



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CASTRACÃO E IDADE DE ABATE
SOBRE A QUALIDADE DA CARNE EM OVINOS DA RAÇA CORRIEDALE**

EUNICE DE LEON ROTA

PELOTAS - 2005

EUNICE DE LEON ROTA

**CASTRACÃO E IDADE DE ABATE
SOBRE A QUALIDADE DA CARNE EM OVINOS DA RAÇA CORRIEDALE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Dr. José Carlos Da Silveira Osório

Co-orientador: Dra. Maria Teresa Moreira Osório

PELOTAS, 2005

BANCA EXAMINADORA:

Dr. José Carlos da Silveira Osório, Orientador

Dra. Maria Teresa Moreira Osório, Co-orientador

Dr. Juvêncio Luís Pouey

Dr. Cleber Cassol Pires

Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pelotas pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação.

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

A professora e amiga Rosa Oliveira Treptow, pelos valiosos ensinamentos transmitidos para o meu crescimento profissional.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia / DZ / FAEM-UFPEL, pelo suporte financeiro ao projeto de pesquisa que resultou nesta tese.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

A Agropecuária Santa Tereza, pelo consentimento para a realização deste trabalho.

A equipe de julgadores que voluntariamente participaram, colaborando para a realização deste trabalho.

A FURG, na pessoa da professora Dra.Maria Isabel Queiroz, por disponibilizar o laboratório de Análise Sensorial.

Aos colegas, bolsistas, estagiários e funcionários do Departamento de Zootecnia / FAEM-UFPEL, pelo companherismo e colaboração.

Aos meus pais, pelo apoio e incentivo dedicados e auxílio durante o trabalho experimental.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
RESUMO.....	9
INTRODUÇÃO	10
1 METODOLOGIA GERAL.....	13
1.1 Avaliação Instrumental	17
1.2 Avaliação Sensorial.....	18
1.3 Análises Estatísticas	23
2 INFLUÊNCIA DA CASTRAÇÃO E IDADE DE ABATE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS E INSTRUMENTAIS DA CARNE DE OVINOS CORRIEDALE	24
2.1 Resumo	24
2.2 Abstract	25
2.3 Introdução	25
2.4 Material e Métodos	27
2.5 Resultados e Discussão	30
2.5.1 Avaliação subjetiva.....	30
2.5.2 Avaliação instrumental	31
2.6 Conclusões.....	39
2.7 Referências	39
3 INFLUÊNCIA DA CASTRAÇÃO E DA IDADE DE ABATE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE DE OVINOS CORRIEDALE	49

3.1 Resumo	49
3.2 Abstract	50
3.3 Introdução	50
3.4 Material e Métodos	53
3.4.1 Análises estatísticas	59
3.5 Resultados e Discussão	59
3.6 Conclusões	64
3.7 Referências	64
CONCLUSÃO	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
ABSTRACT	72
REFERÊNCIAS	73
ANEXOS	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Definição dos atributos descritos para a análise sensorial da carne ovina	19
Figura 2 - Descrição das formulações das lingüiças utilizadas no treinamento de odor e sabor	20
Figura 3 - Modelo de ficha para coleta de dados na avaliação sensorial da carne ovina.	22
Figura 4 - Definição dos atributos descritos para a análise sensorial da carne ovina	54
Figura 5 - Descrição das formulações das lingüiças utilizadas no treinamento de odor e sabor	56
Figura 6 - Modelo de ficha para coleta de dados na avaliação sensorial da carne ovina.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Escala de avaliação do estado de engorduramento da carcaça	15
Tabela 2- Escala de avaliação subjetiva da textura da carne	15
Tabela 3 - Escala de avaliação subjetiva do marmoreio da carne	16
Tabela 4 - Escala de avaliação subjetiva da cor da carne	16
Tabela 5 - Médias e coeficientes de variação das variáveis subjetivas avaliadas na carne de ovinos Corriedale.....	30
Tabela 6 - Médias e coeficientes de variação do pH e capacidade de retenção de água da carne de ovinos Corriedale	31
Tabela 7 - Médias e coeficientes de variação de cor avaliados na carne de ovinos Corriedale	34
Tabela 8 - Médias e coeficientes de variação da força de cisalhamento (FC) avaliados na carne de ovinos Corriedale	37
Tabela 9 - Médias* e coeficientes de variação dos atributos de textura avaliados na carne de ovinos Corriedale.....	60
Tabela 10 - Médias* e coeficientes de variação dos atributos de odor avaliados na carne de ovinos Corriedale	62
Tabela 11 - Médias* e coeficientes de variação dos atributos de sabor avaliados na carne de ovinos Corriedale.....	63

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o efeito da castração e idade de abate sobre a qualidade da carne de ovinos Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural, no município de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul. Foram utilizados 60 ovinos machos, sendo 30 não castrados e 30 castrados, abatidos no ano de 2003, aos 120, 210 e 360 dias de idade nos meses de fevereiro, maio e outubro, respectivamente. As avaliações da carne foram realizadas no músculo *Longissimus dorsi*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3 e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dois objetivos específicos foram estudados e estão apresentados em artigos separados. No primeiro a proposta foi avaliar as características subjetivas (textura, cor, marmoreio e estado de engorduramento, utilizando escala subjetiva de cinco pontos) e instrumentais (pH zero e 24 horas, com eletrodo de penetração; capacidade de retenção de água, pelo método de pressão; cor, pelo método do ferro hemínico e por colorimetria utilizando o sistema CIELAB e força de cisalhamento, pelo método de cisalha de Warner-Bratzler) da carne. Foi encontrada significância para a idade de abate nas características subjetivas marmoreio e estado de engorduramento e em todas as instrumentais. O efeito da castração foi significativo unicamente para a avaliação do componente de cor L^* , e a interação não influenciou na qualidade da carne. No segundo artigo o objetivo foi avaliar as características sensoriais de textura (maciez, suculência, fibrosidade e residual), odor (característico, a gordura, a ranço e metálico) e sabor (característico, a gordura, a ranço e metálico) da carne, através da aplicação do método descritivo avaliação de atributos, utilizando escala não estruturada de nove cm cujo extremo esquerdo corresponde a menor intensidade percebida. Não houve interação entre castração e idade de abate nas características sensoriais avaliadas. Houve influência do efeito da idade de abate, sobre os atributos de textura, maciez e suculência. Para efeito da castração somente foi constatada significância no atributo de odor característico. Através dos resultados conclui-se que a carne de ovinos Corriedale, criados extensivamente em pastagem natural, não castrados ou castrados, produzem carne com qualidade similar, podendo ser comercializados em uma mesma categoria. Porém a idade de abate influencia na qualidade da carne, sendo os ovinos abatidos aos 120 dias de idade os que apresentaram os melhores resultados. Desta forma, recomenda-se que a mesma seja incluída nos programas que visem uma regulamentação e padronização da carne ovina.

Palavras-chave: Cor. Maciez. Odor. Cordeiro. pH. Qualidade. Sabor. Textura.

INTRODUÇÃO

A produção de carne de cordeiro viabiliza economicamente o setor ovino, neste contexto a busca de alternativas de produção torna-se uma necessidade atual. Novas técnicas de manejo podem ser usadas em benefício da produção desta, permitindo abastecer o mercado consumidor, com um produto de qualidade ao longo do ano.

Como a produção de ovinos no Rio Grande do Sul é baseada em um sistema extensivo de criação em pastagem natural, neste estudo optou-se por animais criados nessas condições, na raça Corriedale, que representa mais da metade da população ovina do estado. Mesmo considerada uma raça de dupla aptidão (lã e carne), apresenta excelente produção de carne (TAYLOR; BOGART, 1988), adaptabilidade ao meio, portanto, uma importante base genética para otimizar a produção de carne de cordeiro na região. Além disso, a maioria dos cordeiros machos são castrados, e abatidos em uma única época do ano. A castração é uma prática comumente utilizada por razões fisiológicas e de manejo (AZZARINI *et al.*, 2000; BIANCHI, 2000), pois favorece a deposição de gordura, cuja importância e valor tem variado ao longo dos tempos.

O excesso de gordura, além de afetar a qualidade do produto final, repercute na viabilidade econômica do sistema de produção, tendo em vista a transformação de parte dos nutrientes ingeridos, em tecido indesejável sob o ponto de vista do consumidor. Atualmente, os hábitos alimentares da população e os conhecimentos

científicos sobre a conveniência ou não de certas dietas estão modificando, havendo uma tendência de consumo de carnes mais magras (AZZARINI *et al.*, 2000).

Alguns fatores como raça, sexo e idade de abate têm grande importância sobre a produção de carne, influenciando tanto na velocidade de crescimento como na deposição dos distintos tecidos (LLOYD *et al.*, 1980). Desta forma, dentro do atual sistema extensivo de produção, o simples fato de não castrar os cordeiros, redundaria em maior ganho de peso dos animais (OSÓRIO *et al.*, 1998a), além de evitar uma prática estressante de manejo que acarreta redução no ganho de peso e crescimento, durante o período de recuperação. Além disso, o animal não castrado tem menor conteúdo de gordura, e maior aumento da massa muscular, dado ao efeito miotrópico produzido pelos esteróides anabólicos (STABENFELDT; EDQVIST, 1996). A atuação destes hormônios tende a intensificar-se a partir dos dois meses de idade (FERNÁNDEZ, 1993).

Conforme Hammond (1932) e Tulloh (1963), com o aumento da idade e do peso da carcaça, a porcentagem de gordura se eleva, a de osso diminui e a de músculo permanece constante. Isto é verdade como lei biológica geral, porém o peso em que se produzem estas mudanças depende do grau de maturidade ou idade fisiológica do animal, que está relacionada com a raça e o sexo.

