr. Pedro Eduardo de Felício, um agradecimento especial pela oportunidade, orientação, dedicação, incentivo e conselhos dados durante o período da realização deste trabalho. Além do apoio e amizade concedidos integralmente.

Á Professora Dra. Angélica Pereira Cravo pela coorientação, pela oportunidade de realização este trabalho, pela experiência transmitida e amizade, pelo incentivo e colaboração em todas as etapas.

Ao estagiário e aluno de Iniciação Científica Bruno Lapo Utembergue, pelo auxílio no desenvolvimento das análises realizadas, além dos bons momentos de risadas.

Á Dra. Gabriela Aferri e a todos os funcionários e estagiários da Apta de Assis-SP, por terem contribuído para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos funcionários do Abatedouro Escola da USP de Pirassununga, que auxiliaram no abate dos animais, além do apoio e amizade.

Às minhas queridas companheiras de mestrado, Adrieli Martins e Raquel Formighieri, pela amizade que construímos nestes anos, pelo apoio, companheirismo, cumplicidade, pelas viagens, por todos os momentos dentro e fora dos Laboratórios, granjas, confinamentos, frigoríficos e finais de semana, tenho certeza que sem elas por perto tudo seria muito mais difícil e sem graça.

Aos demais companheiros na pós-graduação, Bibiana Alves, Sérgio B. Pflanzer, Carolina Lugnani e Thaísa Gomig pelo apoio e compreensão.

As integrantes do Laboratório de Carnes, Vanessa Messias e Tacyane Servija Campos pela amizade, apoio e coleguismo em todos os momentos que precisei.

A todos os professores do DTA pelos ensinamentos e amizade.

Ao técnico do Laboratório de Carnes José Roberto e a estagiária Joyce Marx, pela ajuda, compreensão e amizade.

A todos os colegas e funcionários do DTA/FEA/UNICAMP pela compreensão, incentivo e colaboração.

À Dra. Luciana Miyagusku pelas valiosas sugestões durante a realização deste trabalho e participação na banca examinadora da minha qualificação, juntamente com Dra. Eliete Vaz de Faria.

Aos meus amigos e amigas, Patricia Orlov, Rodrigo Brandão, Damarys Servija, Dayane Servija, Caio Gava Cardoso, Diego Passos, Catherine Janjon, Camila Arcaro, Carina Surge, pelos momentos de descontração e amizade, e por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos dessa minha jornada, os considero minha segunda família, a qual tive a oportunidade de escolher.

E a todos aqueles que participaram, direta ou indiretamente, da realização deste trabalho e dessa etapa da minha vida.

MUITO OBRIGADA!!!

ÍNDICE

Lista de Tabelas	x
Lista de Figuras	xi
RESUMO	xii
SUMMARY	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Ovinocultura	4
2.1.1 Mercado internacional	5
2.1.2 Mercado nacional	7
2.2 Qualidade da carcaça	9
2.3 Qualidade da carne ovina	11
2.3.1 Perfil de ácidos graxos na carne	12
2.4 Influência do manejo nutricional	15
2.4.1 Alimentos oleaginosos	18
2.4.1.1 Caroço de algodão	20
2.4.1.2 Semente de girassol	20
2.4.1.3 Grãos de soja	21
2.5 Influência da raça	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Animais e alimentação	24
3.2 Abate dos animais	26
3.3 Resfriamento das carcaças	26
3.3.1 Medidas de pH	27

3.3.2	Conformação e acabamento das carcaças -----	28
3.3.3	Rendimento de carcaça -----	29
3.3.4	Comprimento da carcaça -----	30
3.3.5	Desossa e armazenamento -----	30
3.3.6	Área de olho de lombo e espessura de gordura -----	30
3.3.7	Peso dos cortes-----	31
3.4	Preparo das amostras para as análises -----	32
3.5	Análises químicas -----	33
3.5.1	Determinação dos parâmetros de cor -----	33
3.5.2	Teor de umidade e lipídios totais-----	34
3.5.3	Determinação do perfil de ácidos graxos -----	34
3.6	Análises físicas -----	35
3.6.1	Perda de peso no cozimento-----	35
3.6.2	Força de cisalhamento-----	35
3.7	Análise sensorial-----	36
3.8	Delineamento experimental-----	39
3.9	Análise estatística -----	39
4	Resultados e Discussão -----	40
4.1	Efeitos nas características de carcaça. -----	40
4.1.1	Peso vivo, peso de carcaça e medidas lineares -----	40
4.1.2	Rendimento e medidas da carcaça.-----	47
4.2	Qualidade da carne -----	49
4.2.1	Análises químicas. -----	49
4.2.2	Perfil de ácidos graxos.-----	53

4.2.3	Análises físicas.	57
4.2.4	Análise sensorial	59
5	CONCLUSÃO	62
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Valor comercializado de produtos da ovinocaprinocultura – mundo (milhões US\$ CIF) -----	7
Tabela 2 – Perfil de ácidos graxos do músculo Tricepsbrachii de cordeiros terminados em confinamento (dieta completa ou feno) ou em pastagem -----	15
Tabela 3 – Porcentagens de músculo, osso e gordura do lombo de cordeiros conforme o sistema de terminação -----	17
Tabela 4 – Composição percentual das dietas na matéria seca -----	25
Tabela 5 – Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância do peso vivo e da carcaça e medidas da carcaça de ovinos com diferentes dietas -----	42
Tabela 6 – Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância do rendimento e medidas da carcaça da carcaça de ovinos com diferentes dietas --	47
Tabela 7 - Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância da qualidade da carne -----	48
Tabela 8 - Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância de diferentes contrastes para as dietas experimentais -----	52
Tabela 9 - Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância dos valores atribuídos pelos provadores no teste de aceitabilidade. -----	58

Lista de Figuras

Figura 1- Densidade populacional mundial de ovinos (cabeças) por km ² em 2004 (Fonte: FAO, 2007) -----	4
Figura 2 - Animais confinados em baias individuais cobertas -----	24
Figura 3 - Animais no curral de espera do abatedouro da USP -----	26
Figura 4 - Resfriamento das carcaças na câmara frigorífica -----	27
Figura 5 - Medida de pH 1 hora após o abate.-----	28
Figura 6 - Classes de acabamento de carcaça -----	29
Figura 7 - Secção transversal do M. <i>Longissimus</i> para medida da área do olho de lombo -----	31
Figura 8 - Pesagem dos cortes comerciais -----	32
Figura 9 - Separação das amostras de 2,5cm de espessura -----	33
Figura 10 - Preparo da amostra para força de cisalhamento-----	36
Figura 11 - Ficha disponibilizada aos provadores para a análise sensorial -----	38

RESUMO

Um dos maiores desafios do setor produtivo da carne está relacionado com a alteração do perfil de ácidos graxos através da manipulação da dieta fornecida aos animais. O teor de gordura e a composição de ácidos graxos da carne assumem, atualmente, um papel importante na cadeia produtiva sob influência das exigências pelo mercado consumidor. A tendência atual é a da demanda crescente por alimentos considerados “saudáveis”, cujas características principais são os baixos teores de gorduras saturadas. Porém, a busca de um produto mais atraente ao consumidor pode influenciar de forma positiva e/ou negativa nas características de quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne. Com o objetivo de avaliar os efeitos da nutrição animal sobre as características da carcaça e carne de cordeiros, 24 cordeiros machos inteiros, da raça Santa Inesx Dorper foram confinados em baias individuais, separados aleatoriamente em quatro tratamentos utilizando sementes oleaginosas nas dietas, sendo os tratamentos contendo caroço de algodão (CA), semente de girassol (SG), grão de soja (GS) e controle (C). Após 84 dias de confinamento, os cordeiros foram abatidos e, após 24h o resfriamento, foram realizadas as análises quantitativas da carcaça, e em seguida a desossa e a separação do músculo Longissimus dorsi para a realização das análises de parâmetros de qualidade da carne. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. As dietas com caroço de algodão, semente de girassol e grão de soja, prejudicaram o peso, o rendimento e o comprimento de carcaça na comparação com a dieta controle. Para as demais características quantitativas e qualitativas, não houve influência ($P>0,05$) dos tratamentos, para as medidas de AOL e EGS, pH, cor, e maciez, perda de peso na cocção e os teores de umidade e lipídios da carne dos cordeiros. Sob o ponto de vista da avaliação sensorial, houve diferença estatística ($P<0,05$) em relação a aceitabilidade do aroma, sabor e do produto de modo geral, indicando que os consumidores apresentam maior preferência por carne de cordeiros confinados

com dietas contendo semente de soja e girassol, do que contendo caroço de algodão. O uso do grão de soja aumentou significativamente os teores de ácido linoleico (18:2) e CLA na carne, ácidos graxos que são desejáveis para o consumo humano

Palavras-chave: cordeiros, características de carcaça e carne, análise sensorial, caroço de algodão, semente de girassol, grão de soja.

SUMMARY

One of the biggest challenges of the meat industry is related to the change in composition of the fatty acid profile by manipulating the diet given to the animals. Nowadays the fat content and fatty acid composition of meat has an important role in the meat industry due to the influence of the consumer market demands. The current trend is the growing demand for foods deemed "healthy", whose main characteristic is the low saturated fat. However, the search for a product more attractive to consumers can influence in a positive or negative way on characteristics of meat and quantitative or qualitative carcass. With the aim of evaluating the effects of animal nutrition on carcass and ovine meat characteristics, 24 male lambs, ½ Santa Ines ½ Dorper breed were housed in individual pens, randomly separated in four treatments using oilseeds into diets, and treatments containing cottonseed (CS), sunflower seeds (SS), soybean (SB) and control (C). After 84 days on the feedlot, the lambs were slaughtered and, after 24h of cooling, were conducted quantitative analyzes of the carcass, and when the carcass was deboned the Longissimus dorsi muscle was separated to perform the meat quality analysis. The experimental design was completely randomized with four treatments and six replications. The diets with cottonseed, sunflower seed and soybean, undermined the weight, yield and carcass length compared to the control diet. For other quantitative and qualitative characteristics, there was no influence ($P > 0.05$) of treatment, measures to AOL and EGS, pH, color, and softness, weight loss during cooking and the moisture and fat meat lambs. From the point of view of sensory evaluation, there was a statistical difference ($P < 0.05$) relative acceptability of aroma, flavor and overall product, indicating that most consumers have a preference for beef and sheep fed diets containing seed soya and sunflower, which contains cottonseed. The use of soybean significantly increased levels of linoleic acid (18:2) and CLA in the flesh fatty acids that are desirable for human consumption

Keywords: lambs, carcass and meat characteristics, sensory evaluation, cottonseed, sunflower seed, soybean.

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes. A ampla difusão da espécie se deve, principalmente, a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações. Os maiores rebanhos estão distribuídos pelos países pertencentes à Ásia, África e Oceania. Segundo a Fao (2007), a China se destaca como sendo o país com maior número de ovinos, seguido da Austrália, Índia, Irã, Sudão e Nova Zelândia.

O consumo de carne ovina ainda é limitado em comparação a outros produtos de origem animal. O grande desafio da ovinocultura mundial está em elevar o consumo do produto, principalmente em grandes centros, o que acarretará na maior demanda por carne no mercado internacional. Qualquer incremento de consumo, por exemplo, nos Estados Unidos e União Européia, beneficiará os países produtores de carne de qualidade, inclusive o Brasil. A produção brasileira de ovinos tem se destacado entre as carnes vermelhas, apesar da falta de hábito no país, porém não se pode desconsiderar sua importância econômica e social (ALMEIDA JR. et al., 2004). Segundo a Fao (2007), o consumo brasileiro de carne ovina está entre 0,6 – 0,7kg per capita ano, que é considerado muito baixo ao comparar-se com o consumo de carne bovina, suína e de frango, que atingiram um consumo de 39,7kg, 12,28kg e 40,10kg per capita ano respectivamente (USDA, 2008).

Apesar do baixo crescimento da produção de carne ovina nos últimos anos, em 2012 a produção mundial alcançará um crescimento de 0,9% em relação ao ano de 2011 (FAO, 2012). O Brasil realiza importações de carne ovina para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta de carne ainda é insuficiente (INAC, 2008). As importações são cortes com osso ou desossados, congelados e resfriados. A carne é destinada aos grandes centros consumidores, regiões Sul e Sudeste, competindo diretamente em preços com produtos locais.

A exploração de ovinos encontra-se bem difundida em todo o Nordeste brasileiro, e acredita-se que o consumo per capita de cordeiro, que ainda é muito baixo, possa aumentar com a oferta de produto de boa qualidade obtido a partir de melhoramento genético e aperfeiçoamento dos sistemas de produção com ênfase na nutrição (SOUSA, 1998).

Ao longo dos anos, os ovinos foram submetidos a um sistema de criação extensivo e, mesmo assim, apresentaram crescimento populacional razoável (SOUSA, 1998). Uma das vantagens da produção à pasto é a obtenção de um produto considerado nutricionalmente mais saudável por apresentar maiores níveis de ácidos graxos poli insaturados, uma menor relação entre Omega 6: Omega 3, além de maiores quantidades de ácido linoleico conjugado (CLA). Entretanto, Melton (1990) observou que animais terminados em pastagens acumulam menos gordura na carcaça, prejudicando a maciez e suculência da carne.

A adoção do confinamento para aumento da produtividade por animal e por unidade de área também tem merecido atenção já que a quantidade ofertada é menor do que a demanda do produto, uma vez que animais confinados terminam em tempos curtos (BANKALIEVA et al., 2000). Este sistema de alimentação intensiva pode favorecer a deposição de maiores proporções de gordura na carcaça, sendo fundamental a comparação de dietas mais energéticas, que promovam uma terminação de cordeiros mais rapidamente e com baixo custo, como preconizam Garcia et al. (2007), buscando a obtenção de uma carne de qualidade sensorial desejável.

O teor de gordura e a composição de ácidos graxos da carne assumem, atualmente, um papel importante na cadeia produtiva, sob influência do mercado consumidor. A tendência atual é a da demanda crescente por alimentos considerados “saudáveis”, cujas características principais são os baixos teores de gordura saturada (NUERNBERG et al., 2008).

O fornecimento de alimentos vegetais com alto teor de óleo em dietas para cordeiros pode ser uma estratégia nutricional para alterar o perfil de ácidos graxos da carne, uma vez que dependendo da composição da fonte fornecida e do metabolismo ruminal, pode-se aumentar a absorção intestinal de ácidos graxos poliinsaturados e sua incorporação à carne. Contudo, a biohidrogenação incompleta dos ácidos graxos no rúmen pode aumentar os níveis de CLA na carne (PAULA et al. 2012).

Este trabalho tem como objetivo a avaliação das características de quantidade e qualidade da carne de cordeiros, o perfil lipídico e a avaliação sensorial, de acordo com a dieta oferecida contendo três tipos de sementes com elevado teores de óleo. Entre as possibilidades de uso de sementes na alimentação de ovinos, foram escolhidos o caroço de algodão e a soja em grão, pela abundância no país, e as sementes de girassol por possuírem elevados teores de ácidos graxos poli insaturado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ovinocultura

Os ovinos foram uma das primeiras espécies de animais domesticadas pelo homem. A sua criação possibilitava alimento, pelo consumo da carne e do leite, e proteção, pelo uso da pele e da lã, que proporcionavam vestimenta e abrigo contra as intempéries do ambiente.

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, a ampla difusão da espécie se deve principalmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações. Esta cultura é destinada tanto à exploração econômica como à subsistência de famílias de zonas rurais.

A Figura 1 representa a densidade populacional de ovinos (cabeças) por km² no globo terrestre. Observa-se a ampla difusão da espécie em todos os continentes, com exceção do continente norte-americano que apresenta baixa concentração de animais por km².



Figura 1. Densidade populacional mundial de ovinos (cabeças) por km² em 2004 (Fonte: FAO, 2007).

Os maiores rebanhos estão distribuídos pelos países pertencentes à Ásia, África e Oceania. A China se destaca como sendo o país com maior número de animais, seguido da Austrália, Índia, Irã, Sudão e Nova Zelândia (FAO, 2007).

2.1.1 Mercado internacional

Países como Austrália e Nova Zelândia são reconhecidos por desenvolverem sistemas de produção de alta produtividade. Suas criações, altamente tecnificadas, visam à produção de carne e lã, o que leva esses países a controlar o mercado internacional desses produtos. Durante anos, esses países desenvolveram técnicas produtivas e raças especializadas de animais que se difundiram pelo mundo, dando impulso à exploração econômica mundial da ovinocultura (IBGE, 2005).

A produção de ovinos também é intensiva na Europa e na América do Sul com criações em confinamento e sobre pastagens naturais. Na Europa destacam-se os rebanhos produtores de carne e leite, destinados à fabricação de queijos especiais, e na América do Sul rebanhos de raças mistas que produzem lã e carne de qualidade para o mercado internacional. Os países da Ásia e África apresentam produções mais extensivas, com menor nível de produtividade, visto que o principal objetivo da atividade está relacionado com o consumo interno (FAO, 2007).

A União Européia e os Estados Unidos são os mercados mais rentáveis para a comercialização de carne ovina. A carne, nesses países, é vista como um produto diferenciado, sendo ela apreciada e valorizada pelos consumidores de classes mais altas, o que torna esses mercados os mais visados para a exportação pelos países produtores. A lã é mais valorizada em regiões que produzem animais de raças laneiras, como os países da Oceania, o que possibilita a obtenção de fibras mais finas, resultando em tecidos de maior qualidade (VIANA, 2008).

O consumo de carne ovina ainda é limitado em comparação a outros produtos de origem animal. O grande desafio da ovinocultura mundial está em elevar o consumo do produto, principalmente em grandes centros, o que acarretará na maior demanda por carne no mercado internacional. Qualquer

incremento de consumo, por exemplo, nos Estados Unidos e União Européia, beneficiará os países produtores de carne ovina de boa qualidade.

O consumo médio mundial de carne ovina não passa de 2 kg per capita ano, países como Mongólia, Nova Zelândia e Islândia, segundo FAO (2007), apresentam os maiores consumos de carne ovina, com 39 kg, 24 kg e 22 kg per capita ano, respectivamente. Aspectos religiosos, tradição na atividade e cultura da população são os principais fatores que determinam esse elevado consumo.

