

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E DA CARNE DE OVELHAS
SANTA INÊS ABATIDAS EM TRÊS ESTÁGIOS FISIOLÓGICOS**

RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, como parte
das exigências para obtenção do título
de Doutor.

BOTUCATU - SP
Fevereiro – 2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE OVELHAS
SANTA INÊS ABATIDAS EM TRÊS ESTÁGIOS FISIOLÓGICOS**

RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. ANDRÉ MENDES JORGE

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a HIRASILVA BORBA ALVES DE SOUZA

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, como parte
das exigências para obtenção do título
de Doutor.

BOTUCATU - SP

Fevereiro – 2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA LAGEADO - BOTUCATU (SP)

P654c Pinheiro, Rafael Silvio Bonilha, 1980-
Característica da carcaça e da carne de ovelhas Santa Inês abatidas em três estágios fisiológicos / Rafael Silvio Bonilha Pinheiro. - Botucatu : [s.n.], 2009. v, 55 f.: tabs.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009
Orientador: André Mendes Jorge
Co-orientador: Hirasilva Borba Alves de Souza
Inclui bibliografia.

1. Ovino. 2. Carne - Carcaça. 3. Ovelha - Aspectos fisiológicos. I. Jorge, André Mendes. II. Souza, Hirasilva Borba Alves de. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. IV. Título.

Aos meus pais, Ivan Carlos Pinheiro e Silvia Bonilha
Pinheiro, por todos os ensinamentos, pelo amor,
confiança, orações e presença constante.

DEDICO A VOCÊS ESTE NOVO PASSO EM MINHA VIDA

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter sempre guiado meus caminhos e permitido cumprir mais essa etapa em minha vida, dando-me coragem, força e determinação para suportar as dificuldades.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu - UNESP, pela oportunidade concedida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES, pela concessão de bolsa de Doutorado.

Ao Professor André Mendes Jorge, pela oportunidade, amizade, ensinamento, confiança, apoio e orientação na realização deste trabalho e dos demais experimentos conduzidos durante o curso de doutorado.

À Professora Hrasilva Borba Alves de Souza, pela amizade, confiança e pela co-orientação deste trabalho.

Aos Professores Heraldo César Gonçalves, Roberto de Oliveira Roça, pelas sugestões dadas na qualificação, as quais enriqueceram esta tese.

Aos Professores Francisco de Assis Fonseca de Macedo, Cledson Augusto Garcia, Ciniro Costa e a Dr^a. Nivea Maria Brancacci Lopes Zeola, pelas sugestões dadas na defesa de tese, as quais enriqueceram este trabalho.

À Dr^a. Simone Fernandes pela amizade e solidariedade.

Aos Professores Luiz Edivaldo Pezzato e Margarida Maria Barros pela amizade.

À Técnica do Laboratório de Tecnologia (FCAV/Unesp - campus de Jaboticabal), Tânia Mara Azevedo de Lima e à professora Hrasilva Borba Alves de Souza, pela competência profissional, amizade e auxílio na realização das análises de qualidade da carne.

Ao Técnico do Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial (FCA/Unesp - campus de Botucatu), João Antônio Gomes Filho, pela disponibilidade em sempre ajudar.

Às funcionárias Solange Aparecida Ferreira de Souza, Carmem Silvia de Oliveira Polo, Seila Cristina Cassineli Vieira e aos funcionários Danilo José Teodoro Dias e Neilson Cassimiro da Silva, pela atenção durante o curso de doutorado.

Ao funcionário José Luis Barbosa de Souza do Departamento de Produção Animal da FMVZ/Unesp – Campus de Botucatu pela amizade e disponibilidade em sempre ajudar.

Ao funcionário Adalberto Luiz Dezen (Servidor da Seção de Graduação da FMVZ/Unesp) pela amizade e disponibilidade em sempre ajudar.

Aos estagiários do colégio técnico da Unesp de Jaboticabal, Bruno Avanço, Fernando Agostinho, Fabiano Aparecido dos Santos, José Wagner e Edivaldo Souza dos Santos pela preciosa colaboração em alguns momentos nos trabalhos realizados.

Aos meus estimados amigos (as), Monalissa de Melo Stradiotto, Rúbia Marques, Mônica Neves, Izaias Claro Junior, Daniela Dias, André Leão, João Paulo Franco da Silveira, Priscila Cavalca, Diego Peres Netto, Leila Serrão, Ernani Nery de Andrade, Rogério Fonseca, Rodrigo Emediato, Catarina Lopes, Charli Ludtke, Dorival Costa, Fabyola Barros de Carvalho, João Fernando Albers Koch, pela amizade sincera e solidariedade.

A todos do grupo de pesquisa UNESP-BOTUCATU-BUFALOS, Angelo Polizel Neto, Rafael Mourão, Érico Rodrigues, André Mendes Jorge, Natália Bortoleto Athayde, Caroline de Lima Francisco, Cristiana Andrighetto, Taís Aline Bregion dos Santos.

Aos colegas de Pós-graduação pela amizade e agradável convívio.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	1
Considerações iniciais	2
Introdução	2
Literatura citada	8
CAPÍTULO 2	12
Características da carcaça e dos não componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos e resultados econômicos .	13
Resumo	13
Abstract	14
Introdução	14
Material e Métodos	16
Resultados e Discussão	19
Conclusões	28
Literatura citada	28
CAPÍTULO 3	34
Qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos e coloração da gordura	35
Resumo	35
Abstract	35
Introdução	36
Material e Métodos	38
Resultados e Discussão	41
Conclusões	48
Literatura citada	48
CAPÍTULO 4	53
Implicações	54

CAPÍTULO 1

Considerações iniciais

Introdução

A ovinocultura destinada à produção de carne vem crescendo e adquirindo cada vez mais importância na economia do país; porém, a maioria dos ovinocultores desconhece em qual estágio fisiológico devem comercializar ovelhas de descarte, visando obter boas características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. No entanto, deixa-se um nicho de mercado inexplorado, que poderia contribuir, e muito, para diminuir o déficit de carne ovina frente ao mercado consumidor brasileiro, além de propiciar maior variabilidade dos cortes cárneos, adequando cada produto de acordo com a qualidade da carne. No bojo desse trabalho direcionam-se os animais de descarte ao mercado formal em vista das destinações recomendadas evitando-se que estes animais entrem para o mercado informal, como ocorre atualmente na maioria dos casos.

Inúmeras pesquisas foram e estão sendo desenvolvidas visando melhorar as características quantitativas e qualitativas da carcaça ovina; porém, esses estudos avaliam a categoria animal representada pelos cordeiros em quase sua totalidade, sendo que são raros os trabalhos que avaliam ovelhas de descarte. Atualmente faltam informações científicas na literatura com relação aos animais de descarte, o que dificulta a tomada de decisão do produtor quanto ao melhor momento (estágio fisiológico) para a comercialização de tais animais e, às indústrias também, em saber o que se fazer com tais produtos.

O consumidor, na maioria das vezes, adquire carne ovina sem conhecer sua procedência e aspectos relacionados ao animal, podendo pagar o mesmo preço por produtos com qualidades distintas (textura, sabor, cor e odor), prejudicando desta maneira, a expansão do consumo dessa fonte de nutrientes de origem animal (Pinheiro, 2006). Entre uma mesma ou diferente categoria ovina, existem diferenças quanto à qualidade da carne, podendo ser atribuídas principalmente pela condição corporal, estágio fisiológico, idade cronológica, condição sexual, sistema de criação e nutrição dos animais.

Segundo Santos (1999), o rendimento da carcaça aumenta com a elevação do peso corporal e com o grau de acabamento de gordura do animal, mas, condição corporal

inadequada pode depreciar o valor comercial das carcaças. Entretanto, faz-se necessário certo teor de tecido adiposo nas mesmas, como determinante das boas características sensoriais da carne e também para reduzir as perdas de água durante o resfriamento, haja vista que a gordura atua como isolante térmico (Osório et al., 1995).

A busca por métodos não invasivos para estimar com precisão a área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea *in vivo* nos ovinos pode ser uma ferramenta útil para determinar o melhor momento de abate dos animais. O ultra-som tem sido uma das técnicas adotadas para prever a quantidade e qualidade da carne de animais para abate.

Segundo Lauzer (1977), pode-se obter diferentes graus de acabamento em animais destinados ao abate, e estes devem ser estabelecidos em função do mercado consumidor e da viabilidade econômica do sistema de criação. A melhoria das técnicas de manejo dos rebanhos ovinos aumenta consideravelmente a disponibilidade de borregas para reposição, o que possibilita seleção mais rigorosa, disponibilizando ovelhas de descarte para serem comercializadas; como consequência, aumenta a eficiência do sistema de produção e proporciona uma fonte de renda alternativa para o produtor. Nesse contexto, para fazer frente ao mercado competitivo, é necessário que a carne de ovelhas de descarte apresente parâmetros de qualidade desejáveis aos consumidores e que possa ser aproveitada de diferentes formas (assada, cozida, frita e para churrasco), adequando o preço desses produtos à sua qualidade.

A elaboração de produtos cárneos com carne de ovinos adultos de descarte é uma forma de agregar valor a estes animais, além de melhorar a qualidade da matéria prima e atrair o crescimento do mercado consumidor, a partir de uma gama de opções de produtos elaborados com carne ovina. Atualmente a comercialização de produtos oriundos de carne ovina encontram-se limitada, por apresentar, na maioria dos casos, somente cortes da carcaça e cortes cárneos.

A determinação do momento ideal de abate dos ovinos pelos produtores, normalmente é relacionado com o peso corporal e idade cronológica dos mesmos. No entanto, nem sempre apresentam acabamento de gordura subcutânea desejável pelos frigoríficos, podendo na maioria dos casos ter acabamento de gordura excessivo ou insuficiente, comprometendo a qualidade do produto final, além de proporcionar menor lucro para os ovinocultores (produtores de carne).

De acordo com Ensminger (1973) ovelhas após o desmame dos cordeiros, encontram-se em condições corporais inadequadas, devido ao período de lactação, estágio fisiológico de maior exigência nutricional dos animais. Lima et al. (2004) constataram que fêmeas em condições corporais inferiores podem ser animais mais especializados para produção de leite, que normalmente mobilizam suas reservas corporais para atender as exigências nutricionais que não são atendidas pela dieta.

Ovelhas após o período de lactação apresentam facilidade para ganhar peso corporal, desde que tenham acesso à alimentação em quantidade e qualidade adequadas. Feijó et al. (2000) ao avaliarem fêmeas de descarte, notaram que os animais com pior condição corporal foram os que tiveram maior ganho de peso e conseqüentemente o maior peso ao abate. Ovelhas com problemas reprodutivos ou idade avançada, podem passar um ciclo de produção e não parirem, e geralmente esses animais se apresentam com alto peso corporal e excessiva condição corporal por não terem passado pelo desgaste fisiológico da gestação e amamentação (Roda et al., 1998).

Shemeis et al. (1995), observaram que a melhora da condição corporal de fêmeas com idade avançada resultou em aumento do peso de carcaça fria, por estar relacionado com a quantidade de gordura de cobertura. À medida em que a espessura de gordura subcutânea aumenta, diminui a perda por gotejamento durante o processo de resfriamento da carcaça.

Wood & Macfie (1980) relataram que a espessura de gordura subcutânea acima do músculo *Longissimus dorsi* tem alta correlação com o peso total de gordura da carcaça, assim como deste músculo com os demais da carcaça. A avaliação da condição corporal *in vivo* dos ovinos pode ser utilizada para indicar a quantidade de músculos e tecido adiposo, em relação à proporção óssea (Jarrige, 1988), orientando os produtores de ovinos ao melhor momento de abate dos animais, afim de se obter carcaças com bom acabamento de gordura para sua melhor valorização. O peso corporal e a condição corporal do animal são influenciados pelo estágio fisiológico que o mesmo se encontra.

