

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Tese

Qualidade da carcaça e da carne de cordeiros machos e fêmeas  
Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas

**Marlice Salete Bonacina**

Pelotas, 2009

Marlice Salete Bonacina

Qualidade da carcaça e da carne de cordeiros machos e fêmeas  
Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa Moreira Osório

Co-Orientador: Prof. Dr. José Carlos da Silveira Osório

Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gladis Ferreira Corrêa

Pelotas, 2009

Dados de catalogação na fonte:  
Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901  
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

B697q      Bonacina, Marlice Salete

Qualidade da carcaça e da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas / Marlice Salete Bonacina ; orientador Maria Teresa Moreira Osório ; co-orientador José Carlos da Silveira Osório, Gladis Ferreira Corrêia. – Pelotas, 2009. – 91f. ; il. – Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Área de concentração: Produção animal. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2009.

1.Zootecnia.      2.Ovinos.      3.Análises instrumentais.  
4.Composição química. 5.Análise sensorial. 6.Texel. 7.Corriedale.  
I.Osório, Maria Teresa Moreira. II.Osório, José Carlos da Silveira.  
III.Corrêia, Gladis Ferreira. IV.Título.

CDD: 636.313

**Banca examinadora**

Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa Moreira Osório

Dr<sup>a</sup>. Mabel Mascarenhas Wiegand

Dr. Júlio César Costa da Costa

Dr. Sérgio Silveira Gonzaga

Dr<sup>a</sup>. Isabella Dias Barbosa Silveira (Suplente)

Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho (Suplente)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores Maria Teresa Moreira Osório e José Carlos Osório pela confiança, orientação e amizade dedicada.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM/UFPeL, pela oportunidade de realizar o curso de doutorado.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

A todos os colegas de laboratório, em especial ao Juliano Hideo Hashimoto, a Rosilene Inês Lehmen e a Caroline Leal Silva, pelo auxílio e dedicação para a concretização deste trabalho.

Aos funcionários Roger Esteves, Ana Elice Furtado da Silva e André Silveira da Silva pelo auxílio prestado durante a realização deste trabalho.

À equipe de julgadores da análise sensorial os quais foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A minha família pelo incentivo constante e apoio concedido em todos os momentos.

Ao Leonardo pela sua companhia e incentivo constante em todos os momentos.

## Resumo

BONACINA, Marlice Salete. **Qualidade da carcaça e da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas.** 2009. 91f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós- Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A preferência e valorização da qualidade é crescente no mercado de carne ovina. Em face disto, este trabalho propôs-se a avaliar o efeito do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. Foram utilizados 88 animais, 45 cordeiros machos não castrados e 43 fêmeas, os quais foram mantidos em pastagem até o desmame (70 dias), passando a ser terminados em três sistemas de produção: pastagem, pastagem ao pé da mãe e pastagem com suplementação (casca de soja correspondente a 1% do peso vivo dos cordeiros). Após o abate dos animais, foi medido o pH nas carcaças, o qual foi avaliado também seis horas *post mortem*. As carcaças foram armazenadas em câmara fria, com ar forçado, a temperatura de 1<sup>o</sup>C, até completar 24 horas, após foram realizadas medidas de pH, marmoreio, estado de engorduramento, cor e textura. Na seqüência foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, para a análise instrumental, química e sensorial. Os resultados foram avaliados pelo Software *Estatística 6.0*, no módulo de análise de variância, utilizando o teste tukey para comparação de médias. A partir dos resultados verificou-se que a interação entre o sexo e o sistema de terminação dos animais não influenciou as características subjetivas da carcaça, nem as análises realizadas na carne. Porém os fatores isolados exerceram efeito significativo nas medidas instrumentais da carne, bem como na composição química e nas características sensoriais. Observou-se que a carne dos machos, bem como dos animais terminados em pastagem ao pé da mãe apresentaram menor maciez e gordura, porém maior umidade e caracterizaram-se sensorialmente por apresentar menor odor e sabor residual à carne ovina e gordura, menor maciez e maior mastigabilidade, quando comparado à carne das fêmeas e dos demais sistemas de terminação, respectivamente. Apesar da influência significativa do sexo e do sistema de terminação dos cordeiros nas características sensoriais da carne, esta apresentou boa aceitabilidade pelos consumidores.

Palavras-chave: Análises Instrumentais. Composição Química. Ovinos. Sensorial.

## Abstract

BONACINA, Marlice Salete. **Carcass quality and meat of male and female lambs Texel X Corriedale's terminated in different systems** 2009. 91f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós- Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The preference and emphasis on quality is growing in the lamb. For this reason this work purpose is to evaluate the effect of sex and of the different termination systems on Texel x Corriedale's carcass and meat quality. Data were obtained from 45 rams - which were not castrated - and 43 ewes. All of them were raised up to weaning (70 days) on pasture and then separated into three different production systems: pasture, pasture with their mothers, and pasture with a soy peel supplement at 1% of live weight. After slaughter, the carcasses pH was measured, and so it happened after 6 hours *post mortem*. The carcasses were placed under vacuum in a freezer at 1°C for 24 hours. Then the pH, marbling, fat condition, color and texture were measured. Later, the *Longissimus dorsi* muscle was taken off from for instrumental chemical and sensory analysis. These results were submitted to analysis of variance (using "Estatística" 6.0 Software), and the tukey test was used to perform their pairwise comparison. No significant sex x termination system interaction was observed for both subjective characteristics of the carcass and meat. However, isolated factors did have significant effect on the instrumental measurements of the meat, as well as on the chemical composition and on the sensory characteristics. In comparison to ewes' meat and to the animals of other termination systems, the sheep rose on pasture with their mothers, and the rams' meat presented less odor intensity and residual flavor of sheep meat, and fat content. They were also chewy and less tender. The sheep meat was well accepted by consumers regardless of sex or termination system influence.

Key Words: Composition Chemical. Instrumental Analysis. Sensory. Sheep.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	10
2.1. Considerações gerais.....	10
2.2. Sistemas de produção.....	10
2.3. Raças e cruzamentos.....	12
2.4. Condição corporal.....	13
2.5. Avaliações subjetivas da carcaça.....	13
2.6. Qualidade da carne.....	14
2.6.1. Cor da carne.....	16
2.6.2. Capacidade de retenção de água da carne.....	18
2.6.3. Maciez da carne.....	19
2.6.4. Composição química da carne.....	21
2.6.5. Análise sensorial da carne.....	24
3. ARTIGO 1 - Influência do sexo e de diferentes sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne.....	29
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução.....	31
Material e Métodos.....	33
Resultados e Discussão.....	36
Conclusões.....	45
Literatura citada.....	46
4. ARTIGO 2 - Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas.....	50
Resumo.....	51
Abstract.....	52
Introdução.....	52
Material e Métodos.....	54
Resultados e Discussão.....	60
Conclusões.....	68
Literatura citada.....	69
5. CONCLUSÕES GERAIS.....	72
6.REFERÊNCIAS GERAIS .....	73



## 1. INTRODUÇÃO

Com a crise no preço da lã no final da década de 80 e início dos anos 90, o setor ovino passou a buscar na produção de carne uma alternativa para manter a viabilidade econômica da propriedade rural. A produção de carne ovina representa uma alternativa econômica viável para a maioria das diferentes regiões produtoras de alimentos no Brasil. Essa atividade viabiliza a manutenção do pequeno e médio produtor agropecuário, gera empregos e fixa o trabalhador no meio rural, além de fornecer excelente fonte de proteína para a população.

Diversos países possuem alto nível de industrialização da carne ovina, apresentando retorno econômico garantido. Porém no Brasil, ainda é baixo o consumo desta carne, fato explicado por fatores como hábito alimentar e poder aquisitivo da população, bem como a falta de padronização das carcaças produzidas, além da irregularidade na oferta e carne com cortes que não mantêm os padrões de qualidade.

A cadeia produtiva de ovinos deve ser a mais eficiente possível para que se possa produzir obtendo maior retorno econômico, e colocando no mercado um produto de qualidade. Diversos fatores devem ser considerados quando pensamos em satisfazer às exigências do consumidor, objetivo final da cadeia produtiva, sempre relacionando estes às qualidades nutricional, sanitária, comercial e sensorial da carne.

Determinar a qualidade da carne é uma tarefa difícil, pois pode ser interpretada de distintas maneiras segundo o ponto de vista e interesse de cada consumidor, além de estar relacionada principalmente com a saúde e os hábitos do consumidor. Atualmente, há uma tendência em produzir carnes com grande maciez, baixo teor de gordura e maior massa muscular sendo, portanto, a carne dos cordeiros a mais desejada pelos consumidores.

A qualidade da carne é influenciada por diversos fatores, dentre eles as características físico-química, principalmente o pH da carcaça e o teor de gordura da carne, pois o pH modifica propriedades como a cor, capacidade de retenção de água e maciez, além de alterar os atributos sensoriais. O conteúdo de gordura é responsável, principalmente pela variabilidade nas características sensoriais da carne, como maciez, suculência, odor e sabor característico da espécie.

As variações nos atributos de qualidade da carne também são decorrentes da raça, sexo, métodos de manejo e de produção animal. Assim aspectos de manejo e alimentação associados a fatores como a raça e o sexo podem ser trabalhados de forma a influenciar positivamente na qualidade da carne.

Em face disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Considerações gerais**

A produção de carne ovina representa grande importância econômica em várias regiões do mundo (SAINZ, 1996). No Brasil apresenta-se como uma das opções do agronegócio, pois apesar do país possuir grande lacuna a ser preenchida no consumo interno de carne ovina temos todos os atributos necessários para sermos um grande exportador (ALMEIDA-JUNIOR et al., 2004). Para isto, a produção de ovinos deve ser planejada visando carnes com níveis aceitáveis de gordura, visto que promovem uma melhor qualidade sensorial do produto. Além disso, o genótipo, o peso de abate, o sexo, o sistema de produção e, principalmente, a dieta devem ser considerados no planejamento produtivo, priorizando-se a qualidade nutricional e sensorial da carne, como forma de atender as novas perspectivas do mercado, sem deixar de se estabelecer uma adequada relação custo benefício (COSTA et al., 2008).

No Brasil, a produção ovina é praticada por grande número de produtores com diferentes índices produtivos, onde não é clara a existência daqueles que fazem recria ou terminação. As dietas empregadas são variáveis, utilizando pasto e alimentos concentrados como suplemento, a fim de se obter carcaças de qualidade superior (SILVA, 2002). Além disso, diversos outros fatores influem na qualidade da carcaça e da carne, por exemplo, raça, sexo, idade de abate dos animais, nutrição, ambiente e manejos pré e pós abate dos cordeiros (GARDENER et al., 1999; OKEUDO e MOSS, 2005; LLOYD et al 1980).

### **2.2. Sistema de produção**

Para obtenção de carne ovina de qualidade é preciso uma série de critérios técnicos com os objetivos da produção e metas bem definidas. Conforme Figueiró e Benavides (1990) e Silva Sobrinho (1997), um sistema eficiente de produção de carne ovina é reflexo da prolificidade materna, do genótipo, do potencial de crescimento dos cordeiros, do perfil do rebanho, do sistema de produção, da eficiência reprodutiva e do rendimento de carne.

No Rio Grande do Sul a produção de ovinos é baseada em um sistema extensivo de criação em pastagem natural (ROTA, 2005). Ruminantes criados a pasto têm uma alta adaptação e modo especializado de digestão que permite melhor

acesso à energia na forma de alimentos fibrosos do que muitos outros herbívoros (VAN SOEST, 1994). Entretanto, o maior problema dos animais mantidos somente em pastagem natural é atender suas exigências nutricionais, devido ao valor nutricional intermediário das plantas e ao período estacional de produção de forragem à maturação fisiológica da planta. Existem períodos de abundância de forragem, com valor nutritivo relativamente alto, em contraposição a um período de escassez de alimento com baixo valor nutritivo (VERAS et al., 2005).

O fornecimento de suplementação aos cordeiros criados em pastagem pode melhorar o seu desenvolvimento. Carvalho et al. (1999) estudando a influência da alimentação no ganho de peso de ovelhas e cordeiros, verificaram que os cordeiros criados em pastagem cultivada e suplementados atingiram o peso de abate 14 dias antes dos animais que não receberam suplemento.

A casca de soja é uma alternativa que pode ser utilizada na suplementação de cordeiros. O seu conteúdo em nutrientes pode variar conforme o processo de industrialização dos grãos da soja para a produção de óleo. A casca de soja, de acordo com Zambom et al. (2001), constitui 2% do total do grão, no entanto, esse percentual pode variar de 0 a 3%. Nutricionalmente, a casca de soja se destaca quanto ao seu potencial de uso na alimentação de ruminantes, por apresentar elevada digestibilidade da fibra em detergente neutro, proporcionar elevada produção de ácidos graxos voláteis no rúmen, em razão da excelente fermentabilidade da fibra (BACH et al., 1999) e dos benefícios decorrentes da digestão da fibra da dieta total sobre o pH ruminal (LUDDEN et al., 1995; GOMES, 1998).

Santos et al. (2008) estudando o uso da casca de soja em dietas para ovino, verificaram que a inclusão de casca de soja em substituição ao fubá de milho não influenciou o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, o ganho de peso diário e a conversão alimentar dos ovinos, promovendo redução significativa do custo da dieta, proporcionando redução nos gastos com a alimentação animal.

O desmame dos cordeiros é outro aspecto que influencia no desenvolvimento destes animais, pois o ganho de peso diário dos cordeiros diminui depois da desmama, e isso se deve principalmente a dois fatores; o primeiro é a ausência do leite materno, que até então era responsável por uma parte da dieta do cordeiro, o segundo é o estresse do desmame (PIRES et al., 2000). Porém Oliveira et al. (1998) estudaram o desenvolvimento de cordeiros desmamados com 8, 10, 12 e 14

semanas de idade, e verificaram que o desmame com 10 a 12 semanas foi melhor para o desenvolvimento dos cordeiros; no entanto, segundo os autores pode-se diminuir esse tempo, com mudança na alimentação. O desmame precoce para os animais criados a campo pode trazer alguns benefícios, como poder separar os cordeiros da mãe e colocá-los em um pasto descontaminado ou com menor infestação parasitária, evitando que ingiram larvas de ovos expelidos pela própria mãe. A ovelha também volta mais rapidamente para a estação de monta (SOBRINHO, 2001).

### **2.3. Raças e cruzamentos**

O uso de raças especializadas, puras ou em cruzamentos, pode melhorar sensivelmente o desempenho dos rebanhos ovinos, afetando índices produtivos e a qualidade das carcaças e carnes produzidas (FURUSHO-GARCIA et al., 2004).

A utilização de cruzamento de ovelhas de raças adaptadas a uma região e sistema de criação com carneiro de raça produtora de carne é utilizado para o incremento da produção de carne (OSÓRIO et al., 1996). Entre as raças ovinas especializadas em produção de carne a Texel apresenta grande aptidão com potencial para aumentar a lucratividade, com maior peso a maturidade e propensão genética a produção de carne magra (PURCHAS, 1990).

Oriunda da ilha de Texel, na Holanda, e introduzida no Brasil por volta de 1972, no Rio Grande do Sul, a partir da Exposição Internacional de Esteio, a raça Texel é muito utilizada em cruzamentos industriais por apresentar lã branca e uma carcaça de boa qualidade, passando estas características para os animais cruzados (SIQUEIRA, 1997).

A raça Corriedale, representa mais da metade da população ovina no estado do Rio Grande do Sul (ROTA, 2005), teve origem na Nova Zelândia, resultando do cruzamento de carneiros Lincoln com fêmeas Merino (OSÓRIO e OSÓRIO, 2003).

Os animais da raça Corriedale são de grande vigor e boa constituição, que se manifesta em sua conformação, própria para produção de carne e lã, sendo um ovino de duplo propósito, com equilíbrio zootécnico orientado 50% para produção de lã e 50% para produção de carne (ARCO 2006).

## **2.4. Condição Corporal**

A condição corporal foi definida por Murray (1919) como “a relação entre a quantidade de gordura e a quantidade de matérias não adiposas no organismo do animal”. É uma medida que serve para estimar as reservas do animal e é um método amplamente utilizado no mundo, devido a sua facilidade de aplicação e ao correto grau de estimação das reservas corporais, sobretudo nos ovinos e caprinos (DELFA et al., 2005).

Segundo Cañeque et al. (1989) e Osório e Osório (2003) a condição corporal é uma medida subjetiva, avaliada através da palpação em determinadas regiões do corpo do animal, estimando-se a relação músculo/gordura. Sendo que a comissão britânica de produção de carne (Meat and Livestock Commission – MLC, 1983), citada por Cañeque et al. (1989), propôs uma metodologia científica subjetiva para estimar o estado de engorduramento no cordeiro vivo.

A determinação de acabamento de carcaça de cordeiro através da condição corporal pode propiciar aos consumidores carne com adequada cobertura de gordura, tendo como vantagem complementar a facilidade na aplicação dessa técnica entre os produtores, sendo ainda de grande importância, pois tanto para os pequenos como para os grandes produtores cada dia a mais de alimentação reflete diretamente nos custos de produção (CARTAXO, 2006).

Assim, o conhecimento da condição corporal é importante para efetuar a avaliação dos animais, devendo-se levar em consideração, também, fatores como procedência, genótipo, sexo, idade e peso corporal; uma vez que estes são determinantes da produção e qualidade da carcaça e carne (OSÓRIO, 1992; SÁNUDO *et al.*, 1993; SÁNUDO, 2002).

## **2.5. Avaliações subjetivas da carcaça**

As características da carcaça apresentam grande importância, pois refletem diretamente no produto final. Além disso, permitem comparações entre tipos raciais, pesos, idade de abate e sistema de alimentação (SILVA e PIRES, 2000).

Diversas são as características avaliadas na carcaça dentre elas marmoreio, estado de engorduramento, cor e textura. A marmorização, avaliada subjetivamente, de forma visual, através da quantidade de depósito de gordura entre as fibras musculares. O estado de engorduramento da carcaça é feito por apreciação visual, avaliando-se a gordura de cobertura em quantidade e distribuição (OSÓRIO e

OSÓRIO, 2003). 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, entre eles, a raça do animal, sexo, regime alimentar, duração do período alimentar e o peso da carcaça.

Segundo Monteiro (2000) a gordura correlaciona-se positivamente com as características sensoriais da carne, principalmente com a suculência, pois este é um parâmetro sensorial dependente da quantidade de líquido liberado durante a mastigação. Nesse sentido, a gordura mantém a água retida no interior do músculo durante o cozimento e, durante a mastigação, a água retida é liberada.

A intensidade da cor da carne é determinada pela concentração total e pela estrutura da mioglobina, que é afetada por fatores *ante mortem*, como espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como região anatômica, temperatura e pH (SEIDEMAN et al., 1984). A cor é uma característica tão importante para a indústria da carne que ela é um dos parâmetros para a tipificação de carcaça usada na Europa (SAÑUDO et al., 2000b; RUSSO et al., 2003).

A textura é realizada através da avaliação visual do tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente dividindo o músculo por septos perimísicos do tecido conjuntivo, ou seja, a granulação que apresenta a superfície do músculo é um indicativo de tecido conectivo (perimísio) presente no músculo (OSÓRIO e OSÓRIO, 2003).

Segundo Lawrie (2005), a textura visível é em função do tamanho dos feixes de fibras que é determinado não somente pelo número de fibras, mas também pelo diâmetro destes. O crescimento da fibra muscular pode ser influenciado pela espécie, raça, peso, sexo, nível nutritivo e a atividade física do animal, porém pesquisas têm demonstrado que o número de fibras musculares permanece constante após o nascimento, e que o aumento do volume muscular é devido ao aumento do tamanho das fibras já existentes (HAWKINS et al., 1985; REHFELDT et al., 2000).

## **2.6 Qualidade da carne**

O conceito de "qualidade da carne" é dinâmico e evolui com a demanda do mercado consumidor, abarcando distintos aspectos, estando intimamente relacionado com hábitos e cultura de cada região. Por isso não é válido um conceito com aceitação mundial. Um produto de qualidade deve satisfazer plenamente as

expectativas do consumidor, ou seja, ser um alimento sadio, nutritivo e com boas características sensoriais (TOURAILLE, 1987; OSÓRIO et al., 1998).

Entre os parâmetros avaliados na carne o pH obtido, no final da transformação do músculo em carne, é de grande relevância, pois de acordo com Young et al., (2004) muitas das qualidades da carne dependem deste valor, sendo que, carnes com pH final entre 5,4 e 5,6 apresentam as propriedades mais desejáveis. Além disso, o valor do pH final exerce influência sobre vários aspectos na qualidade da mesma, como por exemplo, cor, capacidade de retenção de água e maciez (DEVINE et al., 1983).

A medida que o pH diminui e se aproxima do ponto isoelétrico das proteínas, a repulsão eletrostática entre as proteínas diminui e a quantidade de água situada entre as mesmas é cada vez menor. A baixa disponibilidade de adenosina trifosfato (ATP) impede que se mantenha a integridade estrutural destas, as quais se desnaturam reduzindo ainda mais a água retida, afetando a cor, textura e a capacidade de retenção de água da carne (SELLIER, 1988).

O declínio normal do pH pode ser modificado causando algumas alterações na qualidade da carne em algumas espécies (BENDALL, 1973). Quando ocorre pequeno declínio do pH após o sacrifício, permanecendo relativamente estável com valores médios de pH final maior ou igual a 6,2, as carnes podem apresentar-se firmes, com superfície seca e com coloração escura, denominadas carnes DFD (duras, firmes e secas). As carnes DFD são encontradas em suínos, bovinos e ovinos em decorrência das reduzidas reservas de glicogênio no momento do abate (devido ao estresse pré-abate) (SAYRE et al., 1963; BENDALL, 1973; FORREST et al., 1979; FLETCHER, 1991). Por outro lado, quando o pH diminui rapidamente, com valores iguais ou menores que 5,8, na primeira hora após o abate e pH final entre 5,3 e 5,6, podem ser encontradas as carnes PSE (pálidas, flácidas e exudativas) (HONIKEL e FISCHER, 1977).