As tendências para o mercado ovino são promissoras. Conforme FAO (2007), a demanda de carne nos países em desenvolvimento vem sendo impulsionada pelo crescimento demográfico, pela urbanização e pelas variações das preferências e dos hábitos alimentares dos consumidores. A produção mundial de carne ovina alcançará, em 2012, 13,6 milhões de toneladas, o que representará um crescimento de 0,9% com relação ao ano anterior, de acordo com as previsões da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

Os produtos da ovinocaprinocultura movimentam cerca de US\$ 11 bilhões por ano no comércio internacional (Tabela 1). Pouco mais de 5% disto são provenientes de caprinos (carne, pele, leite e queijos). A carne ovina, por sua vez, é responsável pelos valores mais significativos movimentados (INAC, 2008).

Tabela 1. Valor comercializado de produtos da ovinocaprinocultura - mundo (milhões US\$ CIF).

	2000		2008	
OVINOS		%		%
Carne	2.292,8	31,3	4.361,4	39,7
Lã	2.860,6	39,0	3.723,5	33,9
Animais	737,3	10,1	1.053,7	9,6
Pele	852,1	11,6	917,4	8,4
Leite/queijo	161,9	2,2	228,8	2,1
CAPRINOS		%		%
Animais	124,2	1,7	272,1	2,5
Carne	64,5	0,9	141,2	1,3
Pelos finos	169,5	2,3	151,2	1,4
Pele	33,5	0,5	53,9	0,5
Leite/queijo	0,2	0,0	1,2	0,0
Total	7.296,6	100	10.903,6	100

Fonte: Cirval, Eurostat, Faostat, Meat and Livestock Australia, New Zealand Meat and Wool, USDA, 2009

A produção mundial de carne ovina situa-se em torno de 12.800.000 toneladas, sendo o comércio internacional abastecido pelos países do mercado Comum Europeu e Nova Zelândia, onde existem sistemas de produção e comercialização especializados (IBGE, 2008).

2.1.2 Mercado nacional

O Brasil no ano de 2012 registrou rebanho de 17,3 milhões de cabeças ovinas distribuídas por todo o país, porém, concentradas em grande número no estado do Rio Grande do Sul e na região Nordeste (VIEGAS, 2012). A criação ovina no Rio Grande do Sul é baseada em ovinos de raças de carne, laneiras e mistas, adaptadas ao clima subtropical. Na região nordeste os ovinos pertencem a raças deslanadas, adaptadas ao clima tropical, que apresentam alta rusticidade (IBGE, 2005). Destaca-se também o crescimento da criação ovina nos Estados de

São Paulo, Paraná e na região centro-oeste, regiões de grande potencial para a produção da carne ovina.

A ovinocultura no nordeste brasileiro cresceu significativamente nos últimos anos. Os rebanhos começaram a ser explorados economicamente com a introdução de raças especializadas, melhoramento genético e técnicas de manejo que propiciaram a elevação da produtividade (MADRUGA et al., 2005).

Apesar do crescimento da produção de carne nos últimos anos, o Brasil realiza importações de carne ovina para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta de carne ainda é insuficiente (INAC, 2008). As importações são na maioria de cortes com osso e desossados, congelados e resfriados.

O estado de São Paulo tem se destacado quanto ao crescimento do rebanho (COUTINHO, 2005), mas apesar disso, Martins (2002) ressalta que, “no que diz respeito à participação do Brasil no mercado mundial, a importação de carne ovina passou de 2,3 mil toneladas em 1992 para 14,7 mil toneladas em 2000, representando um crescimento acima de 600%”. Dados mais recentes demonstram que em 2007, no período de janeiro a maio, o país já importou 2,5 mil toneladas de carne ovina (BRASIL, 2007).

Segundo FAO (2007), o consumo brasileiro de carne ovina está entre 0,6 – 0,7 kg per capita ano, consumo esse considerado muito baixo. Apesar disso tivemos um relativo crescimento, de 1996 a 1998, onde o consumo era de aproximadamente 200 gramas per capita/ano de carne ovina; ao comparar-se com o consumo de carne bovina, suína e de frango, que chegam a obter, conforme Tupy (2003), um consumo per capita no Brasil de 36,5 kg, 10,5 kg e 29,9 kg per capita ano respectivamente.

Esse baixo consumo pode estar relacionado à falta de hábito da população, além do elevado valor comercial muito maior do que de outras espécies animais, como a suína, a bovina e de aves, tal fato está relacionado à demanda de carne ovina ser ainda maior que a oferta, e até mesmo referente a má qualidade do produto comercializado no país (OLIVEIRA et al., 2002).

Contudo, há evidências de aumento de consumo e de melhoria de qualidade da carne. Gontijo Neto (2005) ressalta que a oferta da carne ovina é irregular e existem poucos pontos de venda. Devido a essa pequena oferta, os produtores precisam se organizar para oferecer ao mercado um produto de qualidade e com preço acessível e atraente ao consumidor (GALVÃO, 2004). Entretanto, os produtores rurais já estão atentos à maior produtividade dos ovinos, pois, quando comparados com os bovinos os resultados se tornam evidentemente mais favoráveis aos primeiros.

O aumento da procura por carne ovina, observado na região Sudeste, está associado à melhoria nas condições de abate, com fiscalização oficial e maior disponibilidade de categorias jovens, oferecendo carcaças de melhor qualidade. A obtenção de cordeiros para abate, sem grandes investimentos nos sistemas de produção, requer obrigatoriamente um plano nutricional adequado, visando à utilização de dietas menos onerosas, para atender às exigências nutricionais da categoria (HEGARTY et al., 1999).

No Brasil, a formulação de dietas ou suplementos para ovinos, em regime de pasto ou confinamento, vem seguindo as recomendações de sistemas internacionais, principalmente as do INRA (1981) e do AFRC (1993), desenvolvidas para condições climáticas e animais com características diferentes.

2.2 Qualidade da carcaça

No Brasil, a comercialização de ovinos normalmente é feita com base no peso corporal, que é um bom indicador do peso de carcaça fria, e pode servir tanto para a seleção por parte do produtor como para a comercialização em frigoríficos (OSÓRIO et al., 2002).

Além do peso, a qualidade de carcaça é importante na produção de carne. Portanto, estudos de desempenho visando à seleção dos melhores animais para corte devem ser associados à avaliação das características de carcaça. As medidas realizadas na carcaça são fundamentais, pois permitem comparações

entre tipos raciais, pesos e idades de abate, sistemas de alimentação e, ainda, o estabelecimento de correlações com outras medidas, como os componentes não-carcaça ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimação de suas características físicas e evitando o oneroso processo de dissecação de carcaça (SILVA et al., 1999).

Segundo Martins et al. (2000), a correlação entre estas características é alta, e 96,04% da variação do peso de carcaça podem ser explicados pela variação do peso corporal. Assim, na prática, a carcaça deve ser o referencial da cadeia produtiva e comercial da carne, já que, quantitativamente, está altamente relacionada com o animal e com a carne deste.

De acordo com Bueno et al. (2000), a padronização das carcaças de cordeiros é necessária para valorizar o produto e atrair consumidores. No processo de produção de carne ovina, a obtenção de carcaças com deposição adequada de gordura e carne mais tenra são aspectos interessantes para os consumidores, que exigem qualidade dos produtos (FRESCURA et al., 2005).

A avaliação de carcaças ovinas deve ser realizada visando estimar a quantidade de carne, porção comestível, e estimar a qualidade da mesma (CEZAR & SOUZA, 2007). Uma boa estimativa das características da carcaça é de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento (JORGE et al. 1999) e garantir um sistema de produção e a qualidade do produto final.

De acordo com Silva Sobrinho (2001), carcaças de cordeiros de raças especializadas para carne apresentam rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, influenciados por fatores intrínsecos, como idade, sexo, raça, cruzamento, peso ao nascer e peso ao abate; extrínsecos, como nível nutricional, tipo de pasto, época de nascimento, condição sanitária e manejo; e da carcaça propriamente dita, como peso, comprimento, área de olho de lombo e conformação. Contudo, um dos fatores mais importantes que interferem no rendimento é o tipo de alimentação fornecido aos animais, pois animais com aptidão para produção de

carne apresentam exigências nutricionais elevadas, e quando possuem uma dieta adequada, conseguem expressar o máximo do potencial genético na qualidade das carcaças e carne (SOBRINHO & MORENO, 2005).

2.3 Qualidade da carne ovina

A carne de cordeiro, diferentemente da carne bovina apresenta a vantagem em alguns atributos, como o sabor mais adocicado e aroma marcante, conferidos pelos ácidos graxos cáprico, caprótico e caprílico (REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA, 1999).

A demanda pela carne ovina concentra-se nos cordeiros, uma vez que os animais mais jovens apresentam a carne com características de maciez e sabor mais acentuado, levando o mercado ser abastecidos com animais oriundos de sistemas de criação onde atingem condições de abate, com peso vivo entre 28 e 30 kg, aos 150 a 180 dias de idade (FERNANDES, 1994).

De acordo com Madruga (2000), a qualidade da carne para o consumidor é resultante da combinação entre sabor, suculência, textura e aparência. Devido à falta de conhecimento e informação sobre a “qualidade” da carne, a maioria dos consumidores faz a escolha no momento da compra baseado em suas expectativas pessoais no que se refere aos atributos de qualidade sanitária, nutritiva e sensorial, além, obviamente, do preço (FELÍCIO, 2002).

Em outras espécies a textura da carne é um dos fatores predominantes na escolha pelo consumidor em relação à qualidade, no caso dos ovinos, além da textura, o sabor é outra característica dominante, quando comparada com outras espécies (ZAPATA et al., 2001).

Segundo Bonagurio et al. (2003) a qualidade da carne está diretamente relacionada com a idade e peso de abate do animal, nutrição, manejo, sexo e raça. Sendo assim, tornou-se necessário a buscar manejos, que proporcionem um produto que seja ainda mais atraente ao consumidor (SILVA, et al., 2008). O estudo e o controle desses fatores tornam-se imprescindíveis à oferta de carne ao

mercado consumidor, que terá à disposição produtos de qualidade a preços acessíveis (OKEUDO & MOSS, 2005).

Dentre os atributos que se relacionam com a aceitação da carne, o teor de gordura e a composição de ácidos graxos assumem, atualmente, um papel importante na cadeia produtiva, sob influência das exigências criadas pelo mercado consumidor (BANKALIEVA et al. 2000). Atualmente há uma demanda crescente por alimentos considerados “saudáveis”, cujas características principais são os baixos teores de gorduras saturadas (WOOD et al., 2004).

A composição química da carne ovina varia com a categoria do animal e com a sua localização na carcaça (JARDIM, 1983). A raça e o sistema de alimentação também podem afetar as características químicas da carne (SAÑUDO et al., 2000).

2.3.1 Perfil de ácidos graxos na carne

A produção de carne tem mudado seu foco em busca de diversificação e oferta de produtos de melhor qualidade. Isso se deve ao fato de os consumidores estarem mais conscientes em relação à qualidade, levando em consideração aspectos sanitários dos produtos e, especialmente, fatores como a presença de elevado teor de gordura neles, da própria saúde. Esses são alguns dos fatores que têm estimulado a indústria da carne e os pesquisadores a procurarem soluções para diminuir o teor de ácidos graxos saturados e aumentar o de ácidos graxos mono e poliinsaturados.

O ácido graxo linolênico (18:3 n3) é considerado essencial, pois é o precursor da síntese de muitos ácidos graxos poli insaturados, os quais possuem propriedades nutritivas especiais (FAO, 1994). O ácido graxo α -linolênico é convertido em ácido eicosapentaenóico – EPA e em ácido docosahexaenóico – DHA. A taxa de conversão é muito baixa em humanos e diminui ainda mais à medida que a quantidade de ácido linoléico aumenta, pois os dois substratos competem pelo mesmo sistema enzimático. Estes PUFAs, incorporados no interior

da membrana celular, influem na permeabilidade da mesma, agindo nas funções de receptor, na atividade enzimática, citocinas e na produção de eicosanóides (MEYDANI, 2000). Portanto, as fontes de ômega-3 obtidas da ingestão de alimentos são muito importantes (FAO/ WHO, 1994; WARD, 1995; NEWTON, 1996).

Dentre os que estão comumente presentes na gordura de origem animal, estão o ácido linoleico (18:2 n6) e araquidônico (20:4 n6), que são ácidos graxos essenciais para o homem (AGRADI & PAOLETTI, 1974). Embora os ácidos graxos poli insaturados, em sua maioria, não sejam essenciais, é importante manter um equilíbrio adequado de ômega-3 e ômega-6 (ácidos graxos essenciais) na dieta, uma vez que estas duas substâncias trabalham em conjunto para promover a saúde (METZ et al., 1997).

A carne ovina contém aproximadamente 4% de gordura (PRATA, 1992), e é rica em ácidos graxos saturados e monoinsaturados, com menores quantidades de poli insaturados (MONTEIRO et al., 2007). Os ácidos saturados mais encontrados na carne ovina são o mirístico (14:0), palmítico (16:0) e esteárico (18:0); os monoinsaturados palmítico (16:1 ω 7) e oléico (18:1 ω 9) e os poliinsaturados, linoleico, linolênico (C18:3 ω 3) e araquidônico.

A carne dos ruminantes, quando comparada à dos monogástricos, possui maior concentração de ácidos graxos saturados e menor relação poli insaturados:saturados, e essa grande diferença é resultado do processo de biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados pela ação de microrganismos ruminais (FRENCH et al., 2000).

Entretanto vários fatores podem afetar o processo de biohidrogenação e a composição dos ácidos graxos depositados na carne. Entre esses fatores, destacam-se o sistema de alimentação, a composição das dietas, a relação volumoso:concentrado (DEMIREL et al., 2004; NUERNBERG et al., 2008).

A concentração do ácido linoléico conjugado (CLA) na carne bovina e de outros ruminantes é superior quando comparada a outros animais. Isto ocorre

porque este ácido graxo é um intermediário da biohidrogenação ruminal do ácido linoléico (HARFOOT & HAZLEWOOD, 1997). Assim, se ocorrer a transformação no rúmen, ou seja, se a biohidrogenação não for completa, este poderá ser absorvido pelo epitélio intestinal e fará parte da gordura animal (LADEIRA & OLIVEIRA, 2007).

Segundo Bauman et al. (1999), a dieta pode influenciar a síntese de CLA nos ruminantes de três maneiras: a) dietas que apresentam lipídios disponíveis para síntese de CLA e ácido vacênico no rúmen, como aquelas que contêm óleos; b) dietas que alteram o ambiente ruminal e modificam a população bacteriana responsável pela biohidrogenação; c) dietas associadas a substratos lipídicos que alteram a população bacteriana. Portanto o teor de CLA na carne e no leite de animais ruminantes pode ser manipulado por meio da dieta administrada aos animais (MIR et al., 2000).

Em estudo realizado por Gallo et al. (2007), animais confinados consumindo feno e concentrado apresentaram aumento dos ácidos graxos poli insaturados e monoinsaturados, quando comparados com os animais alimentados apenas em pastagem (Tabela 2).

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos do músculo *Triceps brachii* de cordeiros terminados em confinamento (dieta completa ou feno) ou em pastagem

AG	Sistema terminação	
	Dieta Completa%	Pastagem%
12:0	1,18 ^a	1,53 ^a
14:0	7,15 ^a	8,14 ^a
15:0	0,71 ^a	0,97 ^b
16:0	28,98 ^b	28,00 ^a
17:0	1,17 ^a	1,34 ^a
18:0	14,03 ^a	16,70 ^a
16:1	2,30 ^b	1,86 ^a
18:1	38,01 ^b	34,83 ^a
18:2	5,59 ^a	5,36
18:3	0,51 ^b	0,88 ^a
Saturado	53,62 ^a	57,04 ^b
Insaturado	46,37 ^b	42,95 ^a
Relação I:S	0,86 ^b	0,75 ^a

^{a,b} médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si a $p < 0,05$ (Teste de Tukey)

Fonte: Gallo et al. (2007)

2.4 Influência do manejo nutricional

O Brasil possui rebanho ovino de aproximadamente 17,5 milhões de cabeças, sendo a grande maioria produzida em pastagem. Entretanto, a produção de carne ovina nestas condições não atende a demanda do mercado consumidor nacional (VIEGAS, 2012).

A eficiência da produção de ovinos depende, em grande medida, do método de criação escolhido, de um plano nutricional, da base genética e de trato sanitário adequado. Esse conjunto de fatores é denominado manejo dos animais e é essencial para a organização e a rentabilidade da atividade (BNDES, 2005).

As características de qualidade desejáveis na carcaça e na carne podem ser otimizadas com o uso de sistemas adequados de terminação e cruzamentos. A prática de terminação de ovinos em confinamento possibilita disponibilizar ao mercado consumidor animais mais jovens, com melhores características de carcaça, o que contribuiria com o aumento do consumo (REIS et al., 2001). Estudos (BORTON et al. 2005; DÍAZ et al, 2002) mostraram que os sistemas de produção semi-intensivo ou intensivo aumenta o peso da carcaça e dos rendimentos de carcaça em cordeiros. O nível de gordura em cordeiros engordados com concentrados é geralmente maior do que a dos cordeiros terminados em pastagens (BORTON et al, 2005, DÍAZ et al, 2002, PRIOLO et al. 2002).

Apesar do consumo pequeno, no Brasil, a demanda de carne ovina é maior que a oferta, o que incentiva a adoção de sistemas intensivos, como o confinamento, para aumento da produtividade. Contudo, esse manejo favorece maiores proporções de gordura na carne, sendo fundamental a avaliação da terminação de cordeiros em confinamento com dietas que proporcionem uma carne de boa qualidade, com características sensorial e nutricionalmente desejáveis (GARCIA et al., 2007).

As vantagens do confinamento de cordeiros recém desmamados, com o uso de altos níveis de concentrado em confinamento incluem o rápido crescimento em relação aos animais criados em pastagens (ROÇA, 2005).

Macedo et al. (1998) verificaram maior porcentagem de gordura total e menor de osso nas carcaças obtidas em confinamento (Tabela3), ao trabalharem com cordeiros terminados em pasto e em confinamento.

Tabela 3. Porcentagens de músculo, osso e gordura do lombo de cordeiros conforme o sistema de terminação.