A condição corporal pode ser avaliada por observação visual e apalpação da coluna vertebral, logo após a última costela acima da região dos rins e também, na inserção da cauda. Porém, quando avaliada de forma adequada e por técnicos experientes, apresenta alta repetibilidade entre avaliadores e também para o mesmo avaliador. A técnica de ultra-som em tempo real é uma outra alternativa para predizer *in*

vivo as características da carcaça, principalmente em pesquisas científicas, pela alta acurácia das informações de área de olho de lombo e espessura de gordura de cobertura das medidas *in vivo* em relação as da carcaça.

A raça Santa Inês vem sendo muito utilizada no Brasil com a finalidade principal de produção de carne, pelo fato de se adaptar à maioria das regiões brasileiras e por apresentar médio porte, além de bons resultados quanto à produção e qualidade da carne. De acordo com Moraes (2007) a raça Santa Inês apresenta características de raça materna (naturais ou melhoradas), como boa fertilidade, prolificidade, produção de leite e habilidade materna, além de não apresentar estacionalidade reprodutiva significativa.

Tem sido muito preconizado, a utilização de matrizes da raça Santa Inês nos cruzamentos com reprodutores especializados para produção de carne, pois os cordeiros obtidos, normalmente nascem com alto peso corporal e apresentam bons ganhos de peso, conversão alimentar, rendimento de carcaça e qualidade da carne. Entre os animais de padrões raciais definidos, os da raça Santa Inês têm sido muito recomendados para produção de carne em regime intensivo de produção (Barros et al., 1996). Essa raça também é muito utilizada em sistemas de criação extensivo e semi-intensivo. No entanto, não se tem recomendação para a preparação das fêmeas de descarte para o abate e em qual estágio fisiológico devem ser comercializadas, visando bom retorno econômico e qualidade da carcaça e da carne.

O principal fator responsável pelo valor comercial da carcaça pago pelos frigoríficos aos produtores é o rendimento da mesma, o qual é influenciado pelos não componentes da carcaça, que também podem ser comercializados e assim agregar maior valor ao animal. Segundo Lloyd et al. (1981) carcaças com maior rendimento podem ter excesso de gordura subcutânea e de acordo com Sainz (1996) outro fator responsável pelo rendimento de carcaça é o conteúdo do aparelho digestivo, que varia de 8 a 18% do peso corporal de acordo com a alimentação prévia ao abate.

Segundo Osório et al. (1996) os não constituintes da carcaça representam fonte de matéria-prima de alto valor nutricional, que pode ser adquirido por populações de menor renda ou não, além de colaborar para diminuir os preços dos produtos mais nobres dos ovinos pelos frigoríficos, por diluir os custos de produção. Gastaldi et al. (2000) relataram que os não componentes da carcaça podem representar até 40% do peso corporal dos ovinos, sendo influenciado principalmente pela raça, peso corporal,

sexo e nutrição. Lima et al. (2004) ao avaliarem vacas de descarte, notaram que as fêmeas com condição corporal mais elevada também tinham maiores quantidades de gordura renal e pélvica, podendo ser fato de desvalorização de tais animais, por apresentarem maior percentual de não componentes de carcaça.

De acordo com Ribeiro et al. (2001) as partes não integrantes da carcaça são pouco utilizadas e desvalorizadas provavelmente pela falta de informação na literatura. No entanto, dados sobre os não componentes da carcaça são importantes, já que os mesmos, quando passam por algum processamento, podem tornar-se subprodutos importantes para a indústria, agregando valor aos produtos com maior aceitação pelos consumidores.

A espécie ovina apresenta rendimento de carcaça fria que varia de 40 a 50%, sendo a condição corporal prévia ao abate o principal responsável por determinar o maior ou menor rendimento.

Após o abate do animal, com a interrupção do suprimento sanguíneo e fornecimento de oxigênio ao tecido muscular, inicia-se a transformação do músculo em carne. Esses processos bioquímicos *post-mortem* constituem a base das avaliações objetivas e subjetivas da carcaça, determinando as características da carne. Em situações normais, após o abate dos ovinos, o pH do músculo declina de 7,0 para valores ao redor de 5,4 entre duas a oito horas após a sangria. Pinheiro (2006) ao estudar ovinos jovens e adultos, constatou valores semelhantes de pH inicial (45 minutos após abate) de 6,49 e de pH final (24 horas após abate) de 5,58 em diferentes músculos da carcaça.

A cor da carne é considerada o parâmetro de maior importância da qualidade da carne que o consumidor pode apreciar no momento da compra (Sañudo, 1992), que é dependente do conteúdo de mioglobina muscular, que está relacionado com o teor de gordura intramuscular, pela menor permeabilidade do capilar, o que pode dificultar a transferência de oxigênio entre a fibra muscular. É necessário, portanto, maior quantidade de mioglobina para garantir o aporte de oxigênio adequado em relação a animais jovens, que normalmente, apresentam pouca ou nenhuma gordura de marmoreio (Renerre & Vilin, 1979 citados por Cañeque & Sañudo, 2000), podendo também ser influenciada na espécie ovina, por fatores *ante-mortem* e *post-mortem* (Seidman et al., 1984).

Apple et al. (1999) relataram que animais com maior escore de condição corporal, têm tendência de apresentar maior quantidade de gordura intramuscular, assim como dos demais depósitos de gordura no animal. De acordo com Klein Júnior (2004) a cor da gordura pode ser influenciada pelo ponto de fusão da mesma, com cor mais clara para o ponto de fusão mais alto e o inverso para cor mais escura. Os ácidos graxos saturados apresentam elevado ponto de fusão (63 a 70° C) e os ácidos graxos insaturados, quanto maior o número de duplas ligações menor o ponto de fusão (Deman et al., 1983).

A capacidade de retenção de água é fundamental para determinar a qualidade da carne ovina, tanto a destinada para o consumo *in natura* como para o processamento de produtos cárneos pela indústria. Além disso, carnes com menor capacidade de retenção de água, apresentam perdas do seu valor nutritivo, por exsudado liberado na carne *in natura* ou no momento do descongelamento da mesma, podendo ser indesejável pela indústria por apresentar perdas econômicas. Em virtude de tal fato, os sistemas de produção estão classificando as carcaças ovinas de acordo com a deposição de gordura subcutânea como critério de qualidade e preço (Sañudo, 1992). Segundo Pinheiro (2006) a capacidade de retenção de água da carne ovina apresenta valor ao redor de 56% para distintas categorias animais.

A maciez pode ser determinada por métodos sensoriais (provadores treinados ou não) e instrumentais, especialmente no aparelho Texture Analyser acoplado a lâmina Warner – Bratzler, podendo existir correlação negativa entre os mesmos (método instrumental e sensorial). Berry (1993) observou que a redução do teor de gordura intramuscular pode ocasionar a redução na maciez da carne. Yamamoto (2006) relatou que a melhor condição corporal de ovinos, reduz o encurtamento da fibra muscular pelo frio, preservando a maciez da carne.

A busca por alimentos saudáveis e de qualidade tem sido freqüente e cada vez maior é a preocupação do meio científico em determinar a composição centesimal da carne ovina disposta à venda para o consumo humano. Na composição da carne ovina, a água é o maior constituinte e o seu teor é inversamente proporcional ao de gordura (Leymaster & Jenkins, 1993). Os demais constituintes têm valores médios de 20% de proteína e 1% de matéria mineral. Segundo Pinheiro (2006), ovelhas de descarte com

maior espessura de gordura subcutânea apresentam diminuição do teor de umidade da carne.

São oportunos os estudos que avaliam a composição centesimal da carne de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos, por serem escassas tais informações na literatura científica.

O desenvolvimento deste trabalho resultou na elaboração de dois artigos científicos, redigidos sob as normas da Revista Brasileira de Zootecnia, para a qual serão submetidos.

No Capítulo 2, intitulado **Características da carcaça e dos não componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em três estágios fisiológicos e resultados econômicos**, objetivou avaliar os rendimentos de carcaça, dos cortes e dos não componentes da mesma, além do escore de marmoreio e das medidas do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a - 13^a costelas da carcaça de ovelhas Santa Inês abatidas em três estágios fisiológicos e o resultado econômico da preparação destes animais para o abate.

No Capítulo 3, intitulado **Qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos e coloração da gordura**, objetivou-se estudar a qualidade físico-química e sensorial da carne ovina proveniente de ovelhas de descarte da raça Santa Inês, abatidas em diferentes estágios fisiológicos, além da cor da gordura subcutânea do músculo *Longissimus lumborum*.

Literatura citada

APPLE, J.K. et al. Influence of body condition score on carcass characteristics and subprimal yield from cull beef cows. **Journal of Animal Science**, v.77, n.10, p.2660-2669, 1999.

BARROS, N.N.; SIMPLÍSIO, A.A.; BARBIERI, M.E. Desempenho de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira, em prova de ganho de peso. In: REUNIÃO

- DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 258-259.
- BERRY, B.W. Tenderness of beef loin steaks as influenced by marbling level, removal of subcutaneous fat and cooking method. **Journal of Animal Science**, v.71, n.09, p.2412 – 2419, 1993.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimentaria, 2000. 255p.
- DEMAN, J.M. et al. Melting - point determination of fat products. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.60, n.1, p.91-94, 1983.
- ENSMINGER, M.E. **Producción ovina**. 2º. Ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1973. 566p.
- FEIJÓ, G.L.D. et al. Produção e qualidade da carne de vacas de descarte: Desempenho em confinamento sob diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. 1 CD-ROM.
- GASTALDI, K.A. et al. Influência de diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados. 3. Componentes do peso vivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, p.653-656.
- JARRIGE, R. **Alimentação dos bovinos, ovinos e caprinos**. Men Mmartins: Europa-América Latina, 1988. 460p.
- KLEIN JÚNIOR, M.H. **Qualidade da carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodos**. 2004. 96 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 2004.

- LAUZER, J.J. **Fatores indicativos do rendimento da porção comestível na carcaça de bovinos**, 1977. 156 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1977.
- LEYMASTER, K.A., JENKINS, T.G. Comparison of Texel and Suffolk-Sired crossbred lambs for survival, growth and compositional traits. **Journal of Animal Science**, v.71, n.04, p.859-869, 1993.
- LIMA, I.A. et al. Condição corporal e características de carcaça de vacas de descarte na região de Lavras-MG. **Ciência Agrotécnica**, v.28, n.3, p.637-646, 2004.
- LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. Effect of breed, sex, and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. **Journal of Animal Science**, v.51, n.2, p.316-320, 1981.
- MORAIS, O.R. A raça Santa Inês, a carne e os cruzamentos industriais de ovinos de corte. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/?noticiaID=33996&actA=7&areaID=3&secaoID=24>. Acesso em: 08 fev. 2007.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Estudio comparativo de la calidad de la canal en el tipo “ternasco” según procedencia. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.01, n.03, p.145-150, 1995.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: Componentes do peso vivo. **Revista Ciência Rural**, v.26, n.03, p.471-475, 1996.
- PINHEIRO, R.S.B. **Aspectos quantitativos da carcaça e qualitativos da carne de ovinos de diferentes categorias**. 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- RIBEIRO, T.R. et al. Tamanho dos órgãos e vísceras de bezerros holandeses, para a produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.06, p.2163-2168, 2001.

- RODA, D.S. et al. Características de carcaça de ovelhas da raça suffolk. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.796-208.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-4.
- SANTOS, C.L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia.** 1999. 143 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinam, metodos de medida y causas de variacion.** Zaragoza: Facultad de Veterinaria – Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, 1992. 117p.
- SEIDMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. Factors associated with fresh meat color. A review. **Journal of Food Quality**, v.06, n.03, p.211-237, 1984.
- SHEMEIS, A.R. et al. Offal components, body fat partition, carcass composition and carcass tissues distribution in Danish Friesian cull cows of different age and body condition. **Livestock Production Science**, v.40, n.02, p.165-170, 1995.
- WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. **Animal Production**, v.31, n.03, p.315-319, 1980.
- YAMAMOTO, S.M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagem de peixe.** 2006. 95 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.