A queda de pH depende da quantidade de glicogênio muscular presente no momento do abate e vários fatores podem influenciar esta quantidade tais como raça, sexo, peso das carcaças, idade, temperatura ambiente e manejo antes do abate (HOPKINS e FOGARTY, 1998; McGEEHIN et al., 2001, CAÑEQUE e SÁNUDO, 2005). Porém, a questão é discutível para alguns destes aspectos, Hopkins e Fogarty (1998), por exemplo, compararam seis grupos genéticos de ovinos e encontraram maiores valores de pH para Merinos puros e cruzados com



Border Leicester. No entanto, Dransfield et al., (1990) não observaram diferenças de pH final na carne de cordeiros de diferentes raças.

Pinkas et al. (1982), estudando grupos de animais abatidos com 22 e 30 semanas de idade, não observaram diferenças significativas quanto ao pH final. Por outro lado, Sañudo et al. (1996), analisando três grupos de peso de carcaça de cordeiro (8,1; 10,2; 13,4kg), verificaram que o grupo de carcaça mais pesado apresentou valor de pH final mais elevado. Em relação ao sexo Gonçalves et al. (2004) e Bonagurio et al. (2003) encontraram efeito significativo para o pH final da carne de cordeiros, porém Hopkins et al. (2001) e Mcgeehin et al. (2001) não encontraram diferença para pH entre fêmeas, machos não castrados e machos castrados.

As principais etapas pelas quais os consumidores costumam avaliar a qualidade da carne são, em princípio, a cor do músculo no momento da compra, seguida por aspectos envolvidos no processamento, como perda de líquidos no descongelamento e na cocção, bem como as características sensoriais da mesma (COSTA et al., 2002).

### **2.6.1. Cor da carne**

A percepção da cor é um fenômeno fisiológico e que varia de acordo com a visão do observador e com a qualidade e intensidade da luz, bem como com as propriedades físicas e químicas do alimento. Além disso, a medição da cor requer que variáveis como a área do objeto, luminosidade suficiente com espectro vivível e visão do homem sejam controladas (MACDOUGALL, 1994).

O principal pigmento na carne associado com a cor é a mioglobina (Mb), sendo a hemoglobina (Hb), o pigmento do sangue, o segundo em importância. A maioria da hemoglobina presente no músculo vivo é removida quando o animal é abatido, sendo a mioglobina responsável, em 90% ou mais, pela pigmentação de carnes obtidas de animais bem sangrados. Entretanto, a quantidade de sangue residual depende do tempo, do método e das condições de sangria, podendo a hemoglobina constituir cerca de 5 a 30% do pigmento total do músculo (RAMOS e GOMIDE, 2007).

A mioglobina é uma proteína fixadora de oxigênio e tem a função, nas células musculares, de transporte e armazenamento de oxigênio para a oxidação dos nutrientes celulares nas mitocôndrias. A mioglobina contém uma cadeia

polipeptídica e um grupo heme. O ferro contido no grupo heme se liga ao oxigênio e tem a sua forma reversível, podendo ser oxidado à forma ferrosa ( $\text{Fe}^{+2}$ ), a qual é ativada na ligação reversível de oxigênio para a forma férrica ( $\text{Fe}^{+3}$ ), que pode se ligar a uma molécula de água ou de oxigênio (LEHNINGER et al., 1995). Portanto, a mioglobina se apresenta na forma reduzida (Mb), de coloração vermelho púrpura; mioglobina oxigenada ou oximioglobina ( $\text{O}_2\text{Mb}$ ), de coloração vermelho brilhante; e mioglobina oxidada ou metamioglobina (MetMb), de coloração marrom (SARANTOPOULOS e PIZZINATO, 1990).

Existem vários métodos para medir a cor da carne, entre eles os métodos químicos, que determinam a quantidade de mioglobina por grama de carne; os métodos subjetivos nos quais a observação visual é a base, podendo ser feita por um painel sensorial ou através de tabelas de comparação de cor padronizadas; e os métodos instrumentais-físicos, feitos com o uso de reflectômetros, espectrocolorímetro e colorímetro (RAMOS e GOMIDE, 2007).

De acordo com Zeola (2002), a cor pode ser afetada por fatores intrínsecos, como tipo de músculo, espécie, raça, sexo e idade do animal, e fatores extrínsecos, como alimentação e esforço ao qual o animal foi submetido antes do abate. Felício (1999) afirma que a quantidade de mioglobina em um determinado corte varia principalmente com a atividade física dos músculos e a maturidade fisiológica do animal, sendo dependente da distribuição da fibra. Díaz et al. (2002) observaram que a cor da carne de cordeiros terminados no pasto é mais escura, devido a uma maior concentração de pigmentos heme no músculo.

Segundo estudos realizados por Rota et al. (2006) a idade tem efeito significativo sobre a cor da carne ovina, estes autores verificaram aumento na quantidade de pigmento com a idade do animal. Pérez et al. (2002), avaliando o efeito do fator genético sobre cor da carne de ovinos das raças Santa Inês e Bergamácia, utilizando o sistema CIELAB ( $L^*$ = luminosidade,  $a^*$ = teor de vermelho e  $b^*$ = teor de amarelo), não observaram diferença significativa na coloração da carne. Zeola et al. (2004), não encontraram diferença na cor do músculo *Semimembranosus* da carne de cordeiros Morada Nova submetidos a diferentes níveis de concentrado.

Teixeira et al. (2005) avaliou a cor da carne de cordeiros por colorimetria considerando o sexo e a raça do animal, e verificou diferença significativa quando comparado à intensidade da luminosidade da carne de machos ( $L^*=42,2$ ) e fêmeas

( $L^*=40,7$ ), esta diferença também foi verificada para a intensidade da cor amarela quando comparado a carne da raça Bragançana ( $b^*=16,2$ ) com a Mirandesa ( $b^*=9,1$ ).

### 2.6.2. Capacidade de retenção de água da carne

A capacidade de retenção de água (CRA) pode ser definida como a habilidade da carne de reter parcial ou totalmente a água nela contida (FELÍCIO, 1999). É uma propriedade de importância fundamental em termos de qualidade, tanto na carne destinada ao consumo direto, como para a industrialização (CANHOS e DIAS, 1983). As proteínas miofibrilares são os principais ligadores de água na carne (JEFFREY, 1983), sugerindo que mudanças na capacidade de retenção são causadas pelo espaçamento entre os filamentos (OFFER e TRINICK, 1983). A velocidade da redução, durante o *rigor mortis*, e o valor final do pH também alteram a capacidade de retenção de água de um determinado músculo, pois quanto mais próximo for da neutralidade, ou seja, ao pH do músculo vivo, maior será a sua capacidade de retenção de água (CANHOS e DIAS, 1983).

Além disso, no *rigor mortis* ocorre uma ligação mais forte entre as proteínas actina e miosina, com formação de uma rede espessa que diminui o espaço para a molécula de água. Somado a esta mudança física, o consumo de ATP e a ligação dos íons cálcio e magnésio aos grupos reativos das proteínas miofibrilares, carregadas negativamente, diminuem a sua ligação com a molécula de água (BODWELL e McCLAIN, 1976; FORREST et al., 1979), por isso uma carne que sofre uma contração muscular intensa terá maior perda de peso por cozimento, ou seja, menor capacidade de retenção de água (LEPETIT et al., 2000).

Conforme Felício (1999) há três grupos de procedimentos básicos para medir a capacidade de retenção de água: Um deles é quando nenhuma força é aplicada: medem-se as perdas de peso por extravasamento de água extracelular, submetendo-se amostras de carne apenas à força da gravidade, pendurando-as em trilhos de uma câmara fria, protegidas com sacos plásticos, por um tempo determinado.

O outro grupo é através da aplicação de força mecânica: aplica-se pressão positiva ou negativa, de modo a forçar o extravasamento de água intra e extracelular; exemplos disso são os métodos de centrifugação e de compressão em papel filtro, mas os resultados apenas revelam uma tendência do que poderá ocorrer

com essa carne durante a comercialização. E por fim o terceiro grupo é através da aplicação de calor: os métodos deste grupo servem para medir a liberação de água intra e extracelular de amostras submetidas ao cozimento, que desnatura as proteínas da carne.

Os fatores de variação que influenciam a capacidade de retenção de água podem ser divididos em intrínsecos e extrínsecos. Os intrínsecos são: tipo de músculo (que pode estar relacionado com o tipo de fibra muscular), espécie, raça, sexo, idade, e indivíduo. Os extrínsecos são: a alimentação, estresse antes do abate, estimulação elétrica e cozimento (OSÓRIO e OSÓRIO, 2000).

Alguns autores encontraram diferenças na capacidade de retenção de água entre o sexo e a raça (SAÑUDO et al., 1997; VELASCO et al., 2000), entretanto outros estudos não descreveram esta diferença (SOLOMON et al., 1980; DRANSFIELD et al., 1990). Safari et al (2002) estudaram a influência do sexo e do genótipo na capacidade de retenção de água da carne de cordeiros e verificaram que os criptorquidas apresentaram maior perda de água. Em relação ao genótipo, o cruzamento de Border Leischester com Merino perdeu menos água e isso foi correlacionado com a maior quantidade de gordura encontrada na carcaça. Rota (2005) não encontrou diferença significativa na capacidade de retenção de água ao comparar a carne de cordeiros machos castrados com machos não castrados da raça Corriedale.

### **2.6.3. Maciez da carne**

Canhos e Dias (1993) ressaltam que a maciez é uma das principais características sensoriais da carne, considerada pelo consumidor tão ou mais importante que o sabor e o aroma. Uma grande variação na maciez ocorre em função da produção animal e das reações bioquímicas que ocorrem após a morte (WEELER e KOOHMARAIE, 1994). Veiseth et al. (2004) dividiram a evolução da maciez em duas fases, a primeira ocorre durante o *rigor mortis*, com o principal fator o encurtamento do sarcômero e o colágeno. Na segunda fase a importância da ação enzimática (calpaína e calpastatina, principalmente) sobre a degradação de proteínas miofibrilares.

No momento do abate, o músculo é flácido e altamente extensível. Poucas horas *post mortem* se torna inextensível e rígido, originando o *rigor mortis*. A rigidez observada durante o *rigor mortis* é devido a formação de pontes cruzadas entre os

filamentos contráteis actina e miosina nos quais, em ausência de energia (ATP), são irreversíveis (PEARSON e YOUNG, 1989).

Para diminuir esta rigidez, as proteínas sofrem a ação de enzimas como as calpaínas, que fazem a degradação de proteínas miofibrilares que se encontram principalmente na linha Z do tecido muscular estriado (LAWRIE, 2005).

O tempo de maturação da carne é importante para que as calpaínas atuem aumentando a maciez da carne (DAVEY e GILBERT, 1969). Outra enzima importante é a calpastatina, igualmente ativada pelo íon cálcio, é inibidora de proteinase específica da calpaína. Portanto, as calpaínas são reguladas pela concentração de cálcio e pela ligação com as calpastatinas e a expressão da calpastatina é regulada pela genética e nutrição (DU et al., 2004).

Além disso, muitos outros fatores podem influenciar a maciez da carne, tais como genética, sexo, maturidade, acabamento, velocidade de resfriamento. Alvi (1980) verificou diferença entre os sexos, sendo que os machos apresentaram carne mais dura que fêmeas e criptorquidas. Gularte et al. (2000) observaram que carnes de animais mais velhos apresentaram menor maciez. Segundo estes autores com o aumento da idade ocorrem alterações na frequência de fibra muscular e na solubilidade do colágeno, deixando a carne mais dura.

O peso de abate também pode alterar a maciez, pois animais muito leves podem ter maior força de cisalhamento (menor maciez) que animais mais pesados, os quais apresentam maior teor de gordura (SAÑUDO et al., 1996; BONAGURIO et al, 2003). Notter et al. (1991) estudaram vários sistemas de manejo que consistiam de cordeiros terminados no pasto ou confinados, inteiros ou castrados, mas não encontraram diferenças para maciez da carne. O sexo pode influenciar na maciez, estando associado com a constituição muscular, em geral, os machos têm carne mais dura que cordeiros castrados e fêmeas, com os animais castrados tendo valores intermediários (ALVI, 1980; GULARTE et al., 2000).

No entanto, a maciez é um processo complexo, pois depende também do estado de maturidade do animal, como pode ser observado por Sañudo et al. (1996), que obtiveram maiores valores de força de cisalhamento para o grupo de peso de abate intermediário devido ao estado físico do colágeno e à sua baixa solubilidade, além da deposição de gordura.

A maciez pode ser medida por diferentes métodos instrumentais, dentre eles a técnica de cisalhamento, compressão e tração. Cada um desses métodos possui

suas vantagens, desvantagens e limitações, sendo que nenhum deles, isoladamente, fornece informações completas. Na carne o método mais utilizado é o de cisalhamento, o qual mede a força necessária para cortar, com uma ou mais lâminas, o produto, sendo a força máxima, geralmente, considerada a dureza do alimento. Entre os métodos utilizados para medir a força de cisalhamento, podem-se citar como os mais relevantes na análise da maciez da carne: as técnicas com lâminas únicas, como *Warner-Bratzler Shear Force*; as com lâminas múltiplas, como a *Kramer Shear Press*; e as com lâmina que simulam uma dentada, como a *Volodkevich Bite Jaws*. Dentre estas técnicas a mais utilizada é a lâmina tipo Warner-Bratzler, por ser constantemente correlacionada com painéis sensoriais (RAMOS e GOMIDE, 2007).

#### **2.6.4 Composição Química da carne**

A composição química da carne tem especial relevância na sua qualidade, pois é um componente importante na dieta humana, pelos seus nutrientes, bem como por afetar sua qualidade tecnológica, higiênica, sanitária e sensorial (CAÑEQUE e SAÑUDO, 2005). A composição química da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura, 1,1% de matéria mineral, menos que 1% de carboidratos e vitaminas em quantidades traços (ZEOLA, 2002).

A água em maior proporção pode variar em função da idade dos animais, raça e sistema de alimentação, sendo um parâmetro inversamente proporcional ao teor de gordura da carne, sua quantidade influencia nos atributos de qualidade da carne, tais como a suculência, maciez, cor e sabor (SAÑUDO et al; 2000a).

A água envolve todas as porções celulares, formando um meio para transporte de nutrientes, no qual ocorrem reações catalisadas enzimaticamente e a transformação de energia química (PRÄNDAL et al., 1994; LEHNINGER et al., 1995).

As proteínas são as principais responsáveis pela captação das moléculas de água, sendo que a força com que a água está ligada à proteína depende da temperatura da carne e da classe de proteína. Esta quantidade de água pode ser dividida em três camadas. A primeira consiste em uma pequena quantidade ligada fortemente à proteína, formando uma capa de água ao redor dos grupos carregados ou polares. A segunda também está em pequena quantidade e representa uma

segunda camada ao redor dos grupos hidrofílicos. À medida que aumenta esta quantidade de água, forma-se a terceira camada, menos organizada. Acredita-se que em condições adversas, somente a primeira camada não seja perdida. Essa característica tem grande importância na capacidade da carne de reter água em determinadas temperaturas e na força de cisalhamento (PRÄNDAL, 1994).

As proteínas musculares, segundo maior componente da carne, podem ser divididas em: sarcoplasmáticas, miofibrilares e estromáticas. As sarcoplasmáticas são proteínas solúveis, representando cerca de 30-35% do total de proteínas, constituídas principalmente por enzimas e mioglobina. As miofibrilares, representando cerca de 55% das proteínas totais, constituem os miofilamentos, representadas principalmente por miosina e actina e, em menor proporção, pela tropomiosina, troponina, a-actinina, b-actinina e proteínas C e M. As estromáticas (10% a 15%) são proteínas insolúveis, constituídas principalmente por colágeno e elastina (ZEOLA, 2002).

As proteínas, do ponto de vista fisiológico e independentemente de seu valor plástico e energético, são necessárias na formação de enzimas, hormônios e hemoglobina. Elas participam ainda da regulação do metabolismo hídrico, da determinação do pH dos diversos tecidos e do processo de imunidade natural às infecções (PARDI, 1996). Além disso, tem-se a disponibilidade dos aminoácidos, sendo facilmente digeridos e absorvidos (em torno de 90%); entretanto, algumas proteínas de origem vegetal só podem ser liberadas e absorvidas em torno de 60 a 70% (CHEFTEL et al., 1989; PRÄNDAL, 1994).

Os lipídios constituem o componente mais variável da carne, oscilando sua proporção conforme a espécie, a raça, o sexo, o manejo, a alimentação, a região anatômica, a idade do animal e até mesmo o clima (MATURANO, 2003). Os lipídios desempenham um relevante papel na alimentação, graças ao seu valor energético (9,0kcal/g), aos ácidos graxos essenciais, às vitaminas lipossolúveis e aos fosfolipídios que contêm, ao lado de características sensoriais especiais que revelam pela sua textura, sabor e aplicações culinárias (FRANCO, 1999).

A deposição das gorduras nas carcaças caracteriza-se ou pelos depósitos subcutâneos e viscerais, ou pela distribuição mais dispersa na musculatura entre as fibras musculares, ou ainda fazendo parte integrante das células. A variabilidade do percentual da gordura da carne faz oscilar, obviamente, a proporção de proteínas e de demais componentes (PARDI et al., 1996). A gordura intramuscular, de

marmoreio e o grau de gordura de cobertura são apontados como fatores que contribuem para a suculência e a maciez, quando comparados com as diferentes localizações da gordura na carcaça e na carne (JUDGE et al., 1989). A quantidade de gordura aceita pelo consumidor é influenciada pela cultura, variando de país para país (BEERMANN et al., 1995; BOUTONNET, 1999).

A carne contém ainda substâncias minerais que exercem papel biológico importante em sua construção, como a manutenção de uma reação quase neutra nos tecidos e líquidos orgânicos, a catalisação em vários processos de grande importância e a reação estimulante exercida sobre a atividade de muitas enzimas (MITCHELL et al., 1978). Os principais minerais encontrados na carne fresca são potássio, sódio, magnésio, ferro, cloro, fósforo e zinco, sendo pobre em cálcio. Para exemplificar a sua importância no organismo, podem ser citados os compostos fosfatados inorgânicos de alta energia, como o ATP, que são de grande importância na transformação do músculo em carne. Já o magnésio e cálcio atuam na contração muscular (PEDERSON, 1994; PRÄNDAL, 1994).

A matéria mineral da carne representa em média 1,5% de sua composição química, e está distribuída irregularmente no tecido muscular: 40% encontram-se no sarcoplasma, 20% formam parte dos componentes celulares e o restante distribui-se nos líquidos extracelulares (ZEOLA, 2002). Segundo PEDERSON (1994), os minerais durante o descongelamento ou cocção, podem ser perdidos por lixiviação e muitos íons (cobre, ferro, magnésio, cloro e cobalto) podem afetar a vida útil do produto final.

Pérez et al. (2002), trabalhando com ovinos da raça Santa Inês e Bergamácia verificaram que a composição química da carne varia conforme o aumento do peso vivo ao abate. O estudo mostrou que cordeiros abatidos com 15 kg apresentaram um conteúdo significativamente maior de água e menor de gordura do que os abatidos com 45kg. Prado (2000) observou diferenças entre grupos genéticos para o teor de umidade e gordura da carne ovina, isso se deve ao fato das diferenças que existem entre as raças para estas atingirem a maturidade, ou seja, a uma mesma idade determinada raça alcançará a maturidade antes e com isso começará a deposição de gordura mais cedo e isso afetará a composição química da carne.

Com relação ao sexo, Velasco et al. (2000) relatam diferenças nos teores de lipídios entre machos e fêmeas abatidos com 35kg de peso vivo, por outro lado,



Vergara et al. (1999) não encontraram diferenças entre os sexos quanto à composição química da carne de cordeiros abatidos com pouca idade. Reece (1991), explica que as fêmeas da maioria das espécies apresentam aptidão para acumular mais lipídios do que os machos e essa aptidão começa com as transformações que ocorrem na puberdade.

Rowe et al. (1999) avaliando o efeito de diferentes sistemas de terminação na composição química da carne de cordeiros, observaram maior deposição de gordura no músculo *Longíssimus dorsi* de cordeiros alimentados com dieta rica em concentrado em comparação àqueles alimentados com pastagem. Madruga et al. (2005) avaliando a qualidade da carne de cordeiros terminados com diferentes dietas observaram diferença significativa para o teor de umidade, proteína e gordura ao comparar a composição química da carne dos cordeiros dos diferentes tratamentos. No entanto, Macedo et al. (2008) não verificaram diferença significativa na composição química da carne de cordeiros alimentados com diferentes concentrações de sementes de girassol.

#### **2.6.5. Análise sensorial da carne**

Pal et al. (1995) definem a análise sensorial como um conjunto de técnicas usadas para identificar, medir e interpretar as propriedades de um alimento, através das sensações percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gustação, tato e audição. A avaliação sensorial determina o grau de aceitação ou rejeição de alimentos que se destinarão ao consumo, para os quais a percepção de atributos como cor, aroma, aparência, sabor e textura são fatores decisivos para a compra do produto.

A aceitação de um produto depende da impressão agradável ou desagradável que o consumidor tem ao provar um alimento. Além dos fatores intrínsecos do produto, a aceitação é influenciada por outros fatores importantes como hábitos alimentares, aspectos culturais e socioeconômicos, experiências anteriores ao alimento, preço, marca, embalagem e informações do rótulo, os quais estão relacionados com a expectativa que o indivíduo possui em relação ao produto (BEHRENS, 2002; MORALES, 1994).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994) os métodos sensoriais são classificados em três categorias: Métodos discriminativos, descritivos e afetivos. Os métodos discriminativos estabelecem diferença quali e/ou quantitativas entre as amostras. Divide-se em dois métodos, teste de Diferença,

como Duo-Trio e Triangular, os quais avaliam se há diferença entre duas ou mais amostras, e o teste de Sensibilidade como o teste do Estimulo Constante, Limiar e Diluição, os quais medem os limites de percepção dos estímulos (LAWLESS e HEYMANN, 1999).

Os métodos descritivos relatam sensorialmente o produto, isto significa definir os atributos importantes de um alimento (sabor, textura, odor) e medir a intensidade de tais atributos. Estas análises utilizam equipes com no mínimo oito julgadores treinados. Os métodos descritivos mais utilizados incluem a análise do Perfil de Textura, Perfil de Sabor e Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) (PEREIRA e AMARAL, 1997).

A Análise Descritiva Quantitativa é uma técnica que visa a descrição completa de todas as propriedades sensoriais de um produto, representando um dos métodos mais completos e sofisticados para a caracterização sensorial. A técnica da ADQ foi desenvolvida com o objetivo de caracterizar os atributos sensoriais perceptíveis de um produto em termos quantitativos. Esta técnica permite discussões no desenvolvimento de termos descritivos, porém requer um rigoroso controle individual da situação durante a avaliação de um produto em estudo. O procedimento geral utilizado em ADQ incluiu seleção e treinamento dos julgadores, desenvolvimento de terminologias, sessões de avaliação, análise de dados e interpretação (STONE e SIDEL, 1998).