A idade de abate influencia significativamente na qualidade da carne, o que corresponde a variações na composição e nas características metabólicas dos músculos (OSÓRIO *et al.*, 2000), pois altera o pH final, a capacidade de retenção de água além de modificar a coloração da carne, pelo aumento da concentração de mioglobina no músculo, (ROUSSET-AKRIM *et al.*, 1997), devido ao incremento do estado de engorduramento e a perda da permeabilidade capilar.

Das características avaliadas na carne o pH final é o de maior relevância (BRESSAM *et al.*, 2001), exercendo influência sobre vários aspectos de qualidade da mesma, como capacidade de retenção de água, perdas de peso por cocção, cor, maciez e suculência (DEVINE *et al.*, 1983). O conceito de qualidade de carne é complexo, estando relacionado com a cultura e hábito de cada região, sendo difícil

definir um conceito com aceitação mundial, pois o mesmo é dinâmico e evolui com a demanda do mercado consumidor (OSÓRIO *et al.*, 1998a).

Pode se dizer que a qualidade de carne é a totalidade das características que constituem o seu valor nutritivo e sensorial, sendo que este deve satisfazer as expectativas do consumidor. Segundo Bosman (1999), o consumo de carne aumentará quando a qualidade, verificada pelas características sensoriais obtiver uma melhora.

Dentro das características de qualidade, as físico-químicas e sensoriais são as que afetam diretamente o mercado (BOCCARD, 1992) estando submetidas a diversos fatores de variação, muitos deles ainda desconhecidos (OLIVER *et al.*, 1990), sendo oportuno estudar a influência dos fatores produtivos, como castração e idade de abate, sobre a qualidade da carne, já que o seu conhecimento, permitirá uma melhora na mesma.

Em face disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da castração, idade de abate sobre a qualidade da carne de ovinos da raça Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural, no município de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul.

1 METODOLOGIA GERAL

O experimento foi realizado na Agropecuária Santa Tereza, município de Santa Vitória do Palmar no estado do Rio Grande do Sul, em sua fase de campo, e no Laboratório de Análise Instrumental e Sensorial, do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, em sua fase laboratorial.

Foram utilizados para a realização desse estudo, 60 ovinos machos, da raça Corriedale, sendo 30 não castrados e 30 castrados. Estes foram identificados e castrados aos 30 dias de idade e desmamados aos 60 dias de idade média.

Os animais foram abatidos, no ano de 2003, aos 120, 210 e 360 dias de idade, nos meses de fevereiro, maio e outubro, respectivamente. Foram abatidos 20 ovinos (10 não castrados e 10 castrados), em cada idade.

Os ovinos foram criados em condições extensivas (oito animais/ha), em pastagem natural, com vegetação predominante de gramíneas: *Paspalum dilatatum*, *Paspalum distichum*, *Axonopus compressus*, *Leersia hexandra*, *Ischaemum Paspalum urvilleanum*, *Paspalum notatum*, *Cynodon dactylon*.

A área é de terras baixas, onde predomina a orizicultura e a pecuária extensiva. O clima da região é classificado como subtropical com estações bem definidas e chuvas distribuídas ao longo do ano, sendo os meses de dezembro e

janeiro os mais secos. A temperatura média anual é de 23°C, a mínima anual de -2°C e a máxima de 36°C.

O local do experimento apresenta solo hidromórfico, relevo plano na região da planície costeira, com deficiente drenagem natural, devido ao relevo predominantemente plano associado a um perfil cuja camada superficial é pouco profunda e a subsuperficial é praticamente impermeável (GOMES *et al.*, 1999).

No dia anterior ao abate, os cordeiros foram pesados, (peso vivo sem jejum), permanecendo em jejum com água *ad libitum* durante 14 horas, quando foram novamente pesados (peso vivo ao abate). Os cordeiros foram abatidos e após obtenção das carcaças, foi medido o pH zero hora (pH inicial), no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB 10), segundo Osório *et al.* (1998b).

Após a permanência das carcaças por 18 horas em câmara fria, com ar forçado, a temperatura de $\pm 1^\circ\text{C}$, mediu-se o pH 24 horas *post-mortem* (pH final), no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB 10), segundo Osório *et al.* (1998b).

Posteriormente realizou-se a avaliação visual do estado de engorduramento das carcaças, quantidade e distribuição da gordura de cobertura, renal e pélvica, utilizando escala subjetiva (Tab. 1), com índices de um (excessivamente magra) a cinco (excessivamente gorda), conforme Osório e Osório (2003).

Tabela 1- Escala de avaliação do estado de engorduramento da carcaça

Índice	Descrição
1,0	Excessivamente Magra
1,5	Muito Magra
2,0	Magra
2,5	Ligeiramente Magra
3,0	Normal
3,5	Ligeiramente Engordurada
4,0	Gorda
4,5	Muito Gorda
5,0	Excessivamente Gorda

A carcaça foi dividida ao meio, com o auxílio de serra elétrica, de forma simétrica longitudinalmente. Na meia carcaça esquerda, foi feita uma secção transversal no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costela, para realização das avaliações subjetivas de textura, marmoreio e cor da carne em sua superfície, de acordo com Osório e Osório (2003).

Textura: avaliação visual do tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente, utilizando escala subjetiva (Tab. 2), com índices de um (muito grosseira) a cinco (muito fina).

Tabela 2- Escala de avaliação subjetiva da textura da carne

Índice	Descrição
1,0	Muito Grosseira
1,5	
2,0	Grosseira
2,5	
3,0	Média
3,5	
4,0	Fina
4,5	
5,0	Muito Fina

Marmoreio: avaliação visual da quantidade de gordura intramuscular apresentada no músculo, utilizando escala subjetiva (Tab. 3), com índices de um (inexistente) a cinco (excessivo).

Tabela 3 - Escala de avaliação subjetiva do marmoreio da carne

Índice	Descrição
1,0	Inexistente
1,5	
2,0	Pouco
2,5	
3,0	Bom
3,5	
4,0	Muito
4,5	
5,0	Excessivo

Cor: avaliação visual da coloração da carne, utilizando escala subjetiva (Tab. 4) com índices de um (rosa claro) a cinco (vermelho escuro).

Tabela 4 - Escala de avaliação subjetiva da cor da carne

Índice	Descrição
1,0	Rosa Claro
1,5	
2,0	Rosa
2,5	
3,0	Vermelho-Claro
3,5	
4,0	Vermelho
4,5	
5,0	Vermelho-Escuro

Na seqüência, foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, das meia carcaças, embalado individualmente e armazenado sob refrigeração a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, para a avaliação

instrumental, e congelado, em freezer horizontal, a -18°C , para a avaliação sensorial.

1.1 Avaliação Instrumental

Capacidade de retenção de água: realizada 48 horas após o abate, pelo método de pressão (GRAU; HAMM, 1953, modificado por SIERRA, 1973). Utilizou-se amostras de 5g de carne triturada e colocadas entre papéis filtro circulares (Albert 238 de 12,5cm de diâmetro). Isolou-se a parte superior e inferior entre duas placas de Petri e colocou-se em cima um peso de 2,250kg durante cinco minutos. A amostra de carne resultante foi pesada em balança digital, sendo o valor expresso em percentagem de água expelida.

Cor: avaliada 48 horas *post-mortem*, por dois métodos:

Físico-químico: pelo método de Horsney (1956). Utilizou-se 5g de carne previamente picada, adicionou-se sucessivamente, misturando, 1ml de água destilada, 20ml de acetona (que permite extrair a mioglobina), e 0,5ml de ácido clorídrico. O ácido hidrolisa o grupo heme e a globina, formando cloridrato de hematina, que fica dissolvida na acetona. A mistura é fortemente agitada, e após 24 horas de repouso e em total ausência de luz, filtrou-se, e no líquido obtido fez-se a leitura no espectrofotômetro, medindo a densidade ótica com uma longitude de onda de 512nm, obtendo-se o resultado em mg/l de ferro-hemínico em leitura por transmitância.

Colorimetria: utilizando colorímetro (Minolta Chroma Meter CR-300) realizou-se três medidas em três diferentes pontos, do músculo *Longissimus dorsi*, obtendo-se através do sistema CIELAB os valores médios de L^* (luminosidade), a^* (intensidade da cor vermelha) e b^* (intensidade da cor amarela).

Força de cisalhamento: realizada 72 horas após o abate, pelo método de cisalha de Warner-Bratzler, conforme metodologia proposta por Osório *et al.* (1998b). As amostras foram assadas, em forno convencional pré-aquecido a $\pm 165^{\circ}\text{C}$

até atingir temperatura interna de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ monitorado com termômetro digital, e após cortadas, paralelamente às fibras musculares, com auxílio de uma vasadora com 1cm^2 de diâmetro. A cisalha desliza a uma velocidade constante, realizando a força de corte em sentido perpendicular ao das fibras musculares, medindo a força máxima de cisalhamento expressa em kg/cm^2 .

1.2 Avaliação Sensorial

As avaliações foram feitas no Laboratório de Análise Instrumental e Sensorial, do Departamento de Zootecnia / FAEM - UFPEL, e os testes aplicados em cabines individuais, com luz vermelha para evitar possíveis influências na aparência das amostras nos atributos de textura.

A carne para a realização das avaliações foi previamente descongelada, sob refrigeração a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, e posteriormente assada em forno convencional pré-aquecido a $\pm 200^{\circ}\text{C}$, até atingir a temperatura interna de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ monitorado com termômetro digital. As amostras da carne assada foram cortadas paralelamente às fibras musculares em cubos de $1,3 \times 1,3 \times 2,5\text{ cm}$ (LYON *et al.*, 1992), e servidas a cada julgador em cabines individuais, em recipientes plásticos codificados com três dígitos aleatórios.