CAPÍTULO 2

Características da carcaça e dos não componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em três estágios fisiológicos e resultados econômicos

RESUMO - O experimento foi conduzido no intuito de avaliar ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos e terminadas em confinamento, quanto aos rendimentos de carcaça e seus cortes, assim como dos percentuais de cada não componente da carcaça e o resultado econômico da preparação destes animais para abate. Utilizou-se 21 ovelhas da raça Santa Inês, com idade média de seis anos, que foram distribuídas nos respectivos tratamentos: OL = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e abatidas um dia após o desmame dos mesmos; OSC = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e mais um período aproximado de 30 dias sem os cordeiros, no intuito de recuperar o peso corporal perdido durante o período de amamentação e posteriormente abatidas; e ONP = ovelhas que permaneceram por 60 dias em confinamento e que não pariram durante o ano. Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciaram que as ovelhas do ONP apresentaram maiores rendimentos de carcaça quente (45,00%) e fria (44,73%) em comparação às fêmeas do OL (40,80% e 40,66%). O rendimento verdadeiro foi próximo entre as fêmeas dos diferentes tratamentos, com valor médio de 50,10%. Os rendimentos dos cortes da carcaça (paleta, pescoço, costelas, lombo e perna) foram similares entre todas as ovelhas abatidas nas distintas condições fisiológicas, com valores médios de 18,78%, 9,34%, 27,36%, 7,77%, e 34,70%, respectivamente. Os rendimentos dos não componentes da carcaça foram similares entre as ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos, com exceção dos valores do fígado, do sangue, do úbere e da gordura interna. O resultado econômico foi positivo para todos os tratamentos experimentais, no entanto o melhor retorno financeiro foi obtido para os animais do tratamento OSC e o pior para os do tratamento ONP.

Palavras-chave: área de olho de lombo, custo de produção, fêmeas de descarte, ovinos, rendimento de carcaça

Characteristics of carcass and non-components of carcass of discard ewes slaughtered in three physiological stages and economical results

ABSTRACT - The experiment was carried out aiming to evaluate discard ewes slaughtered in different physiological stages and terminated in confinement, as for carcass yields and its cuts, as well as the percentages of each non-component of the carcass and the economical result of the preparation of these animals for slaughtering. 21 Santa Inês ewes were used, with average age of six years old, distributed into the following treatments: EL = ewes which remained in lactation for 60 days with their respective lambs and slaughtered one day after weaning of the lambs; EWL = ewes that remained in lactation for 60 days with their respective lambs and other 30 days approximately without lambs, aiming to recover lost body weight during breastfeeding, and, subsequently, slaughtered; and ENC = ewes that remained in confinement for 60 days and did not deliver during the year. The results obtained in this research showed that ewes from ENC presented higher hot (45.00%) and cold (44.73%) carcass yields, compared to females from EL (40.80% and 40.66%). True yield was proximate between females from the different treatments, with average value of 50.10%. Carcass cuts (shoulderblade, neck, ribs, loin and leg) yields were similar among all ewes slaughtered in the distinct physiological conditions, with average values of 18.78%, 9.34%, 27.36%, 7.77% and 34,70%, respectively. Carcass non-components yields were similar among ewes slaughtered in different physiological stages, except for liver, blood, udder values and internal fat. The economical result was positive for all experimental treatments; however, the best financial return was obtained for animals from treatment EWL and the worst for animals from treatment ENC.

Key Words: discard females, dressing percentage, loin eye área, production cost, sheeps

Introdução

Da carne ovina consumida nos distintos estados do Brasil uma grande parcela é oriunda de ovinos adultos. De acordo com Pinheiro et al. (2007) a maioria da carne

ovina comercializada nos grandes centros urbanos não apresenta nos seus rótulos comerciais sua procedência; se é proveniente de animais jovens ou adultos e o sexo dos mesmos. Desta maneira, o consumidor pode adquirir produtos de diferentes qualidades e com proporções variadas de músculo, osso e gordura, o que prejudica a expansão do consumo e comercialização desta fonte de nutrientes de origem animal, não dando opção de escolha aos produtos de sua preferência. Embora seja elevada a participação de abates de ovinos adultos, são raros os trabalhos de pesquisa que avaliam as características da carcaça destes animais.

Atualmente, um dos aspectos importantes a se considerar no mercado de carne é o conteúdo de gordura, em função da sua correlação com problemas de saúde humana (Motta et al., 2001). Segundo Sainz (1996), na espécie ovina a gordura é o componente de maior variabilidade na carcaça, estando a espessura de gordura associada a vários fatores como, a raça, o sexo, o regime alimentar e o peso da carcaça dos animais. Pode-se obter diferentes graus de acabamento em animais destinados ao abate, e estes devem ser estabelecidos em função do mercado consumidor e da viabilidade econômica do sistema de criação.

As carcaças de ovinos podem ser comercializadas inteiras, em meia carcaça, em cortes ou em cortes cárneos (Pinheiro, 2006). Os cortes da carcaça têm a finalidade de agregar valor comercial, além de facilitar o preparo do produto para o consumo. Todavia, além de proporcionarem preços diferenciados entre diversas partes da carcaça, também conferem distintas qualidades entre os mesmos (Alves et al., 2003).

Nos últimos anos, tem-se enfatizado o estudo dos não componentes da carcaça de bovinos, como consequência da valorização dos órgãos aptos ao consumo, da pele e dos resíduos usados pelas indústrias e, principalmente, por esses componentes estarem associados ao rendimento de carcaça; quando são mais pesados, o rendimento tende a ser menor, diminuindo o valor da carcaça. (Kuss et al., 2007).

A escassez de informações e falta de marketing referente aos não componentes da carcaça ovina tem gerado um descaso dos mesmos pelos abatedouros e frigoríficos de ovinos, que normalmente descartam os mesmos sem obter lucro, deixando-se assim, de destiná-los adequadamente como ocorre nas demais espécies: bovina, suína e aves. Portanto, não se sabe se o abate em diferentes estágios fisiológicos de ovelhas de descarte pode alterar os rendimentos da carcaça e dos não componentes da mesma.

Existem vários trabalhos mostrando as alternativas para a produção de carne ovina. Porém, são escassos os estudos de viabilidade econômica, os quais são fundamentais para que o criador possa fazer sua opção de maneira objetiva (Zundt et al., 2002).

O presente trabalho objetivou avaliar os rendimentos de carcaça, dos cortes e dos não componentes da mesma, além do escore de marmoreio e das medidas do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a - 13^a costelas da carcaça de ovelhas Santa Inês abatidas em três estágios fisiológicos e o resultado econômico da preparação destes animais para o abate.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma cabanha comercial, localizada no município de Jaguariúna interior do estado de São Paulo, no período de abril a dezembro de 2006.

No manejo pré-experimental foram colocadas 48 ovelhas de descarte da raça Santa Inês com condição corporal de aproximadamente 2,5, em estação de monta, por um período de 60 dias, com um reprodutor da mesma raça. O motivo do descarte dos animais foi por não estarem mais nos critérios de seleção adotados, diagnosticados através da escrituração zootécnica. Quando uma ovelha era coberta, anotava-se a data do ocorrido. As coberturas foram acompanhadas através da marcação realizada com tinta colocada no peito do carneiro.

Sessenta dias após o término da estação de monta foi realizado o diagnóstico de gestação das mesmas e foram selecionadas 21 ovelhas para o experimento (7 animais por tratamento), que apresentaram peso corporal médio de aproximadamente $43 \pm 2,87$ kg, com idade média de 72 ± 11 meses. As ovelhas foram distribuídas nos tratamentos experimentais: OL = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e abatidas um dia após o desmame dos mesmos; OSC = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e mais um período aproximado de 30 dias sem os cordeiros, no intuito de recuperar o peso corporal perdido durante o período de amamentação e posteriormente abatidas; e ONP = ovelhas que permaneceram por 60 dias em confinamento e que não pariram durante o ano. Todas ovelhas, permaneceram em regime de confinamento em uma instalação coberta,

com área de solário, alimentação e água à vontade durante todo o experimento. Todas as ovelhas foram abatidas no mesmo dia, sendo que as fêmeas do OSC pariram um mês antes das do OL, sendo que todos os partos foram simples (parição de um cordeiro por ovelha). No manejo pré-experimental (início da estação de monta até a data provável do parto) as ovelhas permaneceram em regime de pasto de Tifton - 85 (*Cynodon spp*) em sistema rotacionado sem acesso à suplementação de concentrado.

A dieta fornecida às ovelhas durante o experimento apresentou relação volumoso:concentrado de 70:30. O volumoso foi o feno de Tifton – 85 (*Cynodon spp*) e o concentrado formulado de acordo com os ingredientes descritos na Tabela 1. Os animais receberam duas refeições diárias, às 7 e às 16 horas, em cocho de madeira que permitiu o acesso de todos os animais ao mesmo tempo. Os cordeiros tiveram acesso a comedouro seletivo onde foi oferecido concentrado à vontade, no intuito de minimizar o desgaste promovido pelo período de lactação das ovelhas. Todos os animais tiveram acesso a sal comum fornecido em cocho.

Coletou-se amostras da dieta experimental das ovelhas para determinação dos teores de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, lignina, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, assim como do nitrogênio insolúvel em detergente neutro e ácido conforme descrito na Tabela 1.

No pré-abate, as ovelhas foram submetidas a jejum de 16 horas de dieta sólida e posteriormente pesadas (peso corporal ao abate) e em seguida insensibilizadas por eletronarcolese, quando então foram seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria. Após a retirada da pele e evisceração, o conteúdo do trato gastrintestinal, da vesícula biliar e da bexiga urinária foi retirado para determinar o peso corporal vazio, visando calcular o rendimento verdadeiro (Sañudo & Sierra, 1986).

Quantificou-se o sangue, a pele, o aparelho reprodutor com bexiga, o baço, o fígado, o coração, os rins, o aparelho respiratório com traquéia, a cabeça, a língua, a cauda, as extremidades dos membros (patas), úbere, gordura interna e o trato gastrintestinal após a retirada do seu conteúdo, para estimativa de suas porcentagens em relação ao peso corporal vazio, sendo denominados de não-componentes da carcaça, de acordo com Silva Sobrinho (2001).

Em seguida, as carcaças foram pesadas para cálculo do rendimento de carcaça quente e transferidas para a câmara frigorífica a 5 °C por 24 horas. Posteriormente, as

carcaças frias foram pesadas, calculando-se o rendimento de carcaça fria e as perdas por resfriamento. Em seguida, as carcaças foram divididas longitudinalmente, sendo a metade direita seccionada em cinco regiões anatômicas: paleta, pescoço, costelas, lombo e perna, segundo metodologia descrita por Colomer-Rocher. (1986), as quais foram pesadas individualmente, determinando-se as porcentagens que representavam em relação ao peso da meia carcaça.

Tabela 1 - Composições percentual e bromatológica da dieta experimental fornecida as ovelhas (% MS).

Composição percentual (%)	(% MS)
Grão de milho moído	20,88
Farelo de algodão	7,44
Calcário calcítico	0,24
Fosfato bicálcico	0,24
Suplemento mineral ¹	1,20
Feno de Tifton – 85	70,00
Composição bromatológica (%)	
Matéria seca	89,13
Matéria mineral	4,97
Proteína bruta	11,81
Extrato etéreo	2,12
Fibra em detergente neutro	58,46
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	0,29
Fibra em detergente ácido	30,29
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	0,14
Lignina	4,08

¹Suplemento mineral (nutrientes por quilograma do produto): fósforo 80g; cálcio 140g; magnésio 7g; enxofre 12g; sódio 133g; zinco 4.200 mg; cobre 300 mg; manganês 800 mg; ferro 1500 mg; cobalto 100 mg; iodo 150 mg; selênio 15 mg; flúor (máx) 800 mg; solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% (mínimo) 95%.

Na porção dorsal do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a vértebra torácica da meia carcaça direita, foram efetuadas mensurações para o cálculo da área de

olho de lombo, conforme Silva Sobrinho (1999), constando de quatro medidas: medida C (espessura mínima de gordura de cobertura sobre o músculo), GR (espessura máxima de gordura de cobertura sobre a superfície entre a 12^a e 13^a costela), A (comprimento máximo do músculo) e B (profundidade máxima do músculo), além da AOL (área de olho de lombo), que foi calculada de acordo com o autor supracitado. No músculo *Longissimus dorsi*, também foi determinada a marmorização subjetiva do mesmo, sendo a escala 1 = marmorização inexistente a 5 = marmoreio excessivo, conforme descrito por Motta et al. (2001).