Enquanto que os testes afetivos têm como principal propósito avaliar a resposta pessoal, preferência ou aceitação, de um consumidor em potencial, ter uma idéia da aceitação ou avaliar uma característica em especial de um determinado produto, os métodos afetivos mais utilizados são testes de preferência pareada, ordenação de preferência e o teste de aceitação utilizando escala hedônica (BERGARA-ALMEIDA e SILVA, 2002).

Em testes afetivos, os métodos mais usados empregam escalas hedônicas para avaliar o grau de aceitação dos produtos. Uma escala internacionalmente aceita e largamente utilizada neste tipo de teste é a escala hedônica estruturada de nove pontos. Porém, segundo Villanueva et al. (2005), em testes com consumidores, escalas tradicionais como a escala hedônica estruturada de nove pontos apresenta os seguintes problemas: não satisfazem os pressupostos estatísticos de independência e normalidade exigidos nos modelos de análise de variância; dão

pouca liberdade para os indivíduos expressarem suas percepções, devido ao limitado número de categorias; induzem efeitos numéricos e contextuais no julgamento dos provadores. Para minimizar esses problemas, surgiram escalas hedônicas não estruturadas ou lineares, entretanto, apesar do melhor desempenho desta escala estruturada de nove pontos, seu uso em estudos com consumidores é limitado, devido ao fato dos provadores terem maior dificuldade no entendimento desta escala. Como alternativa, tem-se a escala hedônica híbrida, a qual consiste na combinação da escala estruturada com a não estruturada.

A escala hedônica híbrida é uma escala linear, ancorada na região central e nos extremos com anotações verbais. As demais porções do seu contínuo são marcadas com pontos equidistantes para melhor definir os graus e a orientação da escala. Esta escala apresenta maior poder discriminativo comparada a escala estruturada e a autoajustável; seus dados possuem distribuição normal e é facilmente entendida por consumidores (VILLANUEVA et al., 2005).

O odor da carne, perceptível pelo órgão olfativo quando substâncias voláteis são aspiradas, e o aroma, perceptível pelo órgão olfativo via retronasal, são resultados principalmente da concentração e do tipo de ácidos graxos, bem como dos aminoácidos e nucleotídeos presente na carne. Estes atributos sensoriais são influenciados pelo sistema de alimentação, dietas, sexo e peso de abate dos cordeiros (VASTA e PRIOLO 2006; MARTINEZ-CEREZO et al., 2005; NORTHCUTT, 1997; JAMORA e RHEE, 1998).

O sabor da carne é um atributo sensorial de grande importância na aceitabilidade geral do produto. Conforme Pinheiro et al. (2006) o sabor do alimento corresponde ao conjunto de impressões olfativas e gustativas, provocadas no momento do consumo, durante a mastigação e após a deglutição.

A carne crua tem sabor a sangue, possuindo compostos como aminoácidos, peptídeos e açúcares redutores que serão os precursores e estimuladores do sabor final. A interação e degradação de alguns desses compostos produzem outros compostos intermediários ou voláteis, que contribuem para o desenvolvimento do sabor típico durante o cozimento (LIEN, 2002).

De acordo com Monin (1998), a textura da carne é percebida como uma combinação de sensações táteis, resultado da interação entre as propriedades físicas e químicas, como a maciez, umidade e elasticidade. A maciez pode ser definida como a facilidade a qual a carne pode ser cortada ou mastigada, e está

relacionada com a capacidade de retenção de água, estrutura miofibrilar, tecido conjuntivo e da interação entre fibras musculares e matriz extracelular.

Trabalhos utilizando a análise sensorial para avaliar as características da carne ovina já foram realizados. Siqueira et al., (2002) comparou a carne de cordeiros de diferente genótipo no que se refere à maciez, verificou que a cruz Bergamácia X Corriedale apresentou menor maciez que a Hampshire Dow e Santa Inês.

Rota (2005) avaliou a influência da castração e da idade de abate sobre as características sensoriais da carne de cordeiros Corriedale, e verificou que as carnes apresentaram características sensoriais semelhantes, quanto ao efeito da castração, diferindo significativamente apenas para o termo “odor característico”, que apresentou maior intensidade nos cordeiros não castrados. No que se refere a idade de abate dos animais, o autor observou que os animais mais jovens (120 dias) apresentaram carne com maior maciez e suculência quando comparado a carne dos cordeiros abatidos com 210 e 360 dias.

Teixeira et al. (2005), através da análise sensorial avaliaram as propriedades sensoriais da carne de cordeiros, e não verificaram diferença significativa ao comparar a carne de fêmeas e machos, porém ao comparar distintos pesos de abate encontraram diferença significativa para o termo “sabor característico de carne ovina”, o qual foi superior em animais abatidos com maior peso.

Ferrão (2006) verificou que a equipe de julgadores treinados não identificou diferença significativa para os termos sabor, maciez e suculência na carne de cordeiros alimentados com distintas dietas, porém perceberam haver diferença para o aroma e aparência da carne. Tonetto et al. (2004), forneceram diferentes dietas (pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém e confinamento) a cordeiros cruzas de Texel x Ile de France com o objetivo de observarem o efeito dos tratamentos sobre as características sensoriais da carne. Uma equipe de julgadores treinados avaliou as amostras e não percebeu efeito dos tratamentos de alimentação nos atributos sensoriais.

Fisher et al. (2000) citam que a carne de ovinos pode adquirir características sensoriais únicas em função da dieta fornecida aos animais, e que as diferenças percebidas em um painel são, em grande parte, resultados da variação do teor de gordura e da composição em ácidos graxos da mesma.

Outros autores também relatam uma associação positiva entre o teor de gordura da carne e suas características sensoriais, principalmente para maciez, suculência e sabor característico da carne (RAMSEY et al., 1987; SCHONFELDT et al., 1993; SAÑUDO et al; 2000b; HOFFMAN et al., 2003). Segundo Lawrie (2005) a gordura de marmoreio da carne tende a diluir o tecido conjuntivo dos elementos da fibra muscular na qual esta depositada, proporcionando maior maciez. Enquanto que Pardi et al. (1996), afirma que a gordura tem efeito estimulante sobre a salivação, prolongando a sensação de suculência ao longo da mastigação.

Em uma revisão sobre os efeitos da alimentação na carne de ovinos, Melton (1990) descreve que animais alimentados com dietas contendo apenas concentrado produziram carne de maior aceitabilidade de sabor do que aqueles animais alimentados à base de concentrado e pastagem.

Font I Furnols et al. (2009) estudando a aceitabilidade da carne de cordeiros por consumidores de diferentes países europeus observaram, independente do país, que os consumidores apresentaram maior aceitação por carne de cordeiros alimentados com concentrados ou combinação de concentrado e pasto a carne de animais alimentados apenas com pasto. Porém ao considerar os diferentes países europeus, verificaram que alguns grupos de consumidores na Espanha, Alemanha e França apresentaram maior aceitabilidade pela carne de cordeiros alimentados apenas com pasto. Por isso, ao avaliar a aceitabilidade da carne de cordeiros, é importante considerar o tipo de consumidor, bem como o hábito alimentar e a frequência de consumo do produto, além do sistema de produção dos animais.

### **3. ARTIGO 1**

#### **Influência do sexo e de diferentes sistemas de terminação de cordeiros Texel x Corriedale<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Trabalho formatado conforme as normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

**Influência do sexo e de diferentes sistemas de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne**

**Marlice Bonacina<sup>1</sup>, Maria Teresa Moreira Osório<sup>2</sup>, José Carlos Osório<sup>2</sup>, Gladis Ferreira Corrêa<sup>3</sup>, Juliano Hideo Hashimoto<sup>2</sup>**

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do sexo, bem como diferentes sistema de terminação de cordeiros cruza Texel x Corriedale nas características subjetivas da carcaça e nas medidas instrumentais e químicas da carne. Foram utilizados 90 animais, 45 cordeiros machos não castrados e 45 fêmeas, os quais foram mantidos em pastagem até o desmame (70 dias), passando a ser terminados em três sistemas de produção: pastagem, pastagem ao pé da mãe e pastagem com suplementação (casca de soja correspondente a 1% do peso vivo dos cordeiros). Após o abate dos animais, foi medido o pH zero hora nas carcaças, sendo avaliado também seis horas *post mortem*. As carcaças foram armazenadas em câmara fria, com ar forçado, a temperatura de 1<sup>0</sup>C, até completar 24 horas, após foi realizado medidas de pH, marmoreio, estado de engorduramento, cor e textura. Na seqüência foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, das meias carcaças, e individualmente seccionados em três partes para a análise instrumental e química. Foi realizada a análise de variância dos dados e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foi possível verificar que não ocorreu interação entre sexo e sistema de terminação dos animais ( $p>0,05$ ); assim como, não houve efeito significativo desses fatores isolados (sexo e sistema de terminação) nas características avaliadas na carcaça. Em relação às medidas instrumentais e composição química da carne, observou-se que também não ocorreu interação entre o sexo e o sistema de terminação, porém os fatores isolados exerceram efeito significativo na força de cisalhamento, teor de umidade e gordura. Foi possível constatar que a carne dos machos, bem como dos animais terminados em pastagem ao pé da mãe apresentaram maior resistência à força de cisalhamento e maior umidade, porém menor teor de gordura.

Palavras-chave: composição química, cor, maciez, ovinos, pH

<sup>1</sup> Pós-Graduando em Zootecnia – FAEM/UFPeL.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Zootecnia – FAEM/UFPeL.

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal do Pampa.

## **The influence of sex and termination system on the carcass and meat quality of Texel x Corriedale lambs**

**ABSTRACT** – This work aimed to evaluate the effect of sex and different termination systems on the individual characteristics of the carcass as well as on the instrumental and chemical meat measurements of Texel x Corriedale lambs. Data were obtained from 45 rams - which were not castrated - and 45 ewes. All of them were raised up to weaning (70 days) pasture and then separated into three different production systems: pasture, pasture with their mothers, and pasture with a soy peel supplement at 1% of live weight. After slaughter, the pH 0h was measured, and so it happened after 6 hours *post mortem*. The carcasses were placed under vacuum in a freezer at 1°C for pH, marbling, fat condition, color and texture measurements. Then the *Longissimus dorsi* muscle was taken off from the half carcasses and each muscle was divided into three parts for instrumental and chemical analysis. The results were submitted to analysis of variance, and the Tukey test was used to perform their pair wise comparison the 5% significance. No significant sex x termination system interaction was observed for the studied variables ( $p>0,05$ ); and there was not any significant effect of such isolated factors (sex and termination system) on the carcass characteristics. Considering the instrumental measurements and chemical composition of meat, it was observed that there was also no interaction between sex and termination system. However, isolated factors had significant effect on the shear force, moisture and fat contents. It was noticed that the rams' meat and the meat of those animals which were rose on pasture with their mothers showed more shearing force and moisture content, but lesser fat content.

Key words: chemical composition, color, tenderness, pH, sheep

### **Introdução**

O mercado de carne ovina no Brasil expande-se de forma significativa nos últimos tempos, sendo que o rebanho brasileiro esta concentrado principalmente nas regiões Nordeste (56%) e Sul (32%) do país (Anualpec 2006).

Junto com o aumento da produção ovina cresce também as exigências do mercado consumidor, fato este que faz com que o setor produtivo precise conhecer os fatores que



1 interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua  
2 qualidade e aceitabilidade (Martínez-Cerezo et al., 2005).

3 A padronização das carcaças de cordeiros a serem colocadas no mercado também  
4 é necessária para valorizar o produto e atrair o consumidor. As carcaças devem  
5 apresentar elevada proporção de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e  
6 teor de gordura adequado ao mercado consumidor (Bueno et al., 2000).

7 A cor da carne é o índice de frescor e qualidade mais óbvio para o consumidor  
8 (Sarantopoulos & Pizzinatto, 1990). Normalmente carnes escuras são rejeitadas pelo  
9 comprador, que associa essas à carnes com maior vida útil ou carnes oriundas de  
10 animais velhos. Entretanto, essa relação nem sempre é verdadeira, pois a carne de  
11 animais abatidos com pouca reserva de glicogênio não atingem valores de pH  
12 suficientemente baixos para produzir colorações normais, independente de sua idade  
13 (Sainz, 1996).

14 A textura, para os vários tipos de carnes, é o critério de qualidade mais  
15 importante. Embora seja ampla a faixa de aceitação de maciez pelos consumidores, é  
16 certo que há vantagens para a carne mais macia quando os outros fatores são constantes  
17 (Bressan, 1998).

18 Segundo Sañudo & Sierra (1993), a capacidade de retenção de água é um  
19 parâmetro bio-físico-químico que pode ser definido como maior ou menor nível de  
20 fixação da água de composição do músculo nas cadeias de actina-miosina. Sendo um  
21 parâmetro de grande importância econômica e sensorial.

22 A composição química da carne também influencia na qualidade da mesma, e  
23 varia de acordo com fatores como raça, sexo e alimentação (Sainz, 1996). O teor em  
24 proteínas com alto valor biológico é uma característica positiva da carne ovina (Pilar et  
25 al., 2002). Assim como o teor de lipídios, que além de ter elevado valor energético, é

1 composto por ácidos graxos essenciais e influencia nas características sensoriais do  
2 produto (Franco, 1999).

3 Em face disto, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do sexo, bem como  
4 diferentes sistema de terminações de cordeiros cruza Texel x Corriedale nas  
5 características subjetivas da carcaça e nas medidas instrumentais e químicas da carne.

## 6 **Material e Métodos**

7 O trabalho experimental em sua fase de campo foi realizado, entre os meses de  
8 outubro de 2006 a maio de 2007, em uma propriedade rural situada no município de  
9 Arroio Grande no estado do Rio Grande do Sul, localizada entre os paralelos 32°14'16"  
10 sul e 53°05'13" oeste, onde o clima é subtropical, com estações bem definidas e  
11 temperatura média anual de 17,5°C. A fase laboratorial foi desenvolvida no Laboratório  
12 de Análise Instrumental e Sensorial e no laboratório de nutrição animal do  
13 Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade  
14 Federal de Pelotas.

15 Foram utilizados 90 animais, 45 cordeiros machos não castrados e 45 fêmeas, os  
16 quais foram mantidos em pastagem até o desmame (70 dias), passando a ser terminados  
17 em três sistemas de produção: pastagem, pastagem ao pé da mãe e pastagem com  
18 suplementação (casca de soja correspondente a 1% do peso vivo). Cada sistema de  
19 produção foi composto por 15 fêmeas e 15 machos não castrados distribuídos  
20 aleatoriamente. Porém no decorrer do experimento duas fêmeas do tratamento pastagem  
21 com suplementação vieram a óbito, ficando este com 28 animais.

22 Os cordeiros criados em pastagem ao pé da mãe permaneceram em um piquete  
23 com predomínio de *Eryngium horridum* (31,96%), *Pennisetum clandestinum* (22,86%),  
24 *Baccharis trimera* (18,05%) e *Piptochaetium montevidense* (6,02%). Enquanto que os  
25 animais terminados apenas em pastagem a vegetação predominante foi *Cynodon*

1 *dactylon* (32,63%), *Lolium multiflorum* (10,31%), *Eryngium horridum* (3,51%) e *Avena*  
2 *strigosa* (1,96%). Já os cordeiros terminados em pastagem e suplementados,  
3 alimentaram-se de vegetação com predomínio de *Pennisetum clandestinum* (22,52%),  
4 *Eryngium horridum* (7,43%), *Lolium multiflorum* (7,24%) e *Cynodon dactylon* (5,34%).  
5 A avaliação da pastagem foi realizada pelo método botanal (Tothill et al., 1992).

6 Os animais foram abatidos conforme as normas do Regulamento da Inspeção  
7 Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000). O  
8 critério utilizado para determinação do abate dos cordeiros foi a condição corporal  
9 variando na faixa de dois a três, seguindo a exigência do mercado consumidor naquele  
10 momento. A avaliação da condição corporal foi realizada através da palpação ao longo  
11 das apófises espinhosas dorsais, lombares e da base da cauda conforme metodologia  
12 descrita por Osório et al. (1998).

13 Logo após o abate dos cordeiros foi medido no músculo *Longissimus dorsi*, entre  
14 a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, o pH zero hora, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB  
15 10), segundo Osório et al. (1998). Para obter-se a curva de queda do pH o mesmo foi  
16 avaliado também seis horas após o abate, sendo então as carcaças armazenadas em  
17 câmara fria, com ar forçado, a temperatura de 1<sup>o</sup>C por 18 horas. Após completar 24  
18 horas de abate dos cordeiros, foi medido novamente o pH do músculo *Longissimus*  
19 *dorsi* nas carcaças.

20 Nesta ocasião realizou-se a avaliação visual do estado de engorduramento das  
21 carcaças, após estas foram seccionadas ao meio, com auxílio de serra elétrica, de forma  
22 simétrica longitudinalmente. Na meia carcaça esquerda foi feita uma secção transversal  
23 no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, para realização das avaliações  
24 subjetivas de textura, marmoreio e cor da carne em sua superfície de acordo com Osório  
25 e Osório (2003).

1 Na sequência foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, das meias carcaças, para a  
2 análise instrumental, mantendo as amostras a 4<sup>0</sup>C até completar 48 horas *post mortem*  
3 para determinação da capacidade de retenção de água (CRA) e cor. Enquanto que as  
4 amostras para avaliação da maciez e composição química foram congeladas a -18<sup>0</sup>C até  
5 o momento da análise.

6 A CRA foi determinada pelo método de pressão (Grau & Hamm, 1953,  
7 modificado por Sierra, 1973). Utilizaram-se cinco gramas de amostra de carne triturada  
8 a qual foi colocada entre papéis filtro circulares. Isolou-se a parte superior e inferior do  
9 papel entre duas placas de Petri e colocou-se em cima um peso de 2,250kg durante  
10 cinco minutos. A amostra de carne resultante foi pesada em balança digital, sendo seu  
11 valor expresso em percentagem de água retida.

12 A cor da carne foi avaliada por dois métodos: Físico-químico: conforme Horsney  
13 (1956), através da utilização de cinco gramas de carne triturada, adicionada  
14 sucessivamente de 1ml de água destilada, 20ml de acetona e 0,5ml de ácido clorídrico.  
15 A mistura foi agitada e mantida por 24 horas em repouso na ausência de luz, filtrou-se e  
16 no líquido obtido fez-se a leitura em espectrofotômetro, com uma longitude de onda de  
17 512nm, obtendo-se o resultado em mg/l de ferro-hemínico em leitura por transmitância.

18 Colorimetria: a cor do músculo pelo sistema colorimétrico CIELAB foi  
19 determinada através da utilização de um colorímetro Minolta Chroma Meter, CR-300b,  
20 calibrado para um padrão branco em ladrilho. O sistema utilizado considera as  
21 coordenadas L\* (preto/branco), responsável pela luminosidade, a\* (verde/vermelho)  
22 pelo teor de vermelho, e b\*(azul/amarelo) pelo teor de amarelo (Simões & Ricardo,  
23 2000).

24 A maciez da carne foi medida através da força de cisalhamento, pelo método de  
25 cisalha de *Warner-Bratzler Shear Force*, conforme metodologia proposta por Osório et

1 al. (1998). Antes de realizar a medida da maciez a carne foi descongelada sob  
2 refrigeração a 4<sup>0</sup>C, durante 24 horas, enrolada em papel alumínio e assada até atingir  
3 temperatura interna de 70<sup>0</sup>C, sendo após cortada paralelamente as fibras musculares,  
4 com auxílio de um vazador com 1,2cm<sup>2</sup> de diâmetro. A força de cisalhamento foi  
5 registrada pelo aparelho Instron, acoplado a um acessório Warner-Bratzler, medindo a  
6 força máxima expressa em kgf.

7 Os parâmetros de umidade, proteína, gordura e cinzas foram determinados  
8 segundo metodologia indicada por AOAC (2000), sendo a carne previamente  
9 descongelada a 4<sup>0</sup>C por 24 horas.

10 No experimento foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo a  
11 análise estatística realizada através do programa Software *Estatística 6.0*, no módulo de  
12 análise de variância, utilizando o teste Tukey, com nível de significância de 5%,  
13 seguindo o modelo matemático  $Y_{lmn} = \text{média} + \text{Sexo}_l + \text{Terminação}_m + \text{Interação de}$   
14  $\text{Sexo/Terminação}_{lm} + \text{erro experimental}_{lmn}$ ; onde Y são as características avaliadas.

## 15 **Resultados e Discussão**

16 A condição corporal dos cordeiros, realizada no pré-abate, não sofreu influência  
17 da interação entre sexo e sistema de terminação dos animais ( $p>0,05$ ); assim como, não  
18 houve efeito significativo desses fatores isolados (sexo e sistema de terminação), sendo  
19 o valor médio obtido 2,4 (coeficiente de variação 16,27%). Resultado semelhante foi  
20 encontrado por Siqueira & Fernandes (2000) e Osório et al. (2002) os quais abateram  
21 cordeiros mestiços Ile de France x Corriedale e Border Leicester X Corriedale,  
22 respectivamente, com condição corporal de 2,7. Enquanto Cartaxo (2006) verificou que  
23 o escore corporal de 2,98 foi considerado como ideal para abate de cordeiros da raça  
24 Santa Inês.

No que se refere à avaliação subjetiva das carcaças verificou-se que também não ocorreu interação entre o sexo e os sistemas de terminações dos cordeiros ( $p>0,05$ ), assim como não ocorreu efeito significativo dos fatores isolados (sexo e sistema de terminação) sobre as características subjetivas avaliadas. Na Tabela 1 observa-se os valores médios das medidas subjetivas das carcaças, independente do sexo e do sistema de terminação dos cordeiros.

Tabela 1 - Medidas subjetivas realizadas nas carcaças.