Tecido	Pasto	Confinamento
Músculo	54,9 ^a	57,9 ^a
Osso	35,8 ^a	29,1 ^b
Gordura	9,3 ^b	12,9 ^a

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem, com 5% de probabilidade.
Fonte: Macedo et al. (1998).

Zundt et al. (2002) enfatizaram que ovinos em confinamento apresentam maior velocidade de ganho de peso e que dependendo da raça, podem atingir 30kg de peso vivo (PV) antes dos 5 meses de idade.

A dieta é um dos fatores que podem afetar as características da carne de ruminantes, como por exemplo, o perfil de ácidos graxos, o teor de antioxidantes, e alguns precursores de sabores, que são solúveis em água (CAÑEQUE et al., 2003).

De acordo com Díaz et al. (2002), a porcentagem de ácidos graxos poliinsaturados é maior na gordura subcutânea de cordeiros terminados em confinamento, em razão da grande quantidade de concentrado ingerido, que modifica as reações bioquímicas do rúmen. Nessas alterações, alguns ácidos graxos poliinsaturados podem escapar do processo de hidrogenação e fazer parte dos lipídios estruturais dos microorganismos ruminais.

Gorduras subcutânea e intramuscular de cordeiros em pastagem apresentam proporção de n-6/n-3 de ácidos graxos poliinsaturados em comparação a essas mesmas gorduras de cordeiros no confinamento. Essa diferença é reflexo da composição de ácidos graxos da dieta. Forragem contém alto nível de ácidos graxos linolênico (18:3 n3), precursor da série n-3 de ácidos graxos. O concentrado, ao contrário, tem alto teor de ácido linoléico (18:2 n6), precursor da série n-6 (DÍAZ et al., 2002).

2.4.1 Alimentos oleaginosos

Estudos relataram que a composição da carcaça e a produção de carne de ovinos podem ser melhoradas com aumento de energia na dieta (SHADNOUSH et al., 2004). O sistema de produção e o tipo de alimentação contribuem para a variação tanto na composição tecidual como na composição química da carne, particularmente, modificam a deposição de gordura, podendo acumular uma quantidade maior de ácidos graxos saturados ou insaturados. A dieta, em confinamento ou em pastagem, é fator determinante para caracterizar possíveis variações na carcaça e na composição tecidual e química dos cortes comerciais.

Neste particular os fatores que podem determinar maior ou menor concentração de ácidos graxos saturados ou insaturados são: nível energético e diferentes dietas (ROSA et al., 2002); nível de proteína (ORTIZ et al., 2005); associação dos níveis de energia e proteína (PRALOMKARN et al., 1995); restrição quantitativa na fase de aleitamento (MANSO et al., 1998) e animais terminados em regime de pasto (OMAN et al., 1999), dentre outros.

O fornecimento de alimentos vegetais com alto teor de óleo em dietas para cordeiros pode ser uma estratégia nutricional para alterar a composição da gordura da carne, uma vez que dependendo da composição, da fonte fornecida e do metabolismo ruminal, pode-se aumentar a absorção intestinal de ácidos graxos poli insaturados e sua incorporação à carne (ROGÉRIO et al., 1999). As sementes de oleaginosas (grãos de soja, caroço de algodão etc.) são ótimas fontes de lipídios, apresentam elevado teor de proteína bruta (PB) e têm custo baixo em determinadas épocas do ano.

Por outro lado, a biohidrogenação incompleta dos ácidos graxos no rúmen pode aumentar os níveis de ácido linoléico conjugado (CLA) na carne, que é considerado um potente agente anticarcinogênico, conforme relataram Beaulieu et al. (2002).

Segundo Costa et al. (2009) os níveis energéticos e os diferentes genótipos de cordeiros influenciam as concentrações do perfil de ácidos graxos na carne, sendo que as dietas menos energéticas proporcionam carnes com maiores concentrações de ácidos graxos poliinsaturados. Portanto, a utilização de sementes na alimentação de ruminantes pode alterar a composição dos ácidos graxos da carne, aumentando os insaturados.

A presença de agentes oxidativos na carne resulta no desenvolvimento de sabores estranhos (“off-flavors”) devido à oxidação das ligações duplas da gordura, denominada oxidação lipídica (autooxidação) juntamente com outros processos de degradação da carne armazenada e posteriormente assada (TROUT, 2003). Esse processo de degradação proporciona alterações não somente em relação a cor da carne, mas também em relação a outras características importantes, tais como, sabor, aroma, perdas por gotejamento e produção de compostos prejudiciais à saúde humana.

Outro aspecto importante na produção de carne está diretamente associado ao perfil lipídico, o qual se espera, seja o mais favorável possível para a saúde humana. Encontram-se na literatura recomendações de dietas para reduzir o consumo de gorduras saturadas, como prevenção de doenças cardiovasculares. Por outro lado, estudos demonstraram efeitos benéficos de ácidos graxos poli insaturados principalmente da família n-3, CLA, ácido docosahexanóico e ácido docosapentaenóico sobre o nível de lipídios séricos e sua ação anti-trombocitária, sobre as plaquetas e proteção contra algumas doenças (SIMOPOULOS, 2000). Há evidências que o tipo de dieta fornecida ao animal altere a composição lipídica da carne, o que permitiria melhorar a composição da fração gordurosa e reduzir os teores de colesterol, tornando-a, do ponto de vista de saúde humana, mais desejável.

2.4.1.1 Carço de algodão

Coppock et al. (1985) relataram que a semente de algodão integral é um alimento com altos teores de lipídios, proteínas e fibra bruta e sua utilização na alimentação de ruminantes têm recebido atenção crescente de pesquisadores.

O caroço de algodão é um subproduto da indústria e tem sido utilizado em dietas de ruminantes principalmente na tentativa de diminuir o custo com alimentação, e apresentar reflexos positivos nos índices de produtividade e qualidade dos produtos de origem animal, em virtude de seus altos teores de lipídios, que possibilitam elevar a densidade energética das dietas sem diminuir os teores de fibra e proteínas (EZEQUIEL, 2001). Outra vantagem seria um perfil mais insaturado da gordura contida na carne de animais alimentados com caroço de algodão (CUNHA et al., 2007). Segundo Regitano (2005) a composição do óleo do caroço de algodão integral apresenta valores de ácido oleico e linoleico (18:2) superiores a 22% e 52%, respectivamente.

Abel-Caines et al. (1997) sugeriram que o caroço de algodão é uma excelente fonte de fibra efetiva capaz de auxiliar na ruminação. Clark e Armentano (1993) determinaram a efetividade da fibra detergente neutro do caroço de algodão e grãos secos de destilaria em dietas de vacas de leite em lactação. O caroço de algodão promoveu maior atividade de mastigação do que tais grãos. Sendo assim, esses autores concluíram que o caroço de algodão pode servir como suplemento de fibra efetiva para dietas baseadas em silagem pré-seca de alfafa com baixa relação volumoso:concentrado.

2.4.1.2 Semente de girassol

De acordo com Mussi (2005), o girassol é caracterizado como excelente fonte de lipídios. Devido a essa particularidade e à crescente demanda do setor industrial e comercial, a cultura do girassol é uma importante alternativa econômica em sistemas de rotação, consórcio e sucessão de cultivos nas regiões

produtoras de grãos (PORTO et al., 2007). Sua principal propriedade, no que tange à alimentação, é o elevado teor de ácidos graxos poli insaturados, apresentando entre eles até 70% de ácido linoleico (ARAÚJO et al., 1994).

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 de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (65,3%:11,6%) e os poliinsaturados são constituídos, quase totalmente, pelo ácido linoleico (65%). Além disso, apresenta aproximadamente 20% de ácido graxo saturado oleico, também benéfico à saúde humana (CHEVA-ISARAKUL & TANGTWEWIPAT, 1991).

Dessa forma, acredita-se que, o fornecimento deste ingrediente alimentar aos animais, favorecerá uma maior deposição de ácidos graxos insaturados e CLA em músculos, pois o ácido graxo linoleico será parcialmente biohidrogenados no rúmen, quando ingeridos na dieta (COPPOCK & WILKS, 1991).

2.4.1.3 Grãos de soja

Além dos ingredientes, caroço de algodão e semente de girassol, o Brasil tem apresentado números recordes na produção de soja, o que aumenta a sua disponibilidade, assim como de seus produtos, como farelos e óleo e favorece a expansão de sistemas de criação intensiva.

Segundo o National Research Council (1985), grãos de soja (GS) contêm cerca de 94% de nutrientes digestíveis totais (NDT), valor superior ao encontrado nos grãos de milho, além de elevado teor de proteína bruta - PB (42,8%) e de lipídios (18,8%). De acordo com Urano et al. (2006), o grão de soja é considerado uma das sementes oleaginosas mais ricas em proteína e energia disponíveis, podendo ser utilizado tanto na alimentação de ruminantes, em sua forma original (crua), quanto na alimentação de monogástricos, na forma processada. Sua utilização pode se tornar economicamente viável aos criadores de ovinos, sobretudo quando são adotados sistemas de confinamento. A inclusão de grãos

de soja em até 14% na matéria seca da ração é recomendada, considerando-se o seu custo em relação aos demais ingredientes (URANO et al., 2006).

2.5 Influência da raça

Segundo a Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos, os cordeiros puros de raças especializadas para corte apresentam características (BUENO et al, 2000; CUNHA et al., 2001), que também podem ser conseguidas através do cruzamento comercial. O cruzamento entre duas raças pode ser utilizado para melhorar o desempenho de cordeiros, unindo duas genéticas que apresentem boas características (CUNHA et al., 2000; SANTOS et al., 2001).

Os ovinos da raça Santa Inês, desenvolvida no Brasil pelo cruzamento entre a raça Morada Nova e Bergamácia, são denominados deslanados, e é predominante na ovinocultura nacional. Segundo Sousa et al. (2003), esta raça tem sido apontada como uma alternativa promissora em cruzamentos para produção de cordeiros para abate, por apresentar excelente capacidade de adaptação, além de alta fertilidade e prolificidade (SOUSA, 1997). De acordo com Burke & Apple (2007), há consenso nos trabalhos de literatura de que ovinos deslanados tendem a depositar maiores quantidades de gordura intramuscular, em comparação as raças lanadas.

O cruzamento de raças específicas para corte com ovinos Santa Inês pode melhorar o desempenho e as características de carcaça, por possibilitar a geração de crias com maior potencial para ganho de peso, diminuindo o tempo para o abate e o custo de produção (SOUSA et al. 2003).

A raça Dorper foi desenvolvida para produzir animais produtores de carne de qualidade em um curto espaço de tempo. Esta é originária da África do Sul, resultante do cruzamento das raças “Dorset Horn” e “Black Persian”. Oriundo de um clima árido e hostil destaca-se pela alta fertilidade, rusticidade, rápido ganho de peso, excelente conformação de carcaça (SOUSA & LEITE, 2000).

Segundo Cartaxo et al. (2009), avaliando o efeito de diferentes genéticas em carcaças e carne de cordeiros, concluíram que os animais de cruzamento das raças Santa Inês e Dorper apresentaram melhores condições corporais e conseqüentemente, melhores rendimentos de cortes e maior espessura de gordura.

Madruga et al. (2006) avaliando a composição química e o perfil de ácidos graxos em diferentes genótipos de cordeiros, puderam constatar que os animais mestiços apresentam maior concentração de ácidos graxos mono e poli insaturados, quando comparados com animais puros.

Raças ou animais de elevada produtividade apresentam também grande exigências nutricionais. A carne produzida por um animal é resultado da alimentação, então para se produzir muito em pouco tempo é necessário não apenas o potencial genético, mas também o fornecimento de dietas com níveis nutricionais adequados (MARQUES et al. 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais e alimentação

Foram utilizados 24 cordeiros machos inteiros cruzados F1, Dorper x Santa Inês, com idade média de três meses e com peso vivo de aproximadamente 18 kg para a realização do experimento. Os animais foram alojados nas instalações de confinamento do Setor de Ovinocultura, na Agencia Paulista de Tecnologia do Agronegócio, Apta, unidade de Assis. Um período de 15 dias de adaptação dos cordeiros à alimentação, quando também foi feita a vermifugação precedeu ao período de 84 dias de confinamento propriamente dito.



Figura 2. Animais confinados em baias individuais cobertas.

Os animais foram confinados em baias individuais cobertas (Figura 2), e distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos compostos por uma dieta controle sem inclusão de sementes (C), dieta com inclusão de caroço de algodão (CA), dieta com inclusão de semente de girassol (SG) e dieta com inclusão de grão de soja e óleo de soja (GS) (Tabela 4). O manejo alimentar dos cordeiros foi realizado duas vezes ao dia, no período da manhã e da tarde.

Tabela 4. Composição das dietas na matéria seca

Ingredientes	C	CA	GS	SG
Cana de açúcar (g)	23,63	23,63	23,63	23,63
Casca de soja (g)	15,00	15,00	15,00	15,00
Milho Grão (g)	50,92	32,92	40,79	42,14
Farelo de Soja (g)	7,48	7,48	7,48	7,48
Calcareao (g)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal Mineral (g)	0,60	0,60	0,60	0,60
Uréia (g)	1,37	0,70	0,50	1,05
Caroço Algodão (g)	--	18,00	--	--
Soja Grão (g)	--	--	9,00	--
Óleo de soja (g)	--	--	2,00	--
Sem. Girassol (g)	--	--	--	9,00
		<u>Nutrientes</u>		
NDT (%)	76,75	77,88	80,75	77,21
PB (g)	14,61	14,65	14,79	14,66
PDR (g)	9,59	9,28	9,40	9,48
EE (g)	3,11	6,14	6,30	6,33
Ca (g)	0,59	0,61	0,62	0,60
P (g)	0,31	0,36	0,34	0,34

C - Tratamento controle, sem adição de sementes durante o confinamento.

CA - Tratamento dos animais confinados com caroço de algodão

GS - Tratamento dos animais com confinados com grão de soja

SG - Tratamento dos animais com confinados com semente de girassol.

NDT – Nutrientes Disponíveis Totais

PB – Proteína Bruta

PDR – Proteínas Digestíveis

EE – Extrato Etéreo

Ca – Cálcio

P – Fósforo

3.2 Abate dos animais

Ao final do período de confinamento, os cordeiros foram abatidos no Abatedouro-Escola da Coordenadoria do Campus de Pirassununga, da Universidade de São Paulo. O abate foi realizado segundo as normas preconizadas pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1997), respeitando todos os requisitos de transporte, manejo, descanso, jejum e dieta hídrica (Figura 3).



Figura 3. Animais no curral de espera do abatedouro da USP

Durante as etapas de abate, foram obtidos os pesos do fígado, da gordura renal e da pele de cada animal. Ao final da linha de abate, as carcaças foram pesadas individualmente, pela balança Toledo, modelo 9091, obtendo-se assim o peso de carcaça quente (PCQ), e também avaliado o pH uma hora após o abate.

3.3 Resfriamento das carcaças

Após o abate dos animais, as carcaças foram conduzidas às câmaras de resfriamento, onde permaneceram por um período de 4 horas à temperatura de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Em seguida foram transportadas em caminhão refrigerado para a empresa VPJ Beef, que também fica localizada no município de Pirassununga, onde foram novamente acondicionadas em uma câmara de resfriamento, com temperatura regulada a $\pm 1^{\circ}\text{C}$ por aproximadamente 24 horas (Figura 4).



Figura 4. Resfriamento das carcaças na câmara frigorífica.

3.3.1 Medidas de pH

A medida de pH foi determinada por meio de potenciômetro portátil de penetração marca METTLER TOLEDO (MP 125 pH meter). As leituras foram conduzidas a 3 cm de profundidade no músculo *Semimembranosus* na primeira e na 24^a hora “*postmortem*” (Figura 5).



Figura 5. Medida de pH 1 hora após o abate.

3.3.2 Conformação e acabamento das carcaças

A classificação das carcaças foi realizada antes da desossa, por avaliação visual. Essa classificação é baseada no método australiano (Figura 6), que objetiva o acabamento de gordura, numa escala de 5 pontos, sendo a classe 1 pouco espessa e a classe 5 muito espessa (AUS-MEAT, 1998).

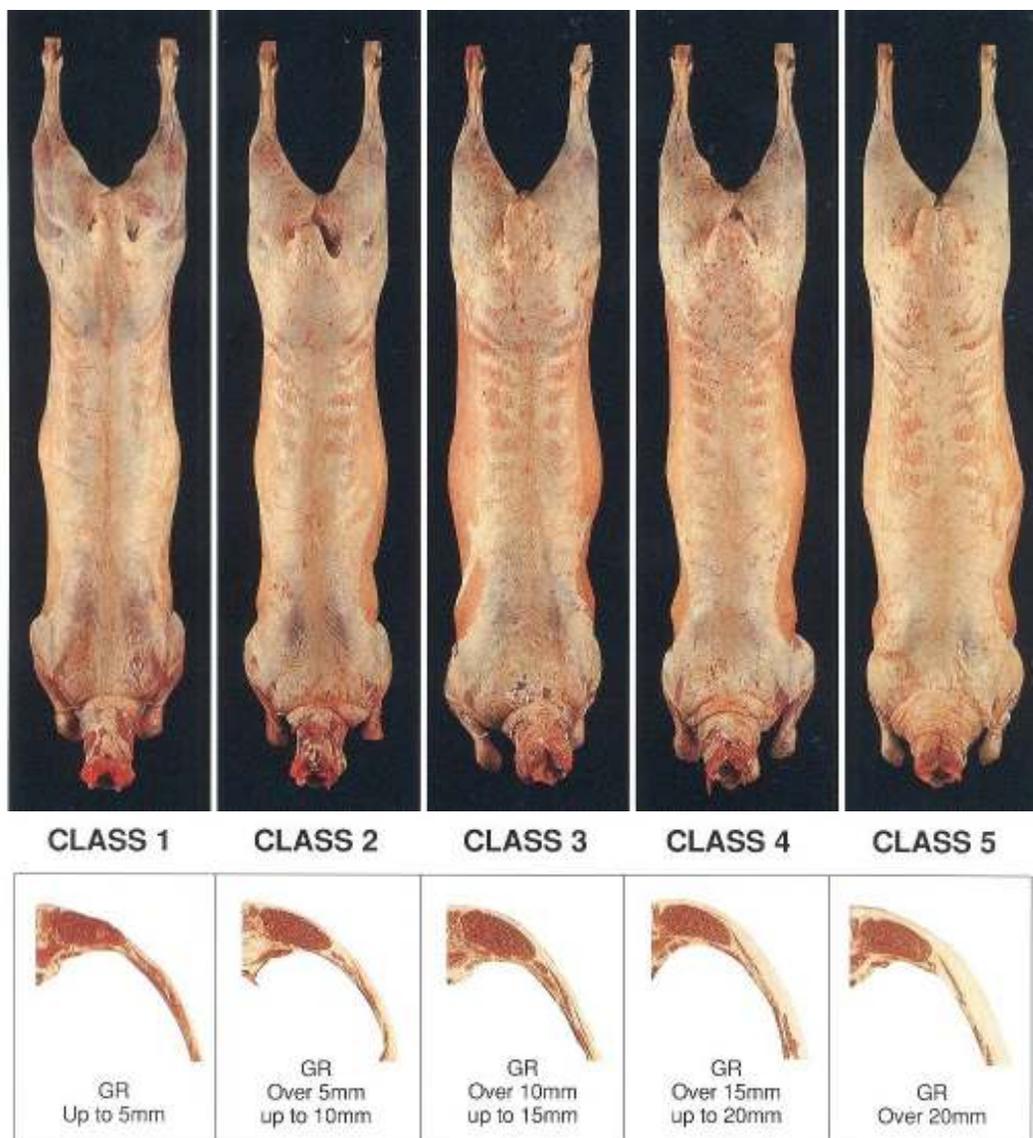


Figura 6 – Classes de acabamento de carcaça
Fonte: AUS-MEAT (1998).