Para determinar o cálculo da receita líquida e do custo das dietas, considerou-se os preços de mercado obtidos para os ingredientes das dietas, da carcaça quente de ovinos adultos e do peso corporal de cordeiros desmamados (aproximadamente 2 meses de idade). Determinado o custo de cada dieta e do consumo diário aproximado de matéria seca, assim como o tempo de permanência dos ovinos durante o experimento, obteve-se os resultados da receita líquida e do custo das dietas em reais e em dólares (cotação média do dólar R\$ 2,14 durante o período do experimento). Não foram considerados os custos de mão-de-obra e de depreciação das instalações.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e sete repetições. Para as análises de variância foi utilizado o procedimento do SAS (SAS, 1996). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ij} = m + T_i + e_{ij}, \text{ sendo:}$$

Y_{ij} = valor observado para a característica analisada; m = média geral; T_i = efeito do estágio fisiológico do animal i , com i variando de 1 a 3 e e_{ij} = erro experimental.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são apresentados os valores de rendimentos de carcaça quente, fria e verdadeiro e das perdas por resfriamento da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos.

Tabela 2 - Médias dos valores de rendimentos de carcaça quente (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV) e perdas por resfriamento da carcaça (PRC) de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos

Variável (%)	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
RCQ	40,80b	43,22ab	45,00a	5,90	0,0211
RCF	40,66b	42,91ab	44,73a	5,97	0,0269
RV	49,00	49,23	52,07	5,88	0,1221
PRC	0,89a	0,72b	0,58c	5,60	0,0001

a,b,c Letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Verificou-se maior rendimento de carcaça quente e fria ($P < 0,05$) para as fêmeas do ONP em comparação as do OL (Tabela 2) e quanto aos rendimentos de carcaça das ovelhas do OSC não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os demais tratamentos estudados, com valores médios de 43,00% e 42,76% respectivamente. Segundo Looyd et al. (1983) espera-se que maiores pesos de abate impliquem também em rendimentos de carcaças superiores; como também foi observado por Vergara et al. (1999) e neste estudo em que as fêmeas do tratamento OL, OSC e ONP apresentaram os seguintes pesos ao abate: 36,77, 41,07 e 43,34 kg, respectivamente.

Atualmente se busca maior rendimento de carcaça dos animais destinados ao abate, porém, de acordo com o descrito por Sañudo & Sierra (1986) e por Mendonça et al. (2007) nem sempre carcaças com maior rendimento são as melhores, pois podem apresentar maiores depósitos de tecido adiposo. Portanto, é necessário produzir animais que apresentem alto rendimento de carcaça desde que este seja composto por grande proporção de músculos e que apresente quantidade adequada de gordura, visando proteger a carcaça durante o resfriamento em câmara frigorífica e também para conferir atributos sensoriais desejáveis ao consumidor.

Os resultados deste experimento para os percentuais de rendimentos de carcaça quente e fria dos animais do tratamento ONP (Tabela 2) são próximos aos valores descritos por Marques et al. (2007), que avaliaram carcaças de ovinos da raça Santa Inês, e que obtiveram rendimentos de carcaça quente e fria de 45,97% e 44,34%, respectivamente. Monteiro et al. (2000), ao estudarem os parâmetros quantitativos da

carcaças de cordeiros Corriedale e cruza Ile de France com Corriedale, constataram valores médios de rendimento de carcaça de 38,09%.

De acordo com Osikowski & Borys (1976) quando são utilizados animais provenientes de raças especializadas para produção de carne, ocorre um incremento no rendimento da carcaça. Segundo Osório et al. (1999) o rendimento de carcaça pode variar de acordo com fatores extrínsecos e intrínsecos ao animal, apresentando assim, uma grande amplitude no valor do mesmo.

O rendimento verdadeiro foi similar ($P > 0,05$) entre as ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos, com valor médio de 50,10%, próximos aos percentuais registrados por Bueno et al. (2000); Reis et al. (2001) e Siqueira et al. (2001), ao estudarem as características da carcaça de ovinos. Experimentalmente, o rendimento verdadeiro é o mais preciso, pois em seu cálculo é eliminado o conteúdo digestivo, segundo Cañeque et al. (1989); Zundt et al. (2003) e Macedo et al. (2006).

Conforme descrito na Tabela 2, as perdas por resfriamento da carcaça das ovelhas de descarte foram superiores ($P < 0,01$) para os animais do tratamento OL e com os menores valores para as carcaças das ovelhas do ONP. A perda de peso que ocorrem durante o período de resfriamento da carcaça ovina em câmara frigorífica é um dos fatores que podem causar consideráveis prejuízos econômicos para os abatedouros e frigoríficos; portanto, a mesma deve ser a menor possível, visando retorno financeiro e também preservar a qualidade da carne. Um fator diretamente relacionado com as perdas por resfriamento da carcaça ovina é a cobertura de gordura da mesma, em que carcaças com distribuição uniforme de gordura e com maior espessura normalmente apresentam menores perdas por resfriamento (Pinheiro, 2006), como constatado na Tabela 3 entres os diferentes tratamentos avaliados; porém não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) da espessura de gordura subcutânea entre a 12^a e 13^a costelas nas carcaças dos animais dos tratamentos OSC e ONP, com valor médio de 2,63 mm, similar ao reportado por Champion et al. (1976).

Os valores das medidas C (espessura mínima de gordura de cobertura sobre o músculo), GR (espessura máxima de gordura de cobertura sobre a superfície entre a 12^a e 13^a costelas), A (comprimento máximo do músculo), B (profundidade máxima do músculo), AOL (área de olho de lombo) e o escore de marmorização do músculo *Longissimus dorsi* da carcaça de ovelhas de descarte encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Medidas e escore de marmorização do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costelas da carcaça de ovelhas de descarte

Variável	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
C (mm)	1,79b	2,54a	2,72a	22,03	0,0265
GR (mm)	3,37b	3,57ab	5,05a	17,60	0,0202
A (mm)	53,42	54,52	55,66	8,88	0,6930
B (mm)	22,50b	27,60a	27,31a	11,59	0,0009
AOL (cm ²)	9,52b	11,77a	11,92a	9,96	0,0001
Marmoreio ¹	1,86	2,28	2,48	20,43	0,2739

a,b Letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ¹escala de 1 a 5. C = espessura mínima de gordura de cobertura sobre o músculo. GR = espessura máxima de gordura de cobertura sobre a superfície entre a 12^a e 13^a costelas. A = comprimento máximo do músculo. B = profundidade máxima do músculo. AOL = área de olho de lombo.

Pires et al. (1999), ao avaliarem carcaças de cordeiras abatidas com 100 dias de vida, obtiveram espessura de gordura subcutânea de 2,00 mm, sendo este valor similar aos registrados por Motta et al. (2001) que obtiveram 2,07 mm de gordura de cobertura em carcaças de cordeiras da raça Texel no músculo *Longissimus dorsi* exposto na sua porção distal, entre a 12^a e 13^a costelas, sendo próximos aos resultados de Cunha et al. (2000), ao estudarem cordeiras Ile de France x Ideal (2,31 mm), Ile de France x Corriedale (2,50 mm) e Ideal (2,40 mm), e superior aos observados neste estudo para as carcaças das ovelhas do tratamento OL (Tabela 3). Cunha et al. (2000) constataram medidas de espessura de gordura subcutânea de 3,60 mm e 4,10 mm para cordeiras jovens provenientes do cruzamento das seguintes raças: Suffolk x Corriedale e Suffolk x Polwarth, valores estes superiores aos obtidos neste trabalho para todos os tratamentos (Tabela 3). Portanto, não se pode afirmar que animais mais velhos apresentem maior quantidade de gordura de cobertura que os jovens, pois tal característica é muito variável e neste caso o abate de ovelhas em diferentes estágios fisiológicos promoveu alteração na espessura de gordura subcutânea das carcaças (Tabela 3) e mesmo assim todas apresentaram distribuição uniforme de gordura em toda a carcaça.

A profundidade máxima e a área de olho de lombo do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costelas foi influenciada ($P < 0,01$) entre os distintos tratamentos

avaliados, com os menores valores para o músculo dos animais do tratamento OL (Tabela 3) em relação aos do OSC e ONP os quais não diferiram entre si ($P > 0,05$), com valores médios de 27,45 mm e 11,84 cm², respectivamente, demonstrando que o abate de ovelhas após o desmame de seus cordeiros promove menor área de olho de lombo (Tabela 3). Neres et al. (2001) constataram valores para a medida B no músculo *Longissimus dorsi* semelhantes aos valores descritos na Tabela 2, para os tratamentos OSC e ONP. Segundo Pinheiro (2006) a área de olho de lombo é uma medida objetiva que estima a quantidade de músculo da carcaça. Portanto, quanto maior esta medida, provavelmente, maior será a proporção de carne na carcaça do animal, sendo tal característica muito desejável e valorizada.

Quanto às medidas A e B do músculo *Longissimus dorsi*, as mesmas vêm sendo estudadas por muitos pesquisadores em diferentes países, por apresentarem alta correlação com a proporção de músculos da carcaça e como mais um método de determinar a proporção de músculos da carcaça ovina, além da área de olho de lombo e também, para conhecer qual medida apresenta melhor correlação com a proporção de músculos da carcaça ovina. Palsson (1939) descreveu que a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* (medida B), determinada na penúltima costela, é uma medida indicativa da musculatura total da carcaça em ovinos.

A espessura de gordura GR foi influenciada ($P < 0,05$) pelos tratamentos estudados (Tabela 3). De acordo com o relato de Silva Sobrinho (2003) a espessura GR ou profundidade de tecido mole, é medida a 11 cm lateralmente à linha média, na região da 12^a costela, normalmente no lado direito da carcaça. A medida GR é utilizada para classificação de carcaças ovinas para exportação na Nova Zelândia (New Zealand Meat Producers Board, 1990). Portanto, a mesma deve ser mais estudada em decorrência da sua grande importância no mercado mundial.

O comprimento máximo e o marmoreio no músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costelas não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados, com valores médios de 54,53 mm e 2,20 mm, respectivamente. Valores similares ao desta pesquisa foram obtidos por Neres et al. (2001) para a medida A do músculo *Longissimus dorsi*. Rota et al. (2004), ao avaliarem os efeitos do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas Corriedale e Ideal quanto à qualidade da carne de cordeiros, constataram valor de marmoreio de 1,30 no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costelas,

valor este, inferior aos obtidos nesta pesquisa, pois a gordura intramuscular é mais tardia em relação aos demais depósitos de tecido adiposo no animal e portanto sua deposição ocorre em idades mais avançadas; porém, os resultados evidenciaram que mesmo neste estudo tal variável (Tabela 3) na carcaça de ovelhas da raça Santa Inês apresentaram pouca deposição de gordura de marmoreio, independente do estágio fisiológico que se encontravam no momento do abate.

Os valores referentes aos cortes da carcaça (paleta, pescoço, costelas, lombo e perna) encontram-se descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Rendimento dos cortes da carcaça de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos em relação ao peso da meia carcaça direita

Variável (%)	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
Paleta	19,07	19,01	18,28	6,26	0,3981
Pescoço	9,89	8,44	9,70	10,35	0,0878
Costelas	27,31	26,93	27,85	4,83	0,4410
Lombo	9,16	10,09	10,08	9,53	0,1295
Perna	34,54	35,51	34,07	4,48	0,3655

O abate das ovelhas de descarte nos distintos estágios fisiológicos não promoveu diferenças ($P > 0,05$) entre os cortes da carcaça, com valores médios de 18,78%, 9,34%, 27,36%, 9,77% e 34,70%, respectivamente para os cortes da paleta, do pescoço, das costelas, do lombo e da perna. Estes resultados confirmam os obtidos por Gonzaga Neto et al. (2006), ao avaliarem as características quantitativas da carcaça de cordeiros da raça Morada Nova, quanto ao rendimento dos cortes da paleta, pescoço, costelas e perna, que não diferiram mesmo com distintos pesos ao abate (25,58, 21,66 e 17,74 kg).