Para a realização das avaliações sensoriais foi, inicialmente, constituído um grupo de 19 provadores, que através dos resultados obtidos nos testes discriminativos triangular, pareado e ordenação (MORAES, 1985), selecionaram-se conforme seu desempenho, 14 provadores.

No início do treinamento dos julgadores foi obtida a terminologia a ser aplicada, através de um levantamento de termos. Este foi realizado pela técnica do painel aberto, descrita por Meilgaard *et al.* (1999). Após selecionou-se, em conjunto com a equipe de julgadores, de acordo com a frequência em que foram descritos, os termos mais relevantes (Fig. 1), para os atributos de textura, sabor e odor da carne ovina.

Atributos	Definição
Odor característico	odor associado à espécie animal (característico de carne ovina)
Odor a gordura	odor a matéria gordurosa (untuoso)
Odor a ranço	odor característico de gordura velha
Odor metálico	odor associado à sangue, fígado
Sabor característico	sabor associado à espécie animal (característico de carne ovina)
Sabor a gordura	Sabor a matéria gordurosa (untuoso)
Sabor a ranço	Sabor característico de gordura velha
Sabor metálico	Sabor associado à sangue, fígado
Maciez	força necessária para comprimir a amostra da carne entre os dentes molares na primeira mordida
Suculência	quantidade de líquido percebida durante a mastigação da carne
Fibrosidade	presença de fibras durante a mastigação
Residual	recobrimento de gordura na boca concluída a mastigação e quantidade de tecido conectivo restante depois que a maioria da amostra foi mastigada

Escala de 9cm: 0= não perceptível; 9= muito intenso

Figura 1 - Definição dos atributos descritos para a análise sensorial da carne ovina

O treinamento dos julgadores quanto à terminologia selecionada e sua quantificação, foi realizado utilizando testes triangular, pareado, ordenação e uso de escalas estruturadas.

No treinamento em textura fez-se uso de escalas referências (SZCZESNIAK, 1979; MUNHOZ, 1999), na qual os julgadores ordenavam as amostras em função do atributo solicitado e, após posicionavam a carne ovina, através de uma ficha de coleta de dados, onde os julgadores foram instruídos a indicar com um traço vertical, sobre a linha da escala, o ponto que melhor representava a sensação percebida de

cada atributo. Foram utilizadas amostras referências de carne, para auxiliar a sua localização na escala, facilitando a avaliação.

Para o treinamento nos atributos de sabor e odor, foi desenvolvida uma metodologia utilizando linguiça em diferentes formulações como amostra referência, proporcionando maior praticidade e uniformidade no preparo e apresentação das amostras. Na elaboração das linguiças foram utilizadas diversas matérias primas conforme Fig. 2.

Descritores	Formulações
ODOR	
Característico	80% carne ovina + 20% gordura ovina 80% carne bovina + 20% gordura bovina
Gordura	100% carne ovina 20% gordura + 80 % carne ovina 40% gordura + 60 % carne ovina 60% gordura + 40 % carne ovina
Metálico	100% carne ovina 20% fígado bovino + 80 % carne ovina 60% fígado bovino + 40 % carne ovina
SABOR	
Característico	80% carne ovina + 20% gordura ovina 80% carne bovina + 20% gordura bovina
Gordura	100% carne ovina 20% gordura + 80 % carne ovina 40% gordura + 60 % carne ovina 60% gordura + 40 % carne ovina
Metálico	100% carne ovina 20% fígado bovino + 80 % carne ovina 60% fígado bovino + 40 % carne ovina

Figura 2 - Descrição das formulações das linguiças utilizadas no treinamento de odor e sabor

No dia de aplicação dos testes, as carnes foram homogeneizadas e trituradas em moedor manual (MALTA, número 22) e após embutidas em tripa bovina seca. As lingüiças foram elaboradas sem condimentos, no dia de aplicação dos testes e assadas em forno convencional pré-aquecido a $\pm 200^{\circ}\text{C}$, até atingir a temperatura interna de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ monitorado com termômetro digital.

Durante o treinamento os julgadores avaliaram nas amostras de carne, a intensidade de cada atributo sensorial utilizando uma ficha de avaliação de coleta de dados, em escala não estruturada de nove centímetros (MUNHOZ, 1999).

O treinamento foi realizado em duas sessões semanais durante, aproximadamente, quatro meses. Após verificaram-se as habilidades individuais de cada julgador, sendo selecionado os que apresentaram maior reprodutibilidade de resultado, ficando a equipe constituída de sete julgadores, com duas repetições.

A avaliação final foi realizada, através da aplicação do método descritivo, avaliação de atributos, conforme as normas da ABNT NBR (1993), utilizando modelo de ficha descrito na Fig. 3.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA LABORATÓRIO DE ANÁLISE INSTRUMENTAL E SENSORIAL		
Nome: _____	Data: ____/____/____	
Prove as amostras, de carne ovina, da esquerda para a direita, e avalie os atributos solicitados, fazendo um traço vertical sobre a linha, da escala*, que melhor representa a sensação percebida:		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">Códigos</div> <div style="width: 70%; text-align: center;"> TEXTURA </div> <div style="width: 15%;"></div> </div>		
_____ Maciez	não perceptível	_____ muito
_____ Suculência	_____	
_____ Fibrosidade	_____	
_____ Residual	_____	
_____	_____	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 70%; text-align: center;"> ODOR </div> <div style="width: 15%;"></div> </div>		
_____ Gordura	não perceptível	_____ muito
_____ Característico	_____	
_____ Metálico	_____	
_____ Ranço	_____	
_____	_____	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 70%; text-align: center;"> SABOR </div> <div style="width: 15%;"></div> </div>		
_____ Gordura	não perceptível	_____ muito
_____ Característico	_____	
_____ Metálico	_____	
_____ Ranço	_____	
_____	_____	
Comentários: _____		

*escala não estruturada de 9 cm.

Figura 3 - Modelo de ficha para coleta de dados na avaliação sensorial da carne ovina.

1.3 Análises Estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado distribuído em fatorial 2x3 (efeito da castração: não castrados e castrados; e efeito da idade de abate: 120, 210 e 360 dias). As análises estatísticas foram processadas através do GLM do programa Statistical Analysis System (SAS Institute INC., 2005), considerando-se o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + I_j + C_i * I_j + e_{ijk},$$

onde:

Y_{ijk} = valor observado;

μ = média geral do experimento;

C_i = efeito da castração ($i=1, 2$);

I_j = efeito da idade de abate ($j=1,2,3$);

$C_i * I_j$ = efeito da interação da castração e idade de abate;

e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

2 INFLUÊNCIA DA CASTRAÇÃO E IDADE DE ABATE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS E INSTRUMENTAIS DA CARNE DE OVINOS CORRIEDALE

2.1 Resumo

O presente trabalho teve com objetivo avaliar o efeito da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de ovinos da raça Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural, no município de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul. Foram utilizados 60 ovinos machos, sendo 30 não castrados e 30 castrados, abatidos no ano de 2003, aos 120, 210 e 360 dias de idade, nos meses de fevereiro, maio e outubro respectivamente. As avaliações da carne foram realizadas no músculo *Longissimus dorsi*. Através da análise da variância, verificou-se que não houve interação entre castração e idade de abate nas características estudadas ($P>0,05$). Foi encontrada significância para a idade de abate nas características subjetivas, estado de engorduramento e marmoreio, e em todas as características instrumentais. O efeito da castração somente foi significativo no componente de cor L^* . Conclui-se que a qualidade da carne de ovinos Corriedale, criados extensivamente em pastagem natural no Rio Grande do Sul, foi similar para não castrados e castrados, entretanto, a idade de abate influenciou na qualidade da mesma, sendo a carne dos animais abatidos aos 120 dias a que apresentou as melhores qualidades.

Palavras-chave: Cor. Cordeiro. Maciez. pH. Qualidade.

2.2 Abstract

The objective of this work was to evaluate the effect of castration and slaughtering age on subjective and instrumental characteristics of meat quality in Corriedale ovines meat, raised under extensive conditions in natural pasture, in Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brazil. Sixty male ovines were used, 30 being not castrated and 30 castrated slaughtered in 2003, in the months of February, May and October with 120, 210 and 360 days of age, respectively. Meat evaluations were made on *Longissimus dorsi* muscle. Analysis of variance showed that there was no interaction between castration and slaughtering age for such characteristics studied ($P>0,05$). Significance was found for slaughtering age for the subjective characteristics, score of fat content and marbling and in all instrumental characteristics. For the effect of castration only significant for color values for brightness (CIELAB - System) was found. It is concluded that meat quality of Corriedale ovines, raised extensively in natural pastures in RS, present similar meat quality regarding the effect of castration. However, slaughtering age influences meat quality, with slaughtering at 120 days of age showing best results.

Key words: Color. Lamb. pH. Quality. Tenderness.

2.3 Introdução

A atual expansão na demanda de consumo de carne de cordeiro viabiliza economicamente a ovinocultura, impulsionando o setor a incrementar sua eficiência produtiva. Porém, com um mercado consumidor cada vez mais exigente, o produtor busca alternativas para ampliar a oferta, diminuindo a estacionalidade, com carne de qualidade, padronizada e certificada.

Para atender as exigências do mercado consumidor, que é diversificado e passível de mudanças freqüentes, o setor produtivo precisa conhecer os fatores que interferem nas características do animal “*in vivo*” e na qualidade de sua carne.

As características físico-químicas da carne determinam sua qualidade e aceitabilidade (MARTINEZ-CEREZO *et al.*, 2005), sendo importante tanto para os varejistas como para os consumidores.