3.3.3 Rendimento de carcaça

Após a separação dos componentes não constituintes da carcaça foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ), utilizado para estimar o rendimento de carcaça quente ($RCQ = PCQ/PA \times 100$), em relação ao peso vivo do animal (PA).

Para o rendimento de carcaça fria (RCF), o peso das carcaças foi obtido após o período de 24 h de resfriamento, quando as carcaças foram pesadas para

a obtenção do peso da carcaça fria (PCF), que foi utilizado na equação, $RCF = PCF/PA \times 100$, conforme metodologia utilizada por Gallo et al. (2007).

3.3.4 Comprimento da carcaça

O comprimento das carcaças (CIC) foi medido após o período de resfriamento, sendo realizado com uma trena na face medial da carcaça, entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio.

3.3.5 Desossa e armazenamento

Após o resfriamento, foi retirada das meias carcaças uma porção da região dorsal, contendo a 6^a, 7^a e 8^a vértebras torácicas, correspondente a cerca de 1 kg do M. *Longissimus thoracis*. A carne desta porção foi desossada, identificada, acondicionada em embalagem a vácuo e armazenada a -18°C até o momento das análises.

3.3.6 Área de olho de lombo e espessura de gordura

A medida de área de olho de lombo (AOL), que é indicativa da quantidade de carne na carcaça, foi realizada após a retirada do M. *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e a 13^a vértebras torácicas, da meia carcaça esquerda (Figura 7), no qual foi traçado o contorno do M. *Longissimus lumborum*, em papel vegetal, e em seguida efetuado mensurações com a utilização de um planímetro, conforme metodologia de Boggs & Merkel (1980). A medida de espessura de gordura foi realizada no mesmo corte para a área de olho de lombo sobre o músculo na 12^a costela. Essa medida foi realizada na altura da média do comprimento lateral (horizontal) do M. *Longissimus dorsi*, de acordo com a metodologia de Boggs & Merkel (1980).

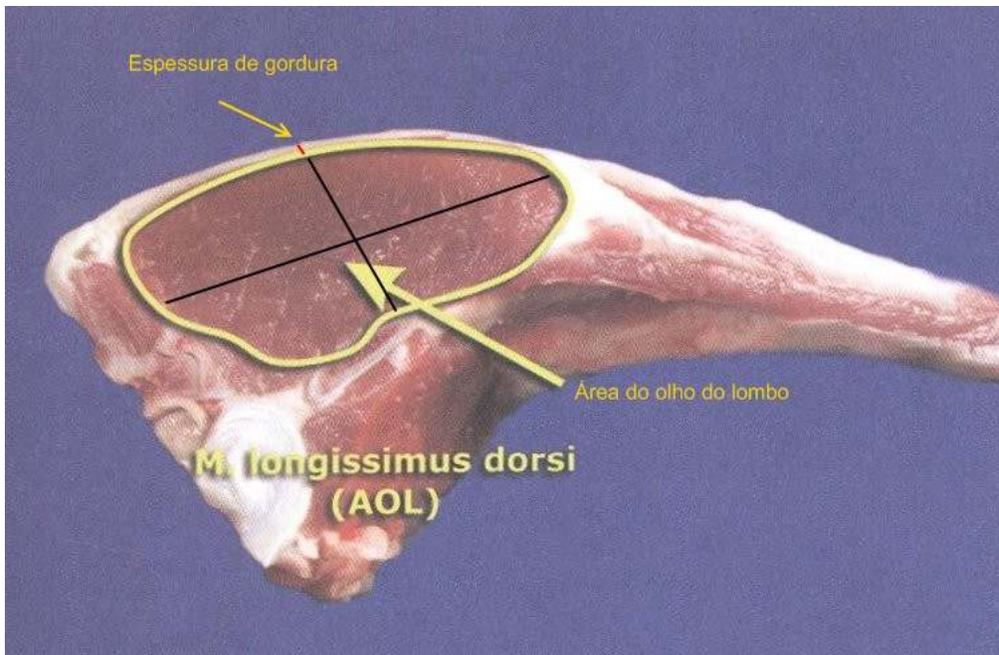


Figura 7 – Secção transversal do M. *Longissimus* para medida da área do olho de lombo

3.3.7 Peso dos cortes

Durante a desossa foi realizada a pesagem dos cortes comerciais para estimativa dos rendimentos (Figura 8). Os cortes pesados foram a paleta, lombo, filé mignon, costela, pernil, short, pescoço e carré.



Figura 8. Pesagem dos cortes comerciais

3.4 Preparo das amostras para as análises

O *M. Longissimus thoracis* foi separado em cinco ou seis amostras de 2,5 cm de espessura longitudinal ao comprimento do músculo (Figura 9), variando conforme o tamanho do animal, e acondicionado sob congelamento a $\pm 18^{\circ}\text{C}$. Os bifes foram destinados à avaliação objetiva da cor, composição centesimal, força de cisalhamento e para análise sensorial. As amostras correspondentes a cada uma das análises foram descongeladas a 4°C por 24 horas.



Figura 9. Separação das amostras de 2,5cm de espessura.

3.5 Análises químicas

3.5.1 Determinação dos parâmetros de cor

Para a determinação dos parâmetros de cor foi usado o colorímetro portátil modelo CM 508-d HunterLab (MiniScanTMXE) com acessório de proteção contra umidade. Realizou-se a leitura dos parâmetros L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho/verde) e b^* (intensidade de amarelo/azul) do Sistema CIELAB. Foram utilizadas as condições: SCI – especular incluída, iluminante D65, ângulo de visão de 8° e ângulo padrão do observador de 10° , conforme especificações da CIE, 1986 (Comission Internationale d'le Ecleraige – CIE Central Bureau, Kegelgasse 27, A- 1030 VIENNA, ÁUSTRIA). As medidas foram realizadas após as amostras terem permanecido expostas por pelo menos 60 minutos ao oxigênio em temperatura refrigerada. Considerou-se como valor final a média de 3 leituras obtidas em posições diferentes e pré-estabelecidas do mesmo músculo.

3.5.2 Teor de umidade e lipídios totais

A composição centesimal das amostras foi realizada com a determinação em triplicata do teor de umidade segundo AOAC (1990), realizada por secagem em estufa a 105°C até peso constante. Os lipídios totais foram extraídos com clorofórmio: metanol (2:1) de acordo com Bligh & Dyer, (1999). Alíquotas foram tomadas e os lipídios totais foram determinados gravimetricamente.

3.5.3 Determinação do perfil de ácidos graxos

Para a determinação do perfil de ácidos graxos, após a extração dos lipídios pelo método de Bligh & Dyer (1999), foram pesados 60mg da fração lipídica extraída da carne que, em seguida, foi submetida à metilação segundo Maia & Rodriguez-Amaya (1993), visando a preparação para a análise por cromatografia gasosa. Os lipídios foram isolados após adição de NaCl a 1,5%. Cerca de 10g da amostra homogeneizada foi adicionada em tubo Falcon de 50ml, sendo que a quantidade da amostra propiciou uma massa de gordura de no mínimo 100mg de gordura. Para correção das perdas durante o processo de metilação, foi utilizado dois padrões internos, C18:0 e C19:0.

Os ácidos graxos foram analisados por cromatografia gasosa (GC Shimadzu 2010, com injeção automática), usando coluna capilar SP-2560 (100m × 0,25mm de diâmetro com 0,02mm de espessura, Supelco, Bellefonte, PA). A temperatura inicial foi de 70 °C por 4 minutos (13° C/minuto) até chegar a 175 °C, mantendo por 27 minutos. Depois, um novo aumento de 4 °C/minuto, foi iniciado até 215 °C, mantendo durante 31 minutos. O gás hidrogênio (H₂) foi utilizado como gás de arraste com fluxo de 40 cm/s. Para a identificação dos ácidos graxos foram utilizados os seguintes padrões: standard C4-C24 de ácidos graxos (Supelco® TM 37), ácido vacênico C18:1 trans-11 (V038-1G, Sigma®), C18 CLA:2 trans-10, cis-12 (UC-61M 100mg), CLA e C18:2 cis-9, trans-11 (UC-60M 100mg), (NU-CHEK-PREP EUA®).

3.6 Análises físicas

3.6.1 Perda de peso no cozimento

Os procedimentos, para cocção dos bifes destinados à avaliação da força de cisalhamento e análise sensorial, foram realizados utilizando-se adaptações do protocolo experimental descrito pela AMSA (1995). Neste experimento foi utilizado o forno elétrico convencional (FEC, marca Imequi, série 8 - 4000W). As amostras foram assadas a 170°C, até atingirem a temperatura interna no bife de 71°C. Foi calculada a perda de peso total durante o cozimento (evaporação e gotejamento), em porcentagem, utilizando os pesos dos bifes antes e após o cozimento.

3.6.2 Força de cisalhamento

As amostras, de aproximadamente 2,5 cm de espessura, foram assadas em forno elétrico convencional, dotado de resistências elétricas na parte superior e inferior, e pedra refratária sobre a resistência da parte inferior. O forno foi previamente ligado na posição máximo, com o ajuste de temperatura programado para manter aproximadamente 170°C, segundo protocolo da AMSA (1995). As amostras previamente pesadas foram acondicionadas nas bandejas, e então colocadas dentro do forno pré-aquecido. Quando atingiram a temperatura interna de 40°C foram viradas, ao atingirem a temperatura interna de 71°C, e retiradas do forno.

O controle da temperatura interna das amostras foi realizado através de um termopar metálico, da marca TESTO, modelo 0602.5792, inserido na região central do bife. Após a cocção, as amostras foram pesadas para cálculo das perdas por cozimento. Ao atingirem a temperatura ambiente, as amostras foram embaladas em sacos plásticos, devidamente identificados, e levados ao refrigerador à temperatura de 4°C por um período de 24 horas.

Após o resfriamento, foram retirados seis cilindros de $\frac{1}{2}$ polegada de diâmetro de cada bife (Figura 10a), paralelamente ao sentido longitudinal das fibras musculares utilizando um vazador (“coring cutter”) acoplado a uma furadeira elétrica da marca Bosch (WHEELER et al., 2001). A determinação da força de cisalhamento foi realizada em texturômetro (Figura 10c) marca TA-XT 2i (Texture Technologies Corp/ Stable Micro Systems, UK), equipado com lamina de Warnes Bratzler de 1 mm de espessura (Figura 10b). O equipamento foi calibrado com um peso de 5kg com padrão rastreável. A velocidade de subida e descida da lâmina foi de 200 mm/min (AMSA, 1995) e a distância da mesma à plataforma de 25,0 mm. Cada cilindro foi cortado uma única vez e o resultado expresso em kgf. A média de 6 cilindros de cada amostra foi usada para representar a maciez objetiva da carne de um cordeiro.

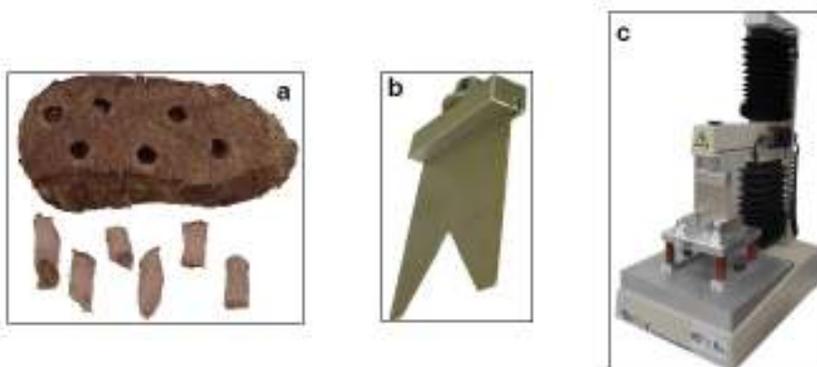


Figura 10. Preparo da amostra para força de cisalhamento

3.7 Análise sensorial

Para a realização da análise sensorial foi utilizado o teste de aceitabilidade, com 64 provadores, sendo estes selecionados pela frequência, de pelo menos uma vez ao mês, que consomem carne ovina. Esta seleção foi realizada pela empresa Junior da FEA/UNICAMP, GEPEA, que recrutou provadores com faixa etária de 20 a 30 anos, sendo metade do sexo feminino e metade do sexo masculino.

No preparo das amostras, antes da cocção, as amostras passaram por uma salmoura a 10%, por 30 minutos (ROÇA, 2005), pois devido ao sabor predominante da espécie, há uma maior dificuldade na sensorial, e com o uso de uma salmoura a 10% não proporciona uma influencia durante a análise.

A cocção foi realizada de forma similar a realizada para a analise de força de cisalhamento. Após a cocção no forno elétrico, as amostras foram aparadas quanto à gordura e tecido conjuntivo visível, sendo cortadas em cubos de 1,5 x 1,5cm. Os cubos foram acondicionados em frascos de vidro com tampa metálica, identificados, e mantidos em uma iogurteira com temperatura regulada em 40°C.

A realização da análise sensorial ocorreu no Departamento de Tecnologia de Alimentos – FEA / Unicamp, que dispõe de cabines individuais para teste, controle de iluminação e de temperatura bem como as demais recomendações citadas por Meilgaard, Civille & Carr (1999). A luz branca foi utilizada na iluminação das cabines para que não interferisse na avaliação dos atributos em estudo. Os atributos avaliados foram aparência, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra, por meio de escala não estruturada de nove centímetros, variando de desgostei muitíssimo (1) a gostei muitíssimo (9).

Os provadores receberam as amostras de forma monádica sequencial e estas foram apresentadas em copos descartáveis de PVC de 50ml, codificados com números aleatórios de três dígitos, em blocos completos balanceados de acordo com as recomendações de Meilgaard, Civille & Carr (1999). Juntamente com a amostra os provadores receberam um copo com água para lavar a boca entre as amostras e uma ficha de análise (Figura 11) (STONE & SIDEL, 1985).

Nome: _____ IDADE: _____ Data: ____/____/____

No. da Amostra: _____

Por favor, observe, aspire, prove e avalie a amostra de CARNE DE CORDEIRO₁ e de acordo com a escala abaixo, descreva o quanto você gostou ou desgostou em relação à:

APARÊNCIA

Desgostei muitíssimo |-----| Gostei muitíssimo

AROMA

Desgostei muitíssimo |-----| Gostei muitíssimo

SABOR:

Desgostei muitíssimo |-----| Gostei muitíssimo

TEXTURA:

Desgostei muitíssimo |-----| Gostei muitíssimo

IMPRESSÃO GLOBAL:

Desgostei muitíssimo |-----| Gostei muitíssimo

Comentários: _____

Figura 11. Ficha disponibilizada aos provadores para a análise sensorial.

3.8 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, com o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = j-ésima observação referente ao i-ésimo tratamento

μ = média geral

T_i = efeito do i-ésimo tratamento

e_{ij} = erro inerente a cada observação \sim NID (0, $\delta^2 e$)

As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2005)

3.9 Análise estatística

Os dados coletados foram processados em computador pelo programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2005). Foram realizadas análises estatística descritiva e de variância (Anova), teste de Tukey a 5% e análises de correlação.

4 Resultados e Discussão

4.1 Efeitos nas características de carcaça.

4.1.1 Peso vivo, peso de carcaça e medidas lineares

Na tabela 5, estão representadas as médias e os erros padrão do peso vivo, pesos de carcaça e as medidas lineares da carcaça dos cordeiros. Para todos os tratamentos estudados, devido à variação da semente oleaginosa utilizada na dieta dos cordeiros, o peso vivo (PV) apresentou diferença ($P < 0,05$). Os animais do tratamento controle (C) apresentaram a maior média para o peso vivo, 42,41kg, se diferenciando dos animais do tratamento semente de girassol (SG), com média de 34,85kg, como é possível observar na Tabela 5. Os tratamentos caroço de algodão (CA) e grão de soja (GS) não diferiram estatisticamente apresentando médias de 37,25 e 36,31kg, respectivamente. Estudos revelam que o tipo de dieta com adição de lipídeos não proporciona diferença para o peso vivo de cordeiros (BESSA et al., 2007, COOPER et al., 2004, DEMIREL et al., 2004, KIM et al. 2007; WACHIRA et al., 2002), diferente do observado neste estudo.

Em trabalho realizado por Santos-Silva et al. (2003) com a substituição do farelo de girassol por semente de girassol, não foram encontradas diferenças significativas sobre o peso vivo no abate de cordeiros. Jérônimo et al. (2009) também não observaram diferença no peso vivo de cordeiros ao avaliar a substituição gradativa de óleo de girassol por óleo de linhaça na alimentação.

Huerta-Leidenz et al.(1991) não relataram diferença no peso vivo dos cordeiros quando utilizaram farinha de caroço de algodão na dieta de bovinos. Semelhante a Busboom e Kercher (1994), que ao substituírem o farelo de soja pela semente de soja integral na dieta de bovinos de corte não relataram diferença no peso vivo antes do abate. Najafi et al. (2012), também não detectaram diferença significativa no peso vivo dos animais ao avaliar os efeitos dos óleos de palma, soja e de peixe na dieta de ovinos.