Medidas subjetivas	Valor	Coeficiente de variação
Marmoreio	2,2	27,1%
Estado de Engorduramento	2,8	17,6%
Cor	2,9	18,1%
Textura	3,8	12,7%

N = 88 animais

O valor médio do marmoreio das carcaças dos cordeiros foi de 2,2 superior ao encontrado por Rota et al. (2004) que foi de 1,32 em cordeiros machos não castrados procedentes da cruzada Texel x Corriedale, criados em campo natural e suplementados com ração concentrada. Enquanto que Motta et al. (2001) obtiveram um valor médio de 2,8 para a medida de marmoreio em carcaças de cordeiros da raça Texel. Verificaram ainda que o método de alimentação não influenciou nesta medida, porém o sexo apresentou influência significativa, com valores médios de 2,36 e 3,33 para machos e fêmeas, respectivamente.

Em relação ao estado de engorduramento das carcaças resultado semelhante foi obtido por Bonacina et al. (2007), ao estudarem a relação *in vivo* e da carcaça de cordeiro, estes autores obtiveram valor médio de 2,9 para o estado de engorduramento de carcaças de cordeiros Corriedale x Texel. Cabe salientar, que os valores encontrados para condição corporal (2,4) e estado de engorduramento (2,8) da carcaça são próximos, corroborando Sañudo e Sierra (1986). Segundo estes autores, o estado de

1 engorduramento das carcaças de cordeiros é um dos principais componentes  
2 influenciável pelas variações nas características *in vivo* do animal, como por exemplo,  
3 na medida da condição corporal.

4 No que se refere à cor e a textura da carne das carcaças observou-se valores  
5 similares aos encontrados por Osório et al. (2005), correspondendo a cor vermelho claro  
6 e carne de textura fina. Osório et al. (2002) ao estudar o cruzamento de carneiros Border  
7 Leicester com ovelhas Ideal e Corriedale obtiveram valores médios para a cor de 2,8 e  
8 2,7 respectivamente.

9 O pH das carcaças, medidos no músculo *Longissimus dorsi*, não sofreu influência  
10 da interação entre sexo e o sistema de terminação dos cordeiros ( $P>0,05$ ); assim como,  
11 não houve efeito significativo desses fatores isolados (sexo e sistema de terminação).  
12 Corroborando os resultados obtidos por Hopkins et al. (2001), Mcgeehin et al. (2001) e  
13 Diaz et al (2003) os quais também não encontraram diferença significativa ao comparar  
14 o pH final da carcaça de fêmeas e machos, e Zeola et al. (2002) os quais observaram  
15 que diferentes níveis de concentrado não influenciou o pH final da carcaça de cordeiros  
16 Morada Nova.

17 O declínio do pH apresentou uma rápida queda nas primeiras horas *post mortem*  
18 com valores médios de 6,7 (pH 0 horas), 6,06 (pH 6 horas) e 5,4 (24 horas *post morte*),  
19 (Figura 1), essa curva mostra que houve uma maior velocidade de declínio do pH nos  
20 primeiros horários e tendência à estabilização a partir de 12 horas. Essa queda de pH é  
21 resultado da utilização das reservas de glicogênio via glicólise que tem como produto  
22 final o ácido láctico.

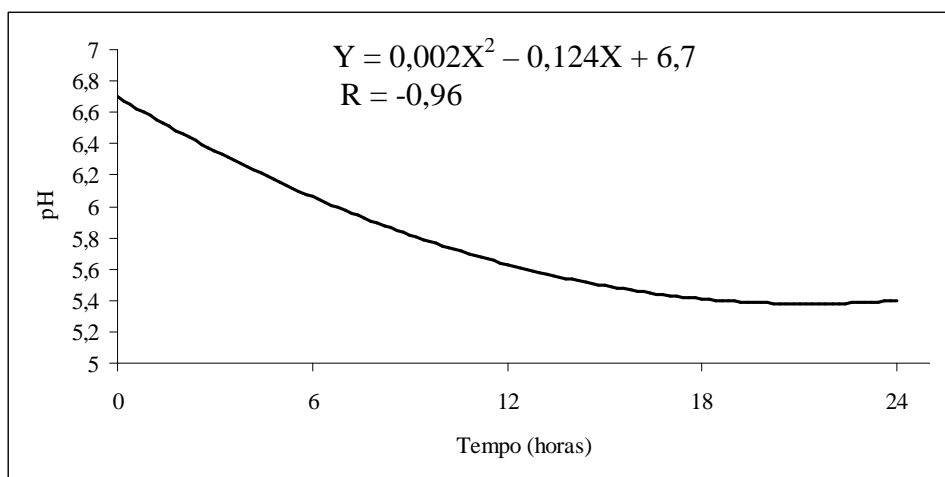


Figura 1- Declínio do pH nas carcaças dos cordeiros

Rota et al. (2004) encontraram valor similar para pH inicial em carcaça de cordeiros Texel X Corriedale, enquanto que o valor médio do pH 6 horas *post morte* encontra-se na faixa dos valores obtidos por Bressan et al (2001) os quais variam de 5,8 a 6,1 para cordeiros da raça Santa Inês e Bergamácia com diferentes pesos de abate. No entanto, o valor médio de pH final (24 horas *post mortem*) encontrado situa-se no limite inferior da faixa de variação dos valores apresentados na literatura, pois conforme Young et al. (2004) o pH final considerado normal varia na faixa de 5,4–5,6.

É importante ressaltar que a constatação de valores normais de queda do pH da carcaça, sugere que outros parâmetros indicadores da qualidade, como capacidade de retenção de água, sabor, cor e textura, apresentarão bons resultados, pois durante o desenvolvimento do *rigor mortis* o pH tem influência marcante na contração, proteólise e desnaturação protéica, acarretando mudanças na sua estrutura e, conseqüentemente, qualidade (Ramos e Gomide, 2007).

Em relação a avaliação instrumental da carne, verificou-se que não ocorreu interação ( $p > 0,05$ ) entre o sexo e o sistema de terminação dos cordeiros. No entanto os fatores isolados exerceram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) apenas para a força de cisalhamento, quando comparado o sexo e os diferentes sistemas de terminação dos



1 cordeiros. Na Tabela 2 observa-se os valores médios das medidas instrumentais  
2 realizadas na carne.

3 Tabela 2 - Valores de Capacidade de Retenção de Água (CRA), Força de Cisalhamento  
4 (FC) e cor da carne, para sistemas de terminações e sexo.

Medidas Instrumentais	SISTEMA DE TERMINAÇÃO			SEXO		CV (%)
	Pastagem	Pastagem ao pé da mãe	Pastagem com suplementação	Fêmea	Macho	
CRA (%)	77,86 <sup>a</sup>	78,95 <sup>a</sup>	80,33 <sup>a</sup>	79,43 <sup>A</sup>	79,05 <sup>A</sup>	4,00
FC (Kgf)	2,33 <sup>b</sup>	2,84 <sup>a</sup>	2,55 <sup>b</sup>	2,33 <sup>B</sup>	2,59 <sup>A</sup>	11,78
L <sup>*</sup>	47,87 <sup>a</sup>	49,49 <sup>a</sup>	49,02 <sup>a</sup>	51,70 <sup>A</sup>	49,86 <sup>A</sup>	20,08
a <sup>*</sup>	18,74 <sup>a</sup>	20,52 <sup>a</sup>	18,87 <sup>a</sup>	18,18 <sup>A</sup>	18,48 <sup>A</sup>	16,58
b <sup>*</sup>	9,05 <sup>a</sup>	10,54 <sup>a</sup>	10,81 <sup>a</sup>	10,23 <sup>A</sup>	11,06 <sup>A</sup>	28,06
Cor <sup>1</sup>	54,40 <sup>a</sup>	57,17 <sup>a</sup>	54,83 <sup>a</sup>	53,26 <sup>A</sup>	55,00 <sup>A</sup>	19,39

5 CV = Coeficiente de Variação      L\* = Luminosidade      a\* = Vermelho      b\* = Amarelo

6 <sup>1</sup>mg/l de ferro-hemínico em leitura por transmitância

7 Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na mesma linha, apresentam p<0,05 para terminações.

8 Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, apresentam p<0,05 para sexo.

9        Verifica-se que para a carne das fêmeas foi necessária uma menor força de  
10 cisalhamento quando comparado com a carne dos machos, indicando a necessidade de  
11 menor força para o rompimento das fibras da carne, sendo, portanto, mais macia que a  
12 carne oriunda dos machos não castrados. No que se refere aos sistemas de terminação  
13 observa-se que para a carne dos cordeiros terminados em pastagem ao pé da mãe  
14 apresentaram maior resistência a força de cisalhamento na carne (2,84) quando  
15 comparado aos demais sistemas, fato este que pode ser atribuído ao maior deslocamento  
16 destes cordeiros com as mães, já que estas necessitavam caminhar mais em busca de  
17 maior quantidade de pasto, corroborando com este resultado uma maior quantidade de  
18 mioglobina, já que o valor de “a<sup>\*</sup>” foi superior na carne destes cordeiros, mesmo não  
19 apresentando diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Vestergaard et  
20 al. (2000) também observaram que a carne de animais produzidos em sistema extensivo

1 apresenta uma coloração mais escura, em virtude da maior concentração de mioglobina,  
2 necessária para promover uma melhor oxigenação do músculo, pois há maior atividade  
3 física desenvolvida pelos animais a pasto.

4 Resultados similares para força de cisalhamento foram descritos por Clare et al.  
5 (1997) com variação de 2,8 a 3,0kgf. Enquanto que, Rota et al. (2004) encontraram  
6 valor médio de 2,03 para a força de cisalhamento de cordeiros da cruzada Texel x  
7 Corriedale, ao estudar o efeito do cruzamento sobre a qualidade da carne. Cañeque et al.  
8 (2004) registraram valores médios de 1,76 e 2,39 kgf para força de cisalhamento em  
9 carne de cordeiro cozida e crua respectivamente.

10 No entanto, valores maiores foram relatados por Babiker et al. (1990), Aalhus &  
11 Price (1990) e Apple et al. (1995), cuja variação foi de 3,60 a 5,30kgf. Essas  
12 divergências nos valores de força de cisalhamento ocorrem por inúmeros motivos, como  
13 por exemplo: manejo empregado no pré-abate, velocidade na instalação do *rigor mortis*,  
14 pH no *post mortem*, temperatura pré-abate, instalação e extensão da glicólise, músculo  
15 utilizado, manejo pós-abate, condições de acondicionamento e metodologia para as  
16 determinações, tais como temperatura e tempo empregados no processo de cocção.

17 Segundo Bressan (1998) a textura, para os vários tipos de carnes, é o critério de  
18 qualidade mais importante. Embora seja ampla a faixa de aceitação de maciez pelos  
19 consumidores, é certo que há vantagens para a carne mais macia quando os outros  
20 fatores são constantes.

21 Com relação à cor, determinada pelo método do ferro hemínico, observou-se que  
22 os valores corroboram com os índices de  $a^*$  obtidos pelo sistema CIELAB. A  
23 composição da cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , contempla os resultados obtidos por Dransfield et al.  
24 (1990), Hopkins & Fogarty (1998), Velasco et al. (2000) e Teixeira et al. (2005) os

1    quais também não encontraram diferenças significativas entre machos e fêmeas para os  
2    índices de cor no músculo *Longissimus dorsi*.

3           Em relação ao sistema de terminação os resultados demonstram que os animais  
4    terminados em pastagem apresentaram menor índice de luminosidade, da cor vermelha  
5    e amarela, porém não diferiram dos índices determinados na carne dos demais  
6    tratamentos (Tabela 2). Corroborando com os resultados obtidos por Zeola et al. (2002)  
7    que não encontraram diferença significativa para os índices da cor da carne de cordeiros  
8    da raça Morada Nova ao avaliar a influencia de diferentes níveis de concentrados na  
9    alimentação dos animais. Russo et al. (1999) ao estudarem o efeito de diferentes fontes  
10   energéticas na alimentação de cordeiros, também não encontraram efeito das dietas  
11   ( $p>0,05$ ) sobre a cor da carne ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) determinada no músculo *Longissimus dorsi*.  
12   Da mesma forma, os autores Alberti et al. (1991) citados por Sañudo (1992), não  
13   verificaram diferenças ( $p>0,05$ ) na cor da carne de animais suplementados com  
14   concentrado em relação àqueles mantidos somente em pastoreio.

15           A capacidade de retenção de água apresentou resultados semelhantes aos obtidos  
16   por Osório et al. (2002) e Rota et al. (2004), sendo que os valores encontrados indicam  
17   que a carne não apresenta problemas exudativos, estando dentro de uma amplitude  
18   considerada normal para carne ovina (Perez et al., 2002). A capacidade de retenção de  
19   água é indiscutivelmente um fator de qualidade porque afeta a carne antes de cozinhá-la,  
20   durante o cozimento, e sua suculência durante a mastigação (Forrest et al., 1979; Prändl  
21   et al., 1994; Osório & Osório, 1999).

22           No que se refere a composição química da carne verificou-se que não ocorreu  
23   interação ( $p>0,05$ ) entre o sexo e o sistema de terminação dos cordeiros. No entanto os  
24   fatores isolados exerceram efeito significativo ( $p<0,05$ ) no teor de umidade e gordura,  
25   quando comparado o sexo e as diferentes terminações dos cordeiros. Na Tabela 3

1 observa-se os valores médios de umidade, proteína, gordura e cinza da carne dos  
2 cordeiros.

3 Tabela 3 - Porcentagem da composição química da carne para terminações e sexos.

Composição química	SISTEMAS DE TERMINAÇÃO			SEXO		CV (%)
	Pastagem	Pastagem ao pé da mãe	Pastagem com suplementação	Fêmea	Macho	
Umidade	75,62 <sup>b</sup>	77,36 <sup>a</sup>	76,12 <sup>ab</sup>	75,86 <sup>B</sup>	76,96 <sup>A</sup>	3,27
Proteína	18,19 <sup>a</sup>	18,62 <sup>a</sup>	18,48 <sup>a</sup>	18,38 <sup>A</sup>	18,48 <sup>A</sup>	4,17
Gordura	3,95 <sup>a</sup>	2,86 <sup>b</sup>	3,60 <sup>ab</sup>	4,01 <sup>A</sup>	2,93 <sup>B</sup>	45,85
Cinza	0,98 <sup>a</sup>	0,98 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	0,98 <sup>A</sup>	0,97 <sup>A</sup>	10,20

4 CV = Coeficiente de Variação

5 Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na mesma linha, apresentam  $p < 0,05$  para terminações.

6 Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, apresentam  $p < 0,05$  para sexo.

7 Os valores de proteína variaram de 18,19 a 18,62% e as cinzas de 0,96 a 0,98%  
8 independente do sexo e do sistema de terminação. Valores estes que estão de acordo  
9 com as citações de Pérez et al. (2002) que relataram valores de proteína entre 18,1 a  
10 18,4% na carne de cordeiros Suffolk, enquanto que Morris et al. (1995) e Solomon et al.  
11 (1980) registraram teores entre 0,77 a 1,16% para cinza em carne ovina. No entanto,  
12 Monteiro et al. (2001) trabalhando com cordeiros Texel x Corriedale, criados em regime  
13 de pasto, encontraram teor médio de 22% de proteína no músculo *Longissimus dorsi*, já  
14 Junior et al. (2006) obtiveram valores de 20,38 a 20,72% de proteína na carne de  
15 cordeiros mestiços com predominância da raça Ideal.

16 No que se refere ao teor de umidade e gordura, verifica-se que estes parâmetros  
17 apresentam comportamento inversamente proporcional, corroborando assim a afirmação  
18 dos autores Pardi et al. (1996) e Osório (1996). Este comportamento pode ser observado  
19 através dos resultados (Tabela 3), pois as carnes das fêmeas e dos cordeiros terminados  
20 em pastagem apresentaram maior teor de gordura e menor umidade, diferindo  
21 significativamente ( $p < 0,05$ ) dos demais tratamentos.

1           Vários trabalhos realizados com carne de cordeiros obtiveram valores de umidade  
2 dentro do intervalo encontrado neste experimento (75,62 a 77,36%), dentre eles  
3 podemos citar Junior et al. (2006), Ortiz et al. (2005), Wiegand (2007). Em relação a  
4 gordura observa-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) ao comparar os sexos, corroborando  
5 os resultados obtidos por Velasco et al. (2000) e Solomon et al. (1992) os quais  
6 encontraram diferenças significativas nos teores de lipídeos entre machos e fêmeas  
7 abatidos com 35kg de peso vivo. Segundo Lawrie (1985), em geral, animais machos  
8 depositam menos gordura intramuscular que fêmeas, enquanto que Reece (1991),  
9 explica que as fêmeas da maioria das espécies apresentam aptidão para acumular mais  
10 lipídeos do que os machos e essa aptidão começa com as transformações que ocorrem  
11 na puberdade.

12           O teor de gordura da carne dos cordeiros terminados em pastagem ao pé da mãe  
13 foi inferior, diferindo significativamente, quando comparado aos demais tratamentos.  
14 Estes resultados nos mostram que devido ao provável maior deslocamento destes  
15 cordeiros com as mães, resulta em maior gasto de energia e, portanto, menor acúmulo  
16 de gordura. Este aspecto pode ser reforçado ao compararmos o teor de gordura da carne  
17 dos cordeiros terminados em pastagem ao pé da mãe (2,86%) com a gordura da carne  
18 dos cordeiros criados apenas em pastagem (3,95%).

19           Segundo Cañeque et al. (1989) citado por Zeola et al. (2004), a proporção e as  
20 características da gordura na carne são influenciadas pela alimentação, pois alimentação  
21 rica em concentrados produz carne com maior teor de gordura, fato este que não foi  
22 verificado neste estudo, uma vez que não ocorreu diferença significativa para o teor de  
23 gordura ao compararmos a carne dos cordeiros alimentados apenas com pastagem com  
24 aqueles que receberam a suplementação (Tabela 3).

De acordo com Sañudo (2002), a deposição de gordura intramuscular esta associada a maciez da carne. Ramsey et al. (1987) Hoffman et al. (2003) e Schonfeldt et al. (1993) relataram uma associação positiva entre a gordura muscular e a maciez, fato este que foi verificado neste trabalho, pois os machos e os cordeiros terminados em pastagem ao pé da mãe apresentaram menor teor de gordura na carne (Tabela 3) e consequentemente maior força de cisalhamento, (Tabela 2), ou seja, menor maciez.

### **Conclusões**

O sistema de terminação e o sexo dos cordeiros Texel x Corriedale não influenciaram sobre as características subjetivas da carcaça. Porém estes fatores influenciaram na maciez, teor de umidade e gordura da carne.

## Literatura citada

- AALHUS, J.L; PRICE, M.A. The effect of a progressive-resistance exercise on growth, development and meat quality of sheep. **Canadian Journal of Animal Science**; Alberta, v. 70, p. 89-95, 1990.
- ANUALPEC 2006: Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo: Instituto FNP, 2006.
- APPLE, J.K; DIKEMAN, M.E; MINTON, J.E. et al. Effects of restrain and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism, and indice of darck-cutting longissimus muscle of Sheep. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2295-2307, 1995.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS – AOAC. **Official methods of analysis**. 13. ed. . Arlington: AOAC International, 2000. 989p.
- BABIKER, S.A; EL KHIDER, I.A.; SHAFIE, S.A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. **Meat Science**, v. 28, p. 273-277, 1990.
- BONACINA, M.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T, M. et al. Otimização da avaliação in vivo e da carcaça em cordeiros **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. Uruguaiana, v.14, n.1, p. 273-286. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000, Seção I.
- BRESSAN, M.C. **Efeito dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. 1998. 201f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 3, p. 293-303. 2001.
- BUENO, S.M.; CUNHA, L.E.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 1803-1810, 2000.
- CAÑEQUE, V.; PEREZ, C.; VELASCO, A. et al. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. **Meat Science** v.67, p.595–605, 2004.
- CARTAXO, F. Q. **Efeito do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho, predição e avaliação de carcaça de cordeiros terminados em confinamento**. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado em zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, 2006.
- CLARE, T.L; JACKSON, S.P; MILLER, M.F. et al. Improving tenderness of normal and callipyge lambs with calcium chloride. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 377-385, 1997.
- DÍAZ, M. T.; VELASCO, S. C.; PÉREZ, S. et al. Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. **Meat Science** v. 65, p. 1247-1255, 2003.
- DRANSFIELD, E.; NUTE, G.R.; HOGG, B.W. et al. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. **Animal Production**, v.50, p.291-299, 1990.
- FORREST, J. C.; ABERLE, E. D.; HEDRICK, H. B. Et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 364p.
- FRANCO G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9ª ed. São Paulo: Ed. Livraria Atheneu; 1999. 307p.
- HOFFMAN, L. C.; MULLER, M.; CLOETE, S. W. P. Comparasiona of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, v. 65, p.1265-1274, 2003.

- 1 HOPKINS, D.L.; FOGARTY, N. M. Diverse lamb genotypes. 2. Meat pH, colour and  
2 tenderness. **Meat Science**, v.49, p.477-488, 1998.
- 3 HOPKINS, D. L.; HALL, D. G.; CHANNON, H. A. Meat quality of mixed sex lambs  
4 grazing pasture and supplemented with, roughage, oats or oats and sunflower  
5 meat. **Meat Science** v.59, p. 277-283, 2001.
- 6 HORNSEY, H.C. The color of cooked cured pork. I. Estimation of the nitric oxide-  
7 haem pigments **Journal Science Food Agriculture**, n. 7, p. 534-540, 1956.
- 8 JÚNIOR, M.H.K.; SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O. Qualidade da carne de cordeiros  
9 castrados e não-castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Revista Brasileira de**  
10 **Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1872-1879, 2006.
- 11 LAWRIE, R.A. **Meat science**. 4.ed. Oxford: Pergamon Press, 1985. 267p.
- 12 MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B. et al. Breed, slaughter weight  
13 and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat**  
14 **Science**, v.69, p.795-805, 2005.
- 15 MCGEEHIN, B.; SHERIDAN, J.J.; BUTTER, F. Factors affecting the pH decline in  
16 lamb after slaughter. **Meat Science** v.58, p.79-84, 2001.
- 17 MONTEIRO, E.M. RÜBENSAN, J.; PIRES, G. Avaliação de parâmetros de qualidade  
18 da carcaça e da carne de ovinos: IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE  
19 TECNOLOGIA DE CARNES, 1, 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro CTC-  
20 ITAO, 2001. p.99.
- 21 MORRIS, C.A.; KIRTON, A.H.; HOGG, B.W. et al. Meat composition in genetically  
22 selected and control cattle from a serial slaughter experiment. **Meat Science**,  
23 v.39, n.3, p.427-435, 1995.
- 24 MOTTA, O.S.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação da carcaça de cordeiros da  
25 raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência**  
26 **Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1051-1056, 2001.
- 27 ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Medidas Objetivas das Carcaças e  
28 Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com  
29 Três Níveis de Proteína Bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de**  
30 **Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005.
- 31 OSÓRIO, M.T.M.. **Estudio Comparativo de la Calidad de la Canal y de la Carne**  
32 **em las Razas Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Royabilbilitana**. 1996. 299f.  
33 Tesis (Doutoral – Faculdade de Veterinária) Universidade Zaragoza, Espanha  
34 1996.
- 35 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.C. et al. **Métodos para avaliação**  
36 **da produção de carne ovina: “in vivo” na carcaça e na carne**. Universidade  
37 Federal de Pelotas (UFPEL) Pelotas, 1998. 107p.
- 38 OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. **Fatores que afetam a capacidade de retenção de**  
39 **água na carne**. In: CURSO DE QUALIDADE DE CARNE E PRODUTOS  
40 CÁRNEOS. Embrapa – Pecuária Sul. Bagé, RS. 1999.
- 41 OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Produção de carne em  
42 cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista da**  
43 **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.
- 44 OSÓRIO, J.C.; OSORIO, M.T. **Produção de carne ovina: “in vivo” e na carcaça**.  
45 Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 2003. 73p.
- 46 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G. et al. Morfologia e  
47 características produtivas e comerciais em cordeiros corriedale castrados e não  
48 castrados. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 211-214, 2005.
- 49 PARDIM, C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da**  
50 **Carne**. Editora da UFG, Goiânia. 1996. 586p.