Destas características as de maior relevância são a cor, no momento da compra (OSÓRIO, 1998; SAÑUDO, 2004), e a maciez, durante o consumo (SAFARI

et al., 2001). Atualmente, a não padronização da maciez da carne é um dos principais problemas enfrentados pela indústria (KOOHMARAE, 1994), sendo muito estudada por diversos autores (CHANNON *et al.*, 1993; HOPKINS *et al.*, 1995; BICKERSTAFFE *et al.*, 1996; BENNET, 1997).

Diversos fatores influem na qualidade da carne (OKEUDO; MOSS, 2005), podendo ser classificado; em intrínsecos ao animal, tais como espécie, raça, sexo e idade; e extrínsecos como nutrição, ambiente e manejos pré e pós-abate. Estes afetam a estrutura muscular e a bioquímica do músculo *post-mortem* e influenciam nos atributos sensoriais e tecnológicos da carne (HOPKINS; FOGARTY, 1998; GARDENER *et al.*, 1999).

Os fatores extrínsecos foram amplamente estudados, influenciando nas características de qualidade da carne, particularmente o pH final, cor, maciez e capacidade de retenção de água (MOSS; ROBB, 1978; SHORTHOSE, 1978; MOSS, 1980; WARRISS *et al.*, 1990; MOHAN RAJ *et al.* 1992; GARDENER *et al.*, 1999), porém estes fatores são controláveis, mas não esclarecem todas as causas de variação que ocorrem após o abate (MCGEEHIN *et al.*, 2001).

Fatores inerentes ao animal como, sexo (BUTLER-HOGG *et al.*, 1984; DRANSFIELD *et al.*, 1990; BROWN *et al.*, 1990; JEREMIAH *et al.*, 1991), raça (WHIPPLE *et al.*, 1990; SANZ *et al.*, 1996), estação do ano (LANGLOIS; MINVIELLE, 1989; BROWN *et al.*, 1993), peso de abate (JEREMIAH *et al.*, 1998), e a idade (BOUTON *et al.*, 1978; ONO *et al.*, 1984; VARNHAM; SUTHERLAND, 1995), também podem influenciar a qualidade do produto final.

Entre os parâmetros avaliados na carne, o pH final é o de maior relevância. De acordo com Young *et al.* (2004), muitas das qualidades da carne dependem do seu valor, sendo que, carnes com pH entre 5,4 e 5,6, apresentam as propriedades mais desejáveis. Além disso, valores de pH normais, sugerem que outros parâmetros indicadores de qualidade, como capacidade de retenção de água, cor e textura, apresentem bons resultados.

Neste contexto, pesquisas sobre os possíveis efeitos da castração e idade de abate, nas características físico-químicas da carne de cordeiro, são relevantes

para a melhoria da produção e conseqüente qualidade, pois a oferta de um produto padronizado mantém a fidelidade dos consumidores ao mesmo.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da castração e da idade de abate nas características subjetivas e instrumentais da carne de ovinos da raça Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural no Rio Grande do Sul.

2.4 Material e Métodos

O experimento foi realizado na Agropecuária Santa Tereza, município de Santa Vitória do Palmar no estado do Rio Grande do Sul, em sua fase de campo, e do Laboratório de Análise Instrumental e Sensorial do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, em sua fase laboratorial.

Foram utilizados 60 ovinos machos (30 não castrados e 30 castrados, aos 30 dias de idade), da raça Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural e desmamados os 60 dias de idade. Os animais foram abatidos, no ano de 2003, aos 120, 210 e 360 dias de idade, nos meses de fevereiro, maio e outubro respectivamente. Em cada etapa, foram abatidos 20 ovinos (10 não castrados e 10 castrados).

Após o abate foi medido o pH zero hora (pH inicial), no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB 10), segundo Osório *et al.* (1998b). E depois da permanência das carcaças por 18 horas em câmara fria, com ar forçado, a temperatura de $\pm 1^{\circ}\text{C}$, mediu-se o pH 24 horas *post-mortem* (pH final), no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB 10), segundo Osório *et al.* (1998b).

Posteriormente, foi realizada a avaliação visual do estado de engorduramento da carcaça, quantidade e distribuição da gordura de cobertura,

renal e pélvica, utilizando escala subjetiva com índices de um (excessivamente magra) a cinco (excessivamente gorda) (OSÓRIO; OSÓRIO, 2003).

A carcaça foi dividida ao meio, de forma simétrica longitudinalmente. Na meia carcaça esquerda, foi feita uma secção transversal no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela, para realização das avaliações subjetivas de textura, marmoreio e cor da carne em sua superfície, de acordo com Osório e Osório (2003).

Textura: avaliação visual do tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente, utilizando escala subjetiva com índices de um (muito grosseira) a cinco (muito fina).

Marmoreio: avaliação visual da quantidade de gordura intramuscular, utilizando escala subjetiva com índices de um (inexistente) a cinco (excessivo).

Cor: avaliação visual da coloração da carne, utilizando escala subjetiva com índices de um (rosa claro) a cinco (vermelho escuro).

Na seqüência, foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, das meia carcaças, embalado individualmente e armazenado sob refrigeração a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, para a realização das seguintes avaliações instrumentais:

Capacidade de retenção: de água realizada 48 horas após o abate, pelo método de pressão (GRAU; HAMM, 1953, modificado por SIERRA, 1973). Utilizou-se amostras de 5g de carne triturada, e colocadas entre papéis filtro circulares (Albert 238 de 12,5cm de diâmetro). Isolou-se a parte superior e inferior entre duas placas de Petri e colocou-se em cima um peso de 2,250kg durante cinco minutos. A amostra de carne resultante foi pesada em balança digital, sendo o valor expresso em percentagem de água expelida.

Cor: avaliada 48 horas *post-mortem*, por dois métodos:

Físico-químico: pelo do método de Horsney (1956). Utilizou-se 5g de carne previamente picada, adicionou-se sucessivamente, misturando, 1ml de água

destilada, 20ml de acetona (que permite extrair a mioglobina), e 0,5ml de ácido clorídrico. O ácido hidrolisa o grupo heme e a globina, formando cloridrato de hematina, que fica dissolvida na acetona. A mistura é fortemente agitada, e após 24 horas de repouso e em total ausência de luz, filtrou-se, e no líquido obtido fez-se a leitura no espectrofotômetro, medindo a densidade ótica com uma longitude de onda de 512nm, obtendo-se o resultado em mg/l de ferro-hemínico em leitura por transmitância.

Colorimetria: utilizando colorímetro (Minolta Chroma Meter CR-300), foram realizadas três medidas em três diferentes pontos, do músculo *Longissimus dorsi*, obtendo-se através do sistema CIELAB os valores médios de L* (luminosidade), a* (intensidade da cor vermelha) e b* (intensidade da cor amarela).

Força de cisalhamento: realizada 72 horas após o abate, pelo método de cisalha de Warner-Bratzler, conforme metodologia proposta por Osório *et al.* (1998b). As amostras foram assadas, em forno convencional pré-aquecido a $\pm 165^{\circ}\text{C}$ até atingir temperatura interna de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ monitorado com termômetro digital, e após cortadas, paralelamente às fibras musculares, com auxílio de um vazador com 1cm^2 de diâmetro. A cisalha desliza a uma velocidade constante, realizando a força de corte em sentido perpendicular ao das fibras musculares, medindo a força máxima de cisalhamento expressa em kg/cm^2 .

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado distribuído em fatorial 2x3 (efeito da castração: não castrados e castrados; e efeito da idade de abate: 120, 210 e 360 dias). As análises estatísticas foram processadas através do GLM do programa Statistical Analysis System (SAS Institute INC., 2005), considerando-se o modelo matemático.

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + I_j + C_i * I_j + e_{ijk},$$

onde:

Y_{ijk} = valor observado;

μ = média geral do experimento;

C_i = efeito da castração ($i=1, 2$);

I_j = efeito da idade de abate ($j=1,2,3$);

$C_i * I_j$ = efeito da interação da castração e idade de abate;
 e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância.

2.5 Resultados e Discussão

2.5.1 Avaliação subjetiva

Através da análise da variância percebe-se que não houve interação entre castração x idade de abate, assim como não ocorreu efeito da castração sobre as características subjetivas estudadas, sendo encontrada diferença, somente para o efeito da idade de abate ($P < 0,001$), sobre estado de engorduramento e marmoreio, como verificado por Faria *et al.* (1997) em ovinos Corriedale.

A carne dos animais, abatidos aos 120 e 210 dias, apresentou maiores índices de marmoreio do que os abatidos aos 360 dias (Tab. 5), provavelmente, pela diminuição da quantidade e qualidade das pastagens durante o inverno, já que o abate coincidiu com o final do mesmo.

Tabela 5 - Médias e coeficientes de variação das variáveis subjetivas avaliadas na carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig.	Não castrados	Castrados	Sig.	
Textura	4,43	4,23	4,28	ns	4,32	4,30	ns	8,64
Cor	1,83	2,20	1,95	ns	2,02	1,97	ns	25,82
Marmoreio	1,66 a	1,63 a	1,33 b	***	1,54	1,53	ns	18,08
EE ¹	2,53 a	2,10 b	1,63 c	***	2,05	2,12	ns	30,18

¹Estado de engorduramento

Médias seguidas de letras minúsculas, na linha, referem-se ao efeito da idade de abate pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A correlação entre as variáveis marmoreio e estado de engorduramento foi significativa ($P < 0,001$), com um coeficiente de correlação de 0,49, indicando que

com o aumento do estado de engorduramento há um incremento da gordura intramuscular (marmoreio).