Contudo, as diferenças encontradas para o peso vivo deste trabalho podem estar correlacionadas com o instinto seletivo dos animais, que foi predominante no caso do tratamento de semente de girassol, e a forma como as sementes foram oferecidas no cocho, propiciando uma menor ingestão das mesmas, e conseqüentemente uma variação no peso vivo quando comparado entre os tratamentos.

Diferenças significantes ($P < 0,05$) foram detectadas entre as médias dos tratamentos para pesos de carcaça quente e de carcaça fria, sendo que os pesos mais baixos foram dos animais alimentados com inclusão de semente de girassol (SG), com média de 16,05 kg para peso de carcaça quente (PCQ) e 15,83 kg para peso de carcaça fria (PCF). O controle (C) resultou em carcaças mais pesadas, com média de 19,26kg para PCQ e 19,03 kg para PCF (Tabela 5).

Manso et al. (2009) não encontraram diferenças para pesos de carcaça quente e carcaça fria entre os tratamentos com inclusão de óleo de girassol, óleo de palma ou controle, e suas médias de pesos foram de 12,4kg e 12,0kg para carcaça quente e fria, respectivamente. Najafi et al. (2012) ao avaliarem o uso de óleo de palma, de soja e de peixe na dieta de cordeiros, não obteve diferença significativa entre o o peso de carcaça quente, com média de 15 kg e peso de carcaça fria, com média de 14,5 kg, valores inferiores ao encontrado neste trabalho.

Bessa et al. (2005) obtiveram valores mais elevados para peso de carcaça em cordeiros alimentados com alfafa peletizada e óleo de soja, quando comparados com cordeiros alimentados com concentrado com óleo de soja e apenas concentrado. O tratamento dos animais alimentados apenas com concentrado apresentou diferença ($P < 0,05$), sendo que este tratamento obteve os menores valores para peso de carcaça, com média de 16,5kg.

Preziuso et al. (1999) ao avaliarem diferentes fontes de energia na dieta de cordeiros relataram que quanto menor a fonte de energia na dieta, menores serão

os pesos de carcaça quente. Neste trabalho, o tratamento SG apresentou a menor fonte de energia na dieta quando comparada aos demais tratamentos com inclusão de sementes oleaginosas, apresentando o menor valor para peso de carcaça quente e fria, corroborando com Preziuso et al. (1999),

Segundo Jérônimo et al. (2009), a substituição gradual de óleo de girassol por óleo de linhaça proporcionou a menor média de peso de carcaça quente para o tratamento com dieta de 100% com óleo de girassol, o que está de acordo com os dados obtidos neste trabalho.

Valores similares aos encontrados neste trabalho para peso de carcaça quente e fria para os tratamentos controle e com a inclusão de caroço de algodão foram relatados por Dayani, Dadvar e Afsharmanesh (2011) que ao utilizarem caroço de algodão na dieta de cordeiros, observou menores médias de pesos de carcaças quente e fria, 19,9kg e 19,47kg, respectivamente, quando comparado com o tratamento controle, 22,1kg e 21,63kg.

Tabela 5. Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância do peso vivo e da carcaça e medidas da carcaça de ovinos com diferentes dietas.

	C	CA	SG	GS
PV (Kg)	42,41 ^a ±1,52	37,25 ^{ab} ±1,76	34,85 ^b ±1,98	36,31 ^{ab} ±1,70
PCQ (Kg)	19,26 ^a ±0,74	16,58 ^{ab} ±0,61	16,05 ^b ±0,94	16,30 ^{ab} ±0,78
PCF (Kg)	19,03 ^a ±0,73	16,34 ^{ab} ±0,58	15,83 ^b ±0,96	16,11 ^{ab} ±0,77
Pele (kg)	3,4 ^a ±0,036	3,0 ^a ±0,019	2,7 ^a ±0,026	3,3 ^a ±0,013
Gord. Renal (kg)	0,41 ^a ±0,07	0,35 ^a ±0,04	0,37 ^a ±0,05	0,41 ^a ±0,05
Fígado (kg)	0,74 ^a ±0,034	0,67 ^a ±0,036	0,64 ^a ±0,034	0,64 ^a ±0,032
AOL (cm²)	15,50 ^a ±0,38	14,08 ^a ±0,43	13,87 ^a ±0,63	14,50 ^a ±0,60
EGS (mm)	2,23 ^a ±0,15	2,56 ^a ±0,31	1,74 ^a ±0,40	1,90 ^a ±0,29

^{a,b} médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si a $p < 0,05$ (Teste de Tukey)

C - Tratamento controle, sem adição de sementes durante o confinamento

CA - Tratamento dos animais confinados com caroço de algodão

GS - Tratamento dos animais confinados com grão de soja

SG - Tratamento dos animais confinados com semente de girassol

PV - Peso vivo

PCQ - Peso de carcaça quente

PCF - Peso de carcaça fria

AOL - área de olho de lombo

EGS - espessura de gordura subcutânea.

Para peso da gordura renal, peso da pele e peso do fígado, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados, conforme é possível observar na Tabela 5.

Najafi et al (2012), avaliando o uso de óleo de palma, soja e de peixe na alimentação de cordeiros, observaram diferença significativa entre os tratamentos quanto a gordura renal e pélvica, com média de 285g, valores bem inferiores aos relatados neste trabalho, que apresentou média de 385g.

Em contrapartida, Manso et al. (2009) ao avaliar cordeiros com dois tipos de alimentação, uma contendo óleo de girassol e a outra contendo óleo de palma observaram valores superiores para peso da gordura renal com média de 245g, quando comparado com tratamento controle, que obteve média de 226g. Bessa et

al. (2005), ao avaliar o desempenho de cordeiros com diferentes suplementações lipídicas com óleo de soja, também não observaram diferença estatisticamente significativa no peso da gordura renal entre os tratamentos.

Santos-Silva et al. (2003) avaliando o uso do farelo de girassol e a semente de girassol para cordeiros não detectaram diferença entre os tratamentos para o peso da gordura renal, com médias de 160 a 170g, o que é inferior aos encontrados neste trabalho.

O fígado é importante para os vários processos metabólicos, com participação ativa no metabolismo energético e protéico dos animais. Oliveira et al. (2002) encontraram em ovinos, abatidos com peso médio de 45 kg valores semelhantes aos encontrados neste trabalho, com valores para o fígado com média de 0,67kg.

Martins et al. (2009), ao avaliar cordeiros terminados com polpa cítrica como fonte de volumoso, abatidos com 35kg, encontraram pesos para fígado mais elevado, com média de 0,78kg.

A medida de área de olho de lombo (AOL), que é correlacionada com a quantidade de carne na carcaça, não apresentou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, com média de 14,5cm² (Tabela 5). Resultado semelhante foi relatado no trabalho de Silva Sobrinho (1999), e superior à média de 10,21cm², encontrado por Macedo (1998), quando avaliou cordeiros confinados, da raça Corriedale e cruzas, terminados em pastagem e confinamento com ração a base de milho e farelo de soja.

Segundo Macedo et al. (2008), fatores como nutrição, sexo, genótipo, idade e peso ao abate podem afetar as medidas do M. *Longissimus dorsi*. O peso ao abate é um dos principais fatores que afetam a AOL, como constatado nos trabalhos de Silva & Pires (2000) e Bueno et al. (2000), nos quais cordeiros abatidos mais pesados apresentaram maior AOL.

Os resultados referentes à área do olho de lombo obtidos neste trabalho foram superiores aos relatados por Neres et al. (2001), 11,55cm², Siqueira & Fernandes (2000), 9,44cm², e Reis et al. (2001), 12,60cm². Os cordeiros abatidos com pesos aproximados a 28kg, relatados nestes mesmos trabalhos citados anteriormente, não apresentaram diferenças significativas na AOL mesmo quando utilizadas diferentes dietas.

Também foi relatado por Macedo et al. (1999), avaliando cordeiros Texel em confinamento, valores de AOL inferiores aos encontrados neste trabalho. Siqueira & Fernandes (1999) avaliaram carcaças de cordeiros Corriedale e cruzados Ile de France x Corriedale confinados e abatidos aos 32kg, e observaram médias inferiores de AOL, de 8,5 e 9,4cm². Em estudo realizado por Dayani, Dadvar e Afsharmanesh (2011), avaliando o desempenho de cordeiros com dietas contendo caroço de algodão com diferentes níveis de proteína, a AOL foi maior nos cordeiros do tratamento controle, com 20,11cm². Os tratamentos com caroço de algodão apresentaram médias de 17,81 e 17,94cm².

As avaliações de EGS também não apresentaram diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, com médias de 2,1mm, como consta da Tabela 6. A gordura subcutânea tem grande importância nas carcaças ovinas e consiste em fator determinante nos sistemas de classificação de carcaças (Yamamoto, 2006).

Macedo et al (1999) relataram EGS de 1,4 e 1,5mm, respectivamente, para animais terminados em pastagem e em confinamento a base de milho e farelo de girassol, resultados inferiores aos encontrados neste trabalho.

Jéronimo et al. (2010), ao avaliarem cordeiros suplementados com a inclusão de óleo de girassol e óleo de linhaça, comparado com cordeiros que se alimentavam apenas com alfafa desidratada, relataram aumento na incidência de gordura na carcaça de cordeiros suplementados com óleo de girassol e óleo de linhaça, com médias de 1,10mm e 1,18mm respectivamente, valores inferiores aos encontrados neste trabalho.

Brandt e Anderson (1990) e Zinn (1992) sugeriram que a suplementação de ruminantes com a adição de óleos aumentaria a gordura na carcaça, entretanto em ambos os trabalhos, com a adição apenas das sementes não houve diferença ($P>0,05$) entre as médias de espessura de gordura.

Também foi possível observar no trabalho realizado por Rizziet al. (2002), que a inclusão de semente de girassol na dieta com concentrado, não teve efeito na composição da carcaça dos cordeiros. Santos-Silva et al. (2003) relataram que cordeiros confinados com milho e semente de girassol em grão e com óleo de girassol não apresentaram diferença quanto à espessura de gordura subcutânea, o que é coerente com aos resultados encontrados neste trabalho. Santos-Silva et al. (2003) avaliando o uso do farelo de girassol e a semente de girassol para cordeiros abatidos aos 30kg, observaram que as carcaças apresentaram altas proporções de músculo e baixas proporções de gordura.

Médias superiores relatadas neste trabalho para AOL e EGS foram relatadas por Oliveira et al. (2002) de 18,1 cm² e 2,4mm, respectivamente, mas os cordeiros Santa Inês foram abatidos aos 210 dias de idade com 45kg de PA, alimentados com ração contendo alto concentrado (80%).

A AOL observada foi satisfatória, embora a EGS tenha se apresentado baixa, pois, segundo Silva Sobrinho (2001), a espessura de gordura média varia de 2 a 5 mm. Neste trabalho, a EGS pode estar relacionada à idade reduzida dos cordeiros abatidos, os quais apresentaram média de 180 dias de idade. Animais jovens tendem a apresentar menor teor de gordura na carcaça. Deve-se considerar também que, no processo de retirada do couro, é possível que parte dessa gordura tenha sido removida, permanecendo aderida ao couro.

4.1.2 Rendimento e medidas da carcaça.

O rendimento de carcaça está relacionado de forma direta à comercialização de cordeiros, geralmente, é um dos primeiros índices a ser considerado, pois expressa a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal.

O RCF não apresentou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos. O tratamento SG e o C obtiveram os maiores rendimentos de carcaça, mas não foram significantes em relação aos demais tratamentos, com médias de 45,41 e 44,87%.

Trabalhos demonstram existir grande variabilidade no rendimento de carcaça (45 a 60%), em função de vários fatores, como genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer, número de horas em jejum e dieta imposta aos animais (Sañudo & Sierra, citados por Siqueira & Fernandes, 1999), entretanto neste trabalho os rendimentos de carcaça não apresentaram diferença entre os tratamentos.

Diferente dos resultados obtidos neste estudo, Manso et al. (2009), ao avaliarem 27 cordeiros em tratamento controle, com 4% de óleo de Palma e 4% com óleo de girassol, não observou diferença significativa No rendimento de carcaça. Furusho-Garcia et al, Perez e Teixeira (2003), avaliando cordeiros cruzados Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, recebendo dietas contendo casca de café, não encontraram diferença no rendimento de carcaça fria, comportamento semelhante ao encontrado no presente experimento.

Yamamoto et al. (2004) avaliaram a inclusão de fontes de gordura (óleo de soja, canola e linhaça) em rações para cordeiros Santa Inês puros e cruzados Santa Inês x Dorset, abatidos aos 30 kg com idade aproximada de 150 dias, e também não observaram diferença no rendimento da carcaça fria de animais alimentados com rações contendo fontes de gordura, em relação à ração controle.

Tabela 6. Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância do rendimento e medidas da carcaça da carcaça de ovinos com diferentes dietas.

	C	CA	SG	GS
RCF(%)	44,87 ^a ±0,70	43,99 ^a ±0,65	45,41 ^a ±1,03	44,39 ^a ±0,66
Comp. Int. (cm)	65,83 ^a ±1,40	65,08 ^{ab} ±0,71	60,00 ^b ±1,23	65,50 ^{ab} ±2,01
Comp. Perna (cm)	40,75 ^a ±0,57	40,50 ^a ±0,84	38,91 ^a ±0,71	41,50 ^a ±0,84
Comp. Ext. (cm)	61,5 ^a ±2,47	58,16 ^a ±1,24	60,50 ^a ±2,83	59,75 ^a ±1,10

^{a,b} médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si a $p < 0,05$ (Teste de Tukey)

C - Tratamento controle, sem adição de sementes durante o confinamento.

CA - Tratamento dos animais confinados com caroço de algodão

GS - Tratamento dos animais com confinados com grão de soja

SG - Tratamento dos animais com confinados com semente de girassol.

RCF - Rendimento de carcaça fria.

Nas avaliações realizadas na carcaça, o comprimento interno apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 6). Carcaças de animais do tratamento C apresentaram maior comprimento em comparação ao tratamento SG, apresentando em média 65,83cm de comprimento. O tratamento SG teve o menor comprimento, com média de 60cm, diferenciando dos demais ($P < 0,05$). Os tratamentos CA e GS não apresentaram diferença ($P < 0,05$) entre eles para o comprimento interno da carcaça, com média de 65,5cm.

Para o comprimento de perna e o comprimento externo da carcaça, não houve diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$), que apresentaram médias de 61,5cm, 58cm, 16,60cm, 50cm e 59,75cm, referente aos tratamentos C, CA, SG e GS, respectivamente (Tabela 6).

Avaliando o uso de óleo de palma, soja e de peixe na alimentação de cordeiros da raça mahabadi, Najafi et al (2012) não relataram diferença no comprimento da carcaça, obtendo média de 57,4cm, assim como foi observado neste trabalho.

4.2 Qualidade da carne

4.2.1 Análises químicas.

Tabela 7. Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância da qualidade da carne.

	C	SG	CA	GS
pH 1h	6,50 ^a ±0,052	6,49 ^a ±0,07	6,46 ^a ±0,11	6,50 ^a ±0,09
pH 24h	5,80 ^a ±0,09	5,90 ^a ±0,11	5,88 ^a ±0,06	5,94 ^a ±0,23
L*	33,91 ^a ±1,05	35,25 ^a ±0,86	36,00 ^a ±0,54	34,77 ^a ±0,27
a*	12,13 ^a ±0,83	12,29 ^a ±0,47	11,08 ^a ±0,94	11,82 ^a ±0,54
b*	14,23 ^a ±0,72	13,90 ^a ±0,71	14,12 ^a ±0,62	14,11 ^a ±0,47
PPC (%)	24,16 ^a ±2,19	22,01 ^a ±1,57	21,44 ^a ±2,00	23,14 ^a ±0,88
Umidade (%)	73,78 ^a ±0,71	74,02 ^a ±0,39	72,39 ^a ±0,71	73,07 ^a ±0,51
EE (%)	2,17 ^a ±0,31	2,03 ^a ±0,34	2,03 ^a ±0,18	1,78 ^a ±0,19
FC (kgf)	2,61 ^a ±0,19	2,21 ^a ±0,14	2,29 ^a ±0,11	2,57 ^a ±0,31

a,b médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si a $p < 0,05$ (Teste de Tukey)

C - Tratamento controle, sem adição de sementes durante o confinamento.

CA - Tratamento dos animais confinados com adição de caroço de algodão.

GS - Tratamento dos animais confinados com adição de grão de soja.

SG - Tratamento dos animais confinados com adição de semente de girassol.

PPC – Perda de peso na cocção

EE – Extrato Etéreo

FC – Força de Cisalhamento

O efeito da adição de sementes oleaginosas na dieta de cordeiros não foi significativa para os atributos avaliados para a qualidade da carne (Tabela 7). Apesar da medida do pH 1h e o pH 24h ter sido realizada no M. Semimembranosus e as demais avaliações no M. Longissimus, não houve influencia negativa do uso das sementes oleaginosas. Diferenças não foram encontradas ($P > 0,05$) para as variáveis de pH1h e pH24h, com média de 6,49 e 5,88 respectivamente.

Os resultados de pH 24 horas não difeririam estatisticamente entre os quatro tratamentos, com variação de 5,8 a 5,9. Estes valores encontram-se acima da faixa de pH normal para a carne ovina, que situa-se entre 5,5 a 5,8 (Silva

Sobrinho et al., 2005), tais resultados podem ter sido ocasionados devido ao tempo de transporte para o abate que os animais foram submetidos, além do tempo de recuperação na espera pré abate ter sido relativamente rápida, deixando-os agitados no momento do abate.

Os valores para pH 24h encontrados neste trabalho, estão de acordo com os relatados por Zeola et al. (2001) e Manso et al. (2009), ao avaliarem a suplementação de cordeiros com inclusão de óleo de palma e óleo de girassol comparado com tratamento controle, que também não apresentou diferença ($P>0,05$) do pH na 1ª e na 24ª hora entre as dietas.