- 1 PEREZ, J.R.O.; MAINO, M.; TOMIC, G. Carcass characteristics and meat quality of  
2 Suffolk Down suckling lambs. **Small Ruminant Research** v. 44, p. 233-240, 2002.
- 3 PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. et al. Considerações sobre produção de  
4 cordeiros. **Boletim Agropecuário**, Lavras - Minas Gerais, n. 53, p. 1-24, 2002.
- 5 PRÄNDAL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHOFER, T. et al. **Tecnologia e higiene de la**  
6 **carne**. Tradução de ESCOBAR, J.E. Zaragoza: Acribia, 1994. 854p. Tradução  
7 de: Fleisch. Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. 1994.
- 8 RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de carnes:**  
9 **Fundamentos e metodologias**. Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV,  
10 Viçosa, Minas Gerais, 599p., 2007.
- 11 RAMSEY, C.B.; TRIBBLE, L.F. Effect of marbling and dietary grain source on pork  
12 muscle tenderness and composition. **Journal of Animal Science**, v. 65, p. 284,  
13 1987.
- 14 REECE, W.O. **Physiology of domestic animals**. [S.I.]: Lea and Febiger Ltda, 1991,  
15 p.285-316.
- 16 ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Efeitos do cruzamento de  
17 carneiros da raça texel com ovelhas corriedale e ideal sobre a qualidade da carne.  
18 **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 4, p. 487-491, 2004.
- 19 RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L. et al. Effect of diet energy source on the  
20 chemical - physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small**  
21 **Ruminant Research**, New York, 33, 1, 77-85., 1999.
- 22 SAINZ, R.D. Qualidade das Carcaças e da Carne Ovina e Caprina. In: Reunião Anual  
23 da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, Fortaleza – CE **Anais...** Fortaleza:  
24 Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 3-19, 1996.
- 25 SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal en la especie ovina**. Barcelona, España  
26 : One, p.127-153. 1986.
- 27 SAÑUDO, C. **La qualidade organoléptica de la carne com especial referencia a la**  
28 **especie ovina. Factores que la determinan, metodos de medidas y causas de**  
29 **variacion**. 1992. 117f. Facultad de Veterinaria – Departamento Producción  
30 Animal y Ciencia de los Alimentos, Zaragoza, 1992.
- 31 SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina.**  
32 **Ovino y caprino**. Monografia del Consejo General de Colegios Veterinarios.  
33 Madrid, España, p. 207-254. 1993.
- 34 SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: Reunião Anual da  
35 Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de  
36 Zootecnia, p. 434-455, 2002.
- 37 SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; PIZZINATTO, A. Fatores que afetam a cor das carnes.  
38 **Coletânea ITAL**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 1-12, 1990.
- 39 SCHONFELDT, H.C.; NAUDE, R.T.; BOK, W. Cooking-and juiciness-related quality  
40 characteristics of goat sheep meat. **Meat Science**, v. 34, p. 381-394, 1993.
- 41 SIERRA, I. **Produccion de cordero joven y pesado en la raza**. Raza Aragonesa.  
42 I.P.G.E., n. 18, 28p., 1973.
- 43 SIMÕES, J.A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referência o  
44 músculo *rectus abdominis*, em carcaças de borregos leves. **Revista Portuguesa de**  
45 **Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.95, n.535, p.124-127, 2000.
- 46 SIQUEIRA, S. L.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e  
47 subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista**  
48 **Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 306-311, 2000.

- 1 SOLOMON, M. B.; KEMP, J. D.; MOODY, W. G. et al. Effect of breed and slaughter  
2 weight on physical, chemical and organoleptic properties of lamb carcasses.  
3 **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 51, n. 5, p. 1102-1107, 1980.
- 4 SOLOMON, M.B.; LINCH, G. P.; LOUGH, D.S. Influence of dietary palm oil  
5 supplementation on serum lipid metabolites, carcass characteristics and lipid  
6 composition of carcass tissues of growing ram and ewe lambs. **Journal of Animal**  
7 **Science**, Champaign, v. 70, p.2746-2751, 1992.
- 8 STATSOFT, Inc. (2001) Statistica (data analysis software system), version 6.0.  
9 **www.statsoft.com**.
- 10 TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, A. R. et al., Lamb meat quality of two breeds  
11 with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight **Meat**  
12 **Science** n. 71, p.530–536, 2005.
- 13 TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.N. et al., Botanal – A  
14 comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and  
15 composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum**  
16 n.7, 24p., 1992.
- 17 VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; CAÑEQUE, V.; et al. Carcass and meat quality of  
18 talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. **Animal**  
19 **Science**, Penikui, n.70, p.253-263, 2000.
- 20 VESTERGAARD, M.; OKSBJERG, N.; HENCKEL, P. Influence of feeding intensity,  
21 grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of  
22 semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscle of young bulls. **Meat**  
23 **Science**, v.54, p.177-185, 2000.
- 24 WIEGAND, M. **Qualidade da carne em cordeiros Texel nascidos em duas épocas e**  
25 **relação entre avaliação *in vivo* e na carcaça**. (Tese) Departamento Zootecnia –  
26 Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 115p., 2007.
- 27 YOUNG, O.A. WETB, J.; HARTC, A.L.A. method for early determination of meat  
28 ultimate pH. **Meat Science**, v.66, p.493-498, 2004.
- 29 ZEOLA, N.M.B.L.; SOBRINHO, A.G.S.; NETO, S.G. et al. Influência de diferentes  
30 níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova.  
31 **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** v.97, n.544, p.175-180, 2002.
- 32 ZEOLA, N.M.B.L.; SOBRINHO, A.G.S.; NETO, S.G. et al. Composição centesimal da  
33 carne de cordeiros submetidos a dieta com diferentes teores de concentrado.  
34 **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.

#### **4. ARTIGO 2**

### **Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Trabalho formatado conforme as normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

**Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas**

**Marlice Bonacina<sup>1</sup>, Maria Teresa Moreira Osório<sup>2</sup>, José Carlos Osório<sup>2</sup>, Gladis Ferreira Corrêa<sup>3</sup>, Juliano Hideo Hashimoto<sup>1</sup>**

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do sexo e de diferentes sistemas de terminação nas características sensoriais da carne de cordeiro Texel x Corriedale, bem como a aceitação da carne pelo consumidor. Foram utilizados 90 animais, 45 cordeiros machos não castrados e 45 fêmeas, os quais foram mantidos em pastagem até o desmame (70 dias), passando a ser terminados em três sistemas de produção: pastagem, pastagem ao pé da mãe e pastagem com suplementação (casca de soja correspondente a 1% do peso vivo dos cordeiros). Após o abate as carcaças foram armazenadas em câmara fria, com ar forçado, a temperatura de 1<sup>o</sup>C, até completar 24 horas, quando foi retirado o músculo *Longissimus dorsi* e congelado a -18<sup>o</sup>C para a análise sensorial. A caracterização sensorial da carne foi realizada por meio da análise descritiva quantitativa, vinte e dois termos descritivos foram desenvolvidos por uma equipe de julgadores selecionados que geraram também a definição de cada termo e as amostras referências. Foi realizado um teste de aceitação utilizando escala hedônica híbrida de nove pontos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste de Tukey. A carne dos machos e dos animais terminados em pastagem ao pé da mãe caracterizou-se por apresentar menor odor e sabor residual a carne ovina e gordura, menor maciez e maior mastigabilidade, quando comparado à carne das fêmeas e dos demais sistemas de terminação, respectivamente. Já a carne dos cordeiros terminados em pastagem e pastagem com suplementação apresentou grande similaridade nos termos sensoriais. A carne foi igualmente aceita pelos consumidores, independente do sexo e do sistema de terminação, apresentando boa aceitação.

Palavras-chave: análise descritiva quantitativa, ovinos, qualidade, sexo

---

<sup>1</sup> Pós-Graduando em Zootecnia – FAEM/UFPeL.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Zootecnia – FAEM/UFPeL.

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal do Pampa.

**Sensory evaluation of meat lambs from males and females Texel x Corriedale  
finished in different systems**

**ABSTRACT** - This work evaluates the effect of sex on Texel x Corriedale meat as well as the effect of different termination systems on the sensory characteristics of lamb meat. This study is also concerned with the consumers' acceptability of sheep meat. Data were obtained from 45 rams - which were not castrated - and 45 ewes. All of them were raised up to weaning (70 days) on pasture and then separated into three different production systems: pasture, pasture with their mothers, and pasture with a soy peel supplement at 1% of live weight. After slaughter, the carcasses were cooled to 1°C for 24 hours according to the normal working practice in the abattoir. Then the *Longissimus dorsi* muscle was taken off and placed under vacuum in a freezer at -18°C for sensory analysis. The sensory characteristics of the meat were performed according to a quantitative-descriptive analysis method. A trained panel developed twenty two different attributes observing their definitions and reference samples. It was developed a consumer's acceptability test using a nine-point hybrid hedonic scale. The results were submitted to analysis of variance, Tukey test. In comparison to ewes' meat from other termination systems, the animals rose on pasture with their mothers, and the rams' meat presented less odor intensity and residual flavor of sheep meat, and fat. They were also chewy and less tender. As for the other two groups (lambs terminated on pasture and on pasture with a soy peel supplement), it was observed that their meat sensory traits were very alike. The sheep meat was equally accepted by consumers regardless of sex or termination systems.

Key Words: quantitative-descriptive analysis method, sheep, quality, sex

**Introdução**

A última década foi caracterizada por importantes mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores de carne (Hoffman et al., 2003). A busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos produtos direcionou parte do nicho de mercado a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial (Costa et al., 2008).

Dentre as carnes vermelhas consumidas no Brasil, a ovina vem obtendo crescente destaque. Fato este que está associado à melhoria nas condições de abate, com

1 fiscalização oficial e maior disponibilidade de categorias jovens, oferecendo carcaças de  
2 melhor qualidade (Sobrinho et al., 2005).

3 Segundo Costa et al. (2008) para obtenção de carne de qualidade a produção de  
4 ovinos deve ser planejada visando carnes com níveis aceitáveis de gordura, visto que  
5 promovem uma melhor qualidade sensorial do produto. Conforme o autor, o genótipo, o  
6 peso de abate, o sexo, o sistema de produção e, principalmente, a dieta devem ser  
7 considerados no planejamento produtivo, priorizando-se a qualidade nutricional e  
8 sensorial da carne, como forma de atender as novas perspectivas do mercado, sem  
9 deixar de se estabelecer uma adequada relação custo benefício.

10 A alimentação dos animais é preponderante na determinação das características  
11 sensoriais da carne. Segundo Cañeque et al. (1989), os concentrados, por exemplo,  
12 promovem o aumento da suculência da carne de cordeiros e, pelo fato de alterarem a  
13 composição em ácidos graxos da gordura, permitem modificar o sabor e o odor.

14 Por outro lado, em se tratando do efeito sexo, a questão é discutível. Touralle  
15 (1991) e Gularte et al. (2000) verificaram que a carne das fêmeas é mais macias que a  
16 dos machos, quando o animal tem a mesma idade, porém Sañudo (1991) trabalhando  
17 com animais jovens, não encontrou diferença na maciez da carne de machos e fêmeas.

18 Os atributos sensoriais, sensações percebidas pelos sentidos da visão, olfato,  
19 gosto, tato e audição (Pal et al., 1995), são de grande importância para o consumidor,  
20 pois quando se fala em qualidade de carne atributos como maciez, suculência e cor são  
21 destacadas (Pearson & Dutson, 1994). A avaliação sensorial da carne depende de  
22 fatores como o tipo de julgador, método de cozimento, forma de preparação das  
23 amostras e tipo de músculo utilizado (Resurreccion, 2003).

Em face disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale nas características sensoriais da carne, bem como avaliar a aceitação deste produto pelo consumidor.

### Material e Métodos

O trabalho experimental em sua fase de campo foi realizado, entre os meses de outubro de 2006 a maio de 2007, em uma propriedade rural situada no município de Arroio Grande no estado do Rio Grande do Sul, localizada entre os paralelos 32°14'16" sul e 53°05'13" oeste, onde o clima é subtropical, com estações bem definidas e temperatura média anual de 17,5°C. A fase laboratorial foi desenvolvida no Laboratório de Análise Instrumental e Sensorial do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas.

Foram utilizados 90 animais, 45 cordeiros machos não castrados e 45 fêmeas, os quais foram mantidos em pastagem até o desmame (70 dias), passando a ser terminados em três sistemas de produção: pastagem, pastagem ao pé da mãe e pastagem com suplementação (casca de soja correspondente a 1% do peso vivo). Cada sistema de produção foi composto por 15 fêmeas e 15 machos não castrados. Porém no decorrer do experimento duas fêmeas do tratamento pastagem com suplementação vieram a óbito, ficando este com 28 animais.

Os cordeiros criados em pastagem ao pé da mãe permaneceram em um piquete com predomínio de *Eryngium horridum* (31,96%), *Pennisetum clandestinum* (22,86%), *Baccharis trimera* (18,05%) e *Piptochaetium montevidense* (6,02%). Enquanto que os animais terminados apenas em pastagem a vegetação predominante foi *Cynodon dactylon* (32,63%), *Lolium multiflorum* (10,31%), *Eryngium horridum* (3,51%) e *Avena strigosa* (1,96%). Já os cordeiros terminados em pastagem e suplementados, alimentaram-se de vegetação com predomínio de *Pennisetum clandestinum* (22,52%),

1 *Eryngium horridum* (7,43%), *Lolium multiflorum* (7,24%) e *Cynodon dactylon* (5,34%).

2 A avaliação da pastagem foi realizada pelo método botanal (Tothill et al., 1992).

3 Os animais foram abatidos conforme as normas do Regulamento da Inspeção  
4 Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000). O  
5 critério utilizado para determinação do abate dos cordeiros foi à condição corporal  
6 variando na faixa de dois a três, seguindo a exigência do mercado naquele momento. A  
7 avaliação da condição corporal foi realizada através da palpação ao longo das apófises  
8 espinhosas dorsais, lombares e da base da cauda conforme metodologia descrita por  
9 Osório et al., (1998). Após o abate dos animais, as carcaças foram armazenadas em  
10 câmara fria, com ar forçado, a temperatura de 1°C, até completar às 24 horas *post*  
11 *mortem*. As carcaças foram então divididas ao meio e o músculo *Longissimus dorsi*  
12 retirado e congelado a -18°C para realização da análise sensorial.

13 Para realização da análise sensorial o músculo *Longissimus dorsi* foi  
14 primeiramente descongelado sob refrigeração a 4°C, durante 24 horas, enrolado em  
15 papel alumínio e assado até atingir temperatura interna de 70°C. As amostras da carne  
16 assada foram cortadas paralelamente às fibras musculares em cubos de 1,5cm e servidas  
17 a temperatura de aproximadamente 60°C (Rota, 2005).

18 As características sensoriais de cada amostra de carne foram determinadas  
19 utilizando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) descrita por Stone & Sidel (1998),  
20 com julgadores treinados. Foi ainda realizado um teste de aceitação com consumidores  
21 do produto, conforme recomendações de Meilgaard et al. (1987).

22 Para realização da ADQ foram recrutados 25 julgadores (Queiroz & Treptow,  
23 2006), dentre os alunos e funcionários da Universidade Federal de Pelotas. Foi realizado  
24 testes de reconhecimento de odor e gostos básicos, bem como testes de ordenação e  
25 testes utilizando escalas não estruturadas, para familiarizar os candidatos com a técnica



de análise sensorial. Após, para seleção dos julgadores com maior acuidade sensorial, foi aplicado o teste triangular com amostras de carne ovina. A análise dos resultados do teste triangular foi realizada através da análise sequencial de Wald (Queiroz & Treptow, 2006), mediante um sistema de decisão, obtido de acordo com as retas de aceitação ( $AN=H_0 + S_n$ ) e rejeição ( $RN=-H_1 + S_n$ ), calculadas a partir dos parâmetros estatísticos:  $P_0=0,45$  (máxima habilidade inaceitável),  $P_1=0,70$  (mínima habilidade aceitável),  $\alpha=0,05$  (probabilidade de acertar sem acuidade),  $\beta=0,05$  (probabilidade de rejeitar com acuidade). As Equações 1, 2 e 3 fornecem os valores da inclinação da reta (S) e as variáveis independentes da reta de aceitação ( $H_0$ ) e rejeição ( $H_1$ ).

$$S = \frac{\log\left(\frac{1-P_0}{1-P_1}\right)}{\log\frac{P_1}{P_0}\left(\frac{1-P_0}{1-P_1}\right)}$$

Eq. (1)

$$H_0 = \frac{\log\left(\frac{1-\alpha}{\beta}\right)}{\log\frac{P_1}{P_0}\left(\frac{1-P_0}{1-P_1}\right)}$$

Eq. (2)

$$H_1 = \frac{\log\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right)}{\log\frac{P_1}{P_0}\left(\frac{1-P_0}{1-P_1}\right)}$$

Eq. (3)

Traçam-se as retas definidas por essas equações em um eixo de coordenadas, plotando-se na ordenada o número de respostas acumuladas, e nas abscissas o número de provas. A Figura 1 expressa a representação gráfica da análise sequencial de Wald.

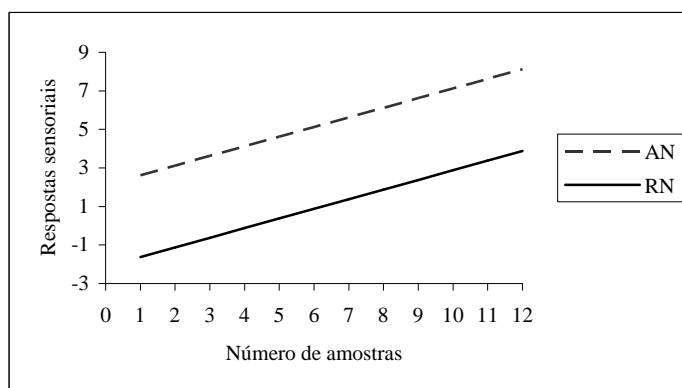


Figura 1- Representação gráfica da sequencial de Wald (Queiroz & Treptow, 2006).

O desenvolvimento da terminologia descritiva das amostras de carne foi elaborado utilizando-se o Método de Rede, descrito por Kelly e citado por Moskowitz (1983). Em cabines individuais de avaliação sensorial, as seis amostras de carne foram apresentadas

1 aos pares, envolvendo todas as combinações possíveis, a 12 julgadores previamente  
 2 selecionados. Os julgadores foram solicitados a descrever as similaridades e diferenças  
 3 entre as amostras de cada par com relação aos atributos sensoriais.

4 Após cada julgador ter gerado seus próprios termos, foi realizada uma discussão  
 5 em grupo, sob a supervisão de um moderador, com o objetivo de agrupar termos  
 6 semelhantes e eliminar aqueles que não eram percebidos pela maioria dos julgadores.  
 7 Em seguida elaborou-se uma ficha de avaliação contendo os termos escolhidos em  
 8 consenso pela equipe e a escala não estruturada de nove centímetros, ancorada nos  
 9 extremos, à esquerda pelo termo “pouco” e a direita “muito” para cada atributo listado.  
 10 Nessa etapa foi também elaborada uma lista de definições dos termos descritivos com as  
 11 respectivas referências, para melhor uniformizar a avaliação dos julgadores (Tabela 1).