2.5.2 Avaliação instrumental

Não houve efeito ($P > 0,05$) da interação castração x idade de abate, para as características instrumentais estudadas, sendo encontrado efeito significativo ($P < 0,05$), para a idade de abate, em todas as variáveis avaliadas, e para efeito da castração, unicamente no componente de cor L^* (luminosidade).

Houve diferença no pH zero e 24 horas para idade de abate (Tab. 6), entretanto, os valores de pH encontrados estão dentro da faixa considerada normal por Young *et al.* (2004), Koohmaraie *et al.* (1995) e Sañudo *et al.* (1992), não caracterizando carnes DFD (dura, firme e seca) nem PSE (pálida, flácida e exudativa), anomalias qualitativas, que interferem na qualidade da carne.

Tabela 6 - Médias e coeficientes de variação do pH e capacidade de retenção de água da carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig	Não castrados	Castrados	Sig	
pH 0 hora	6,72b	6,77ab	6,88a	*	6,81	6,77	Ns	3,05
pH 24 horas	5,54b	5,67a	5,53b	*	5,59	5,57	Ns	3,00
CRA (%) ¹	19,80a	14,89b	18,18a	***	17,40	17,84	Ns	15,28

¹Capacidade de retenção de água; expressa em % de água expelida.

Médias seguidas de letras minúsculas, na linha, referem-se ao efeito da idade de abate pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Os valores de pH final foram semelhantes aos verificados por Monteiro *et al.* (2000); Osório *et al.* (2000); Souza *et al.* (2002); Souza *et al.* (2003), em cordeiros Corriedale, e Rota *et al.* (2004a), em cordeiros ½ Texel ½ Corriedale.

A carne dos animais abatidos aos 210 dias apresentou valores médios de pH 24 horas mais elevados que a dos abatidos aos 120 e 360 dias de idade, não havendo diferenças entre estes. Este resultado está de acordo com o obtido por Journe e Teisseir (1982), que afirmaram que a variação de pH em função da idade não é linear, e sim com tendência sigmóide. Além disso, segundo Sañudo (2004), há uma tendência do pH final apresentar valores mais baixos com o aumento da idade.

O resultado obtido aos 210 dias poderia ser explicado pela idade dos animais, pois com o aumento da idade ocorrem modificações no tipo de fibra muscular. Independente da raça ou sexo, a composição dos músculos varia com o aumento da idade do animal, embora as taxas de incremento não sejam idênticas em todos os músculos.

O pH final modifica em relação inversa ao conteúdo de glicogênio presente no músculo pré-abate (MONIN, 1991). A velocidade de degradação do glicogênio é diferente entre os tipos de músculo, sendo o valor de pH final mais elevado naqueles ricos em fibras vermelhas, por ser mantido por um período mais longo de tempo, em comparação aos ricos em fibras brancas, que produzem maiores quantidades de ácido láctico (OSÓRIO, 1996).

Segundo Pinkas *et al.* (1982), cordeiros mais velhos possuem mais fibras vermelhas do que brancas, quando comparados a animais jovens. Além disso, as fibras glicolíticas tendem a se tornarem oxidativas (OUALI, 1990), apresentando valores de pH final mais elevado. O que não ocorreu nos animais abatidos aos 360 dias, que apresentaram valores mais baixos de pH final. Diferenças substanciais na composição dos músculos são causadas por fatores ainda não explicados (LAWRIE, 2005).

Resultado semelhante ao deste estudo foi obtido por McGeehin *et al.* (2001), que encontraram diferenças ($P < 0,05$), nos valores de pH 24 horas em função da idade dos animais (4 a 12 meses). Devine *et al.* (1983), ao compararem cordeiros em crescimento com peso semelhante ao abate, mas com diferentes idades, constataram que o pH final da carne dos cordeiros mais jovens foi ligeiramente menor. Os valores médios para pH 24 horas, obtidos aos 360 dias foram similares

aos encontrados por Sen *et al.* (2004) e Rota *et al.* (2004b), em ovinos abatidos aos 12 meses.

Bueno *et al.* (2000), encontraram efeito da idade de abate, ($P < 0,001$) no pH final, que decresceu de forma linear, com o aumento da idade dos animais, os autores atribuíram esses resultados à variação na concentração de glicogênio muscular no momento do abate.

Para efeito da castração, não foram encontradas diferenças, concordando com Alvi (1980), Sañudo *et al.* (1998), Vergara e Gallego (1999), Vergara *et al.* (1999), Velasco *et al.* (2000), Hopkins *et al.* (2001), McGeehin *et al.* (2001) e Diaz *et al.* (2003), que não encontraram diferença para pH entre fêmeas, machos não castrados e machos castrados. Entretanto, Gonçalves *et al.* (2004) e Bonagurio *et al.* (2003), encontraram efeito significativo para sexo.

A capacidade de retenção de água (CRA), dos cordeiros abatidos aos 210 dias de idade foi superior a dos abatidos aos 120 e 360 dias, que não diferiram entre si (Tab. 8), seguindo a mesma tendência dos valores médios de pH final. O pH exerce influência direta sobre a capacidade de retenção de água, pois deste, depende o número de cargas livres das cadeias de actomiosina e sua capacidade para ligar a água (BOND *et al.*, 2004).

O coeficiente de correlação entre a capacidade de retenção de água e pH 24 horas foi significativo. Obteve-se uma correlação negativa entre as variáveis ($r = -0,36$), pois os valores médios da capacidade de retenção de água expostos na Tab. 8, estão expressos em percentagem de água expelida. As diferenças encontradas não apresentam importância prática que desvalorize a carne nas diferentes idades de abate, haja vista que os valores observados, indicam que esta não apresenta problemas exudativos, estando dentro de uma amplitude considerada normal para carne ovina (SAÑUDO *et al.*, 1997, ALCALDE *et al.*, 1999; PEREZ *et al.*, 2002).

Os valores percentuais de líquido expelido estão de acordo com os obtidos por Osório *et al.* (2002), em cordeiros ½ Border Leicester ½ Corriedale (19,62%) e Rota *et al.* (2004a), em cordeiros ½ Texel ½ Corriedale (13,01%).

As informações a respeito da influência do peso e da idade do abate, na capacidade de retenção de água são contraditórias (DIAZ *et al.*, 2003). Alguns autores relatam que este parâmetro não é afetado por peso/idade de abate (SOLOMON *et al.*, 1980), enquanto outros estudos informam que, maiores pesos estão relacionados à baixa capacidade de retenção de água (VELASCO *et al.*, 2000) ou alta capacidade de retenção de água (AZIA *et al.*, 1993).

Neste estudo não houve diferença significativa, na capacidade de retenção de água, com o efeito da castração, corroborando com os resultados de Souza *et al.* (2002), Expósito *et al.* (2003) e Rota *et al.* (2004c), entretanto contrapõem-se aos obtidos por Vergara e Gallego (1999) e Diaz *et al.* (2003).

Os índices de composição da cor L*, a*, b*, estão em concordância com os valores médios, citados na bibliografia para as carnes vermelhas (Tab. 7).

Tabela 7 - Médias e coeficientes de variação de cor avaliados na carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig.	Não castrados	Castrados	Sig.	
Cor ¹	44,32b	49,50a	40,72b	**	39,65B	40,99A	**	4,80
L*	40,19ab	41,39a	39,38b	***	15,90	16,02	ns	7,27
a*	15,39b	16,85a	15,63b	***	3,70	3,77	ns	34,60
b*	5,01a	2,56c	3,59b	***	44,87	44,82	ns	14,56

¹mg/l de ferro-hemínico em leitura por transmitância.

Médias seguidas de letras minúsculas, na linha, referem-se ao efeito da idade de abate pelo teste de Tukey (P<0,05).

Médias seguidas de letras maiúsculas, na linha, referem-se ao efeito da castração pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os valores médios de L^* (luminosidade), variaram de 39,12 a 42,35. Em ovinos, Bressan *et al.* (2004), Souza (2001) e Prado (2000), relataram valores entre 31,94 e 35,86; 31,36 e 38,00 e 33,00 e 43,00, respectivamente, no músculo *Longissimus dorsi*. A carne dos ovinos abatidos aos 210 dias teve valores de L^* mais elevados, apresentando-se com mais brilho, diferindo daquela dos abatidos aos 360 dias ($P=0,0068$).

Houve efeito da castração para a variável L^* , tendo a carne dos cordeiros castrados apresentado maior luminosidade em relação à dos não castrados. Todavia, essa diferença é pequena e pode ter pouca influência na qualidade final da carne. Dransfield *et al.* (1990), Hopkins e Fogarty (1998) e Velasco *et al.* (2000) não encontraram diferenças entre machos, fêmeas e criptorquidas no músculo *Longissimus dorsi*.

Os valores de a^* foram mais elevados nos animais abatidos aos 210 dias ($P<0,001$), que apresentaram carne com coloração mais vermelha, em relação à dos abatidos aos 120 dias, pelo aumento na concentração de mioglobina com o avançar da idade (LAWRIE, 2005). O teor de vermelho aumenta conforme a idade do animal, em função do aumento nas taxas dos pigmentos mioglobina e citocromo c (FORREST *et al.*, 1979). Entretanto, Berge *et al.* (1998) descreveram que, na fase adulta, ocorre estabilização nos teores de pigmentos musculares hemínicos.

Estes resultados podem também ser explicados pelo aumento do pH, já que carnes com pH mais alto apresentam coloração mais vermelha, devido às trocas estruturais, e alta proporção de água entre as fibras musculares (OSÓRIO, 1996). Considerando estas informações pode-se justificar os valores mais baixos de a^* nos animais abatidos aos 360 dias.

A variável a^* teve uma correlação significativa com as variáveis pH 24 horas e capacidade de retenção de água, com coeficientes de correlação de $r=0,42$ e $r=-0,37$, respectivamente, justificando a influência do pH 24 horas sobre a intensidade de vermelho da carne ovina.