Najafi et. al (2012) também não observaram diferença significativa, no pH 24 horas, ao avaliarem os efeitos da dieta de ovelhas suplementadas com óleo de soja, palma e de peixe, Os valores médios de pH 24 horas, encontrados na carne de cordeiros confinados com silagem de milho, milho moído, farelo de soja, farelo de algodão por Silva Sobrinho et al.(2005) foram inferiores aos encontrados neste trabalho.

Vieira et al (2010) ao avaliar cordeiros com diferentes níveis de caroço de algodão na dieta, não obteve diferença significativa para o pH 24h entre os tratamentos avaliados, permanecendo na faixa de 5,8 a 5,9, assim como observado neste trabalho.

Valores de pH entre 5,6 e 5,9 foram reportados por Zapata et al. (2000), em carne de ovinos nativos, ½ Somalis brasileira + ½ Crioula e ½ Santa Inês + ½ Crioula, alimentados com diferentes níveis proteicos. Bressan et al. (2001) reportaram faixa de pH semelhante à obtida no presente estudo, em músculo Semimembranosus (5,7 a 5,8) de ovinos Santa Inês e Bergamácia.

O componente de cor L*, que representa a luminosidade, também não apresentou diferença ($P>0,05$), com média de 34,23. O componente a*, que representa a variação de cor de vermelho a azul não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, com média de 11,83, indicando a carne com tom vermelho

púrpura. E o componente b^* , que demonstra a variação de cor do amarelo ao verde, não apresentou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, com média de 14,11, indicando que a carne estava com coloração normal, sem indícios de degradação da mesma. Resultados semelhantes ao deste trabalho foram observado por Santos-Silva et al. (2004) e Bessa et al. (2005). Segundo Ponnampalam & Trout (2001), diferentes fontes de suplementação lipídica em 2% na dieta não alteraram a cor da carne de cordeiros, assim como relatado por Oliveira et al. (2012) ao avaliar touros com diferentes fontes de gordura na dieta, não obteve diferença significativa na avaliação da cor da carne.

Ao avaliar a adição de diferentes óleos ricos em ácidos graxos insaturados, Najafi et al. (2012) também não encontraram diferença nos componentes de cor, entretanto tais resultados diferiram dos encontrados neste trabalho, sendo as médias superiores, com valores de, L^* 43,1, a^* 14,6 e b^* 11,3.

Manso et al. (2009) também relataram que a suplementação de concentrado com dietas à base de gordura vegetal hidrogenada ou óleo de girassol não induziu alterações na cor da carne. No entanto valores diferentes foram relatados por Jérônimo et al. (2010), que ao avaliar cordeiros com suplementação com “blend” de óleo de girassol e óleo de linhaça, comparados com tratamento controle de alfafa desidratada, obteve maiores valores para L^* e menores valores para a^* , quando suplementados com óleos.

Vieira et al. (2010) ao analisar a adição de diferentes níveis de caroço de algodão integral na ração dos cordeiros Santa Inês observou que houve diferença significativa ($P\leq 0,05$) para o parâmetro de cor. As médias do índice de luminosidade (L^*) apresentaram valores crescentes com a adição do caroço de algodão integral, variando de 47,4, para o tratamento controle, até 50,5, para o tratamento adicionado de 40% CAI (caroço de algodão integral), valores estes bem superiores aos encontrados neste trabalho.

Cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas, contendo subprodutos da agroindústria (restolho de abacaxi, silagem de milho, palma), apresentaram valores médios de 41,4 para L*, 13,5 para a* e 9,6 para b*, sendo estes valores mais elevados para L* e a*, quando comparado com os encontrados neste estudo (MADRUGA et al., 2005).

Os teores de umidade e extrato etéreo (EE) não apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com inclusão de oleaginosas ou em relação ao tratamento controle (Tabela 7), com médias de 73g/100g e 2g/100g respectivamente. O teor de lipídios na carne observada neste ensaio foi baixo comparado com a literatura, o que está de acordo com os resultados de outros ensaios realizados com borregos leves Mediterrâneo (Diaz et al, 2001, Russo et al, 1999, Santos-Silva Bessa et al., 2002, Sanudo et al, 2000).

O uso das sementes oleaginosas não alterou a proporção de gordura intramuscular, com média de 2%, que está de acordo com os resultados de Salomon et al. (1991). Também Mir et al. (2000) não observaram um aumento nos lipídios do tecido total, quando 6% do óleo de cártamo foram incluídos como um suplemento para a dieta de cordeiros alimentados com alfafa, cevada desidratada e farelo de soja.

Peng et al. (2010), avaliando cordeiros terminados com semente de girassol, de cártamo, linhaça e colza, não identificaram diferença para os teores de lipídeos totais entre os tratamentos, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo. Para todos os tratamentos estudados, com a variação da semente oleaginosa utilizada na dieta dos cordeiros, não houve diferença significativa ao avaliar a umidade da carne, com médias entre os tratamentos de 73,31% de umidade.

4.2.2 Perfil de ácidos graxos.

Tabela 8. Médias ajustadas em % para cada 100g de carne, erro padrão da média e nível de significância do perfil lipídico do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiro alimentados com diferentes dietas experimentais

Ácido Graxo (%)	Tratamentos			
	C	CA	SG	GS
8:0	0,009 ^a ± 0,0006	0,011 ^a ± 0,0006	0,011 ^a ± 0,0006	0,010 ^a ± 0,0007
10:0	0,098 ^a ± 0,0084	0,098 ^a ± 0,0084	0,108 ^a ± 0,0084	0,105 ^a ± 0,0092
11:0	0,001 ^a ± 0,0004	0,002 ^a ± 0,0042	0,002 ^a ± 0,0004	0,002 ^a ± 0,0042
12:0	0,069 ^{ab} ± 0,0078	0,059 ^{ab} ± 0,0078	0,094 ^a ± 0,0078	0,079 ^{ab} ± 0,0085
13:0	0,003 ^a ± 0,0076	0,004 ^a ± 0,0076	0,003 ^a ± 0,0007	0,004 ^a ± 0,0076
14:0	2,035 ^a ± 0,1600	1,960 ^a ± 0,1600	2,202 ^a ± 0,1600	2,148 ^a ± 0,1753
14:1	0,016 ^a ± 0,0110	0,034 ^a ± 0,0110	0,190 ^a ± 0,0110	0,014 ^a ± 0,0120
15:0	0,043 ^a ± 0,0067	0,052 ^a ± 0,0067	0,052 ^a ± 0,0067	0,047 ^a ± 0,0073
15:1	0,014 ^{ab} ± 0,0032	0,012 ^{ab} ± 0,0032	0,024 ^a ± 0,0032	0,010 ^b ± 0,0036
16:0	25,036 ^a ± 0,6965	24,229 ^a ± 0,6965	23,883 ^a ± 0,6965	23,864 ^a ± 0,7630
16:1 n7	1,803 ^a ± 0,1134	1,449 ^a ± 0,1134	1,896 ^a ± 0,1134	1,682 ^a ± 0,1242
17:0	0,521 ^a ± 0,0418	0,525 ^a ± 0,0418	0,486 ^a ± 0,0418	0,593 ^a ± 0,0458
17:1 n7	0,546 ^a ± 0,0549	0,413 ^a ± 0,0549	0,630 ^a ± 0,0549	0,556 ^a ± 0,0601
18:0	16,505 ^a ± 0,8356	19,265 ^a ± 0,8356	16,370 ^a ± 0,8356	17,304 ^a ± 0,9153
18:1 t11	0,192 ^a ± 0,3160	0,198 ^a ± 0,3160	0,287 ^a ± 0,3870	0,198 ^a ± 0,3461
18:1 n9	44,124 ^a ± 1,2543	41,033 ^a ± 1,2543	42,018 ^a ± 1,2543	41,205 ^a ± 1,3740
18:2 n6	3,803 ^b ± 0,5292	4,610 ^{ab} ± 0,5292	4,693 ^{ab} ± 0,5292	6,367 ^a ± 0,5797
20:0	0,051 ^a ± 0,0080	0,063 ^a ± 0,0072	0,057 ^a ± 0,0072	0,044 ^a ± 0,0080
18:3 n3	0,118 ^b ± 0,0209	0,081 ^b ± 0,0170	0,159 ^b ± 0,0186	0,258 ^a ± 0,0186
21:0	0,017 ^a ± 0,0189	0,057 ^a ± 0,0212	0,015 ^a ± 0,0300	0,025 ^a ± 0,0212
CLA c9 t11	0,678 ^{ab} ± 0,1094	0,458 ^b ± 0,1094	0,662 ^{ab} ± 0,1094	0,873 ^a ± 0,1198
20:2	0,189 ^a ± 0,0701	0,273 ^a ± 0,0701	0,255 ^a ± 0,0701	0,133 ^a ± 0,0768
22:0	0,087 ^a ± 0,0135	0,084 ^a ± 0,0135	0,110 ^a ± 0,0135	0,092 ^a ± 0,0149
20:4 n6	1,395 ^a ± 0,2163	1,267 ^a ± 0,2163	1,806 ^a ± 0,2163	1,302 ^a ± 0,2370
23:0	0,040 ^a ± 0,0602	0,162 ^a ± 0,0602	0,069 ^a ± 0,0602	0,049 ^a ± 0,0737

^{a,b} médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si a $p < 0,05$ (Teste de Tukey)

C - Tratamento controle, sem adição de sementes durante o confinamento.

CA - Tratamento dos animais confinados com adição de caroço de algodão

GS - Tratamento dos animais confinados com adição de grão de soja

SG - Tratamento dos animais confinados com adição de semente de girassol.

A carne de cordeiros alimentados com diferentes alimentos oleaginosos houve diferença significativa para os ácidos: laúrico (12:0), pentadecanóico (15:1), linoléico (18:2), linolênico (18:3) e CLA c9 t11, apresentado na Tabela 8.

O ácido láurico (12:0) apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o tratamento SG se destacou em relação aos demais, com média superior de 0,0943%. Em contrapartida o tratamento C apresentou o menor teor, com média de 0,0696%. Os tratamentos CA e GS não diferiram entre si, 0,0593% e 0,0793%, respectivamente. O ácido mirístico, juntamente com os ácidos láurico (12:0) e palmítico (C16:0), são indesejáveis porque induzem o aumento de colesterol no sangue (Griinari et al., 1995), sendo apontados como os principais responsáveis pelo efeito hipercolesterolêmico dos ácidos graxos saturados. Entretanto, neste trabalho, os valores encontrados para estes ácidos foram relativamente baixos. Não houve diferença entre os tratamentos quanto ao teor de ácido palmítico (C16:0).

Os ácidos graxos monoinsaturados, como o ácido oléico, têm poder redutor de colesterol e lipoproteína de baixa densidade (LDL). O ácido graxo poliinsaturado linoléico é considerado essencial, uma vez que não pode ser sintetizado pelos animais (Lehninger, 1990) e deve ser fornecido na dieta. Neste trabalho, as concentrações de ácido oléico (C18:1) não apresentaram diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, variando de 41,03 a 44,12%.

Muci et al. (1992) adicionaram 5% de óleo de girassol em dietas para ovinos e observaram aumento da porcentagem de C18:1 e C18:2 em amostras do músculo Longissimus dorsi. Macedo et al. (2008), avaliando cordeiros confinados com diferentes concentrações de semente de girassol, relataram concentrações similares de C18:1, com média de 41,75%.

Com a adição das sementes oleaginosas, os teores do ácido linoleico (18:2 n6) aumentaram para os tratamentos CA, SG e GS. O tratamento GS diferiu dos demais ($P<0,05$) com teor de 6,36%.

Macedo et al. (2008) observou maiores concentrações para os teores de ácido linoléico (18:2 n6), ao avaliar porcentagens crescentes de semente de girassol na ração de cordeiros, com média de 12,10%, quando comparado com os

resultados obtidos neste trabalho, que para o tratamento com adição de semente de girassol apresentou média de 4,69% para o ácido linoleico.

O tratamento GS também apresentou o teor mais elevado para o ácido linolênico (C18:3 n3), diferindo ($P < 0,05$) dos demais tratamentos, com média de 0,258% (Tabela 8). O ácido linoleico é o mais largamente estudado, e que apresenta benefícios à saúde humana (Bhattacharya et al., 2006; Tricon e Yaqoob, 2006). Ele pode ser originado de duas fontes: isomerização bacteriana e/ou biohidrogenação de ácidos graxos poliinsaturados no rúmen; ou desnaturação de ácidos graxos trans no tecido adiposo e na glândula mamária (SEHAT et al., 1999; GRIINARI et al., 2000). A biohidrogenação microbiana dos ácidos linoléico e linolênico é feita por bactérias anaeróbicas (*Butyrivibrio fibrisolvens*) e é altamente dependente do pH ruminal (PARIZA et al., 2000). Bett (1999) obteve valores percentuais para ácidos graxos oleico e linoleico de 39,42 e 2,78, respectivamente, valores próximos ao encontrado neste trabalho. Muci et al. (1992) adicionaram 5% de óleo de girassol em dieta controle e observaram aumento significativo nas concentrações dos ácidos graxos oléico (C18:1) e linoléico (C18:2) em amostras do *M. Longissimus dorsi* de cordeiros.

Macedo et al.(2008), ao avaliarem a influencia de diferentes concentrações de semente de girassol na dieta de cordeiros, encontraram os ácidos graxos oleico, palmítico e linoléico, em maiores concentrações nas amostras do *M. Longissimus dorsi*, perfazendo aproximadamente 80% dos ácidos graxos identificados. Estes dados estão de acordo com os dados encontrados neste trabalho, em relação a utilização de sementes oleaginosas na alimentação de cordeiros.

Estes resultados também estão de acordo com os relatados por Enser et al. (1996), que, em amostras do *M. Longissimus dorsi* de cordeiros, encontraram o ácido graxo oleico como principal ácido graxo insaturado, e o ácido graxo palmítico foi encontrado em maior concentração que o ácido graxo esteárico. Outros ruminantes, como os bovinos e caprinos apresentam praticamente o

mesmo perfil dos ovinos, ácidos graxos oléico (18:1), palmítico e esteárico (Park & Washington 1993; Enser et al., 1996).

Entre o total de ácidos graxos identificados, o oleico (C18:1 n-9) foi o ácido graxo que apresentou maiores valores (42,09%). Segundo Sañudo et al. (2000), os ruminantes possuem altas concentrações de ácido oleico na composição da gordura intramuscular. Yamamoto et al. (2007), trabalhando com cordeiros terminados em confinamento, relatou que os ácidos graxos encontrados em maior concentração no músculo Longissimus foram: oleico (C18:1n-9c), com 41,46%; palmítico (C16:0), com 25,93%; esteárico (C18:0), com 19,75%; linoleico (C18:2n-6), com 2,96%; e mirístico (C14:0), com teores de 2,81%. No presente trabalho, houve semelhança entre os ácidos graxos encontrados em maior concentração na carne, palmítico (C16:0), com 24,24%; esteárico (C18:0), com 17,24%; linoleico (C18:2n-6), com 4,86%; e mirístico (C14:0), com teores de 2,08%.

Segundo Monteiro (1998), os ácidos graxos saturados mais encontrados na carne ovina são o mirístico, palmítico e esteárico; os monoinsaturados são o oléico; e os poliinsaturados são o linoléico, linolênico e araquidônico. No entanto, é possível aumentar o grau de insaturação na carne dos ruminantes, aumentando a proporção de ácidos graxos poliinsaturados na dieta dos animais (GEAY et al., 2001).

Estudos recentes relatam que animais alimentados só com forragens apresentam menores teores de ácido graxos saturados (French et al., 2000; Yang et al., 2002a; Noci et al., 2005).

Entre os ácidos graxos poli insaturados (PUFA), grande atenção é dada aos ácidos graxos de cadeia longa (EPA e DHA), que proporcionam vários benefícios para a saúde humana, e o CLA, ácido linoléico conjugado. Estudos relatam que o CLA apresenta propriedades anticarcinogênicas e favorecem o sistema imunológico em seres humanos (McAfee et al., 2010).

Neste trabalho os teores de CLA apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, sendo a carne dos animais alimentados com grão de soja apresentou maior teor, com 0,87% comparado ao tratamento CA com 0,4589%. Os tratamentos C e SG apresentaram resultados semelhantes aos demais, com 0,67 e 0,66% respectivamente (Tabela 8), tal variação é decorrente a concentração dos ácidos nas sementes fornecidas aos animais.

O tratamento com CA apresentou uma redução comparado ao tratamento GS na concentração dos teores de CLA cis-9, trans-11, com médias de 0,45%, sendo desfavorável devido suas qualidades em relação à saudabilidade e importância deste ácido na saúde do consumidor. De acordo com Díaz et al. (2005) o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiro de diferentes origens foram afetadas pela dieta, idade, sexo e raça. No entanto, o principal fator que influencia os ácidos graxos da carne, é o perfil de ácidos graxos da dieta animal.

Segundo Najafi et al. (2012) o uso de óleo de palma, soja e de peixe na dieta de cordeiros, favorece ao aumento de ácidos graxos na carne, como o ácido palmítico, esteárico, linoleico e linolênico, não alterando as concentrações de CLA.

4.2.3 Análises físicas.

Os tratamentos também não diferiram ($P > 0,05$) em relação às avaliações de força de cisalhamento (FC) e perda de peso na cocção (PPC), representando em média 2,5 kgf e 22% respectivamente, conforme apresentado na Tabela 7.

A maciez é a soma da resistência mecânica do tecido muscular esquelético após o rigor mortis, e o enfraquecimento da estrutura durante o armazenamento *post mortem* (Takahashi, 1996). Resultados de força de cisalhamento neste estudo são característicos de carne macia.

Zeola et al. (2001), não verificaram efeito de diferentes níveis de concentrado na dieta de cordeiros, sobre a força de cisalhamento da carne, com valor médio de 4,35kgf, superior ao encontrado neste trabalho, assim como os valores obtidos para perda de peso na cocção. Najafi et al. (2012) também relataram valores superiores para a força de cisalhamento ao avaliar o uso de óleo de palma, soja e de peixe na alimentação de cordeiros Mahabadi, com média de 4,3kgf.

Em estudo realizado por Vieira et al (2010), foram observados valores para força de cisalhamento de 4,6 a 5,3 kgf/cm², ao avaliar diferentes concentrações de caroço de algodão a cordeiros Santa Inês.

Santos-Silva et al. (2002) ao avaliar cordeiros terminados em pastagem com concentrado de milho e farelo de soja, obtiveram resultados superiores para força de cisalhamento, com média de 3,15kgf.