12 Tabela 1 - Lista de definição dos termos e respectivas referências.

ATRIBUTO	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIAS
<b>ODOR</b>		
Carne ovina	Odor associado à espécie animal (característico de carne ovina)	<b>Fraco:</b> carne bovina assada <b>Forte:</b> carne assada de ovino castrado adulto
Gordura	Odor a matéria gordurosa	<b>Fraco:</b> carne de frango assada <b>Forte:</b> gordura ovina aquecida
Sangue	Odor a sangue (carne crua)	<b>Fraco:</b> carne ovina assada até 90 <sup>0</sup> C interno <b>Forte:</b> carne ovina assada até 50 <sup>0</sup> C interno
Fígado	Odor a fígado (metálico)	<b>Fraco:</b> carne bovina <b>Forte:</b> fígado bovino
<b>APARÊNCIA</b>		
Textura visual (suculência)	Percepção visual da quantidade de líquido presente na carne	<b>Fraco:</b> carne ovina assada até 80 <sup>0</sup> C interno <b>Forte:</b> carne ovina assada até 60 <sup>0</sup> C interno
Brilho	Qualidade de apresentar reflexão a luz	<b>Fraco:</b> carne ovina assada até 80 <sup>0</sup> C interno <b>Forte:</b> carne ovina assada até 60 <sup>0</sup> C interno
<b>TEXTURA</b>		
Maciez	Força necessária para deformar a amostra com os dentes molares	<b>Pouco:</b> cenoura crua sem casca <b>Muito:</b> requeijão
Suculência	Quantidade de líquido percebida durante a mastigação da carne	<b>Pouco:</b> bolacha cream craker <b>Muito:</b> tomate

## 1 Tabela 1(... continuação) - Lista de definição dos termos e respectivas referências.

Fibrosidade	Presença de fibras durante a mastigação	<b>Pouco:</b> azeitona <b>Muito:</b> peito de frango assado
Mastigabilidade	Tempo para mastigar a amostra a consistência adequada para deglutição	<b>Pouco:</b> pão <b>Muito:</b> bala toffe
<b>GOSTO</b>		
Salgado	Sensação levemente percebida associada a cloreto de sódio	<b>Pouco:</b> solução de cloreto de sódio a 0,1% <b>Muito:</b> solução de cloreto de sódio a 0,5%
Doce	Sensação levemente percebida associada à presença de sacarose	<b>Pouco:</b> solução de sacarose a 0,5% <b>Muito:</b> solução de sacarose a 2%
Ácido	Sensação levemente percebida associada à presença de ácidos	<b>Pouco:</b> solução de ácido cítrico a 0,007% <b>Muito:</b> solução de ácido cítrico a 0,03%
<b>SABOR</b>		
Carne ovina	Sabor associado à espécie animal (característico de carne ovina)	<b>Fraco:</b> carne bovina assada <b>Forte:</b> carne assada de ovino castrado adulto <b>Fraco:</b> embutido carne bovina
Gordura	Sabor a matéria gordurosa	<b>Forte:</b> embutido 70% carne ovina + 20% gordura ovina
Sangue	Sabor a sangue (carne mal passada)	<b>Fraco:</b> carne ovina assada a 90°C <b>Forte:</b> carne ovina assada a 50°C
<b>AROMA</b>		
Carne ovina	Aroma associado à espécie animal (característico de carne ovina)	<b>Fraco:</b> carne bovina assada <b>Forte:</b> carne assada de ovino castrado adulto <b>Fraco:</b> embutido carne bovina
Gordura	Aroma a matéria gordurosa (untuosos)	<b>Forte:</b> embutido 70% carne ovina + 20% gordura ovina
Sangue	Aroma a sangue (carne mal passada)	<b>Fraco:</b> carne ovina assada a 90°C <b>Forte:</b> carne ovina assada a 50°C
<b>RESIDUAL</b>		
Carne ovina	Sabor, associado à espécie, que permanece na boca após a deglutição. Sensação de recobrimento na cavidade oral	<b>Fraco:</b> carne bovina assada <b>Forte:</b> carne assada de ovino castrado adulto <b>Fraco:</b> embutido carne bovina
Gordura	oral	<b>Forte:</b> embutido 70% carne ovina + 20% gordura ovina
Sangue	Residual a sangue que permanece na boca após deglutição (metálico)	<b>Fraco:</b> carne ovina assada a 90°C <b>Forte:</b> carne ovina assada a 50°C

- 2 O treinamento dos julgadores quanto à terminologia e sua quantificação foram
- 3 realizados utilizando testes de ordenação e uso de escala não estruturada, conforme

1 Szczesniak (1979) e Muñoz (1999). Durante o treinamento os julgadores foram  
2 solicitados a avaliar nas amostras de carne ovina a intensidade dos atributos sensoriais,  
3 sendo permitido consultarem a qualquer momento da sua análise a lista de definições e  
4 as referências. O treinamento foi encerrado após verificar as habilidades individuais dos  
5 julgadores, sendo selecionado os que apresentaram maior poder discriminatório e  
6 reprodutibilidade dos resultados.

7 A caracterização sensorial das seis amostras de carne ovina foi realizada por nove  
8 julgadores resultantes do treinamento. Foi utilizado o delineamento inteiramente  
9 casualizado com três repetições para cada amostra por julgador, usando-se a técnica de  
10 apresentação monádica. A intensidade de cada descritor foi medida nas amostras  
11 utilizando a escala não estruturada de nove centímetros.

12 A aceitação, das seis amostras de carne, foi avaliada por 84 consumidores, 38  
13 mulheres e 46 homens, com idade na faixa de 19 a 68 anos. A frequência de consumo,  
14 da carne, dos consumidores que participaram do teste variou desde aqueles que  
15 consomem pelo menos uma vez na semana aos que consomem apenas uma vez ao ano.

16 O teste foi realizado em laboratório, sob condições controladas, as amostras de  
17 carne foram conservadas em salmoura a 10% a proporção de 1:1 de peso, a temperatura  
18 de 5°C, por uma hora (Siqueira et al., 2002). Após a carne foi enrolada em papel  
19 alumínio e assada até atingir temperatura interna de 70°C, sendo então cortada  
20 paralelamente às fibras musculares em cubos de 1,5cm e servidas a 60°C.

21 Os julgadores receberam as amostras de forma monádica, codificadas com  
22 número de três dígitos aleatórios, sendo a ordem de apresentação de forma balanceada.  
23 Para avaliar a aceitação das amostras de carne, os julgadores utilizaram uma escala  
24 hedônica híbrida de nove centímetros, ancorada na região central e nos extremos com

1 anotações verbais, sendo desgostei muitíssimo à esquerda, gostei muitíssimo à direita e  
2 nem gostei/nem desgostei ao centro.

3 Para análise dos dados foi utilizando o Software *Estatística 6.0* (Statsoft, 2001).  
4 Os resultados da análise descritiva quantitativa foram submetidos à análise de variância  
5 de duas fontes de variação amostras e repetição para cada termo e julgador. Foram  
6 computados para cada julgador em cada termo os valores de  $F_{amostra}$  significativos para  
7  $p < 0,5$  e  $F_{repetição}$  não significativos para  $p > 0,05$ , para demonstrar poder discriminativo e  
8 reprodutibilidade dos julgamentos, respectivamente, conforme metodologia proposta  
9 por Damásio & Costell (1991). Aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de  
10 significância para a comparação entre as médias. Os resultados do teste de aceitação  
11 foram analisados por meio da análise de variância e teste de Tukey.

## 12 **Resultados e Discussão**

13 O desempenho dos julgadores, durante a análise sensorial das amostras, pode ser  
14 analisado através dos valores de  $p_{amostra}$  e  $p_{repetição}$  que são apresentados na Tabela 2.  
15 Observa-se, que de um modo geral, o desempenho dos julgadores foi satisfatório, pois  
16 dentre os nove julgadores treinados, apenas os Julgadores “J<sub>5</sub>” e “J<sub>7</sub>” apresentaram  
17 menor capacidade discriminatória, uma vez que não conseguiram diferenciar as  
18 amostras para o termo sabor residual de carne ovina e odor a gordura, respectivamente.  
19 Cabe salientar, que a equipe de julgadores não discriminou as amostras quanto ao gosto  
20 salgado e odor, sabor, aroma, sabor residual de sangue, indicando que as amostras não  
21 diferiram entre si para estes termos.

22 Além disso, foi verificado um consenso da equipe, já que apenas os julgadores (J<sub>2</sub>,  
23 J<sub>5</sub>, J<sub>9</sub>) apresentaram problema de repetibilidade para o termo sangue, fato este que pode  
24 ter ocorrido devido à falta de homogeneidade das repetições fornecidas aos julgadores,  
25 provavelmente, por problemas durante a etapa em que as amostras de foram assadas.

1 Tabela 2 – Valores p do desempenho da equipe de julgadores em relação a seu poder  
 2 discriminatório ( $p_{amostra}$ ) e repetibilidade ( $p_{repetição}$ ).

DESCRIPTOR	p	JULGADOR								
		J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9
ODOR										
Carne ovina	p <sub>am</sub>	0,047	0,043	0,006	0,005	0,040	0,001	0,116	0,056	0,001
	p <sub>rep</sub>	0,774	0,710	0,837	0,775	0,557	0,606	0,902	0,524	0,834
Gordura	p <sub>am</sub>	0,003	0,017	0,183	0,109	0,084	0,260	0,716*	0,122	0,077
	p <sub>rep</sub>	0,717	0,230	0,829	0,223	0,607	0,440	0,273	0,843	0,575
Sangue	p <sub>am</sub>	0,649	0,808	0,539	0,722	0,940	0,718	0,599	0,743	0,552
	p <sub>rep</sub>	0,894	0,210	0,977	0,554	0,011*	0,962	0,697	0,302	0,977
Fígado	p <sub>am</sub>	0,150	0,310	0,325	0,141	0,129	0,312	0,019	0,404	0,473
	p <sub>rep</sub>	0,789	0,637	0,381	0,922	0,086	0,153	0,884	0,491	0,746
APARÊNCIA										
Textura visual (suculência)	p <sub>am</sub>	0,058	0,001	0,031	0,450	0,005	0,051	0,358	0,035	0,003
	p <sub>rep</sub>	0,481	0,215	0,581	0,594	0,955	0,866	0,724	0,504	0,785
Brilho	p <sub>am</sub>	0,040	0,028	0,002	0,027	0,001	0,031	0,064	0,002	0,003
	p <sub>rep</sub>	0,318	0,256	0,983	0,955	0,733	0,965	0,388	0,747	0,728
TEXTURA										
Maciez	p <sub>am</sub>	0,171	0,134	0,097	0,240	0,112	0,025	0,051	0,028	0,041
	p <sub>rep</sub>	0,867	0,258	0,444	0,285	0,679	0,523	0,944	0,327	0,722
Suculência	p <sub>am</sub>	0,007	0,001	0,147	0,194	0,075	0,121	0,297	0,001	0,036
	p <sub>rep</sub>	0,958	0,614	0,901	0,784	0,344	0,437	0,757	0,506	0,705
Fibrosidade	p <sub>am</sub>	0,002	0,007	0,122	0,067	0,163	0,008	0,002	0,183	0,013
	p <sub>rep</sub>	0,759	0,810	0,914	0,475	0,351	0,549	0,842	0,244	0,975
Mastigabilidade	p <sub>am</sub>	0,010	0,013	0,006	0,338	0,326	0,002	0,003	0,025	0,023
	p <sub>rep</sub>	0,425	0,989	0,802	0,961	0,737	0,735	0,964	0,631	0,691
GOSTO										
Salgado	p <sub>am</sub>	0,589	0,898	0,683	0,962	0,959	0,582	0,978	0,738	0,452
	p <sub>rep</sub>	0,284	0,053	0,818	0,124	0,174	0,951	0,414	0,147	0,995
Doce	p <sub>am</sub>	0,003	0,009	0,112	0,195	0,411	0,099	0,004	0,012	0,187
	p <sub>rep</sub>	0,971	0,799	0,860	0,264	0,899	0,851	0,736	0,779	0,943
Ácido	p <sub>am</sub>	0,045	0,057	0,025	0,014	0,468	0,498	0,353	0,329	0,471
	p <sub>rep</sub>	0,948	0,924	0,580	0,548	0,757	0,439	0,299	0,789	0,146

3

4

5

1 Tabela 2 (... continuação) – Valores p do desempenho da equipe de julgadores em  
 2 relação a seu poder discriminatório ( $p_{amostra}$ ) e repetibilidade ( $p_{repetição}$ ).

<b>SABOR</b>										
Carne ovina	pam	0,075	0,018	0,316	0,298	0,306	0,117	0,456	0,011	0,069
	prep	0,321	0,663	0,615	0,655	0,356	0,434	0,388	0,881	0,469
Gordura	pam	0,005	0,006	0,036	0,022	0,086	0,190	0,458	0,156	0,004
	prep	0,282	0,400	0,945	0,216	0,845	0,974	0,273	0,559	0,953
Sangue	pam	0,715	0,717	0,535	0,980	0,728	0,596	0,883	0,805	0,903
	prep	0,270	0,529	0,967	0,839	0,141	0,498	0,948	0,675	0,039*
<b>AROMA</b>										
Carne ovina	pam	0,056	0,069	0,075	0,143	0,002	0,104	0,226	0,410	0,054
	prep	0,409	0,379	0,585	0,799	0,319	0,052	0,110	0,993	0,388
Gordura	pam	0,064	0,259	0,027	0,339	0,035	0,177	0,035	0,289	0,088
	prep	0,089	0,576	0,426	0,981	0,978	0,093	0,964	0,326	0,793
Sangue	pam	0,787	0,814	0,661	0,666	0,622	0,725	0,703	0,665	0,522
	prep	0,924	0,666	0,766	0,228	0,871	0,490	0,200	0,742	0,310
<b>RESIDUAL</b>										
Carne ovina	pam	0,134	0,031	0,017	0,215	0,664*	0,353	0,035	0,002	0,004
	prep	0,065	0,590	0,177	0,940	0,428	0,122	0,811	0,878	0,481
Gordura	pam	0,053	0,454	0,047	0,498	0,088	0,017	0,334	0,150	0,062
	prep	0,220	0,125	0,448	0,569	0,965	0,187	0,986	0,946	0,861
Sangue	pam	0,524	0,564	0,837	0,617	0,645	0,520	0,673	0,796	0,698
	prep	0,412	0,038*	0,391	0,591	0,802	0,477	0,818	0,108	0,863

3 Para avaliação sensorial a equipe de julgador utilizou uma escala de 9cm

4 \* valores não atendendo aos valores especificados para  $p_{amostra}$  e  $p_{repetição}$

5  $p_{amostra} < 0,5$  significa que o julgador discriminou as amostras para o termo sensorial avaliado

6  $p_{repetição} > 0,05$  significa que o julgador não apresentou repetibilidade para o termo sensorial avaliado.

7 As características sensoriais avaliadas na carne pela equipe de julgadores não  
 8 sofreram influência da interação entre sexo e sistema de terminação dos cordeiros  
 9 ( $P > 0,05$ ); no entanto os fatores isolados exerceram efeito significativo ( $p < 0,05$ ) em  
 10 alguns dos termos sensoriais, conforme pode ser observado na Tabela 3, a qual expressa  
 11 os valores médios atribuídos pela equipe de julgadores a cada descritor, para cada  
 12 amostra de carne de cordeiro avaliada.

1 Tabela 3 - Média dos valores atribuídos pelos julgadores para as amostras de carne.

DESCRIPTOR	SISTEMAS DE TERMINAÇÃO			SEXO	
	Pastagem	Pastagem ao pé da mãe	Pastagem com suplemento	Fêmea	Macho
<b>ODOR</b>					
Carne ovina	4,85 <sup>b</sup>	4,60 <sup>a</sup>	4,85 <sup>b</sup>	4,91 <sup>B</sup>	4,63 <sup>A</sup>
Gordura	4,28 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	4,29 <sup>a</sup>	4,41 <sup>B</sup>	4,11 <sup>A</sup>
Sangue	2,43 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	2,50 <sup>a</sup>	2,46 <sup>A</sup>	2,52 <sup>A</sup>
Fígado	2,11 <sup>a</sup>	2,13 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	2,18 <sup>B</sup>	2,09 <sup>A</sup>
<b>APARÊNCIA</b>					
Textura visual (suculência)	4,66 <sup>a</sup>	4,55 <sup>a</sup>	4,54 <sup>a</sup>	4,96 <sup>B</sup>	4,21 <sup>A</sup>
Brilho	4,25 <sup>b</sup>	3,89 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,40 <sup>B</sup>	3,69 <sup>A</sup>
<b>TEXTURA</b>					
Maciez	5,25 <sup>b</sup>	5,02 <sup>a</sup>	5,26 <sup>b</sup>	5,38 <sup>B</sup>	4,98 <sup>A</sup>
Suculência	4,62 <sup>a</sup>	4,59 <sup>a</sup>	4,56 <sup>a</sup>	4,76 <sup>B</sup>	4,42 <sup>A</sup>
Fibrosidade	2,62 <sup>a</sup>	3,32 <sup>b</sup>	2,79 <sup>a</sup>	2,91 <sup>A</sup>	2,92 <sup>A</sup>
Mastigabilidade	2,50 <sup>a</sup>	3,08 <sup>b</sup>	2,72 <sup>a</sup>	2,61 <sup>A</sup>	2,93 <sup>B</sup>
<b>GOSTOS</b>					
Salgado	2,40 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,40 <sup>A</sup>	2,35 <sup>A</sup>
Doce	1,82 <sup>a</sup>	2,37 <sup>c</sup>	2,08 <sup>b</sup>	2,11 <sup>A</sup>	2,07 <sup>A</sup>
Ácido	1,97 <sup>a</sup>	2,28 <sup>c</sup>	2,07 <sup>b</sup>	2,08 <sup>A</sup>	2,13 <sup>A</sup>
<b>SABOR</b>					
Carne ovina	4,73 <sup>a</sup>	4,66 <sup>a</sup>	4,65 <sup>a</sup>	4,76 <sup>B</sup>	4,60 <sup>A</sup>
Gordura	3,96 <sup>b</sup>	3,66 <sup>a</sup>	3,76 <sup>ab</sup>	4,01 <sup>B</sup>	3,57 <sup>A</sup>
Sangue	2,20 <sup>a</sup>	2,24 <sup>a</sup>	2,30 <sup>a</sup>	2,23 <sup>A</sup>	2,27 <sup>A</sup>
<b>AROMA</b>					
Carne ovina	4,36 <sup>a</sup>	4,29 <sup>a</sup>	4,31 <sup>a</sup>	4,41 <sup>B</sup>	4,20 <sup>A</sup>
Gordura	3,52 <sup>a</sup>	3,37 <sup>a</sup>	3,42 <sup>a</sup>	3,54 <sup>B</sup>	3,33 <sup>A</sup>
Sangue	2,25 <sup>a</sup>	2,31 <sup>a</sup>	2,28 <sup>a</sup>	2,29 <sup>A</sup>	2,28 <sup>A</sup>
<b>RESIDUAL</b>					
Carne ovina	4,18 <sup>b</sup>	3,73 <sup>a</sup>	3,98 <sup>b</sup>	4,08 <sup>B</sup>	3,85 <sup>A</sup>
Gordura	3,37 <sup>b</sup>	2,96 <sup>a</sup>	3,08 <sup>a</sup>	3,23 <sup>B</sup>	3,09 <sup>A</sup>
Sangue	2,10 <sup>a</sup>	2,16 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>	2,19 <sup>A</sup>	2,13 <sup>A</sup>

2 Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na mesma linha, apresentam  $p < 0,05$  para terminações.3 Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, apresentam  $p < 0,05$  para sexo.



1 As respostas sensoriais obtidas, considerando os sistemas de terminação dos  
2 cordeiros, demonstraram que a carne dos animais terminados em pastagem ao pé da  
3 mãe foi a que mais se diferiu dos demais sistemas, por apresentar menor intensidade ao  
4 odor e sabor a carne ovina, bem como menor intensidade de brilho em relação à  
5 aparência, além de menor maciez e maior fibrosidade e mastigabilidade. Apresentou  
6 ainda maior intensidade dos gostos doce e ácido e menor sabor e sabor residual a  
7 gordura.

8 Ao analisar o sexo, pode ser verificado que a carne das fêmeas distingue-se da carne  
9 dos machos por apresentar odor, sabor, aroma e sabor residual a carne ovina e a gordura  
10 mais intenso, além de apresentar maior intensidade ao odor a fígado, e maior textura  
11 visual (suculência) e brilho, bem como maior maciez e suculência.

12 Parte destes resultados podem ser explicados pelo fato da carne dos machos, bem  
13 como dos animais terminados em pastagem ao pé da mãe terem apresentado menor teor  
14 de gordura (Bonacina et al. 2009)\*, pois conforme Kemp et al. (1981) ocorre uma  
15 relação entre os níveis quantitativos de gordura e os atributos sensoriais da carne, sendo  
16 que quanto maior o teor de gordura, maior é a maciez e suculência da carne. Fisher et al.  
17 (2000) salientam que as diferenças sensoriais percebidas na carne ovina por julgadores  
18 treinados são, em grande parte, resultados da variação do teor de gordura presente na  
19 carne. Além disso, Madruga et al. (2002) afirma que o aroma e o sabor característicos  
20 da carne estão diretamente relacionados ao teor de gordura presente no músculo.

21 Madruga et al. (2005) ao estudar, qualidade da carne de cordeiros Santa Inês  
22 terminados com diferentes dietas, também verificaram que a carne de cordeiros com  
23 maior conteúdo de gordura possui odor a carne ovina mais intensa, bem como maior

---

\* BONACINA, M.; OSÓRIO, M. T.; OSÓRIO, J.C.; CORRÊIA, G.F.; HASHIMOTO, J. H.; SILVA, C.L. Influência do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. Artigo 1 da tese p.42.

1 maciez e suculência. Sañudo et al. (2000), também constataram carnes mais macias e  
2 com maior intensidade de sabor por conta de maiores escores de gordura. Lawrie (2005)  
3 explica que a gordura tende a diluir o tecido conjuntivo dos elementos da fibra muscular  
4 na qual esta depositada, proporcionando maior maciez.

5 A menor maciez da carne para machos e animais terminados em pastagem ao pé  
6 da mãe, confirmou os resultados obtidos na análise instrumental de maciez (Bonacina et  
7 al., 2009)\*, indicando que os julgadores foram capazes de identificar pequenas  
8 diferenças na resistência ao corte da carne. Gonçalves et al. (2004) também observaram  
9 que a carne das fêmeas foi significativamente mais macia que a dos machos inteiros.  
10 De acordo com Bonagurio et al. (2003) além dos machos apresentarem menor  
11 quantidade de gordura na carne que as fêmeas, eles normalmente apresentam uma  
12 constituição muscular mais densa o que resulta em uma carne menos macia.

13 No entanto, Tajeda et al. (2008) não encontraram diferença significativa para os  
14 atributos sensoriais ao comparar o sexo dos cordeiros, porém a intensidade do odor,  
15 sabor, maciez e suculência foram superiores nas fêmeas.

16 A suculência da carne segue a mesma tendência da maciez, quando considerado o  
17 sexo, concordando com os estudos de Kemp et al. (1981). Provavelmente, os resultados  
18 obtidos deve-se ao maior conteúdo de gordura encontrado na carne das fêmeas  
19 (Bonacina et al., 2009)\*, pois segundo Pardi et al. (1996), a gordura tem efeito  
20 estimulante sobre a salivação, prolongando a sensação de suculência ao longo da  
21 mastigação.

22 Cabe salientar, que a presença de concentrado na dieta dos cordeiros provocou pouca  
23 alteração nas características sensoriais da carne, apresentando diferença significativa

---

\* BONACINA, M.; OSÓRIO, M. T.; OSÓRIO, J.C.; CORRÊIA, G.F.; HASHIMOTO, J. H.; SILVA, C.L. Influência do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. Artigo 1 da tese p.42.