A cor da carne avaliada subjetivamente, também teve correlação positiva com o valor de a^* ($r=0,40$). A intensidade de vermelho obtida neste estudo assemelha-se às obtidas por Souza (2001), que relatou valores de 12,27 a 18,01 sendo superiores as citadas por Prado (2000), que variaram entre 10 e 14.

Com relação à cor, determinada pelo método do ferro hemínico, observou-se diferenças para idade de abate ($P=0,005$), com valores mais elevados na carne dos animais abatidos aos 210 dias, que tiveram coloração mais vermelha, concordando com a avaliação subjetiva, e os valores de a^* obtidos pelo sistema CIELAB. Segundo Sañudo (2004), nos ovinos a idade é um fator importante de variação na cor da carne.

Em geral, o teor de amarelo avalia os pigmentos carotenóides que se depositam na gordura (BREISSAN *et al.*, 2004). As carnes de cordeiros abatidos aos 120 dias diferiram ($P<0,001$) da dos demais, já que estes apresentaram um maior estado de engorduramento nas carcaças e marmoreio na carne.

Com relação às diferenças na carne de ovinos abatidos aos 210 dias da dos abatidos aos 360, esta pode ser decorrente da tendência dos animais mais velhos apresentarem gordura mais amarelada, pois com o aumento da idade vai havendo deficiência da enzima xantofila oxidase, fazendo com que os animais adultos apresentem gordura com esta coloração (LAWRIE, 2005), mesmo que os cordeiros de 210 dias tenham apresentado maior conteúdo adiposo.

Os resultados de força de cisalhamento (Tab. 8), indicam uma carne macia, conforme os valores descritos por Sañudo *et al.* (1997), Hopkins e Fogarty (1998) e Safari *et al.* (2001), ao trabalharem com o músculo *Longissimus dorsi*, de várias raças ovinas.

Tabela 8 - Médias e coeficientes de variação da força de cisalhamento (FC) avaliados na carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig.	Não castrados	Castrados	Sig.	
FC (kg/cm ²)	1,97b	2,34ab	2,52a	**	2,29	2,27	ns	22,04

Médias seguidas de letras minúsculas, na linha, referem-se ao efeito da idade de abate pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os resultados deste estudo estão de acordo com os obtidos por Villas Bôas (2001), em cordeiros Hampshire Down, abatidos aos 69 dias de idade (1,57 kg/cm²); Almeida Júnior *et al.* (2004), em cordeiros Suffolk abatidos aos 28 dias (2,84 kg/cm²); Zapata *et al.* (2000), em cordeiros ½ Somális Brasileira ½ Crioula, e ½ Santa Inês ½ Crioula abatidos aos 140 dias (4,74 e 4,63 kg/cm², respectivamente); Perez *et al.* (1997), em cordeiros Bergamácia Brasileira (3,88 kg/cm²) e Prado (2000), em cordeiros Santa Inês (2,30 a 3,20 kg/cm²).

Houve efeito (P=0,0035) da idade de abate sobre a maciez da carne, indicando menor maciez com o aumento da idade, o que pode ser explicado pela diminuição do estado de engorduramento e da gordura intramuscular, com o aumento da idade de abate resultando, provavelmente, em menor maciez da carne, uma vez que houve correlação significativa entre as variáveis.

O aumento da gordura intramuscular diminui proporcionalmente a umidade da carne, sendo o efeito sobreposto às tendências de idade. A gordura de marmoreio tende a diluir o tecido conjuntivo dos elementos da fibra muscular, na qual está depositada (LAWRIE, 2005), podendo também explicar a maior maciez na carne de ovinos mais jovens.

Sañudo (2002), relatou que valores crescentes ou decrescentes para força de cisalhamento podem ser encontrados em animais jovens, de acordo com a idade de abate, talvez em função de interações entre diferentes taxas de deposição de colágeno e gordura no músculo do animal.

Além disso, o fato de a subnutrição estar associada ao aumento da porcentagem de colágeno intramuscular, e a diminuição dos componentes solúveis em sal e ácido, que provocam maior dureza da carne (BAILEY; LIGHT, 1989) pode ter contribuído para os resultados. Já que os animais com 360 dias de idade, além de mais velhos, foram abatidos no final do inverno.

Embora não tenha havido diferença, para os animais abatidos aos 210 dias, em relação aos demais, os valores mostraram um decréscimo gradual da maciez com o aumento da idade. Com a idade, ocorre uma série de modificações nas proteínas estromáticas, principalmente no colágeno, que aumenta a formação de pontes cruzadas, diminuindo a maciez da carne (OSÓRIO, 1996).

A força de cisalhamento apresentou correlação negativa com o estado de engorduramento ($r=-0,51$) e com a gordura de marmoreio ($r=-0,41$), permitindo inferir que com o aumento da gordura há um aumento da maciez da mesma, concordando com Ramsey *et al.* (1987), que relataram uma associação positiva da gordura intramuscular com a maciez.

Devine *et al.* (1993), encontraram pequeno efeito da idade na maciez da carne de cordeiro. Young e Braggins (1993), encontraram correlações em torno de 0.38, entre a maciez e a solubilidade do colágeno, que também apresentaram um declínio significativo com o aumento da idade. Hawkins *et al.* (1985), sugerem que a dureza da carne pode permanecer estável ou diminuir com o aumento da idade de abate devido à infiltração de gordura.

A relação de marmoreio e maciez da carne ovina ainda não foi completamente definida (HOFFMAN *et al.*, 2003). Parrish (1974) não encontrou relação entre a maciez e a porcentagem de gordura intramuscular. Enquanto que Carpenter e King (1965), encontraram correlação significativa entre cortes comerciais de carne com variações no índice de marmoreio e maciez. Os resultados obtidos por Schönfeldt *et al.* (1993), indicam que a gordura da carcaça ovina apresenta correlação positiva com maciez da carne.

Não houve efeito da castração, confirmando os resultados obtidos por Kemp *et al.* (1981), Vergara e Gallego (1999) e Hopkins *et al.* (2001). Gonçalves *et al.* (2004) e Alvi (1980), encontraram diferença, entre não castrados e castrados para força de cisalhamento.

2.6 Conclusões

A carne de ovinos Corriedale, criados extensivamente em pastagem natural no Rio Grande do Sul, apresentou qualidade similar em ovinos não castrados e castrados, podendo ser comercializada em uma mesma categoria comercial, porém, a idade de abate influenciou na qualidade da mesma com os melhores resultados na carne de ovinos abatidos aos 120 dias.

2.7 Referências

ALCALDE, M.J.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C. *et al.* Evaluación de la calidad de la canal y de la carne en canales ovinas ligeras del tipo comercial ternasco. Información Técnica Económica Agraria, Zaragoza, v.95A, n.1, p.49-64, 1999.

ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L. G. *et al.* Qualidade da carne de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.4, p.1039-1047, 2004.

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

AZIA, N.N.; BALL, R.O.; SHARPE, P.H. *et al.* Growth, carcass composition and meat quality of crossbred lambs at different slaughter weights. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 39, 1993. Paris. Anais... Paris: INRA-ITOVIC, 1993.

BAILEY, A.J.; E LIGHT, N.D. Connective tissue in meat and meat products. Elsevier Appl. Science, London. 1989.

BENNET, J.M. Eating quality of lamb. Background paper. Sydney, Australia: Meat Research Corporation. 1997. 16p.

BERGE, P.; SANCHES, A.; SEBASTIAN, I. *et al.* Lamb meat texture as influenced age and collagen characteristics. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 44, 1998. Barcelona. Anais... Barcelona: ICOMST, 1998.

BICKERSTAFFE, R.; LE COUTER, C.E.; MORTON, J.D. Variation in the tenderness of meat available to consumers. Proceeding of the Nutrition Society. New Zealand, v.21, p.125-129, 1996.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F. *et al.* Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003 (Suplemento 2).

BOND, J.J.; CAN, A.B.; WARNER, R.D. The effect of exercise stress, adrenaline injection and electrical stimulation on changes in quality attributes and proteins in Semimembranosus muscle of lamb. Meat Science, v.68, p.469-477, 2004.

BOUTON, P.E.; HARRIS, P.V.; RATCLIFF, D. *et al.* Shear force measurements in cooked meat from sheep of various ages. Journal of Food Science, v.43, p.1038-1039, 1978.

BRESSAN; M.C.; JARDIM, N.S.; PEREZ; J.R. O. *et al.* Influência do sexo e faixas de peso ao abate nas características físico-químicas da carne de capivara Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.24 n.3, 2004.

BROWN, S.N.; BEVIS, E.A.; WARRISS, P.D. An estimate of the incidence of dark cutting beef in the United Kingdom. Meat Science, v.27, p.249-258, 1990.

BROWN, T.; CHOUROUZIDIS, K.N.; GIGIEL, A.J. Spray chilling of lamb carcasses. Meat Science, v.34, p.311-325, 1993.

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

BUTLER-HOGG, B.W.; FRANCOMBE, M.A.; DRANSFIELD, E. Carcass and meat quality of ram and ewe lambs. Animal Production, v.39, p.107-113, 1984.

CARPENTER, Z.L.; KING, G. T. Tenderness of lamb rib chops. Food Technology, v.19, n.11, p.102-104, 1965.

CHANNON, H.A.; ROSS, I.S.; COOPER, K.L. *et al.* Quality assurance program for lamb: monitoring meat quality of Elite lamb carcasses. In PROCEEDING OF AUSTRALIAN MEAT INDUSTRY RESEARCH CONFERENCE MEAT, 93, 1993. Session 7A, Gold Coast, Queensland, 1993.