As porcentagens obtidas para os distintos cortes da carcaça (Tabela 4) estão de acordo com os resultados obtidos por Yamamoto (2006) e Gonzaga Neto et al. (2006); no entanto, estes autores obtiveram estes resultados em cortes da carcaça de cordeiros, demonstrando que os valores dos mesmos, são similares independente da idade do animal e como demonstrado neste estudo, entre os diferentes estágios fisiológicos que foram abatidas as ovelhas. Isto se deve à proporcionalidade de crescimento das distintas

regiões da carcaça, ocorrendo maior peso dos cortes com o aumento da massa corporal e reforçando a lei da harmonia anatômica (Boccard & Dumont, 1960) segundo o qual carcaças de pesos e quantidades de gordura similares, apresentam proporções semelhantes das diferentes regiões anatômicas, independentemente da conformação dos genótipos considerados.

Na Tabela 5, constam os valores referentes aos não componentes da carcaça dos animais experimentais, abatidos em diferentes estágios fisiológicos.

Tabela 5 - Rendimento dos não componentes da carcaça de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos em relação ao peso do corpo vazio

Variável (%)	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
Sangue	5,10ab	5,28a	4,17b	14,14	0,0014
Pele	7,70	7,51	7,96	9,77	0,5517
Cabeça	6,82	6,17	6,17	8,83	0,0712
Patas	3,01	2,45	2,33	12,62	0,1324
Cauda	0,26	0,27	0,30	10,73	0,3712
Coração	0,92	0,94	0,83	10,62	0,2651
Rins	0,70	0,73	0,93	12,83	0,2903
Baço	0,28	0,28	0,25	9,19	0,5058
Fígado	2,73a	2,62ab	2,26b	11,86	0,0247
Aparelho respiratório + traquéia	2,56	2,43	2,33	10,92	0,2887
Aparelho reprodutor + bexiga	0,70	0,80	0,81	21,20	0,5808
Úbere	3,81a	1,14b	0,92b	30,96	0,0001
TGI vazio	15,03	14,43	15,29	12,31	0,6717
Língua	0,43	0,40	0,38	9,43	0,7517
Gordura interna	0,92c	5,28a	2,64b	21,32	0,0001

a,b,c Letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os rendimentos dos não componentes da carcaça não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos estágios fisiológicos das ovelhas no momento do abate (Tabela 5) com

exceção dos percentuais de sangue, fígado, úbere e gordura interna. De acordo com Hoog (1991), durante o ganho compensatório, parte das alterações observadas quanto ao peso corporal do animal é resultante da recuperação da atividade metabólica do fígado e do intestino delgado e, conseqüentemente, do incremento do peso destes órgãos associado ao aumento do conteúdo da digesta, podendo ser este fato a explicação do maior percentual de fígado das fêmeas do OL em relação as do ONP. Quanto ao percentual de sangue, Ribeiro et al. (2001) associaram o maior tamanho relativo dos órgãos à maior quantidade de sangue no corpo de bovinos, podendo este fato, estar relacionado ao percentual obtido para o fígado nos diferentes tratamentos deste estudo (Tabela 5). Bueno et al. (2000) obtiveram rendimento de sangue próximo aos valores deste estudo (Tabela 5) ao avaliarem ovinos da raça Suffolk.

Os rendimentos de úbere foram maiores ($P < 0,01$) para as ovelhas que desmamaram seus cordeiros um dia antes do seu abate em relação aos demais animais (OSC e ONP) que não diferiram entre si ($P > 0,05$). Isto se deve ao fato das fêmeas do OL ainda estarem produzindo leite, o que causou maior percentual desta variável em relação as demais ovelhas.

Na Tabela 6 estão descritos os preços (cotados no estado de São Paulo) de cada quilo de carcaça quente, assim como do peso corporal e das dietas das ovelhas e cordeiros.

Tabela 6 – Preços da carcaça, do peso corporal e das dietas dos ovinos

Variável	Valor (R\$)
Cordeiro desmamado (R\$/kg de peso corporal)	2,90
Carcaça quente de ovelha (R\$/kg)	4,70
Dieta das ovelhas (R\$/kg de matéria seca)	0,43
Dieta dos cordeiros (R\$/kg de matéria seca)	0,72

Os resultados da receita líquida e dos custos das dietas dos animais dos distintos tratamentos experimentais encontram-se na Tabela 7.

De acordo com os resultados da Tabela 7, o consumo de matéria seca das ovelhas do OSC, foi maior que das fêmeas dos OL e ONP, por terem permanecido por um período de aproximadamente 30 dias a mais em experimento. As ovelhas dos

tratamentos OSC e ONP apresentaram carcaças com peso semelhantes (Tabela 7) enquanto as do OL obtiveram carcaças mais leves, por estarem em lactação, período em que ocorre mobilização de tecido adiposo e até muscular para a produção de leite dependendo principalmente da situação nutricional do animal e quantidade de leite produzido. Segundo Ensminger (1973) ovelhas após o desmame dos cordeiros, encontram-se em condições corporais inadequadas, devido ao período de lactação, estado fisiológico de maior exigência nutricional dos animais.

Tabela 7 - Receita líquida e custos das dietas dos tratamentos experimentais

Variável	Estágio fisiológico		
	OL	OSC	ONP
Consumo diário da dieta por ovelha (kg de MS)	1,20	1,20	1,20
Consumo total da dieta por ovelha (kg de MS) ¹	72,00	108,00	72,00
Consumo diário da dieta por cordeiro (kg de MS)	0,18	0,18	0,00
Consumo total da dieta por cordeiro (kg de MS) ²	10,80	10,80	0,00
Carcaça quente de ovelha (kg)	14,99	19,19	19,49
Carcaça quente de ovelha (R\$)	70,45	90,19	91,60
Cordeiro desmamado (R\$) ³	42,05	42,05	0,00
Custo total da dieta por ovelhas (R\$)	30,96	46,44	30,96
Custo total da dieta por cordeiros (R\$)	7,78	7,78	0,00
Receita líquida (R\$)	112,50	132,24	91,60
Custo total das dietas (R\$)	38,74	54,22	30,96
Resultados da receita líquida e do custo das dietas (R\$)	73,77	78,03	60,64
Resultados da receita líquida e do custo das dietas (U\$)	34,47	36,46	28,33

¹ = Período aproximado de 60 dias de confinamento para ovelhas do OL e ONP, e de 90 para as do OSC.

² = Período aproximado de 60 dias. ³ = Cordeiros com aproximadamente 14,5 kg de peso corporal.

Os animais procedentes do OSC foram os que apresentaram melhores resultados da receita líquida e do custo das dietas (Tabela 7) em relação aos demais tratamentos, mesmo com um custo maior de alimentação, proveniente do período pós desmama de seus cordeiros. O tratamento ONP foi o que apresentou os piores resultados da receita líquida e do custo das dietas (Tabela 7) em relação aos demais tratamentos avaliados,

justificado pelas ovelhas deste tratamento não terem parido e por este motivo a receita líquida foi a venda apenas de suas carcaças enquanto nos demais tratamentos foram comercializadas as carcaças e seus respectivos cordeiros desmamados.

Conclusões

Embora os rendimentos verdadeiro e dos cortes da carcaça não tenham sofrido alteração pelo abate de ovelhas em diferentes estágios fisiológicos, ovelhas abatidas um dia após o desmame de seus cordeiros apresentam rendimentos de carcaça quente e fria inferiores ao de ovelhas que não pariram durante o ano.

A maior espessura de gordura subcutânea (12^a e 13^a costelas do músculo *Longissimus dorsi*) promove menores perdas por resfriamento da carcaça de ovelhas de descarte, mesmo não se apresentando em espessuras consideradas indesejáveis pela maioria dos consumidores. A distribuição de gordura sobre a carcaça é uniforme independente do estágio fisiológico de ovelhas ao abate, assim como do marmoreio do músculo.

Ovelhas abatidas um dia após o desmame de seus cordeiros, apresentam menor área de olho de lombo e profundidade máxima do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costelas que as ovelhas abatidas em outros estágios fisiológicos avaliados nesta pesquisa, indicando menor proporção de massa muscular na carcaça destes animais.

Apesar do resultado econômico ser positivo em todos os tratamentos experimentais, a preparação de ovelhas de descarte de acordo com o proposto no tratamento OSC desta pesquisa, visa maior retorno econômico ao produtor de ovinos, além de boa qualidade da carcaça.

Literatura Citada

ALVES, K.S. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.

- BOCCARRD, R.; DUMONT, B. L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II variation de l'importance relative des différentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, Paris, v.9, n.4, p.355-365, 1960.
- BUENO, M.S. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- CAMPION, D.R. et al. Effect of weight on carcass merit of very heavy market ram lambs. **Journal of Animal Science**, v. 43, n. 6, p. 1218-1224, 1976.
- CAÑEQUE, V. et al. **Producción de carne de cordero** Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989, 520 p.
- COLOMER-ROCHER, F. Los criterios de calidad de la canal: sus implicaciones biológicas. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE OVINO DE CARNE, 2., 1986, Zaragoza. **Papers...** Zaragoza: [s. n.], 1986. v.2, 66p.
- CUNHA, E. et al. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p. 243-252, 2000.
- ENSMINGER, M.E. **Producción ovina**. 2°. Ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1973. 566p.
- GONZAGA NETO, S. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.
- HOOG, B.W. Compensatory growth in ruminants. In: PERSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Ed.). Growth regulation in farm animals. London: **Elsevier Applied Science**, 1991. p.103-134.

- KUSS, F. et al. Componentes externos do corpo e gordura de descarte em vacas mestiças Charolês x Nelore abatidas com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.865-873, 2007.
- LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. Effect of breed, sex, and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. **Journal of Animal Science**, v.51, n.2, p.316-320, 1983.
- MACEDO, F.A.F. et al. Características quantitativas das carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia-Corriedale e Hampshire Down-Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, n.3, p.339-344, 2006.
- MARQUES, A.V.M.S. et al. Rendimento, composição tecidual e musculosidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.
- MENDONÇA, G. et al. Avaliação da época de nascimento sobre o desenvolvimento corporal e os rendimentos pós-abate de cordeiros da raça Texel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1119-1125, 2007.
- MONTEIRO, E.M. et al. Efeito do genótipo nas características morfológicas e histoquímicas do *Longissimus dorsi* e em alguns parâmetros quantitativos das carcaças de cordeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24 (Edição Especial), p.153-162, 2000.
- MOTTA, O.S. et al. Avaliação da carcaça de cordeiros da raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Revista Ciência. Rural**, v.31, n.6, p.1051-1056, 2001.
- NERES, M.A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.30, n.3, p.948-954, 2001 (Suplemento 1).

- NEW ZEALAND MEAT PRODUCERS BOARD. **New Zealand lamb and mutton export carcass classification**. n.º 5000/9/90, PO Box 121. Wellington, 1990.
- OSIKOWSKI, M., BORYS, B. Effect on production and carcass quality characteristics of wether lambs of crossing Blackheaded Mutton, Ile de France and Texel rams with Polish Merino ewes. **Livestock Production Science**, v.3, n.4, p. 343-349, 1976.
- OSÓRIO, M.T.M. et al. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.139-142, 1999.
- PALSSON, H. Meat qualities in sheep with special reference to Scottish breed and sample joint as indice of quality and composition. **Journal of Agricultural Science**, v.29, p.544-625, 1939.
- PINHEIRO, R.S.B. **Aspectos quantitativos da carcaça e qualitativos da carne de ovinos de diferentes categorias**. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006, 106f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- PINHEIRO, R.S.B. et al. Informações nutricionais de carnes ovinas em rótulos comerciais, comparativamente às obtidas em análises laboratoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.2, p.376-381, 2007.
- PIRES, C.C. et al. Características quantitativas e composição tecidual da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.3, p.539-543, 1999.
- REIS, W. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.