Santana et al. (2004), analisando a carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais, encontraram valores de FC variando de 5,1 a 7,2 kgf.cm², e também observaram que não houve efeito significativo ($p > 0,05$) das dietas sobre a maciez do músculo Longissimus dorsi.

Os resultados da perda de peso por cocção (PPC), similares aos encontrados neste trabalho, foram relatados por Vieira et al. (2010) que variaram de 21,6 a 25,3%, os quais não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre os tratamentos com diferentes concentrações de caroço de algodão na dieta de cordeiros.

Gularte et al. (2001) trabalharam com ovinos da raça Crioula em regime extensivo e observaram 25,98% de perda de peso na cocção do músculo Semimembranosus.

Resultados próximos foram obtidos por Zapata et al. (2000), que reportam valores médios de PPC na carne de ovinos machos inteiros de genótipos Somalis Brasileira, Crioula e Santa Inês, alimentados com forragem e forragem + concentrado, variando entre 21,4 e 23,9%. Valores maiores para PPC em carne ovina foram relatados por Bressan et al. (2001), em músculos *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, submetidos a um sistema de confinamento com alimentação ad libitum e abatidos com 35 kg, cujos valores médios foram de 33,1%.

Monteiro et al. (2001), estudando características da carne de ovinos alimentados em pastagem natural, encontraram valor de 17,78% para perdas de peso na cocção do músculo *Longissimus dorsi*, valores inferiores aos relatados neste trabalho.

4.2.4 Análise sensorial

Tabela 9. Médias ajustadas, erro padrão da média e nível de significância dos valores atribuídos pelos provadores no teste de aceitabilidade.

	C	CA	SG	GS
Aparência	6,41 ^a ±0,26	6,27 ^a ±0,27	6,67 ^a ±0,25	6,72 ^a ±0,24
Aroma	6,91 ^a ±0,25	5,55 ^b ±0,30	6,70 ^a ±0,21	6,72 ^a ±0,19
Sabor	6,62 ^a ±0,27	5,55 ^b ±0,29	7,15 ^a ±0,22	7,06 ^a ±0,21
Textura	7,07 ^a ±0,24	6,91 ^a ±0,24	7,20 ^a ±0,24	7,03 ^a ±0,24
Global	6,68 ^{ab} ±0,26	5,81 ^b ±0,26	6,98 ^a ±0,22	6,93 ^a ±0,21

a,b médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si a $p < 0,05$ (Teste de Tukey)

C - Tratamento controle, sem adição de sementes durante o confinamento.

CA - Tratamento dos animais confinados com adição de caroço de algodão.

GS - Tratamento dos animais confinados com adição de grão de soja.

SG – Tratamento dos animais confinados com adição de semente de girassol.

Para o teste de aceitabilidade, a avaliação foi efetuada com base em uma escala não estruturada de zero a nove centímetros, sendo que, quanto mais próximo de zero, menos intensa é a característica avaliada. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os quatro tratamentos para os atributos aparência e textura, apresentando médias 6,51 e 7,05 respectivamente (Tabela 9).

Por esses valores, é possível classificar as amostras com aparência aceitável pelo consumidor e com maciez acentuada.

O tratamento CA diferenciou significativamente ($p < 0,05$) nos atributos aroma e sabor, quando comparados aos demais tratamentos, e apresentaram médias de 5,55, para ambos os atributos. Esses valores estão relacionados à maior incidência de aroma e sabor estranhos, assim como foi relatado pelos provadores durante a análise.

Madruca (1997) afirma que o aroma e o sabor característicos da carne estão diretamente relacionados ao teor de gordura presente no músculo. Entretanto, neste trabalho, as amostras fornecidas aos provadores eram padronizadas, evitando a presença de colágeno e gordura, para que houvesse influência na opinião final do provador, sendo assim, a presença de gordura não foi um fator que tenha influenciado na avaliação quanto ao aroma e sabor.

No atributo aceitação global, o tratamento CA teve diferença significativa ($p < 0,05$) quando comparado com os demais tratamentos, com média 5,81 indicando menor aceitação quando comparado aos demais tratamentos. O tratamento C não diferiu dos demais, apresentando média de 6,68. Os tratamentos SG e GS diferiram do tratamento CA ($p < 0,05$), apresentando médias superiores de 6,98 e 6,93, respectivamente. Tais resultados indicaram que os consumidores tiveram melhor aceitação pelas amostras dos tratamentos SG e GS.

Najafi et al (2012) ao avaliar cordeiros suplementados com óleo de palma, soja e peixe não observou diferença significativa entre os tratamentos para os atributos sensoriais, como odor da gordura ovina, maciez, suculência, intensidade do sabor e aceitação global, sendo que todos os atributos apresentaram valores com média entre 5 e 6.

Ponnampalam et al.(2002) utilizando farelo de girassol na dieta de ovinos não observou diferença significativa para as características sensoriais, assim

como resultados obtidos por Santos-Silva et al. (2004) ao analisar cordeiros com dietas contendo diferentes concentrações de óleo de soja.

Resconi et al (2009), relataram que odor e sabor de cordeiro, sabor e intensidade de gordura foram melhorados, e os odores estranhos e sabor de ranço diminuiu com o aumento dos níveis de concentrados a base de milho e soja, na dieta de cordeiro, quando comparado com animais em pastagem.

Outros estudos também observaram que a dieta para os animais teve um efeito notável sobre o aroma de cordeiro, sendo de melhor aceitação ao consumidor a carne de animais alimentados com concentrado (Calkins & Hodgen, 2007; Melton, 1990; Priolo et al., 2001; Schreurs et al., 2008).

Vieira et al (2010), avaliando diferentes concentrações de caroço de algodão na dieta observou comportamento semelhante para os atributos sensoriais de odor e sabor característicos, os quais aumentaram linearmente à medida que se acrescentava o caroço de algodão integral à alimentação ovina. Os valores médios encontrados para os atributos odor e sabor, aos tratamentos 0, 20, 30 e 40% com caroço de algodão integral (CAI), foram respectivamente 3,8; 4,8; 5,6; 5,5 e 4,1; 4,8; 5,1; e 5,2.

Entretanto, outros estudos também relataram o oposto quanto ao sabor e odor de cordeiro. A fonte das diferenças entre os estudos é difícil de identificar, pois inúmeros fatores e suas interações podem estar envolvidos. Sistemas de alimentação podem afetar o peso e idade no momento do abate, gordura, maturidade sexual, pH da carne, quantidade e composição da gordura intramuscular, vida de prateleira do produto, conteúdo de mioglobina e, talvez, a presença de compostos de aroma específico ou precursores de aromas derivados da dieta (Fisher et al, 2000; Rousset-Akrim et al, 1997; Sanudo et al, 1998a).

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o uso de dieta com caroço de algodão, semente de girassol e grão de soja na alimentação de cordeiros prejudicou o peso, o rendimento e o comprimento interno das carcaças na comparação com a dieta controle. Entretanto, nas demais características quantitativas, bem como nas qualitativas, não houve diferença entre os tratamentos.

Na análise sensorial, as dietas com semente de girassol e grão de soja tiveram maior aceitação pelos provadores. Enquanto o tratamento com caroço de algodão teve notas inferiores para os atributos de sabor e aroma.

O uso do grão de soja aumentou significativamente os teores de ácido linoleico (18:2) e CLA na carne.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL-CAINES, S. F.; GRANT, R. J.; HADDAD, S. G. Whole cottonseeds or a combination of soybeans and soybean hulls in the diets of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.80, p.1353- 1357, 1997.

ALFAIA, C. P. M.; ALVES, S. P.; MARTINS, S. I. V.; COSTA, A. S. H.; FONTES, C. M. G. A.; LEMOS, J. P. C.; BESSA, R. J. B.; PRATES, J. A. M. Effect of feeding system on intramuscular fatty acids and conjugated linoleic acid isomers of beef cattle, with emphasis on their nutritional value and discriminatory ability. **Journal of Food Chemistry**, Oxford, v. 114, p. 939-946, 2009.

ALMEIDA, M. M. M. Estudo da composição química das carnes de caprinos e ovinos criados no sertão do Ceará. Dissertação de mestrado em Tecnologia de Alimentos – Curso de pós graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, p.78, 1990.

ALMEIDA JR., G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creepfeeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1039-1047, 2004.

ARAÚJO, C. N. L.; MAIA, G. A.; NUNES, R.P.; GUEDES, Z. B. L.; MONTEIRO, J. C. S. Caracterização do óleo das sementes de doze genótipos de girassol (*Helianthus annuus*, L.) obtidos sob condições climáticas do Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.6, p.901-906, 1994.

BANKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, n.3, p. 255-268, 2000.

BAUMAN, D. E.; BAUMGARD, L. H.; CORL, B. A.; GRIINARI, J. M. Biosynthesis of conjugated acid in ruminants. **Proc. Am. Soc. Anim. Sci.**, v.4, p.1-15, 1999

BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. **Livestock Prod. Science**, v.70, p.15-29, 2001.

BEAULIEU, A. D. A.; DRACKLEY, J. K. A.; 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 of Animal Science**, v. 80, p.847-861, 2002.

BESSA, R.J.B., PORTUGAL, P.V., MENDES, I.A., SANTOS-SILVA, J. Effect of lipid supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs fed dehydrated lucerne or concentrate. **Livestock Production Science**, v. 96, p. 185–194, 2005.

BESSA, R. J. B., ALVES, S. P., JERÓNIMO, E., ALFAIA, C. M., PRATES, J. A. M., & SANTOS-SILVA, J. Effect of lipid supplements on ruminalbiohydrogenation intermediates and muscle fatty acids in lambs. **European Journal of Lipid Science Technology**, v. 109, p. 868–878, 2007

BETT, V. Utilização do grão de canola na alimentação de cordeiros em terminação. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999. 38p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 1999.

BHATTACHARYA, A.; BAMU, J.; RAHMAN, M.; CAUSEY, J.; FERNANDES, G. Biological effects of conjugated linoleic acid in health and disease. **Journal of Nutritional Biochemistry**, Stoneham, v. 17, p. 789-810, 2006.

BONAGURIO, S.; PEREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel, abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, p. 1981-1991, 2003.

BORTON, R. J., LOERCH, S. C., MCCLURE, K. E., & WULF, D. M. Comparison of characteristics of lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. I. Production, carcass, and organoleptic characteristics. **Journal of Animal Science**, v.83, p. 679–685, 2005.

BOGGS, D. L.; MERKEL, R. A. Live animal carcass evaluation and selection manual. 2º Ed. Kendall/Hurt, Dubuque, p.199, 1980.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Importações de carne ovina – 2001/mai. 2007. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 25 jun. 2011

BRESSAN, M. C.; ODA, S. N. I.; CARDOSO, M. G.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; PISA, A. C. C.; SAVIAN, T. V. Efeitos dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 236-242, 2004.

BUENO, S. M.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p. 1803-1810, 2000.

BURKE JM, APPLE JK. Growth performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. **Small Ruminant Research**, n. 67, 264-270, 2007.

CALKINS, C. R., & HODGEN, J. M. A fresh look at meat flavour. **Meat Science**, v. 77, p. 63–80, 2007.

CAÑEQUE, V., VELASCO, S., DÍAZ, M. T., HUIDOBRO, F. R., PEREZ, C., & LAUZURICA, S. Use of whole barley with a protein supplement to fatten lambs

under different management systems and its effect on meat and carcass quality. **Animal Research**, v. 52, p. 271–285, 2003.

CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H.; NETO, S. G. N.; FILHO, J. M. P.; CUNHA, M. G. G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.4, p. 697-704, 2009.

CEZAR M. F. & SOUZA W. H. Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 147p, 2007.

CHEVA-ISARAKUL, B.; TANGATAWEEWIPAT, S. Effect of different levels of sunflower seed in broiler rations. **Poultry Science**, n.70, p.2284-2294, 1991.

CLARK, P. W.; ARMENTANO, L. E. Effectiveness of neutral detergent fiber in whole cottonseed and dried distillers grains compared with alfalfahaylage. **Journ Dairy Science**, v.76, p.2644- 2650, 1993.

COPPOCK, C. E.; WEST, J.; MOYA, J. R. Effects of a nount of whole cotton whole cottonseed on intake, digestibility and physiological responses of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.68, n.9, p.2248-2258, 1985.

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.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MADRUGA, M. S.; FILHO, J. T. A. Lipid profile of Lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.3, p. 532-538, 2009.

COUTINHO A. A. A evolução do caprino e ovinocultura no Brasil. 2005. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=1249>>. Acesso em: 23 set. 2010

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M. F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v. 44, 2007, Jaboticabal. **Anais...CD**, 2007.

CUNHA, T.J.F.; MACEDO, J.R.; RIBEIRO, L.P.; PALMIERI, F.; FREITAS, P.L. & AGUIAR, A.C. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob Cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2001 v.1, n.1, p. 27-36.

DAGHIR, N. J.; RAZ, M. A.; UWAYJAN, M. Studies the utilization of full fat sunflower seed in broiler rations. **Poultry Science**, n.59, p.2273-2278, 1980.

DAYANI, O. DADVAR, P., AFSHARMANESH, M. Effect of dietary whole cottonseed and crude protein level on blood parameters and performance of fattening lambs. **Small Ruminant Research**, v. 97, p. 48-54, 2011.

DEMIREL, G., WACHIRA, A. M., SINCLAIR, L. A., WILKINSON, R. G., WOOD, J. D., & ENSER, M. Effects of dietary n _ 3 polyunsaturated fatty acids, breed and dietary vitamin E on the fatty acids of lamb muscle, liver and adipose tissue. **British Journal of Nutrition**, v. 91, p. 551–565, 2004.

DEVINE, C. E., GRAAFHUIS, P. H., MUIR, P. D., & CHRYSTALL, B. B. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, v. 35, p. 63–77, 1993.

DÍAZ, M. T., VELASCO, S., CAÑEQUE, V., LAUZURICA, S., RUIZ DE HUIDOBRO, F., PÉREZ, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.43, p.257–268, 2002.

DÍAZ, M. T., ALVAREZ, I., DE LA FUENTE, J., SAÑUDO, C., CAMPO, M. M., OLIVER, M. A. Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. **Meat Science**,v.71, p.256–263, 2005.

ENSER, M.; HALLETT, K.; HEWWITT, B. et al. Fatty acid content and composition of english beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, v.42, n.4, p.443-456, 1996.

EZEQUIEL, J.M.B. Uso de caroço de algodão na alimentação animal. In.:SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO ANIMAL, 3., 2001. Goiânia, **Anais...** Goiânia, Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p. 307-328, 2001.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2007. Disponível em: <www.fao.org>.

FAO/WHO. Lipids in early development in fats and oil in human nutrition. n.57. p.49-55, 1994.

FERNANDES, S. Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale recriados em confinamento. 1994. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.

FISHER, A.V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R.L. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, v.55, p.141-147, 2000.

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

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. Avaliação de proporções de cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.1, p. 167-174, 2005.

FURNOLS M. F., REALINI C. E., GUERRERO L., OLIVER M. A., SAÑUDO C., CAMPO M. M., NUTE G. R., CAÑEQUE V., ÁLVAREZ I., SAN JULIÁN R., LUZARDO S., BRITO G., MONTOSSI F. Acceptability of Lamb fed on pasture, concentrate or combination of both systems by European consumers. **Meat Science**, v. 81, p.196-202, 2009.

FURUSHO-GARCIA I. F., PEREZ J. R. O., TEIXEIRA J. C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros texel x bergamácia, texel x santa Inês e santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32(2), p.1999-2006, 2003.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; LIMA, A. L.; QUINTÃO, F. A. Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.453- 462, 2004a.

GAILI, E. S., ALI, A. E. Meat from sudan desert sheep and goats: part 2 - composition of the muscular and fatty tissues. **Meat Science**, v.13, p.229-136, 1985.

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

GALVÃO, F. Rebanho lucrativo: a criação de cabras e ovelhas é uma boa aposta no campo. A baixo custo, acompanha a explosão do agronegócio no Brasil. Isto é dinheiro. 19 mai. 2004. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/istoedinheiro>>. Acesso em: 2 dez. 2011.

GARCIA, I. F. F.; ALMEIDA, A. K.; COSTA, T. I. R. Desempenho de cordeiros Santa Inês recriados com diferente proporção de volumoso, adicionando gordura protegida ou soja integral como fonte de gordura. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.44, 2007, Jaboticabal. **Anais...** CD, 2007.

GARCIA, P. T.; PENSEL, N. A.; SANCHO, A. M.; LATIMORI, N. J.; KLOSTER, A. M.; AMIGONE, M. A.; CASAL, J. J. Beef lipids in relation to animal breed and nutrition in Argentina. **Meat Science**, Barking, v. 79, p. 500-508, 2008.

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

GONTIJO NETO, M. M. O mercado de ovinos cresce e produtores se organizam em busca de novas tecnologias. Informativo da Embrapa Gado de Corte, v. 19, n. 1, p. 6-7, jan./fev./mar. 2005.

GRIINARI, J. M. et al. Low milk fat in New York Holstein herds. *Proceedures Nutrition Conference*, p.96-105, 1995.

GRIINARI, J. M.; CORL, B. A.; LACY, S. H.; CHOUINARD, P. Y.; NURMELA, K. V. V.; BAUMAN, D. E. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by Δ^9 -desaturase. **The Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 130, p. 2285-2291, 2000.

HADDAD, S. G., & YOUNIS, H. M. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 113, p. 61-69, 2004.

HEGARTY, J.P., DOWD, M.T., BAKER, K.H. Occurrence of *Helicobacter pylori* in surface water in the United States. **Journal of Applied Microbiology** 87, 697-701, 1999.

HARFOOT, C. G.; HAZLEWOOD, G. P. Lipid metabolism in the rumen. In: HOBSON, P.N. (Ed.) *The rumen microbial ecosystem*. London: Elsevier, p.285-322, 1997.

HUERTA-LEIDENZ, N. O., CROSS, H. R., LUNT, D. K., PELTON, L. S., SAVELL, J. W., & SMITH, S. B. Growth, carcass traits and fatty acid profiles of adipose tissues from steers fed whole cottonseed. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 3665-3672, 1991.

IBGE. Censo agropecuário 2008. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso set 2010.

IBGE. Censo agropecuário 2005. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso set 2010.