DEVINE, C.E.; GRAAFHUIS, A.E.; MUIR, P.D. *et al.* The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. Meat Science, v.35, p.63-77, 1993.

DEVINE, C.E.; CHYSTALL, 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 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.

EXPÓSITO, C.; PEÑA BLANCO, P.; MARTOS P. *et al.* Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza Segureña Arch. Zootec. v.52, p.315-326, 2003.

FARIA, H.V. Desenvolvimento ponderal e produção de carne em cordeiros da raça Corriedale em diferentes idades de abate. Pelotas, 1997, 82p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, 1997.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B. *et al.* Fundamentos de ciência de la carne. Zaragoza, Acribia, 1979. 364p.

GARDENER, G. E.; KENNEDY, L.; MILTON, J.T.B. *et al.* 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.

GONÇALVES, A.G.; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P. *et al.* Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.24, n.3, 2004.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. Naturwissenschaften, v.40, p.29-30, 1953.

HAWKINS, R.R.; KEMP, J.D.; ELY, D.G. *et al.* Carcass and meat characteristics of crossbred lambs born to ewes of different genetic types and slaughter at different weight. Livestock Production Science, v.12, p.241-250, 1985.

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

HOPKINS, D.L.; FERRIER, G.R.; CHANNON, H.A. *et al.* Assessment of lamb meat quality in Sydney and Melbourne. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production, v.55, p.114-116, 1995.

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. *et al.* Meat quality of mixed sex lambs grazing pasture and supplemented with, roughage, oats or oats and sunflower meal. 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.

JEREMIAH, L.E.; TONG, A.K.W.; GIBSON, L.L. The influence of lamb chronological age, slaughter weight, and gender on cooking properties and palatability. Sheep and Goat Research Journal, v.14, p.156-166, 1998.

JEREMIAH, L.E.; TONG, A.K.W.; GIBSON, L.L. The usefulness of muscle colour and pH for segregating beef carcasses into tenderness groups. Meat Science, v.30, p.97-114, 1991.

JOURNE, H.E.; TEISSEIR, J.H. Caracteristiques et qualité de la viande de bovine. Teen. Agriculture, v.1, p.3392, 1982.

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 Science, v.51, n.2, p.321-330, 1981.

KOOHMARAIE, M. Muscle proteinases and meat aging. Meat Science, v.36, p.93-104, 1994.

KOOHMARAIE, M.; SHACCKELFORD, S.D.; WHELEER, T.L. *et al.* A muscle hypertrophy in lamb (callipyge): characterization of muscle growth and meat quality traits. Journal of Animal Science, v.73, p.3596-3607, 1995.

LANGLOIS, A.; MINVIELLE, F. Comparisons of three-way and backcross swine: II. Wholesale cuts and meat quality. Journal of Animal Science, v.67, p.2025-2032, 1989.

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

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; *et al.* Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. Meat Science, v.69, p.325-333, 2005.

MCGEEHIN, B., SHERIDAN, J.J.; BUTTER, F. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. Meat Science, v.58, p.79-84, 2001.

MOHAN RAJ, A.B.; MOSS, B.W.; RICE, D.A., *et al.* Effect of mixing male sex types of cattle on their meat quality and stress related parameters. Meat Science, v.32, p.367-386, 1992.

MONIN, G. Facteurs biologiques des qualités de la viande bovine. Production Animal, v.4, n.2, p.151-160, 1991.

MONTEIRO, E.M.; OLIVEIRA, O.; VAZ, C. *et al.* Efeito do genótipo no pH de carcaças de cordeiros. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: SBZ, p.1-22, 2000.

MOSS, B.W. The effect of mixing, transport and duration of lairage on carcass characteristics in commercial bacon weight pigs. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.31, p.308-315, 1980.

MOSS, B.W.; ROBB, J.D. The effect of preslaughter lairage on serum thyroxine and cortisol levels at slaughter, and meat quality of boars, hogs and gilts. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.29, p.689-696, 1978.

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

ONO, K.; BERRY, B.W.; JOHNSON, E. *et al.* Nutrient composition of lamb of two age groups. Journal of Food Science, v.49, p.1233-1239, 1984.

OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. *et al.* 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.; OSÓRIO, M.T. Produção de carne ovina: "in vivo" e na carcaça. Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 2003. 73p.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J. C. *et al.* Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 1998a. 166p.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P.O. *et al.* Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne. Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 1998b. 107p.

OSÓRIO, M.T.M. Estudio comparativo de la calidad de la canal y de la carne en las razas Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbilitana. Zaragoza, 1996. 299p. Tese (Doutorado). - Universidad de Zaragoza. Espanha.

OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M. *et al.* Study on pH variation from meat of Corriedale male lambs raised three nutritional systems. International Congress of Meat Science and Technology, 46, 2000, Buenos Aires, Argentina, v.1, p.190-191, 2000.

OUALI, A. Meat tendernisation: possible causes and mechanisms. A Review. Journal of Muscle Foods, v.1, p.129-165, 1990.

PARRISH, F.C. Proceedings Meat Industry. Research Conference. Washington, DC: American Meat Institute Foundation, 1974.

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

PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; BRESSAN, M.C. *et al.* Efeito dos dejetos de suíno na qualidade da carne de ovino. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SBZ, v. 1, p.391, 1997.

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

PRADO, O.V. Qualidade de carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos. Lavras, 2000. 109p. (Dissertação de mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras (UFLA).

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

ROTA E.L.; OSÓRIO, M.T; OSÓRIO, J.C. *et al.* Efeitos do cruzamento de carneiros da raça texel com ovelhas corriedale e ideal sobre a qualidade da carne. Revista Brasileira Agrociência, v.10, n.4, out./dez. 2004a.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. *et al.* Efeito da castração e idade de abate sobre a qualidade da carne em cordeiros Corriedale In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. Anais ... Campo Grande: SBZ, 2004b. CD-ROM.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. *et al.* Qualidade da carne de cordeiros corriedale. In: ENCONTRO DA QUALIDADE DOS ALIMENTOS E MEIO AMBIENTE, 2, 2004, Rio Grande. Anais... Rio Grande: Eqama, 2004 c. CD-ROM.

SAFARI, E.; FOGARTY, N.M.; FERRIER, G.R., *et al.* Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment Meat Science, v.57, p.153-159, 2001.

SAÑUDO, C. Análisis Sensorial – Calidad organoleptica de la carne. 1º Curso Internacional de Análise Sensorial de Carne e Produtos Cárneos. Pelotas, p.45-68, 2004.

SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, p.434-455, 2002

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

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M.J. Carcass and meat quality of light and light-heavy lambs of Rasa Aragonesa, Lacauene and German Merino breeds. In: ANNUAL MEETING OF THE E.A.A.P, 43, 1992, Madrid, España. Proceedings, Madrid, v.2, p.264-265, 1992.

SAÑUDO, C.; NUTE, G.R.; CAMPOS, M.M. *et al.* Assessment of comercial lamb meat quality by british and spanish taste panels. Meat Science, v.48, n.1/2, p.91-100, 1998.

SANZ, M.C.; VERDE, M.T.; SÂEZ, T. *et al.* Effect of breed on the muscle glycogen content and dark cutting incidence in stressed young bulls. Meat Science, v.43, p.37-42, 1996.

SAS Institute INC., 2005 System for Microsoft Windows. Release 8.02 *TS Level*. Cary: NC, USA. Disponible en: <<http://support.sas.com/91doc/docMainpage.jsp>>. Acesso em: 12 jan. 2005.

SCHÖNFELDT, H.C.; NAUDE, R.T.; BOK, W. *et al.* Cooking- and juiciness-related quality characteristics of goat and sheep meat. Meat Science, v.34, p.381-394, 1993.

SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. Meat Science v.66, p.757-763, 2004.

SHORTHOSE, W.R. Effect of level of feeding, preslaughter stress and method of slaughter on postmortem glycolysis of sheep muscles. Meat Science, v.2, p.189-198, 1978.

SIERRA, I. Producción de cordero joven y pesado en la raza. Raza Aragonesa. I.E.P.G.E., n. 18, 1973. 28p.

SOLOMON, M.B.; KEMP, J.D.; MOODY, W. G. *et al.* Effect of breed and slaughter weight on physical, chemical and organoleptic properties of lamb carcasses. Journal Animal Science, v.51, p.1102-1107, 1980.

SOUZA, M.; ROTA, E. L.; OSÓRIO, J. C. S. *et al.* Efeito da castração sobre a qualidade da carne em cordeiros da raça Corriedale In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPEL, 12, 2003, Pelotas. Anais... Pelotas: CIC, 2003. CD-ROM.

SOUZA, M.; ROTA, E.L.; OSÓRIO, J.C.S. *et al.* Efeito da castração sobre a qualidade da carne em cordeiros da raça Corriedale In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPEL, 11, 2002, Pelotas. Anais... Pelotas: CIC, 2002. CD-ROM.

SOUZA, X. R. Efeitos de grupo genético, sexo e peso ao abate na qualidade de carne de cordeiros em crescimento. Lavras, 2001. 116p. (Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras (UFLA).

VARNAM, A.H.; SUTHERLAND, J.P. Meat and meat products, technology, chemistry and microbiology London: Chapman and Hall. 1995. p.76, 57.

VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; CAÑEQUE, V. *et al.* Carcass and meat quality of Talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. Animal Science, v.70, n.2, p.253-263, 2000.

VERGARA, H.; MOLINA, A.; GALLEGO, L. Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. Meat Science, v.52, n.2, p.221-226, 1999.

VERGARA, H.; GALLEGO, L. Effect of type of suckling and length of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb production systems. Meat Science, v.53, n.3, p.211-215, 1999.