- RIBEIRO, T.R. et al. Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros holandeses, para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2163-2168, 2001.
- ROTA, E.L. et al. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p. 487-491, 2004.
- SAINZ, D.R. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza : Sociedade brasileira de zootecnia, 1996. p.7.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**. v.11, p.127-153,1986.
- SAS INSTITUTE. **User's Guide to Statistics**. Version 6.12. Cary, USA: North Caroline State University, 1996.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter**. Massey University, Palmerston North, 1999, 54 f. Dissertation (PostDoctorate in Sheep Meat Production) – Massey University, Palmerston North, 1999.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina**. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. Piracicaba: FEALQ, 2001. 425-446p.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Composição corporal, características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2003, 84 f. Tese (Livre-docente) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2003.

- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.
- VERGARA, H.; MOLINA, A.; GALLEGO, L. Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. **Meat Science**, v.52, n.2, 221-226, 1999.
- YAMAMOTO, S.M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagem de peixe**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006, 95 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- ZUNDT, M. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.
- ZUNDT, M. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Revista Ciência Rural**, v.33, n.3, p. 565-571, 2003.

CAPÍTULO 3

Qualidade da carne e coloração da gordura de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos

RESUMO - Esta pesquisa objetivou conhecer a qualidade físico-química do músculo *Longissimus lumborum* e sensorial do músculo *Longissimus thoracis* provenientes de ovelhas de descarte da raça Santa Inês abatidas em distintos estágios fisiológicos, além da cor da gordura subcutânea do músculo *Longissimus lumborum*. Utilizou-se 21 ovelhas, que foram distribuídas nos respectivos tratamentos: OL = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e abatidas um dia após o desmame dos mesmos; OSC = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e mais um período aproximado de 30 dias sem os cordeiros e posteriormente abatidas; e ONP = ovelhas que não pariram durante o ano. A cor da carne e da gordura subcutânea não foram influenciadas pelo estágio fisiológico dos animais no momento do abate, com exceção da luminosidade da carne. Os teores de proteína e de cinzas da carne ovina foram próximos entre os tratamentos experimentais, porém os valores de umidade e de gordura da carne diferiram entre os mesmos. Não houve diferença significativa na avaliação sensorial da carne proveniente dos distintos tratamentos. A força de cisalhamento e as perdas por cocção da carne diferiram entre os tratamentos.

Palavras-chave: aceitação sensorial, consumidor, força de cisalhamento, ovinos, pH da carne

Meat quality and fat coloring of discard ewes slaughtered in distinct physiological stages

ABSTRACT - The objective of this research was to know the physical and chemical quality of the *Longissimus lumborum* muscle and the sensorial quality of the *Longissimus thoracis* muscle, proceeding from Santa Inês discard ewes slaughtered in distinct physiological stages, the color of the subcutaneous fat of the *Longissimus lumborum* muscle. 21 ewes were used, arranged into the following treatments: EL = ewes which remained in lactation for 60 days with their respective lambs and

slaughtered one day after weaning of the lambs; EWL = ewes which remained in lactation for 60 days with their respective lambs and one more period of approximately 30 days without the lambs and slaughtered afterwards; and ENC = ewes which did not give birth during the year. The colors of meat and subcutaneous fat were not influenced by the physiological stage of the animals at the moment of slaughtering, except for meat luminosity. Protein and ashes contents of the sheep meat were close to each other among experimental treatments; however, moisture and fat values of the meat were different among them. Significant difference was not found in the sensorial evaluation of the meat proceeding from the distinct treatments. The shear force and losses by cooking were different between treatments.

Key words: consumer, meat pH, sensorial acceptance, shear force, sheeps

Introdução

O mercado de carne ovina no Brasil tem se expandido de forma significativa nos últimos anos, nas distintas regiões do país. Entretanto, interpõe-se a um grave problema, que deve ser minimizado urgentemente: a qualidade do produto comercializado (Siqueira et al., 2002). Normalmente a oferta de carne ovina durante o ano não é constante, e não há padronização da mesma, porém, a baixa oferta e alta demanda, faz com que se comercialize carne com distintas qualidades e normalmente com o mesmo preço.

A carne tem grande importância nutricional na alimentação dos seres humanos, sendo considerada alimento altamente nutritivo, como fonte de aminoácidos, minerais, água, gordura e vitaminas. A busca por alimentos saudáveis e de qualidade tem sido freqüente e cada vez maior é a preocupação da população em saber a composição nutricional da carne a ser consumida (Pinheiro, 2006). De acordo com Fozooni & Zamiri (2007) há a preocupação de reduzir o teor de gordura na dieta da maioria das pessoas, e, por este motivo em muitos países, os consumidores estão exigindo menor teor de gordura em cortes cárneos, principalmente por razões relacionadas à saúde e à qualidade de vida. De acordo com os autores, este fato tem levado à maior investigação de como obter carnes com menores teores de gordura.

Os fatores que levam o consumidor a preferir determinada carne são os aspectos relacionados principalmente à aparência, à maciez, à suculência e ao sabor da mesma (Sañudo, 1991). Segundo Gularte et al. (2000) o grau de satisfação relacionado ao consumo de carnes, de modo geral, depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo. De acordo com o autor a qualidade da carne é prioritária nos países desenvolvidos, visando atender às exigências do consumidor. No Brasil, os consumidores estão cada vez mais preocupados com a qualidade dos alimentos, e tem se buscado, os alimentos que apresentam maior qualidade e os que não causam riscos a saúde humana.

A qualidade da carne também pode ser avaliada por parâmetros como: pH, cor, capacidade de retenção de água, maciez e perdas por cocção. Tais parâmetros podem evidenciar carnes de melhor ou pior qualidade, e estes resultados podem ser utilizados para determinar o preço de produtos com distintas qualidades e serem direcionados para diferentes tipos de mercados.

A qualidade da carne é um dos fatores mais importantes para sua comercialização atualmente (Brondani et al., 2006). No entanto, as pesquisas que avaliam a qualidade da carne ovina são relacionadas com estudos que investigam diferenças entre sexos dos animais (Gularte et al., 2000; Siqueira et al., 2001), idade de abate (Dawson et al., 2002), raças (Hopkins & Fogarty, 1998; Siqueira et al., 2002), alimentação (Tonetto et al., 2004; Madruga et al., 2005), sistemas de produção (Poli et al., 2008) e na sua totalidade são realizadas com cordeiros, e, quanto aos ovinos adultos são praticamente inexistentes na literatura científica; conseqüentemente, os produtos desses animais ficam ditos como de baixa qualidade, mesmo sendo escassos os estudos relacionados com a carne desta categoria animal. Portanto, são necessárias pesquisas com ovinos adultos de descarte para o estudo da qualidade da carne dos mesmos, para sinalizar o melhor destino dos cortes cárneos e, em qual momento se deve descartar estes animais (estágio fisiológico) e como prepará-los (tipo de sistema de criação, alimentação e manejo) para o abate, permitindo a melhor qualidade da carne.

Pelo exposto e pela escassez de informações na literatura científica este trabalho objetivou estudar a qualidade físico-química e sensorial da carne ovina proveniente de ovelhas de descarte da raça Santa Inês, abatidas em diferentes estágios fisiológicos, além da cor da gordura subcutânea do músculo *Longissimus lumborum*.

Material e Métodos

Para o presente experimento foram selecionadas 21 ovelhas de descarte da raça Santa Inês (após um período de estação de monta) de um rebanho comercial localizado na cidade de Jaguariúna – SP. O motivo do descarte dos animais foi por não estarem mais nos critérios de seleção adotados, diagnosticados através da escrituração zootécnica.

No início do estudo os animais apresentaram peso corporal médio de aproximadamente $43 \pm 2,87$ kg, com idade média de 72 ± 11 meses. As ovelhas foram distribuídas nos tratamentos experimentais: OL = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e abatidas um dia após o desmame dos mesmos; OSC = ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e mais um período aproximado de 30 dias sem os cordeiros, no intuito de recuperar o peso corporal perdido durante o período de amamentação e posteriormente abatidas; e ONP = ovelhas que permaneceram por 60 dias em confinamento e que não pariram durante o ano.

As ovelhas permaneceram em regime de confinamento em instalação coberta com área de solário, alimentação e água à vontade durante todo o período do experimento. Todas as ovelhas foram abatidas no mesmo dia, sendo que as fêmeas do OSC pariram um mês antes das do OL, sendo que todos os partos foram simples (parição de um cordeiro por ovelha). Utilizou-se 7 ovelhas por tratamento.

A dieta fornecida às ovelhas apresentou relação volumoso:concentrado de 70:30. O volumoso foi o feno de Tifton – 85 (*Cynodon* spp) e o concentrado constituído por 69,6% de grão de milho moído, 24,8% de farelo de algodão, 0,8% de calcário calcítico, 0,8% de fosfato bicálcico e 4% de suplemento mineral (nutrientes por quilograma do produto: fósforo 80g; cálcio 140g; magnésio 7g; enxofre 12g; sódio 133g; zinco 4.200 mg; cobre 300 mg; manganês 800 mg; ferro 1500 mg; cobalto 100 mg; iodo 150 mg; selênio 15 mg; flúor máx. 800 mg; solubilidade do fósforo em ácido cítrico a 2% mínimo 95%).

A composição bromatológica fornecida às ovelhas da dieta foi de 89,13% de matéria seca, 4,97% de matéria mineral, 11,81% de proteína bruta, 2,12% de extrato etéreo, 58,46% de fibra em detergente neutro e de 30,29% de fibra em detergente ácido.

Os animais receberam duas refeições diárias, às 7 e às 16 horas, em cocho de madeira que permitiu o acesso de todos os animais ao mesmo tempo. Os cordeiros tiveram acesso a comedouro seletivo, sendo oferecido concentrado à vontade, no intuito de minimizar o desgaste promovido pelo período de lactação das ovelhas. Todos os animais tiveram acesso a sal comum fornecido em cocho.

No manejo pré-abate as ovelhas permaneceram em jejum de 16 horas de dieta sólida e em seguida insensibilizadas por eletronarcese, quando então foram seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para sangria. Após a retirada da pele, da evisceração, da cabeça e retirada das extremidades dos membros (patas), as carcaças foram transferidas para câmara frigorífica a 5 °C por 24 horas. Ao final desse período, as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas partes, sendo retirado da meia carcaça direita o corte do lombo e deste corte, foi retirado o músculo *Longissimus lumborum* que foi desprovido de gordura subcutânea. Posteriormente o *Longissimus lumborum* e a gordura subcutânea do mesmo, foram transferidos para geladeira por aproximadamente 24 horas à temperatura de 6 °C e após este período, realizaram-se as análises de qualidade da carne (pH, cor, perdas por cocção, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento), sendo estas realizadas em triplicata e, quanto à gordura subcutânea, determinou-se a cor da mesma também em triplicata.

Da meia carcaça esquerda foram retirados os cortes do lombo e das costelas e destes cortes, foram retirados o músculo *Longissimus lumborum* do corte do lombo e do corte das costelas o músculo *Longissimus thoracis*, ambos foram desprovidos de gordura subcutânea.

As carnes provenientes dos cortes da meia carcaça esquerda (*Longissimus lumborum* e *thoracis*) foram congeladas em freezer a -18° C por um período aproximado de 4 meses, e posteriormente analisou-se a composição centesimal no músculo *Longissimus lumborum* sendo que estas análises foram realizadas em triplicata e o músculo *Longissimus thoracis* foi utilizado para a avaliação sensorial.

A análise de proteína foi realizada pelo método Kjeldahl, em que o total de nitrogênio foi multiplicado pelo fator de conversão 6,25. O extrato etéreo foi determinado pelo método de Soxhlet. Por gravimetria foram determinadas: a umidade, utilizando-se estufa a 105 °C, e as cinzas, utilizando-se mufla com temperatura média de 600 °C, seguindo-se as recomendações da AOAC (1995).