1 (p<0,05) apenas para o gosto doce, ácido e sabor residual a gordura quando comparado  
2 à carne dos cordeiros terminados em pastagem. Ferrão (2006) verificou que o uso de  
3 distintas dietas com concentrado não foi capaz de promover diferenças significativas  
4 perceptíveis pelo painel sensorial para os parâmetros de sabor, maciez e suculência na  
5 carne de cordeiros Santa Inês.

6 Em estudo sobre as propriedades sensoriais da carne ovina no Nordeste brasileiro,  
7 Zapata et al. (2000), utilizando cruzas Somalis Brasileira x Crioula e Santa Inês x  
8 Crioula submetidas a duas dietas de feno e feno + 20% de concentrado, concluíram que  
9 não houve efeito da dieta sobre os parâmetros sensoriais avaliados nas carnes de pernil.  
10 No entanto, segundo Cañeque et al. (1989), os concentrados promovem o aumento da  
11 suculência da carne de cordeiros e, pelo fato de alterarem a composição em ácidos  
12 graxos da gordura permitindo modificar o sabor e o odor.

13 A maior intensidade do gosto ácido na carne de cordeiros suplementados pode ser  
14 explicada pelo fato da casca de soja apresentar elevada digestibilidade da fibra em  
15 detergente neutro (FDN), proporcionando elevada produção de ácidos graxos voláteis  
16 no rúmen, em razão da excelente fermentabilidade da fibra no rúmen (Bach et al., 1999)  
17 e dos benefícios decorrentes da digestão da fibra da dieta total sobre o pH ruminal  
18 (Ludden et al., 1995; Gomes, 1998). Além disso, nos ruminantes, parte dos ácidos  
19 graxos insaturados provenientes da dieta é saturada através de um processo de  
20 biohidrogenação no ambiente ruminal, como forma de neutralizar o efeito tóxico desses  
21 ácidos graxos aos microrganismos ruminais. Como resultado desse processo, a classe  
22 dos ácidos graxos saturados é absorvida e incorporada ao nível de tecido muscular  
23 (Ponnampalam et al., 2001). Petrova et al. (1994) salienta que uma dieta à base de  
24 concentrado tem uma elevada quantidade de carboidratos que são rapidamente

1 degradáveis no rúmen, fato este que pode ter resultado na maior intensidade do gosto  
2 doce na carne dos cordeiros suplementados.

3 Em relação à carne dos cordeiros (Tabela 3) terminados em pastagem ao pé da mãe o  
4 gosto doce provavelmente é devido à presença de carboidratos no leite, enquanto que o  
5 gosto ácido pode ser oriundo da quantidade de ácidos graxos saturados nos lipídios do  
6 leite, pois de acordo com Todaro et al. (2006) a dieta exclusiva de leite induziu uma  
7 maior concentração de ácidos graxos saturados na carne de cabritos, possivelmente, em  
8 virtude da quantidade de saturados nos lipídios do leite.

9 Através da análise dos resultados do teste de aceitação observou-se que não houve  
10 interação entre o sexo e o sistema de terminação dos cordeiros ( $p>0,05$ ), assim como  
11 não ocorreu efeito significativo dos fatores isolados (sexo e sistema de terminações)  
12 sobre a aceitação da carne de cordeiro, as quais receberam valor médio de 6,6, pelos  
13 julgadores, variando na escala hedônica entre os termos “gostei ligeiramente” a “gostei  
14 moderadamente”. Zapata et al. (2000) estudando a qualidade da carne ovina do nordeste  
15 brasileiro, realizaram análise sensorial, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos com  
16 julgadores não treinados, e obtiveram pontuação média de 7,1 para a aceitação da carne.

17 Apesar da equipe treinada de julgadores ter identificado diferenças nas  
18 características sensoriais das carnes de cordeiros, as amostras foram igualmente aceita  
19 pelos consumidores. Um dos fatores que pode explicar este resultado é o tipo de  
20 julgador, pois a equipe treinada pode ter apresentado grande sensibilidade nas respostas  
21 sensoriais, ou ainda devido ao fato de ter sido utilizado alguns julgadores, para o teste  
22 de aceitação, que não consomem carne com frequência (apenas uma ou duas vezes ao  
23 ano), ficando assim pouco familiarizado com o produto. Corroborando a observação  
24 realizada por Font I Furnols et al. (2006), os quais ao estudar a aceitabilidade da carne

de cordeiros por consumidores de diferentes países europeus concluíram que um dos fatores que influem na aceitabilidade da carne é o hábito de consumo.

Além disso, conforme Font I Furnols et al. (2009), a consideração dos consumidores como um todo pode induzir a erros, pois quando os dados são analisados com mais cuidado, diferentes nichos de consumidores podem ser detectados, estes autores ao estudarem a aceitabilidade da carne de cordeiros, alimentados a pasto, concentrado ou combinação dos dois sistemas, por consumidores europeus verificaram que embora, em geral, os consumidores preferem carne de cordeiros alimentados com concentrado ou mistura de concentrado e pastagem, alguns consumidores apresentam maior aceitabilidade para a carne de cordeiros alimentados a pasto quando comparado a carne dos animais que consumiram pasto e concentrado.

Cabe ressaltar ainda, que foi realizada uma aceitação global das amostras, enquanto que na análise descritiva quantitativa os atributos foram avaliados de forma individual, dessa forma os consumidores podem ter relacionado os atributos de maior e menor aceitação, resultando o grau de satisfação em função do conjunto, ou seja, alguns julgadores podem ter apreciado o odor e sabor menos intenso a carne ovina e a gordura, no entanto outros podem ter preferido à carne de maior maciez e suculência.

### **Conclusões**

O sistema de terminação e o sexo dos cordeiros Texel x Corriedale, influem sobre as características sensoriais da carne. Apesar de ter ocorrido diferença significativa nos termos sensoriais das amostras, elas foram igualmente aceitas pelos consumidores.

## Literatura Citada

- 1 BACH, A.; YOON, I.K.; STERN, M.D. et al. Effects of type of carbohydrate
- 2 supplementation to lush pasture on microbial fermentation in continuous culture.
- 3 **Journal of Dairy Science**, v.82, p.153-160, 1999.
- 4
- 5 BONAGURIO, S.; PERÉZ, J. R.O.; FURUSHO GARCIA, I. F. et al. Qualidade da
- 6 carne de cordeiros Santa Inês e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos.
- 7 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, p.1981-1991, 2003.
- 8
- 9 BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de
- 10 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário
- 11 de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.14-16,
- 12 24 de janeiro de 2000, Seção I.
- 13 CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. et al. **Producción de carne de**
- 14 **cordero**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, 1989. 520p.
- 15 COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M. et al. Carne caprina e ovina:
- 16 composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e**
- 17 **Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, 2008.
- 18 DAMASIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de
- 19 descriptors y selección de catadores. **Revista Agroquímica de Tecnología de**
- 20 **Alimentos**, v.31, n.2, p.165-178, 1991.
- 21 FERRÃO, S. P. B. **Características morfológicas, sensoriais e qualitativas da carne**
- 22 **de cordeiros**. 2006, 189f. Tese. (Doutorado em Ciência dos Alimentos)
- 23 Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2006.
- 24 FISHER, A.V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R. I. et al. Fatty acid composition and
- 25 eating quality of lamb types derived from four diverse breed production systems.
- 26 **Meat Science**, v.55, n.2, p.141-147, 2000.
- 27 FONT I FURNOLS, M.F.; SAN JULIÁN, R.; GUERRERO, L. et al. Acceptability of
- 28 lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish
- 29 and British consumers. **Meat Science**, v.72, p.545-554, 2006.
- 30 FONT I FURNOLS, M. F.; REOLINE, C.E.; GUERRERO, L. et al. Acceptability of
- 31 lamb fed on pasture, concentrate or combinations of both systems by European
- 32 consumers. **Meat Science**, v. 81, p.196-202, 2009.
- 33 GOMES, I.P.O. **Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes**
- 34 **proporções de volumoso:concentrado para bovinos em confinamento**.
- 35 Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 84f. Tese (Doutorado em
- 36 Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1998.
- 37 GONÇALVES, L.A.G; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P. et al. Efeitos do sexo e
- 38 do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência Tecnologia de**
- 39 **Alimentos** v.24, n.3, p.450-467, 2004.
- 40 GULARTE, M.A.; TREPTOW, R.O.; POUEY, J.L.F. et al. Idade e sexo na maciez da
- 41 carne de ovinos da raça corriedale **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 485-
- 42 488, 2000.
- 43 KEMP, J.D.; MAHYUDDIN, M.; ELY, D.G. Effect of feeding systems, slaughter
- 44 weight and sex on organoleptic properties, and fatty acid composition of lamb.
- 45 **Journal of Animal**, v.51, n.2, p.321-330, 1981.
- 46 HOFFMAN, L.C.; MULLER, M.; CLOETE, S.W.P. et al. Comparison of six crossbred
- 47 lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat**
- 48 **Science**, v.65, p.1265-1274, 2003.
- 49 LAWRIE, R. A. **Ciência da carne** Trad. Jane Maria Rubensam. 6 ed. Porto Alegre:
- 50 Artmed, 2005. 384p.

- 1 LUDDEN, P.A.; CECAVA, M.J.; HENDRIX, K.S. The value of soybean hulls as a  
2 replacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat.  
3 **Journal of Animal Science**, v.73, p.2706-2711, 1995.
- 4 MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; COSTA, R.G. Influência da idade de abate e da  
5 castração nas qualidades físico químicas sensoriais e aromáticas da carne caprina.  
6 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.
- 7 MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.S.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da carne de  
8 cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de**  
9 **Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- 10 MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**.  
11 Boca Raton: CRC Press, 2v. 1987. 387p.
- 12 MOSKOWITZ, H.R. **Product Testing and Sensory Evaluation of Foods:Marketing**  
13 **and R&D approaches**. Westport: Food and Nutrition Press, 1983. 605p
- 14 MUÑOZ, A. M. Análise Descritiva – Desarrollo de Descriptores. In: ALMEIDA, T. C.  
15 **A Avanços em Análise Sensorial** São Paulo: Livraria Varela, 1999. p.23-34
- 16 OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O. et al. **Métodos para avaliação da**  
17 **produção de carne ovina: “in vivo” na carcaça e na carne**. Universidade Federal  
18 de Pelotas, Pelotas, 1998. 107p.
- 19 PAL, D.; SACHDEVA, S. SINGH, S. Methods for determination of sensory quality of  
20 foods: a Critical. **Journal of Food Science Technology**, v. 32, n.5, p.357-367,  
21 1995.
- 22 PARDI, M. C.; SANTOS, I. F. ; SOUZA, E. R. **Ciência, Higiene e Tecnologia da**  
23 **Carne** v.1 Goiânia: CEGRAF-UFG, 1996. 586p.
- 24 PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Quality attributes and their measurement in**  
25 **meat, poultry and fish products** 1. ed. New York: Blackie Academic &  
26 Professional, 1994. 505p.
- 27 PETROVA, Y.; BANSKALIEVA, V.; DIMOV, V. Effect of feed on distribution of  
28 fatty acids at Sn-2-position in triacylglycerols of different adipose tissues in lambs.  
29 **Small Ruminant Research**, v.13, p.263-267, 1994.
- 30 PONNAMPALAM, E. N., et al. Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long  
31 chain n-3 fatty acid content in lambs fed low- and medium- quality roughage diets.  
32 **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 698 – 706, 2001.
- 33 QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise sensorial para avaliação da qualidade**  
34 **dos alimentos**. Editora FURG, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio  
35 Grande, 2006. 268p.
- 36 RESURRECCION, A. V. A. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat  
37 products. **Meat Science**, Barking, v. 66, n. 1, p. 11-20, 2003.
- 38 ROTA, E. **Castração e idade de abate sobre a qualidade da carne de ovinos da raça**  
39 **Corriedale**. 2005. 78f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia  
40 “Eliseu Maciel” Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.
- 41 SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la**  
42 **especie ovina. Factores que la determinan, metodos de medida y causas de**  
43 **variacion**. Zaragoza : Universidade de Zaragoza, 1991. 225p.
- 44 SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A. et al. Carcass and meat quality in light  
45 lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat**  
46 **Science**, v.56 p.89-94, 2000.
- 47 SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S. Características sensoriais da carne  
48 de cordeiros das raças Hampshire Dow, Santa Inês e mestiços Bergamacia X  
49 Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**.  
50 V.31, n.3, p. 1269-1272, 2002.

- 1 SOBRINHO, A.G.S.; SILVA, A.M.A.; NETO, S.G. et al. Parâmetros Qualitativos da  
2 Carcaça e da Carne de Cordeiros Submetidos a dois Sistemas de Formulação de  
3 Ração. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, n.1 p. 31-38, 2005.
- 4 STATSOFT, Inc. (2001) Statistica (data analysis software system), version 6.0.  
5 **www.statsoft.com**.
- 6 STONE, H.; SIDEL, J. L. Quantitative Descriptive Analysis: Developments,  
7 Applications, and the Future. **Food Technology** v. 52, n. 8, p. 48-52, 1998.
- 8 SZCZESNIAK, A. Recent developments in solving consumer-oriented texture  
9 problems. **Food Technology**, Chicago, v.33, n.10, p.61-66, 1979.
- 10 TAJEDA, J.F.; PENA, R.; ANDRÉS, A.I. Effect of live weight and sex on physico-  
11 chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. **Meat Science**, v.80, p.  
12 1061-1067, 2008.
- 13 TODARO, M.; CORRAO, A.; BARONE, C.M.A. et al. Use of weaning concentrate in  
14 the feeding of suckling kids: Effects on meat quality. **Small Ruminant Research**,  
15 v.66, p. 44-50, 2006.
- 16 TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.N. et al., Botanal – A  
17 comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and  
18 composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum** n.7,  
19 24p., 1992.
- 20 TOURALLE, C. **Qualités organoleptiques des viandes bovine et ovine**. Station de  
21 Recherches Sur la Viande : I. N. R. A., Theix, p.32-42, 1991.
- 22 ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M. et al. Estudo da qualidade da  
23 carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e**  
24 **Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277. 2000.
- 25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48



## **5. CONCLUSÕES GERAIS**

O sexo e o sistema de terminação dos cordeiros Texel x Corriedale determinaram diferenças importantes na maciez, no teor de gordura e umidade, bem como nas características sensoriais da carne, sem, entretanto alterar a aceitação do produto pelo consumidor.

## 6. REFERENCIAS GERAIS

AALHUS, J.L; PRICE, M.A. The effect of a progressive-resistance exercise on growth, development and meat quality of sheep. **Canadian Journal of Animal Science**; Alberta, v. 70, p. 89-95, 1990.

ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A.; MUNARI, D.P.; NERES, M.A. Qualidade da carne de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.4, 1039-1047, 2004.

ALVI, A.S. The influence of sex status on meat quality characteristic in sheep. **Fleischwirtschaft**, Frankfurt, v.60, n.11, p.2037-2042, 1980.

ANUALPEC 2006: Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo: Instituto FNP, 2006.

APPLE, J.K; DIKEMAN, M.E; MINTON, J.E.; McMURPHY, R.M.; FEDDE, M.R.; LEITH, D.E.; UNRUH, J.A. Effects of restrain and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism, and indice of darck-cutting longissimus muscle of Sheep. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2295-2307, 1995.

A.R.C.O. **A raça Corriedale**. 2006. Disponível em: [www.arco.com.br](http://www.arco.com.br). Acessado em 09/08/2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS – AOAC. **Official methods of analysis**. 13. ed. . Arlington: AOAC International, 2000. 989p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Métodos de análise sensorial de alimentos e bebidas: Classificação – **NBR 12994**. São Paulo: ABNT, 2p. 1994.

BABIKER, S.A; EL KHIDER, I.A.; SHAFIE, S.A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. **Meat Science**, v. 28, p. 273-277, 1990.

BACH, A.; YOON, I.K.; STERN, M.D. Effects of type of carbohydrate supplementation to lush pasture on microbial fermentation in continuous culture. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.153-160, 1999.

BENDALL, J.R. “Post mortem” changes in muscle. Relation between muscle pH and important biochemical parameters during the post mortem changes in mammalian

muscles. In: **The structure and function of muscle**. New York: Academic, v.2, p.143-157, 1973.

BEERMANN, D.H.; ROBINSON, T.F.; HOGUE, D.E. Impact of composition manipulation on lean lamb production in the United States. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.8, p.2493-2502, 1995.

BEHRENS, J.H. **Aceitação, atitude e expectativa do consumidor em relação a uma nova bebida fermentada a base de extrato hidrossolúvel de soja**. 2002, 157f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BERGARA-ALMEIDA, S.; SILVA, A.P. Hedonic scale with reference: performance in obtaining predictive models. **Food Quality and Preference**, v. 13, n. 1, p. 57-64. 2002.

BODWELL, C.E.; McCLAIN, P.E. Composición química de los tejidos animales. PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, B.S. (eds). **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. Traduzido por BARRADO, M. Zaragoza: Acribia, 1976. 668p.

BONACINA, M.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T, M.; ESTEVES, R.; JARDIM, R.; MENDONÇA, G.; OLIVEIRA, M. Otimização da avaliação in vivo e da carcaça em cordeiros **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. Uruguaiana, v.14, n.1, p. 273-286. 2007.

BONAGURIO, S.; PERÉZ, J.R.O.; FURUSHO GARCIA, I.F.; BRESSAN, M.C.; LEMOS, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, Supl.2, p.1989-1991, 2003.

BOUTONNET, J.P. Perspectives of the sheep meat world market on future production systems and trends. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.34, n.3, p.189-195, Nov. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000, Seção I.

BRESSAN, M.C. **Efeito dos fatores pré e pós-abate sobre a qualidade da carne de peito de frango**. 1998. 201f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R. ; LEMOS, A.L.S.C. ; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 3, p. 293-303. 2001.

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

CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, 1989. 520p.

CAÑEQUE, V.; PEREZ, C.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.T.; LAUZURICA,S.; ÁLVARES, I.; ONEGA, E.; DE LA FUENTE, J. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. **Meat Science** v.67, p.595–605, 2004.

CAÑQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los ruminante**. Monografías INIA: SERIE GANADERA, n.3, 448p., 2005.

CANHOS, D.A.L.; DIAS, E.L. **Tecnologia de carne bovina e produtos derivados**. Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia - FTPT. 1983. 440p.

CARTAXO, F. Q. **Efeito do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho, predição e avaliação de carcaça de cordeiros terminados em confinamento**. 2006. 138f. Dissertação (Mestrado em zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, 2006.

CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; BERNARDES, R.A.C.; AGUIRRE, F.; SACILOTTO, M.; ROSA, G. Desempenho e produção de lã de ovelhas lactantes e ganho de peso e características da carcaça dos cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 149 – 153, 1999.

CHEFTEL, J.C.; CUQ, J.L.; LORIENT, D. **Proteínas alimentarias: bioquímica, propiedades funcionales, valor nutricional, modificaciones químicas**. Zaragoza: Acribia, 1989. 346p.

CLARE, T.L; JACKSON, S.P; MILLER, M.F.; ELLIOT, C.T.; RAMSEY, C.B. Improving tenderness of normal and callipyge lambs with calcium chloride. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 377-385, 1997.

COIMBRA, A.F. **Lã e carne ovina**: O MERCOSUL frente aos maiores produtores mundiais. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1993. 115p.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002.

COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M.; QUEIROGA, R.C.R.E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, 2008.

DAMASIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptors y selección de catadores. **Revista Agroquímica de Tecnología de Alimentos**, v.31, n.2, p.165-178, 1991.

DAVEY, C.L.; GILBERT, K.V. Studies in meat tenderness. 7. Changes in the fine structure of meat during aging. **Journal of Food Science**, Chicago, v.34, n.1, p.69-74, 1969.

DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; CADAVEZ, V.; SIERRA, I. Predicción in vivo de la composición de la canal: técnica de los ultrasonidos y puntuación de la condición corporal. In: CAÑEQUE, V. & SAÑUDO, C.) **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madri: Monografías INIA: Serie Ganadera, n. 3, 2005. p.61-87.

DEVINE, C.E; CHRYSTALL, B.B; DAVEY, C.L. Effects of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. **New Zealand of Agricultural Research**, v. 26, p.53-57, 1983.

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

DÍAZ, M. T.; VELASCO, S. C.; PÉREZ, S.; LAUZURICA, S.; HUIDOBRO, F.; CAÑEQUE, V. Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. **Meat Science** v. 65, p. 1247-1255, 2003.

DRANSFIELD, E.; NUTE, G.R.; HOGG, B.W.; WALTERS, B.R. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. **Animal Science**, London, v.50, n.2, p.291-299, Apr. 1990.

DU, M.; ZHU, M.J.; MEANS, W.J.; HESS, B.W.; FORD, S.P. Effect of nutrients on calpain and calpastatin content of skeletal muscle from cows and fetuses. **Journal of Animal Science**, v. 82, p.2541 – 2547, 2004.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.89- 97.

FERRÃO, S.P.B. **Características morfométricas, sensoriais e qualitativas da carne de cordeiros**. 2006, 189f. Tese. Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

FIGUEIRÓ, P.R.P.; BENAVIDES, M.V. Produção de carne ovina. In: **Caprinocultura e ovinocultura**. Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 15-31, 1990.

FISHER, A.V.; ENSER, M.; RICHARDSON, R.I. WOOD, J.D.; NUTE, G.R.; KURT, E.; SINCLAIR, L.A.; WILKINSON, R.G. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, Amsterdam, v.55, n.2, p.141-147, 2000.

FLETCHER, D.L. Ante mortem factors related to meat quality. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY MEAT, 10., 1991, Beekbergen. **Proceedings...** Beekbergen: Spelderholt Centre for Poultry Research and Information Services, 1991. p.11-19.

FONT I FURNOLS, M.; SAN JULIÁN, R.; GUERRERO, L.; SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; OLLETA, J.L.; OLIVER, M.A.; CAÑEQUE, V.; ÁLVARES, I.; DÍAZ, M.T.; BRANSCHIED, W.; WICKE, M.; NUTE, G.R.; MONTOSSI, F. Acceptability of lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish and British consumers. **Meat Science**, v.72, p.545–554, 2006.

FONT I FURNOLS, M.F.; REOLINE, C.E.; GUERRO, L.; OLIVER, M.A.; SÃNUDO, C.; CAMPO, M.M.; NUTE, G.R.; CANEQUE, V.; ALVARES, I.; SAN JULIÁN, R.; LUZARDO, S.; BRITO, G.; MONTASSI, F. Acceptability of lamb fed on pasture, concentrate or combinations of both systems by European consumers. **Meat Science**, v. 81, p.196-202, 2009.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 364p.

FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9ª edição. Editora Atheneu. São Paulo. 1999, 307p.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; ASSIS, R.M.; PEDREIRA, B.C.; SOUZA, X.R. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33., n.6, p.1591-1603, 2004.

GARDENER, G.E.; KENNEDY, L.; MILTON, J.T.B. Glycogen metabolism and ultimate pH of muscle in Merino, first-cross, and second-cross whether lambs as affected by stress before slaughter. Australian **Journal of Agricultural Research**, v.50, p.175-181, 1999.

GOMES, I.P.O. **Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes proporções de volumoso/concentrado para bovinos em confinamento**. Universidade Estadual Paulista, 1998. 84f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal.

GONÇALVES, L.A.G; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P.; BORGES, A.S. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência Tecnologia de Alimentos** v.24 n.3, p.86-92, 2004.

GULARTE, M.A.; TREPTOW, R.O.; POUEY, J.L.; OSÓRIO, J.C. Idade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça Corriedale. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 485 – 488, 2000.

KEMP, J.D.; MAHYUDDIN, M.; ELY, D.G. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties, and fatty acid composition of lamb. **Journal of Animal**, v.51, n.2, p.321-330, 1981.

HAWKINS, R.R.; MOODY, W.G.; KEMP, J.D. Influence of genetic type, slaughter weight and sex on ovine muscle fiber and fat-cell development. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.61, n.5, p.1154-1163, Nov. 1985.

HOFFMAN, L. C.; MULLER, M.; CLOETE, S. W. P. Comparasiona of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, v. 65, p.1265-1274, 2003.

HONIKEL, K.O.; FISCHER, C.A. A rapid method for the detection of PSE and DFD porcine muscles. **Journal of Food Science**, Chicago, v.42, n.7, p.1663-1676, 1977.

HOPKINS, D.L.; FOGARTY, N. M. Diverse lamb genotypes. 2. Meat pH, colour and tenderness. **Meat Science**, v.49, p.477-488, 1998.

HOPKINS, D. L.; HALL, D. G.; CHANNON, H. A. Meat quality of mixed sex lambs grazing pasture and supplemented with, roughage, oats or oats and sunflower meat. **Meat Science** v.59, p. 277-283, 2001.

HORNSEY, H.C. The color of cooked cured pork. I. Estimation of the nitric oxide-haem pigments **Journal Science Food Agriculture**, n. 7, p. 534-540, 1956.

JAMORA, J.J.; RHEE, K.S. The uniqueness of lambs: nutritional and sensory properties. **Sheep & Goat Research Journal**, Englewood, v.14, n.1, p.53-64, Jan. 1998.

JEFFREY, A.B. Principles of water holding applied to meat technology. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 34, p.1020-1021, 1983.

JUDGE, M. D.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; HEDRICK, H. B.; MERDEL, R. A. **Principles of meat science**. Dubuque: Kendall/Hunt, 1989, 351p.

JÚNIOR, M.H.K.; 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.

LAWLESS, H.T.; HEYMAN, H. **Sensory Evaluation of Food – Principles and Practices**. New York: Aspen Publication. 380p., 1999.

LAWRIE, R.A. **Meat science**. 4.ed. Oxford: Pergamon Press, 1985. 267p.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne** Trad. Jane Maria Rubensam. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 384p. 2005.



LIEN, R. El sabor de la carne. **CarneTecnologia**, n.127, p.30-37, 2002.

LEPETIT, J.; GRAJALES, A.; FAVIER, R. Modelling the effect of sarcomere length on collagen thermal shortening in cooked meat: consequence on meat toughness. **Meat Science**, Barking, v.54, n.3, p.239-250, 2000.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica**. Traduzido por Arnaldo Antonio Simões e Wilson Roberto Navega Lodi. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1995. 841p.

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 lamb. **Journal of Animal Science**, v.52, n.2, p.316-320, 1980.

LUDDEN, P.A.; CECAVA, M.J.; HENDRIX, K.S. The value of soybean hulls as a replacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2706-2711, 1995.

MACDOUGALL, D. B. Colour of meat. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Ed). **Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products: advances in meat research series**. New York: Elsevier Science, 1994, v.9, p.79-93.

MACDONALD, P.; EDWARD, R.A.; GREENHALGH, J.E.D. **Nutricción animal**. 5.ed. Zaragoza: Acribia, 1996. 576p.

MACEDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, A.C.; MONTEIRO, A.L.G.; MACEDO, F.A.F.; SPERS, R.C. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; COSTA, R.G. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico químicas sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.S.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J.L.F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MARTINEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO C.; MEDEL, I.; OLLETA, J.L. Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. **Meat Science**, v.69, p.571-578, 2005.

- MATURANO, A.M.P. **Estudo do efeito peso de abate na qualidade da carne de cordeiros da raça Merino Australiano e Ile de France x Merino**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- McGEEHIN, B.; SHERIDAN, J.J.; BUTLER, F. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. **Meat Science**, n. 58, p.79-84, 2001.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 2v. 1987. 387p.
- MELTON, S.L. Effects of feeds on flavor of red meat: a review. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.12, p.4421-4435, 1990.
- MITCHELL, H.S.; RYNBERGEN, H.J.; ANDERSON, L.; DIBBLE, M. **Nutrição**. 16<sup>a</sup> ed. Editora Interamericana. Rio de Janeiro, RJ. 1978.
- MONIN, G. Recent methods for procesicting quality of whole meat. **Meat Science**, Amsterdam, v.49, p.231-243, Apr. 1998.
- MONTEIRO, E.M. Influência da gordura em parâmetros sensoriais da carne. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Qualidade da carne e dos produtos cárneos**. [S.l.], 2000. p. 7-14.
- MORALES, A.A. **La evaluacón sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Zaragoza: Acribia, 198p., 1994.
- MONTEIRO, E.M. RÜBENSAN, J.; PIRES, G. Avaliação de parâmentros de qualidade da carcaça e da carne de ovinos : IN : CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE CARNES, 1, 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro CTC-ITAO, 2001. 99p.
- MORRIS, C.A.; KIRTON, A.H.; HOGG, B.W.; BROWN, J.M.; MORTIMER, B.J. Meat composition in genetically selected and control cattle from a serial slaughter experiment. **Meat Science**, v.39, n.3, p.427-435, 1995.
- MOSKOWITZ, H.R. **Product Testing and Sensory Evaluation of Foods:Marketing and R&D approaches**. Westport: Food and Nutrition Press, 1983. 605p
- MOTTA, O.S.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; ROSA, G.T.; FULBER, M. Avaliação da carcaça de cordeiros da raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1051-1056, 2001.

MUÑOZ, A. M. Análise Descritiva – Desenvolvimento de Descritores. In: ALMEIDA, T. C. A. **Avanços em Análise Sensorial** São Paulo: Livraria Varela, 1999. p.23-34

MURRAY, J.A. Meat production. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.9, p.174-181, 1919.

NOTTER, D.R.; KELLY, R.F.; BERRY, B.W. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: III. meat characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 3523 – 3532, 1991.

NORTHCUTT, K. **Factores affecting poultry meat quality**. Athens: The University of Georgia, 7p. 1997.

OFFER, G.; TRINICK, J. On the mechanism of water holding in meat: the swelling and shrinking of myofibrils. **Meat Science**, v.8,p.245-281, 1983.

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

OLIVEIRA, N.M., SILVEIRA, V.C.D., BORBA, M.F.S. A idade do desmame, o desenvolvimento dos cordeiros e a influência reprodutiva de ovelhas Corriedale em pastagem natural. **Comunicado Técnico**, n. 19, 1998, p 1 – 3. EMBRAPA – CPPSul.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A. Medidas Objetivas das Carcaças e Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com Três Níveis de Proteína Bruta em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2382-2389, 2005.

OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**. 1992, 335f. Zaragoza: Universidade de Zaragoza, Tese (Doutorado).

OSÓRIO, M.T.M.. **Estudio Comparativo de la Calidad de la Canal y de la Carne em las Razas Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Royabilbilitana**. 1996. 299f. Tesis (Doutoral – Faculdade de Veterinária) Universidade Zaragoza, Espanha 1996.

OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; NUNES, A.P.; POUEY, J.L. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: Perdas e Morfologia **Ciência Rural**, Santa Maria, v.2, n.3, p.477-481, 1996.

OSÓRIO, J.C.S.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M.; SIERRA, I. **Produção de Carne Ovina, Alternativa para o Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 166p., 1998.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.C.PIMENTEL, M.A.; POUEY, J.L.; LÜDER, W.E.; CARDELLINO, R.A.; OLIVEIRA, N.M.; BORBA, M.F.; MOTA, L.; ESTEVES, R. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: “in vivo” na carcaça e na carne**. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) Pelotas, 1998. 107p.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. **Fatores que afetam a capacidade de retenção de água na carne**. In: CURSO DE QUALIDADE DE CARNE E PRODUTOS CÁRNEOS. Embrapa – Pecuária Sul. Bagé, RS. 1999.

OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J.C.S. Condições de Abate e Qualidade da Carne. **Curso qualidade da carne e dos produtos cárneos**. Embrapa. CPPSul., Bagé, p.174, 2000.

OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, R.; PIMENTEL, M. A. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469-1480, 2002.

OSÓRIO, J.C.; OSORIO, M.T. **Produção de carne ovina: “in vivo” e na carcaça** Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 73p., 2003.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G. PEREIRA, P.; FARIA, H.; OLIVEIRA, N.M. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 211-214, 2005.

PAL, D.; SACHDEVA, S.; SINGH, S. Methods for Determination of Sensory Quality off Food: a Critical Appraisal. **Journal of Food Science Technology**, v. 32, n. 5, p.357-367, 1995.

PARDI, M.C.; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, E.R. de. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: CEGRAF-UFG, 1996. v.1, 586p.

PEARSON, A.M.; YOUNG, R.B. **Muscle and meat biochemistry**. Academic Prees, New York, 1989.

PEDERSON, S.W. Química de los tejidos animales. In: PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, B.S. **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. 2.ed. Tradução de FUENTE, J.L. Zaragoza: Acribia, 1994. cap.3, pt.5, p.125-138 Tradução de: The science of meat and meat products, 3.ed.

PEREIRA, C.F.; AMARAL, A.P. Aplicação da Analise Sensorial na Indústria de Alimentos. **Alimentos & Tecnologia**. Ed. Isabella Marcondes Piason, n. 72, 1997.

PÉREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; BRAGAGNOLO, N.; PRADO, O.V.; LEMOS, A.L. S.C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.11-18, 2002a.

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

PETROVA, Y.; BANSKALIEVA, V.; DIMOV, V. Effect of feed on distribution of fatty acids at Sn-2-position in triacylglycerols of different adipose tissues in lambs. **Small Ruminant Research**, v.13, p.263-267, 1994.

PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L.; PEREIRA, B.C. Considerações sobre produção de cordeiros. **Boletim Agropecuário**, Lavras - Minas Gerais, n. 53, p. 1-24, 2002.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; YAMAMOTO, S.M. Características sensoriais da carne de ovinos de diferentes categorias. In: REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 12., 2006, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco: Zootecnia, 2006.

PINKAS, A; MARINOVA, P; TOMOV, I; MONIN, G. Influence of age at slaughter, rearing technique and pre-slaughter treatment on some quality traits of lamb meat. **Meat Science**, Great Britain, v. 6, p. 245-255, 1982.

PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; SCHLICK, F.E.; GUERRA, D.P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R.M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p. 875-880, 2000.

PONNAMPALAM, E. N.; SINCLAIR, A.J.; EGAN, A.R.; BLAKELEY, S.J.; LEURY, B.J. Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long chain n-3 fatty acid

content in lambs fed low- and medium- quality roughage diets. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 698 – 706, 2001.

PRADO, O.V. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos**. 2000, 109f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras, Lavras – Minas Gerais.

PRÄNDAL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHOFER, T.; SINELL, H.J. **Tecnologia e higiene de la carne**. Tradução de ESCOBAR, J.E. Zaragoza: Acribia, 1994. 854p. Tradução de: Fleisch. Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung.

PURCHAS, R.W. Na assessment of the role or pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulss and streers. **Meat Science**, v.27, p. 129-140, 1990.

QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos**. Editora FURG, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2006. 268p.

RAMSEY, C.B; TRIBBLE, L.F.; WU, C. Effect of marbling and dietary grain source on pork muscle tenderness and composition. **Journal of Animal Science**, v. 65, p. 284, 1987.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias**. Editora UFV, Viçosa, Minas Gerais, 599p., 2007.

REECE, W.O. **Physiology of domestics animals**. [S.I.]: Lea and Febiger Ltda, 1991, p.285-316.

REHFELDT, C.; FIEDLER, I.; DIETL, G.; ENDER, K. Myogenesis and postnatal skeletal muscle cell growth as influenced by selection. **Livestock Production Science**, New York, v. 66, n.2, p.177-188, 2000.

RESURRECCION, A. V. A. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. **Meat Science**, Barking, v. 66, n. 1, p. 11-20, 2003.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; BARBOZA, J.; KASINGER, S. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça texel com ovelhas corriedale e ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 4, p. 487-491, 2004.

ROTA, E.L. **Castração e idade de abate sobre a qualidade da carne de ovinos corriedale**. 2005, 79f (Tese) Doutorado em Zootecnia – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ROTA, E.; OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, M.; WIEGAND, M.M.; MENDONÇA, G.; ESTEVES, R.M.; GONÇALVES, M. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2397-2405, 2006.

ROWE, A. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. **Meat Science**, Barking, v.51, n.3, p.283-288, 1999.

RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L.; CAMPODONI, G.; CIANCI, D. Effect of diet energy source on the chemical - physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant Research**, New York, 33, 1, 77-85., 1999.

RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; VERITÀ, P. EU carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. **Meat Science**, v. 64, p. 411 – 416, 2003.

SAFARI, E.; FOGARTY, N.M.; FERRIER, G.R.; HOPKINS, L.D.; GILMOUR, A. Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science**, Barking, v.57, n.2, p.153-159, 2001.

SAINZ, R.D. Qualidade das Carcaças e da Carne Ovina e Caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** 33, 1996, Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-19.

SANTOS, J.W.S; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; SOUZA, A.L.; JOADIL GONÇALVES DE ABREU, J.G.; BAUER, M.O. Casca de soja em dietas para ovino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2049-2055, 2008.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal en la especie ovina**. Barcelona, España : One, p.127-153. 1986.

SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, metodos de medida y causas de variacion**. Zaragoza : Universidade de Zaragoza, 1991. 225p.

SAÑUDO, C. **La qualidade organoléptica de la carne com especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, metodos de medidas y causas de variacion.** 1992. 117f. Facultad de Veterinaria – Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Zaragoza, 1992.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M.J.; ROTA, A. OSORIO, J.C. Calidad de la canal en corderos ligeros y semi pesados de las rasas Rasa Aragonesa, Lacaune y Merino Alemán. **Informacion Tecnica Economica Agraria** 89A (3) p. 203-214, 1993a.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y caprino.** Monografia del Consejo General de Colegios Veterinarios. Madrid, España, p. 207-254. 1993b.

SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARÍA G.; OSORIO, M; SIERRA, I. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v. 42, n. 2, p. 195-202, 1996.

SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M.; SIERRA, I.; MARÍA, G.A.; OLLETA, J.L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v.46, n.4, p.357-365, 1997.

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

SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56 p.89-94, 2000b.

SAÑUDO, C. Factores affecting carcass and meat quality in lambs. In: 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, PE. **Anais...** CDROM, 15p., 2002.

SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; PIZZINATTO, A. Fatores que afetam a cor das carnes. **Coletanea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p.1-12, 1990.



- SAYRE, R.N.; BRISKEY, E.J.; HOEKSTRA, W.G.; BRAY, R.W. Alteration of post mortem change in porcine muscle by preslaughter heat treatments and diet modification. **Journal of Food Science**, v.28, n.3, p.292-297, 1963.
- SCHONFELD, H.C.; NAUDE, R.T.; BOK, W. Cooking-and juiciness-related quality characteristics of goat and sheep meat. **Meat Science**, v.34, p.381-394, 1993.
- SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. Color in the meat ageing. **Journal of Food Quality**, v.6, p.211, 1984.
- SELLIER, P. Meat quality in pig breeds and cross-breeding. **Livestock Production Science**, v.18, p.171-186, 1988.
- SIERRA, I. **Producción de cordero joven y pesado en la raza**. Raza Aragonesa. I.P.G.E., n. 18, 28p., 1973.
- SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1997, 230 p.
- SILVA, R.R. **O agronegócio brasileiro da carne caprina e ovina**. Salvador: RR da Silva, 2002. 111p.
- SIMÕES, J.A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referência o músculo *rectus abdominis*, em carcaças de borregos leves. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.95, n.535, p.124-127, 2000.
- SIQUEIRA, E.R. Raças ovinas e sistemas de criação. In: SILVA SOBRINHO, A.G. da. **Produção de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 201p.
- SIQUEIRA, S. L.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 306-311, 2000.
- SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O.; FERNANDES, S. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Dow, Santa Inês e mestiços Bergamacia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p. 1269-1272, 2002.

SOBRINHO, A.G.S. Produção de cordeiros em pastagem. In: **1º Simpósio Mineiro de Ovinocultura**, 2001, Lavras, Anais... Lavras, 2001, p. 63 – 98.

SOBRINHO, A.G.S.; SILVA, A.M.A.; NETO, S.G.; ZEOLA, N.M.B.; MARQUES, C.A.T.; MIYAGI, E.S. Parâmetros Qualitativos da Carcaça e da Carne de Cordeiros Submetidos a dois Sistemas de Formulação de Ração. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, n.1 p. 31-38, 2005.

SOLOMON, M.B.; KEMP, J.D.; MOODY, W.G.; ELY, D.G.; FOX, J.D. Effect of Breed and Slaughter Weight on Physical, Chemical and Organoleptic Properties of Lamb Carcasses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.51, n.5, p.1102-1107, Nov. 1980.

SOLOMON, M.B.; LINCH, G. P.; LOUGH, D.S. Influence of dietary palm oil supplementation on serum lipid metabolites, carcass characteristics and lipid 8 composition of carcass tissues of growing ram and ewe lambs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p.2746-2751, 1992.

STATSOFT, Inc. (2001) Statistica (data analysis software system), version 6.0. **www.statsoft.com**.

STONE, H.; SIDEL, J.L. Quantitative Descriptive Analysis: Developments, Applications, and the Future. **Food Technology** v. 52, n. 8, p. 48-52, 1998.

SZCZESNIAK, A. Recent developments in solving consumer-oriented texture problems. **Food Technology**, Chicago, v.33, n.10, p.61-66, 1979.

TAJEDA, J.F.; PENA, R.; ANDRÉS, A.I. Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. **Meat Science**, v.80, p. 1061-1067, 2008.

TAYLOR, R.E.; BOGART, R. Scientific Farm Animal Production: an introduction to **Animal Science**, New York, 1988.

TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, A.R.; CADAVEZ, B.V. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight **Meat Science** v.71, p.530–536, 2005.

TODARO, M.; CORRAO, A.; BARONE, C.M.A.; ALICATA, M.L.; SCHINELLI, R.; GIACCONE, P. Use of weaning concentrate in the feeding of suckling kids: Effects on meat quality. **Small Ruminant Research**, v.66, p. 44-50, 2006.

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MÜLLER, L.; ROCHA, M.G.; SILVA, J.H.S.; FRESCURA, R.B.M.; KIPPERT, C.J. Rendimentos de corte da carcaça, características da carne e componentes de peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.234-241, 2004.

TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.N. Botanal – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy Technical Memorandum** n.7, 24p., 1992.

TOURAILLE, C. Methods appreciation des qualités organoleptiques des viandes ovines et caprines. IN : Reunión Anual de la Fez, **Anais...** Lisboa, Rafe, 38p., 1987.

TOURAILLE, C. **Qualités organoleptiques des viandes bovine et ovine**. Station de Recherches Sur la Viande : I. N. R. A., Theix, p.32-42, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2 ed. Ithaca and London: Cornell University Press, 1994. 476p.

VASTA, V.; PRIOLO, A. Ruminant fat volatiles as affected by diet. A review. **Meat Science**, v.73, p.218-228, 2006.

VEISETH, E.; SHACKELFORD, S.D.; WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M. Factors regulating lamb longissimus tenderness are affected by age at slaughter. **Meat Science**, v. 68, p. 635 – 640, 2004.

VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; CAÑEQUE, V. Carcass and meat quality of talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. **Animal Science**, Penikui, n.70, p.253-263, 2000.

VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.34, n.1, p. 351-356, 2005.

VERGARA, A.; MOLINA, A.; GALLEGU, L. Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. **Meat Science**, Barking, n.52, p.221-226, 1999.

VESTERGAARD, M.; OKSBJERG, N.; HENCKEL, P. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of

semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscle of youngbulls. **Meat Science**, v.54, p.177-185, 2000.

VILLANUEVA, N.D.M.; PETENATE, A.J.; SILVA, M.A.A.P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the tradicional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**. Barking, v.16, n.8, p.691-703, 2005.

WEELER, T.L., KOOMARAIE, M. Prerigor and postrigor changes in tenderness of ovine longissimus muscle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n.5, p.1232-1238, 1994.

WIEGAND, M. **Qualidade da carne em cordeiros Texel nascidos em duas épocas e relação entre avaliação *in vivo* e na carcaça**. (Tese) Departamento Zootecnia – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 115p., 2007.

ZAMBOM, M.A.; SANTOS, G.T.; MODESTO, E.C. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja e milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.937-943, 2001.

ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M.; BARROS, N.M. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277. 2000.

ZEOLA, N.M.B.L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.26, n.304, p.36-56, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; NETO, S.G.; MARQUES, C.A.T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p.253- 257, jan./fev. 2004.

YOUNG, O.A.; WETB, J.; HARTC, A.L. A method for early determination of meat ultimate pH. **Meat Science**, v.66, p.493-498, 2004.

ZEOLA, N.M.B.L.; SOBRINHO, A.G.S.; NETO, S.G.; SILVA, A.M.A. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** v.97, n.544, p.175-180, 2002.

ZEOLA, N.M.B.; SOBRINHO, A.G.S.; NETO, S.G.; MARQUES, C.A.T. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dieta com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.