INAC. Instituto Nacional de Carnes. Disponível em www.inac.gub.uy. Acesso set 2010.

JÉRONIMO, E., ALVESA, S. P.; MARTINS, S. V., PRATES, A. M., BESSA, R. J. B., SANTOS-SILVA, J. Effect of sodium bentonite and vegetable oil blend supplementation on growth, carcass quality and intramuscular fatty acid composition of lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 158, p. 136-145, 2010.

JÉRONIMO, E., ALVEZ, S. P., PRATES, J. A. M., SANTO-SILVA, J., BESSA, R. J. B. Effect os dietary replacement of sunflower oil with linseed oil on intramuscular fatty acids of lambs meat. **Meat Science**, v. 83, p. 499-505, 2009.

JORGE A. M., FONTES C. A. A., PAULINO M. F., GOMES JÚNIOR P. & FERREIRA J. N. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estádios de maturidade. 2.Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p. 381-387, 1999.

KARUNOJEEWA, 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 Technology**, n.26, p.45-54, 1989.

KIM, S. C., ADESOGAN, A. T., BADINGA, L., & STAPLES, C. R. Effects of dietary n _ 6:n _ 3 fatty acid ratio on feed intake, digestibility, and fatty acid profiles of the ruminal contents, liver, and muscle of growing lambs. **Journalof Animal Science**, v. 85, p. 706–716, 2007.

LADEIRA, M. M.; OLIVEIRA, R. L. Desafios nutricionais para melhoria da qualidade da carne bovina. In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. (Eds.). Bovinocultura de corte: desafios e tecnologias. Salvador: EDUFBA, p.183-210, 2007.

LEHNINGER, A. L. Princípios de bioquímica. Traduzidopor LODI, W. R.; SIMÕES, A. A. São Paulo: Savier, p. 723, 1990.

LAHESKA, J. M.; THOMPSON, L. D.; HOWE, J. C.; HENTGES, E.; BOYCE, J.; BROOKS, J. C.; SHRIVER, B.; HOOVER, L.; MILLER, M. F. Effects of conventional and grass feeding systems on the nutrient composition of beef. **Journalof Animal Science**, Albany, v. 86, n. 12, p. 3575-3585, 2008.

MACEDO, F. A. F. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. 1998. 72f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

MADRUGA, M.S. Castrations and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the mestiço goats meat. **Meat Science**, v. 56, p.117-125, 2000.

MADRUGA, M. S., SOUSA, W. H., ROSALES, M. D., CUNHA, M. G. G., RAMOS, J. L. F. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p.309- 315, 2005.

MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O. DE; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G. G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p. 1838-1844, 2006.

MADRUGA, M.S. Revisão: Formação do aroma cárneo. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.31, n.1, p.33-41, 1997.

MANSO, T.; MANTECÓN, A. R.; CASTRO, T. et al. Effect of intake level during milk-feeding period and protein content in the post-weaning diet on performance and body composition in growing lambs. **Journal Animal Science**, v.67, p. 513-521, 1998.

MANSO, T., BODAS, R; CASTRO, T., JIMENO, V., MANTECON, A. R. Animal Performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, v. 83, p. 511-516, 2009.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 610-617, 2007.

MARTINS, R. C. et al. Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal. Bagé: Embrapa, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa, 21).

MARTINS, E. C. A carne caprina na globalização. **Revista O Berro**, v.53, p.11-16, 2002.

MARTINS, T. L. T; SILVA, V. B.; LANA, A. M. Q.; BORGES, I.; SALIBA, E. O. S.; JUNIOR, G. L. M.; BRASILEIRO, L. S. G.; SOUZA, F. A.; CAVALCANTI, L. F. L.; SILVA, M. M. F. Peso de órgãos de cordeiros alimentados com dieta com polpa cítrica como fonte volumosa. **Anais.**: Zootec, Águas de Lindóia, 2009.

MCAFEE, A. J., MCSORLEY, E. M., CUSKELLY, G. J., MOSS, B. W., WALLACE, J. M. W., BONHAM, M. P. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. **Meat Science**, v.84, p.1–13, 2010.

MELTON, S.L. Effects of feeds on flavor of red meat: a review. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 68, p. 4421-4435, 1990.

MEYDANI, M. Omega-3 fatty acids alter soluble markers of endothelial function in coronary heart disease patients. *Nutrition Reviews*, 58(2): 56-59, 2000.

MILEWSKI, S. Health-promoting properties of sheep products. *Medycyna Weterynaryjna*, v. 62, p. 516–519, 2006.

MIR, Z.; RUSHFELDT, P. S.; MIR, P. S. et al. Effect of dietary supplementation with either conjugated linoleic acid (CLA) or linoleic acid rich oil on the CLA content of lamb tissues. **Small Ruminant Research**, v.36, p.25-31, 2000.

MONTEIRO, E. M. Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade de carne de cordeiros. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1998. 99p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, 1998.

MONTEIRO, A. L. G.; FERNANDES, M. A. M.; BARROS, C. S. As pastagens e a qualidade da carne ovina para o consumo humano. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br>>. Acesso em: 16/2/2007.

MUSSI, M. M. Germinação e vigor de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) submetidas a diferentes concentrações de CO₂, períodos de exposição e embalagens. Curitiba, Pr. 2005. 73 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MUCI, M. R.; CAPPELLO, A. R.; VONGHIA, G. et al. Change in cholesterol levels and in lipid fatty acid composition in sunflower oil fed lambs. **International Journal for Vitamin and Nutrition Research**, n.62, p.330-333, 1992.

NAJAFI, M. H.; ZEINOALDINI, S.; GANJKHANLOU, M.; MOHAMMADI, H.; HOPKINS, D. L.; PONNAMPALAM, E. N. Performance, carcass traits, muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Mahabadi goat kids fed palm oil, soybean oil ou fish oil. **Meat Science**, v. 92, p. 848-854, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of sheep. 6th ed. Washington: National Academic Press, p. 9, 1985.

NERES, M.A.; MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em “creepfeeding”. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.941-947, 2001.

NEWTON, I.S. Food enrichment with long-chain n-3 PUFA. *Food Technology*, 7(2): 169-177, 1996.

NOCI, F.; MONAHAN, F.J.; FRENCH, P.; MOLONEY, A.P. The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of pasture-fed beef heifers: influence of the duration of grazing. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 83, p. 1167-1178, 2005.

NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G. et al. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. **SmallRuminantResearch**, v.74, n.1-3, p.279-283, 2008.

OKEUDO, N.J.; MOSS, B.W. Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. **Meat Science**, v.69, p.1-8, 2005.

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O.; ALVEZ, E. L. Rendimentos de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002.

OMAN, J.S.; WALDRON, D.F.; GRIFFIN, D. B. et al. Effect of breed- type and feeding regimen on goat carcass traits. **Journal Animal Science**, v. 77, p. 3215-3218, 1999.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A.. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creepfeeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005 (suplemento).

OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, R.D.; PIMENTEL, M.A. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1469-1480, 2002.

OSÓRIO, J. C. S. et al. Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária - UFPEL, 2002. 197p.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; LANA, R. P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1451-1458, 2002.

PAULA, E. F. E. de; MAIA, F. D. P.; CHEN, R. F. F. Óleos vegetais em nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, art. 182, vol. 9, p. 2075-2103, 2012.

PARIZA, M. W.; PARK, Y.; COOK, M. E. Mechanisms of action of conjugated linoleic acid: evidence and speculation. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine**, Malden, v. 32, p. 853-858, 2000.

PARK, Y. W.; WASHINGTON, A. C. Fatty acid composition of goat organ and muscle meat of Alpine and Nubian breeds. **Journal of Food Science**, v.58, n.2, p.245-253, 1993.

PENG, Y. S.; BROWN, M. A.; WU, J. P.; LIU, Z. Different oilseed supplements alter fatty acid composition of different adipose tissues of adults ewes. **Meat Science**, v. 85, p. 542-549, 2010.

PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. **Small Ruminant Research**, v.44, p.233-240, 2002.

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

PERLO, F., BONATO, P., TEIRA, G., TISOCCO, O., VICENTIN, J., PUEYO, J. Meat quality of lambs produced in the Mesopotamia region of Argentina finished on different diets. **Meat Science**, v. 79, p. 576–581, 2008.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.491-499, 2007.

PONNAMPALAM, E.N.; SINCLAIR, A.J.; EGAN, A.R. Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long chain n-3 fatty acid content in lambs fed low- and medium- quality roughage diets. **Journal of Animal Science**, v.79, p.698-706, 2002

PRALOMKARN, W.; SAITHANOO, S.; KOCHAPAKDEE, S. Effect of genotype and plane of nutrition on carcass characteristics of Thai native and Anglo- nubian x Thai native male goats. **Small Ruminant Research**, v. 16, p. 21-25, 1995.

PRATA, L. F. Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados. Jaboticabal: FUNEP, p. 217, 1992.

PRIOLO, A., MICOL, D., & AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. **Animal Research**, v.50, p.185–200, 2001.

PRIOLO, A., MICOL, D., AGABRIEL, J., PRACHE, S., & DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 62, p. 179–185, 2002.

PREZIUSO, G.; RUSSO, C.; CASAROSA, G. Effect of diet energy source on weight gain and carcass characteristics of lambs. **Small Ruminant Research**, v.33, p.9-15, 1999.

REALINI, C. E.; DICKETT, S. K.; BRITO, G. W.; DALLA RIZZA, M.; DE MATTOS, D. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. **Meat Science**, v. 66, p.567-577, 2004.

REGITANO D'ARCE, M. A. B. Grãos e óleos vegetais: matérias primas, 2005. Disponível em: www.esalq.usp.br/departamentos/ln/pdf/2444materiasprimas.pdf. Acesso em 20 de setembro 2010.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados com diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.

RESCONI, V. C., CAMPO, M. M., FURNOLS, M. F., MONTOSSE, F., SAÑUDO, C. Sensory evaluation of castrated lambs finished on different proportions of pasture and concentrate feeding systems. **Meat Science**, v. 83, p.31–37, 2009.

REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA, v.1, n.1, p.29, 1999.

RIZZI, L., SIMIOLI, M., SARDI, L., & MONETTI, P. G. Carcass quality, meat chemical and fatty acid composition of lambs fed diets containing extruded soybeans and sunflower seeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 97, p.103–114, 2002.

ROGÉRIO, M. C. P.; BORGES, I.; GONÇALVES, L. C. Potencialidade de alteração do conteúdo e composição da gordura do leite de ruminantes pelo extrato etéreo dietético. Belo Horizonte, 1999. Seminário de Zootecnia, Mestrado em Zootecnia, Nutrição animal, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 8p.

SANTOS-SILVA, J.; MENDES, I.A.; BESSA, R.J.B. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. **Livestock Production Science**, v.76, p.17-25, 2002.

SANTOS-SILVA, J., BESSA, R. J. B.; MENDES, I. A. The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of lambs raised on pasture. **Meat Science**, v. 65, p. 1301–1308, 2003

SANTOS-SILVA, J., MENDES, I. A., PORTUGAL, P. V., BESSA, R. J. B. Effect of particle size and soybean oil supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs. **Livestock. Production Science**, v. 90, p.79–88, 2004.

SANTOS C. L., PERÉZ J. R. O., MUNIZ J. A., GERASEEV L. C. & SIQUIEIRA E. R. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da

carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira. Zootecnia**. V. 30,;p. 487-492, 2001.

SANTOS, J. W.; CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; ABREU, J. G.; BAUER, M. O. Casaca de soja em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 37, nº 11, 2008.

SAÑUDO, C., SIERRA, I., OLLETA, J.L. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. **Animal Science**, n.66, p.175-187, 1998.

SAÑUDO, C.; ENSER, M. E.; CAMPO, M. M.; NUTE, G. R.; MARÍA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J. D. Fatty acid composition and sensory characteristic of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.

SAVELL, J. W., & CROSS, H. R. The role of fat in the palatability of beef, pork and lamb. In Committee on technological options to improve the nutritional attributes of animal products, designing foods: Animal product options in the marketplace, p. 345–355, 1988.

SCHREURS, N. M., LANE, G. A., TAVENDALE, M. H., BARRY, T. N., & MCNABB, W. C. Review. Pastoral flavour in meat products from ruminants fed fresh forages and its amelioration by forage condensed tannins. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146(3–4), p. 193–22, 2008.

SEERAD. Factors affecting lamb eating quality. Meat eating quality – A whole chain approach, SEERAD report, 2004.

SEHAT, N.; RICKERT, R.; MOSSOBA, M.M.; KRAMER, J.K.G.; YURAWECZ, M.P.; ROACH, J.A.G.; ADLOF, R.O. ; MOREHOUSE, K.M.; FRITSCH, J.; EULITZ, K. D.; STEINHART, H.; KU, Y. Improved separation of conjugated fatty acid methyl esters by silver ion high-performance liquid chromatography. **Lipids, Heidelberg**, v. 34, p. 407- 413, 1999.

SHADNOUSH, G. H.; GHORBANI, G. R.; EDRIS, M. A. Effect of different energy levels in feed and slaughter weights on carcass and chemical composition of Lori-Bakhtiari ram lambs. **Small Ruminant Research**. v.51, p.243-249, 2004.

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

SILVA SOBRINHO, A.G. Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter. 1999. 54f. Report (PostDoctorate Sheep Meat Production) - Massey University.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.425-453.

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1076, 2005.

SILVA SOBRINHO, A. G., SILVA, A. M. A., NETO, S. G., ZEOLA, N. M. B. L., M. C. A. T., MIYAGI, E. S. Parâmetros Qualitativos da Carcaça e da Carne de Cordeiros Submetidos a dois Sistemas de Formulação de Ração. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 01, p. 31-38, 2005.

SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; OLIVEIRA, E. R. A.; ARAÚJO, J. A.; AMANCIO, A. L. L. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta. Veterinária Brasilica**, v.2, n.4, p. 103-110, 2008

SILVA, L. F.; PIRES, C. C.; PEIXOTO, L. O. et al. Constituintes corporais de cordeiros abatidos com diferentes pesos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999., Porto Alegre. **Anais...** Porte Alegre, Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.354-357, 1999.

SIMOPOULOS, A. P. Symposium: role of poultry products in enriching the human diet with n-3 pufa. **Poultry Science**, v.79, p. 961-970, 2000.

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

SOBRINHO, Q. G. S.; MORENO, G. M. B. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça. **Publicação digital UNESP-** Universidade estadual paulista, 2005.

SOBRINHO, A. G. S.; MORENO, G. M. B. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça. Disponível em: www.sheepembryo.com.br/files/artigos/217.pdf, acesso em setembro de 2010.

SOLOMON, M. B.; LYNCH, G. P.; NOTON, S. Influence of repressed meal, whole rapeseed and soybean meal on fatty acid composition and cholesterol content of muscle and adipose tissue from ram lambs. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4055-4061, 1991.

SOUSA, J. G. Aplicações de modelos lineares e não lineares em características de reprodução, sobrevivência e crescimento de ovinos deslanados Santa Inês.

Belo horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1997. 139p. (tese Doutorado em Medicina Veterinária).

SOUSA, W. H. Ovinos Santa Inês: potencialidades e limitações. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., Uberaba, 1998. Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998. p.233-237.

SOUSA, W. H.; LEITE, P. R. M. Ovinos de corte: a raça Dorper. João Pessoa: Emepa, 75p. 2000.

SOUSA, W. H.; LOBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Ines: Estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003.

SOUSA, W. H. Ovinos Santa Inês: potencialidades e limitações. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., Uberaba, 1998. Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998. p.233-237.

TEIXEIRA, D. A. B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiaria (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.229-233, 2005.

TRICON, S.; YAQOOB, P. Conjugated linoleic acid and human health: A critical evaluation of the evidence. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, Baltimore, v. 9, p. 105-110, 2006.

TROUT, G. R. Biochemistry of lipid and myoglobin oxidation in post mortem muscle and processed meat products: Effect on rancidity. In: International Congress of Meat Science and Technology, 49, Brazilian Congress of Technology, 2, 2003. Campinas. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, 2003. v.6, Special Issue, p.50-55.

TUPY, O. Importância econômica da bovinocultura de corte. In: Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2003.

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

USDA, 2008. Livestock and Poultry: World Market and Trade. Circular series DL&P 1-08, April 2008.

VELASCO, S., CAÑEQUE, V., LAUZURICA, S., PÉREZ, C., & HUIDOBRO, F. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**, v. 66, p. 457–465, 2004.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, ano 4, nº 12, 2008.

VIEIRA, T. R. L., CUNHA, M. G. G., GARRUTI, D. S., DUARTE, T. F., FÉLEX, S. S., FILHO, J. M. P., MADRUGA, M. S. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30(2), p.372-377, 2010.

VIEGAS, A. Situação atual da carne ovina. Acesso ao site: WWW.agrodebate.com.br 28/06/2012

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇON, K. C. T.; MACEDO, R. M. G. Rendimentos dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, p.1909-1913, 2004.

YANG, A.; BREWSTER, M. J.; LANARI, M. C.; TUME, R. K. Effect of vitamin E supplementation on alpha-tocopherol and beta-carotene concentrations in tissues from pasture and grain-fed cattle. **Meat Science**, Barking, v. 60, n. 1, p. 35-40, 2002a.

WACHIRA, A. M., SINCLAIR, L. A., WILKINSON, R. G., ENSER, M., WOOD, J. D., & FISHER, A. Effects of dietary fat source and breed on the carcass composition, n₃ polyunsaturated fatty acid and conjugated linoleic acid content of sheep meat and adipose tissue. **British Journal of Nutrition**, v. 88, p. 697–709, 2002.

WARD, O.P. Microbial production of long-chain PUFAs. *Biotechnology Inform*, 6(6): 683-687, 1995.

WOOD, J.D. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, n.1, p.21-32, 2004.

WHEELER, W. C., M. WHITING, Q. D. WHEELER, AND J. M. CARPENTER. The phylogeny of the extant hexapod orders. *Cladistics* 17:113–169, 2001.

ZAPATA, J. F. F. et al. Estudo da qualidade da carne ovina no nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277, 2000.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J.; BARROS, N. N.; BORGES, A. S. Composição Centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste Brasileiro. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 691 – 695, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L. SILVA SOBRINHO, A. G., GONZAGA NETO, S. Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a qualidade da carne de ovinos Morada Nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, **Anais...** São Pedro, v.1, p.104-105, 2001.

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