A análise sensorial da carne foi realizada de acordo com o descrito por Pinheiro (2006), na qual participaram 42 provadores não treinados, apreciadores de carne ovina. Utilizou-se para o teste descritivo, escala hedônica de 9 pontos, considerando-se os seguintes atributos: sabor (sensação de gosto e odor liberados pela amostra durante a mastigação), maciez (percepção da força necessária para obter o cisalhamento da amostra ao morder), aparência (visualização do aspecto do produto) e preferência (somatória de todas as percepções sensoriais sobre a qualidade da carne). Os 9 pontos da escala consistiam em: 1 - desgostei muitíssimo, 2 - desgostei muito, 3 - desgostei regular, 4 - desgostei ligeiramente, 5 - indiferente, 6 - gostei ligeiramente, 7 - gostei regularmente, 8 - gostei muito e 9 - gostei muitíssimo.

A medida de pH foi determinada por meio de um peagômetro digital portátil, introduzindo o eletrodo diretamente no músculo. Para determinar a cor da carne e da gordura subcutânea foi utilizado colorímetro Minolta Chrome Meter CR-300, operando no sistema CIE (L^* luminosidade, a^* intensidade de vermelho, b^* intensidade de amarelo), calibrado para um padrão branco em ladrilho.

A capacidade de retenção de água foi calculada utilizando-se a metodologia de Hamm (1960). O valor foi expresso pela perda de água liberada, após aplicação de uma pressão sobre o músculo. As amostras de carne foram pesadas e colocadas sobre papel filtro entre duas placas acrílicas, e sobre estas, um peso de 10 kg durante 5 minutos.

Para a determinação das perdas por cocção, foi utilizado um forno industrial a gás pré-aquecido à temperatura de 170° C. Amostras de carnes cruas foram pesadas e colocadas em bandejas com grelhas de ferro e novamente pesadas. Em seguida foram transferidas para o forno, onde permaneceram até a temperatura interna do centro da amostra atingir 75° C. Após isto, as bandejas com as grelhas e amostras foram retiradas do forno e, quando esfriaram (temperatura ambiente), foram pesadas novamente para o cálculo da percentagem de perdas durante o cozimento.

As perdas por gotejamento foram calculadas pesando-se a bandeja com grelha de ferro antes do preparo da carne e após a cocção da mesma. As perdas por evaporação foram calculadas através da perda por cocção menos a perda por gotejamento. Tanto as perdas por gotejamento, por evaporação ou por cocção foram determinadas em percentagem. Para a força de cisalhamento foram utilizadas as mesmas amostras da análise de perdas por cocção, as quais, após serem pesadas, foram cortadas em cilindros

e submetidas ao corte no sentido transversal das fibras musculares, através da lâmina Warner-Bratzler acoplada ao aparelho Texture Analyser, sendo os valores expressos em kgf/cm².

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e sete repetições para determinar a qualidade físico-química da carne. Para as análises estatísticas dos dados da avaliação sensorial da carne, foi adotado o delineamento em blocos casualizados com três tratamentos e quarenta e duas repetições (provadores). Para as análises de variância foi utilizado o procedimento do SAS (SAS, 1996). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O modelo matemático utilizado para determinar a qualidade físico-química da carne foi:

$$Y_{ij} = m + T_i + e_{ij}, \text{ sendo:}$$

Y_{ij} = valor observado para a característica analisada; m = média geral; T_i = efeito do estágio fisiológico do animal i , com i variando de 1 a 3 e e_{ij} = erro experimental.

O modelo matemático utilizado para determinar a avaliação sensorial da carne foi:

$$Y_{ijk} = m + T_i + B_j + e_{ijk}, \text{ sendo:}$$

Y_{ijk} = valor observado para a característica analisada;

m = média geral;

T_i = efeito do estágio fisiológico do animal i , com i variando de 1 a 3;

B_j = efeito do provador, com j variando de 1 a 42;

e_{ijk} = erro experimental.

Resultados e Discussão

Os valores referentes à cor do músculo *Longissimus lumborum* e da gordura subcutânea do mesmo estão descritos na Tabela 1.

A luminosidade da carne diferiu ($P < 0,05$) entre os tratamentos experimentais, com maior valor para o tratamento OL em relação ao tratamento OSC, e quanto ao tratamento ONP, foi próximo ($P > 0,05$) aos dos demais tratamentos experimentais (Tabela 1). Os valores de L^* da carne deste estudo estão próximos aos teores obtidos por Madruga et al. (2005), ao avaliarem a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e também aos resultados obtidos por Rota et al. (2006), ao avaliarem a luminosidade da carne de ovinos Corriedale abatidos com diferentes idades (120, 210 e 310 dia de vida).

Tabela 1 - Médias dos valores da cor do músculo *Longissimus lumborum* e da gordura subcutânea do mesmo, provenientes de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos

Variável	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
Cor da carne					
L^*	41,13a	37,56b	38,12ab	6,26	0,0291
a^*	17,92	18,18	18,79	8,09	0,5456
b^*	3,94	3,56	3,55	14,91	0,3412
Cor da gordura					
L^*	68,15	69,26	70,50	5,19	0,4868
a^*	6,27	7,15	6,27	15,92	0,7289
b^*	7,76	8,30	7,01	15,51	0,4818

a,b Letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. L^* luminosidade, a^* intensidade de vermelho e b^* intensidade de amarelo.

Sañudo et al. (1997) relataram que o teor de vermelho está relacionado com o conteúdo de mioglobina no músculo, e quanto maior for o seu valor, mais vermelha será a carne. Segundo Lawrie (2005) o aumento da concentração de mioglobina ocorre com a maturidade do animal. No entanto, os valores de vermelho e amarelo obtidos no músculo *Longissimus lumborum* de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos, não diferiram entre si ($P > 0,05$), com valores médios de 18,29 e 3,68, respectivamente; estes resultados são semelhantes aos obtidos por Pinheiro (2006), ao

estudar a cor da carne de ovelhas e capões adultos de descarte. De acordo com o autor, a carne oriunda de ovinos adultos é mais vermelha em relação a carne de cordeiros.

A cor da gordura subcutânea do músculo *Longissimus lumborum* foi similar ($P > 0,05$) entre os tratamentos experimentais (Tabela 1). As xantofilas e carotenos são os principais pigmentos responsáveis pela cor do tecido adiposo (Kirton et al. 1975). Segundo Forrest (1981) os ovinos não acumulam grandes quantidades destes pigmentos e, conseqüentemente, os depósitos adiposos dos mesmos apresentam coloração mais branca na maioria dos casos. A cor da gordura pode influenciar a preferência do consumidor no momento da compra da carne ovina, portanto, são necessários estudos que avaliem a qualidade da gordura, além de se determinar apenas a qualidade da carne desprovida de tecidos adiposos.

Na Tabela 2, constam os valores referentes à qualidade (pH, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento, perdas por cocção, gotejamento e evaporação) da carne de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos.

Tabela 2 – Valores médios da qualidade do músculo *Longissimus lumborum* de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estádios fisiológicos

Variável	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
PH	5,54	5,51	5,48	1,37	0,4544
Capacidade de retenção de água (%)	60,88	62,54	56,60	9,87	0,1819
Força de cisalhamento (kgf/cm ²)	4,08a	2,86b	2,35b	9,30	0,0004
Perdas por cocção (%)	31,97b	35,70a	31,9b	8,64	0,0365
Perda por gotejamento (%)	2,18	2,27	1,84	15,33	0,7722
Perda por evaporação (%)	29,80	33,42	30,07	10,06	0,0796

a,b Letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O pH e a capacidade de retenção de água da carne foram similares ($P > 0,05$) entre os tratamentos experimentais propostos, com valores médios de 5,51 e 60,00 %, respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo para a capacidade de retenção de água da carne (Tabela 2) são superiores aos obtidos por Pinheiro (2006), que utilizou a mesma metodologia para determinar esta análise, ao avaliar diferentes músculos da

carcaça proveniente de distintas categorias de ovinos. Carnes com maior capacidade de retenção de água apresentam menores perdas de nutrientes por exsudato e normalmente são mais saborosas.

Ovelhas abatidas um dia após o desmame dos seus cordeiros apresentaram carne com maior força de cisalhamento (Tabela 2) em relação à carne das ovelhas dos demais tratamentos, que não diferiram entre si ($P > 0,05$), com valor médio de $2,60 \text{ kgf/cm}^2$. Sañudo (2002) relatou que valores crescentes ou decrescentes para força de cisalhamento da carne ovina, podem ser em função de interações entre diferentes taxas de deposição de colágeno e da gordura entremeada no músculo. A maciez da carne é um dos principais parâmetros de qualidade desejado pelo consumidor, portanto, carnes mais tenras são normalmente mais valorizadas. As ovelhas dos tratamentos OSC e ONP apresentaram maciez do músculo *Longissimus lumborum* próximo ao valor obtido por Yamamoto (2006), no mesmo músculo estudado e utilizando a mesma metodologia de análise, porém estes resultados foram obtidos na carne de cordeiros terminados em confinamento.

Rota et al. (2004) obtiveram força de cisalhamento de $2,24 \text{ kgf/cm}^2$ no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros abatidos com idade média de 180 dias de vida. Rota et al. (2006) avaliaram a maciez do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos abatidos em diferentes idades (120, 210 e 360 dias de vida), e constataram força de cisalhamento de $1,97$, $2,34$ e $2,52 \text{ kgf/cm}^2$, respectivamente. Os resultados de força de cisalhamento da carne proveniente das ovelhas de descarte (tratamento OSC e ONP) deste estudo foram próximos aos dos autores citados anteriormente. Portanto, o estágio fisiológico em que foram abatidas estas ovelhas (tratamento OSC e ONP) promoveu boa qualidade da carne, quanto a maciez.

O tecido conectivo que promove a resistência ao músculo e aos tendões é constituído principalmente pelo colágeno. Segundo Cranwell et al. (1996) o colágeno total é relativamente constante nos animais nas diferentes idades, mas, com o aumento da idade, as ligações se tornam mais resistentes e estáveis, conferindo à carne maior resistência ao corte. Portanto, quando ocorre acréscimo de proteína, como nos animais em ganho compensatório, é necessária a formação adicional de colágeno, que é mais solúvel, resultando em carne mais macia. Cranwell et al. (1996) observaram que vacas de descarte, confinadas por 28 ou 56 dias, apresentaram maior quantidade de colágeno

solúvel e carne mais macia que as vacas não confinadas. Certamente, no músculo *Longissimus lumborum* das ovelhas dos tratamentos OSC e ONP deste estudo (Tabela 2) ocorreu a formação de colágeno solúvel.

Os valores de perdas por cocção diferiram ($P < 0,05$) entre os tratamentos estudados (Tabela 2), com maiores perdas para a carne dos animais do tratamento OSC em relação aos dos tratamentos OL e ONP, que não diferiram entre si ($P > 0,05$), com valor médio de 31,94%. Durante a cocção da carne ocorrem perdas quantitativas e qualitativas da mesma, sendo desejáveis menores perdas durante o preparo da carne. Quanto às perdas por gotejamento e evaporação da carne durante sua cocção, as mesmas não diferiram ($P > 0,05$) entre os tratamentos experimentais (Tabela 2).

A composição centesimal da carne proveniente de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição centesimal do músculo *Longissimus lumborum* de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos

Variável (%)	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
Umidade	75,61a	74,63b	74,82ab	0,92	0,0201
Proteína	19,43	19,51	19,42	2,36	0,7774
Extrato etéreo	3,95b	4,81a	4,74a	10,22	0,0001
Cinzas	1,00	1,04	0,99	7,60	0,4777

a,b,c Letras distintas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A umidade da carne diferiu ($P < 0,05$) entre os tratamentos estudados, com a maior porcentagem para a carne das ovelhas que foram abatidas um dia após o desmame dos seus cordeiros em relação a carne das ovelhas do tratamento OSC, e, quanto, ao teor de umidade da carne proveniente dos animais do tratamento ONP, foi observado que os valores foram próximos ($P > 0,05$) dos obtidos nos demais tratamentos experimentais (Tabela 3). Resultados semelhantes ao deste estudo para umidade da carne foram obtidos por Zapata et al. (2001), ao avaliarem borregos Somalis Brasileira x Crioula e Santa Inês x Crioula constataram valor de umidade da carne de 76,12% e 76,19%, respectivamente. O teor de extrato etéreo do músculo *Longissimus lumborum* diferiu

($P < 0,01$) entre os tratamentos experimentais (Tabela 3), com menor valor para o tratamento OL em relação aos tratamentos OSC e ONP que apresentaram valor de extrato etéreo semelhante ($P > 0,05$) entre si (4,77%). Entre os componentes da carne, a água é o maior constituinte e seu teor é inversamente proporcional ao de gordura (Dabés, 2001).

No estudo realizado por Berge et al. (1999) foi verificado que ovinos adultos apresentaram valores de extrato etéreo no músculo *Longissimus dorsi* de 2,4% a 3,0%. Os valores de extrato etéreo obtidos na carne ovina no estudo realizado por Souza et al. (2002) oscilaram de 1,23% a 5,25%, fato este devido aos autores avaliarem ovinos abatidos em diferentes pesos (15, 25, 35 e 45 kg) e serem de diferentes sexos (machos não castrados e fêmeas). Os resultados obtidos neste estudo (Tabela 3) para o teor de extrato etéreo foram maiores do que aqueles registrados por Berge et al. (1999) e menores que os obtidos por Klein Júnior et al. (2006) no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros. Tal fato pode ser explicado pelo teor de extrato etéreo na carne ovina variar muito, principalmente em função do sexo do animal, raça, alimentação, tipo de músculo, peso de abate e, também, o estágio fisiológico que o animal se encontra ao abate, como pode ser verificado neste trabalho.

Carnes provenientes de animais adultos normalmente são associadas como prejudiciais à saúde humana, por apresentarem alto teor de gordura em sua composição; no entanto, os resultados desta pesquisa, evidenciaram que é possível modificar a composição da carne, principalmente o teor de gordura da mesma, abatendo ovelhas Santa Inês de descarte em diferentes estágios fisiológicos (Tabela 3). Fozooni & Zamiri (2007) relataram que há a necessidade de reduzir o teor de gordura da carne pelo fato de muitos consumidores de diversos países estarem exigindo menores teores de gordura nos alimentos, principalmente por questões relacionadas à qualidade de vida e saúde.

A composição nutricional dos alimentos vem sendo investigada em diversos estudos científicos, principalmente o teor de gordura da mesma, pela sua influência na qualidade dos alimentos. Kemp et al. (1981) relataram que os cortes cárneos com maior conteúdo de tecido adiposo, normalmente são os que apresentam maior suculência na carne e também alteração do sabor da mesma. De acordo com Madruga et al. (2005), o sabor e o aroma característicos da carne de cada espécie animal estão relacionados ao teor de gordura no músculo.

No presente estudo, os teores de proteína e de cinzas do músculo *Longissimus lumborum* foram próximos ($P > 0,05$) entre os tratamentos experimentais, com valores médios de 19,45% e 1,01%, respectivamente. Os teores de proteína e de cinzas da carne de ovelhas de descarte obtidos neste estudo (Tabela 3) foram próximos aos verificados por Horcada et al. (1998), Pérez et al. (2002) e Madruga et al. (2005) na carne ovina.

Na Tabela 4, constam os valores dos atributos sensoriais (aparência, sabor, maciez e preferência) da carne de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos.

A avaliação sensorial da carne não foi influenciada ($P > 0,05$) pelo abate das ovelhas de descarte nos distintos estágios fisiológicos, quanto aos atributos estudados: aparência, sabor, maciez e preferência, com valores médios de 6,88, 6,92, 6,87 e 6,88, respectivamente. A textura da carne é, provavelmente, a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor (Chambers & Bowers, 1993). A textura da carne pode determinar a qualidade e a aceitabilidade da mesma pelos consumidores, e, a melhor qualidade da carne é, normalmente, expressa em termos de maior maciez e maior suculência (Borges et al., 2006).

Tabela 4 - Valores médios da análise sensorial determinada no músculo *Longissimus thoracis* de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos

Atributos	Estágio fisiológico			CV (%)	Pr > F
	OL	OSC	ONP		
Aparência	6,85	6,81	7,00	21,64	0,8901
Sabor	6,70	6,63	7,44	24,50	0,1559
Maciez	6,48	6,70	7,44	24,70	0,0993
Preferência	6,70	6,55	7,40	21,22	0,0796

Os resultados obtidos no estudo de Madruga et al. (2005) respaldam os resultados verificados no presente estudo para avaliação sensorial da carne, os quais constataram valores para a aparência, a maciez e o sabor da carne ovina similares ao deste estudo (Tabela 4). Segundo os autores, os valores obtidos na avaliação sensorial da carne deste estudo (Tabela 4) são considerados como indicadores de boa qualidade da carne ovina, no que se refere aos parâmetros sensoriais da carne de animais jovens. A carne utilizada nesta pesquisa (proveniente de ovelhas adultas de descarte da raça Santa Inês),

apresentou boa aceitação sensorial perante os provadores que participaram da degustação, conforme relatado por Madruga et al. (2005).

Conclusões

O estágio fisiológico de ovelhas de descarte da raça Santa Inês influencia a maciez, a luminosidade e as perdas por cocção do músculo *Longissimus lumborum*. A carne proveniente de ovelhas abatidas um dia após o desmame dos seus cordeiros apresenta qualidade inferior que a de ovelhas abatidas nos demais estágios fisiológicos estudados, quanto à força de cisalhamento.

O abate de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos promove alteração na composição centesimal do músculo *Longissimus lumborum*, quanto ao teor de gordura e umidade da mesma.

Os atributos estudados na avaliação sensorial (aparência, sabor, maciez e preferência) da carne de ovelhas de descarte são semelhantes mesmo quando abatidas em distintos estágios fisiológicos e também apresentam boa aceitação por apreciadores de carne ovina.

Literatura Citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analyses chemists**. 16^a. edição. Arlington, 1995.

BERGE, P. et al. Variations of meat composition and quality in different commercial lamb types. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, n.45., 1999, Yokohoma. **Anais...** Yokohoma: 1999. p.502-503.

BORGES, A.S. et al. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.891-896, 2006.

- BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2034-2042, 2006.
- CHAMBERS, E. IV.; BOWERS, J. R. Consumer perception of sensory qualities in muscle foods. **Food Technology**, v.47, n.11, p.116-120, 1993.
- CRANWELL, C.D.; UNRUH, J.A.; BRETHOUR, J.R.; SIMMS, D.D. Influence of steroid implants and concentrate feeding on carcass an *Longissimus* muscle sensory and collagen characteristics of cull beef cows. **Journal of Animal Science**, v.74, n.8, p.1777-1783, 1996.
- DABÉS, A.C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional de Carne**, v.25, n.288, p.32-40, 2001.
- DAWSON, L.E.R.; CARSON, A.F.; MOSS, B.W. Effects of crossbred ewe genotype and ram genotype on lamb meat quality from the lowland sheep flock. **Journal of Animal Science**, v.13, n.9, p.195-204, 2002.
- FORREST, R.J. Effect of high concentrate feeding on the carcass quality and fat coloration of grass reared steers. **Canadian Journal of Animal Science**, v.61, p.575-580, 1981.
- FOZOONI, R.; ZAMIRI, M.J. Relationships between chemical composition of meat from carcass cuts and the whole carcass in Iranian fattailed sheep as affected by breed and feeding level. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v.8, n.4, p.304-312, 2007.
- GULARTE, M.A. et al. Idade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça Corriedale. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.485-488, 2000.
- HAMM, R. Biochemistry of meat hydratation. **Advances in Food Research Cleveland**, v.10, n2, p.335-443, 1960.

- HOPKINS, D.L.; FOGARTY, N.M. Diverse lamb genotypes. 2. Meat pH, colour and tenderness. **Meat Science**, v.49, p.477- 488, 1998.
- HORCADA, A. et al. Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds (Lacha and Rasa Aragonesa). **Journal of Animal Science**, v.67, n.3, p.541-547, 1998.
- KEMP, J.D. et al. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties and fatty acid composition of lamb. **Journal of Animal Science**, v.51, n.2, p.321-330, 1981.
- KIRTON, A.H. et al. Yellow fat in lambs caused by carotenoid pigmentation. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.18, p.267-272, 1975.
- KLEIN JÚNIOR, M.H.; SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O. Qualidade da carne de cordeiros castrados e não-castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1872-1879, 2006.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.
- MADRUGA, M.S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- PÉREZ, P. et al. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. **Small Ruminant Research**, v.44, n.3, p.233-240, 2002.
- PINHEIRO, R.S.B. **Aspectos quantitativos da carcaça e qualitativos da carne de ovinos de diferentes categorias**. 2006, 105f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- POLI, C.H.E.C. et al. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.666-673, 2008.

- ROTA, E.L. et al. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.10, n.4, p.487-491, 2004.
- ROTA, E.L. et al. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2397-2405, 2006.
- SAÑUDO, C. **La calidad orgnoléptica de la carne com especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, metodos de medida y causas de variacion**. Zaragoza: Facultad de Veterinaria, 1991. 225 f. Thesis - Facultad de Veterinaria, 1991.
- SAÑUDO, C. et al. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 357-365, 1997.
- SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.434-455.
- SAS INSTITUTE. **User's Guide to Statistics**. Version 6.12. Cary, USA: North Caroline State University, 1996.
- SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiros. I. velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultados econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.
- SIQUEIRA, E.R. et al. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e Mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.

- SOUZA, X.R. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510. 2002.
- TONETTO, C.J. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.
- YAMAMOTO, S.M. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagem de peixe**. 2006. 95f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2006.
- ZAPATA, J.F.F. et al. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Revista Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

CAPÍTULO 4

Implicações

Na literatura científica há pouca informação sobre ovinos de descarte visando a produção de carne; nesse sentido esta pesquisa gerou informações sobre qual estágio fisiológico ovelhas de descarte devem ser abatidas, visando boas características da carcaça e qualidade da carne. O conceito de que a carne proveniente de ovinos adultos apresenta grande quantidade de tecido adiposo e baixa qualidade, não pode ser considerado verdadeiro em todos os casos, pois a preparação de ovelhas de descarte da raça Santa Inês abatidas em diferentes estados fisiológicos neste estudo demonstrou a possibilidade de ter quantidade de gordura adequada, boa qualidade da carne e aceitação pelo consumidor de carne ovina, já que a raça utilizada neste experimento é mais tardia em deposição de gordura que outras raças ovinas.

Este trabalho apresentou informações de características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de ovelhas de descarte da raça Santa Inês abatidas em distintos estágios fisiológicos, além de uma análise econômica simplificada sobre a preparação destes animais para abate. Os resultados deste estudo podem auxiliar o produtor de ovinos de corte, a decidir em qual estágio fisiológico devem comercializar as ovelhas de descarte e como prepará-las para o abate, além de auxiliar os frigoríficos e abatedouros de ovinos em propiciar destino adequado à carne desta categoria animal.

Os resultados deste estudo evidenciaram que é possível agregar valor à carne mesmo sendo originária de ovinos de descarte, desde que estes sejam preparados para o abate adequadamente, com acesso à alimentação de qualidade e em quantidade adequada, visando aumentar a lucratividade do produtor de ovinos e atender mercados específicos que pagam mais por produtos de melhor qualidade.

Ovelhas que permaneceram por 60 dias em lactação com seus respectivos cordeiros e mais um período aproximado de 30 dias sem os mesmos, no intuito de recuperar o peso corporal perdido durante o período de amamentação e posteriormente abatidas, apresentam melhor retorno econômico para o produtor de ovinos, além de melhor qualidade da carcaça e da carne que as ovelhas abatidas nos demais estágios fisiológicos estudados nesta pesquisa. Recomenda-se aos criadores de ovinos a preparação de ovelhas de descarte de acordo com o proposto ao tratamento OSC desta pesquisa.

A expectativa em relação aos resultados obtidos nesta pesquisa é de que estes possam auxiliar novos estudos com ovinos adultos de descarte e, assim, auxiliar a cadeia produtiva da carne ovina.