VILLAS BÔAS, A.S. Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 55p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2001.

WARRIS, P.D.; KESTIN, S. C.; YOUNG, C.S. *et al.* Effect of preslaughter transport on carcass yield and indices of meat quality in sheep. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.51, p.517-523, 1990.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M. E. *et al.* Evaluation of attributes that affect Longissimus muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. Journal of Animal Science, v.68, p.2716-2728, 1990.

YOUNG, O.A.; BRAGGINS, T.D. Tenderness of ovine semi-membranosus: Is collagen concentration or solubility the critical factor?. Meat Science, v.35, p.213-222, 1993.

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

ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M. *et al.* 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.

3 INFLUÊNCIA DA CASTRAÇÃO E DA IDADE DE ABATE SOBRE AS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE DE OVINOS CORRIEDALE

3.1 Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da castração e idade de abate sobre as características sensoriais da carne de ovinos da raça Corriedale. Foram utilizados 60 ovinos machos, sendo 30 não castrados e 30 castrados, criados em condições extensivas de pastagem natural, no município de Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul. Os ovinos foram abatidos, no ano de 2003, aos 120, 210 e 360 dias de idade, nos meses de fevereiro, maio e outubro respectivamente e as avaliações da carne realizadas no músculo *Longissimus dorsi*, através da aplicação do método descritivo, avaliação de atributos, utilizando escala não estruturada de nove centímetros, cujo extremo esquerdo corresponde a menor intensidade percebida. Os atributos avaliados foram odor (característico, a gordura, a ranço e metálico), sabor (característico, a gordura, a ranço e metálico); e textura (maciez, suculência, fibrosidade e residual). Não houve interação ($P>0,05$) entre castração e idade de abate para as características sensoriais avaliadas. Houve influência do efeito da idade de abate, sobre os atributos de textura maciez ($P=0,0032$) e suculência ($P=0,0061$), sendo a carne dos ovinos abatidos aos 120 dias a que apresentou os melhores valores. Para o efeito da castração houve significância ($P=0,0027$), no atributo de odor característico que foi mais intenso nos ovinos não castrados. Conclui-se que a qualidade sensorial da carne de ovinos Corriedale, criados extensivamente em pastagem natural no RS foi semelhante em ovinos não castrados e castrados, porém, a idade de abate influenciou na qualidade da mesma.

Palavras-chave: Odor. Cordeiro. Qualidade. Sabor. Textura.

3.2 Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of castration and slaughtering age on sensorial characteristics on Corriedale lambs meat. Sixty male ovines were used, 30 being castrated and 30 non-castrated, raised under extensive conditions in natural pastures in Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brazil. Ovines were slaughtered in 2003, in the months of February, May and October, with 120, 210 e 360 days of age, respectively. Meat evaluations were made on *Longissimus dorsi* muscle, through descriptive method attributes evaluation, using the non-structured 9 cm length scoring rule, where the left extremity corresponds to the lower perception intensity. Attributes evaluated were: odor (characteristic, fatty, rancid and metallic); flavor (characteristic, fatty, rancid and metallic) and texture (tenderness, succulence, fibrousness and residues). Analysis of variance showed that there was no interaction between castration and slaughtering age ($P>0.05$) for sensorial characteristics. Significant effect occurred for slaughtering age on texture attributes: tenderness ($P=0,0032$) and succulence ($P=0,0061$), with ovines slaughtered at 120 days presenting the best values. For the effect of castration there was significance for characteristic odor ($P=0,0027$), which was more intense in non-castrated lambs. It is concluded that sensorial meat quality of Corriedale ovines, raised extensively in natural pastures in Rio Grande do Sul, was similar regarding the effect of castration. However, slaughtering age affected meat quality.

Key words: Flavor. Lamb. Odor. Quality. Texture.

3.3 Introdução

Atualmente os sistemas produtivo e industrial necessitam constantemente de informações para obter um produto final que satisfaça as exigências do mercado consumidor. Para isto se fazem necessários estudos que relacionem o manejo e o tipo de criação a que os animais são submetidos, com a qualidade da carne.

A produção de ovinos no Rio Grande do Sul tem como base o sistema extensivo de criação em pastagem natural, desta forma optou-se neste estudo por animais criados nestas condições, na raça Corriedale, que representa mais da metade do rebanho ovino do estado. Mesmo considerada uma raça de dupla aptidão (lã e carne), apresenta excelente produção de carne (TAYLOR; BOGART, 1988), adaptabilidade ao meio, portanto, uma importante base genética para otimizar a produção de carne de cordeiro na região.

A quantidade de gordura na carcaça é o principal fator determinante do peso ideal de abate, o qual pode variar de acordo com o genótipo, sexo, sistema de alimentação e idade (CAÑEQUE *et al.*, 1989; OLIVEIRA *et al.*, 1998; OSÓRIO *et al.*, 1998). O excesso de gordura, além de afetar a qualidade do produto final, repercute na viabilidade econômica do sistema de produção, tendo em vista a transformação de parte dos nutrientes ingeridos, em tecido indesejável sob o ponto de vista do consumidor atual.

Embora estudos sobre a qualidade da carne ovina sejam amplamente descritos, existem poucos trabalhos relacionados às características sensoriais da carne de cordeiros, no Brasil. Muitas pesquisas foram realizadas nas últimas décadas a respeito das características da carne de cordeiro, porém, a maioria destas utilizou métodos instrumentais e poucas análise sensorial utilizando equipe treinada de julgadores (MARTINEZ-CEREZO *et al.*, 2005). Desta forma, os atributos sensoriais da carne tem especial importância, sendo prioritários nas pesquisas analisar a influência dos fatores produtivos sobre o produto final.

A análise sensorial pode ser definida 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, gosto, tato e audição (PAL *et al.*, 1995), utilizando o homem como instrumento de medida. Nenhum instrumento ou combinação de instrumentos pode substituir os sentidos humanos. Observa-se um número relativamente grande de medidas instrumentais correspondentes a cada propriedade sensorial, enfatizando que os instrumentos medem parâmetros únicos, enquanto os sentidos humanos registram a impressão holística da complexidade de um alimento (ROTA; OLIVEIRA, 2004).

A avaliação sensorial pode ser realizada por uma equipe treinada de julgadores, através de métodos descritivos ou discriminativos; ou por consumidores, porém estes são considerados subjetivos, pois expressam a opinião pessoal. Os métodos subjetivos, hedônicos, têm como principal propósito avaliar a resposta pessoal, preferência ou aceitação de um consumidor em potencial, dando uma idéia da aceitação ou avaliação de um alimento (BERGARA-ALMEIDA; SILVA, 2002). A

palavra hedônica refere aos estados psicológicos conscientes agradáveis ou desagradáveis.

De forma geral, a obtenção de uma medida sensorial de qualidade depende de aspectos fundamentais, como a equipe, seu treinamento e as características de execução da prova. Os testes de preferência ou aceitabilidade são realizados com consumidores, e é uma avaliação subjetiva dependente do avaliador (consumidor), sendo necessário um número de pessoas representativo do mercado consumidor em estudo. Para os testes discriminativos e descritivos é necessário uma equipe de julgadores treinada onde as características avaliadas são fundamentalmente objetivas, dependentes do objeto (DUTCOSKY, 1996).

As causas da grande variabilidade que influenciam na maciez e sabor da carne são a base genética do animal, fatores ambientais, sistema de criação e manejos pré e pós abate. Dentre os fatores de sistema de criação que influenciam na avaliação sensorial de carne destacam-se raça, efeito da castração, nutrição, idade e peso vivo de abate (CRAMER *et al.*, 1970; MISOCK *et al.*, 1976; JEREMIAH *et al.*, 1998; SAÑUDO *et al.*, 2003).

O sabor, seguido pela maciez, é o atributo mais apreciado na carne de cordeiro pela maioria dos consumidores (CASSARD *et al.*, 1965; CROUSE, 1983; ALFONSO, 2000; WELLER *et al.*, 1962), sendo também considerado como fator de rejeição por outros segundo Cramer (1983) e Sink e Caporaso, (1977). Este sabor marcante da carne em questão é o que faz dela uma iguaria *sui generis* que se destaca num universo de consumidores mais exigentes (JEREMIAH, 2000).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da castração e idade de abate sobre as características sensoriais da carne de ovinos da raça Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural no Rio Grande do Sul.

3.4 Material e Métodos

Foram utilizados para a realização desse estudo, 60 ovinos machos (30 não castrados e 30 castrados), da raça Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural, na Agropecuária Santa Tereza, no município de Santa Vitória do Palmar no estado do Rio Grande do Sul. Os ovinos foram abatidos no ano de 2003, aos 120, 210 e 360 dias de idade, nos meses de fevereiro, maio e outubro respectivamente. Em cada etapa, foram abatidos 20 ovinos (10 não castrados e 10 castrados).

Após o abate as carcaças permaneceram por 18 horas em câmara fria, com ar forçado a temperatura de $\pm 1^{\circ}\text{C}$, foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, das carcaças, embalado individualmente a vácuo e congelado em freezer horizontal, a temperatura de -18°C , para posterior análise sensorial.

As avaliações foram feitas, no Laboratório de Análise Instrumental e Sensorial, do Departamento de Zootecnia / FAEM - UFPEL, e os testes aplicados em cabines individuais, com luz vermelha para evitar possíveis influências da aparência das amostras nos atributos de textura.

A carne para a realização das avaliações foi previamente descongelada, sob refrigeração a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, e posteriormente assada em forno convencional pré-aquecido a $\pm 200^{\circ}\text{C}$, até atingir a temperatura interna de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ monitorado com termômetro digital. As amostras da carne assada foram cortadas paralelamente às fibras musculares em cubos de 1,3x1,3x2,5 cm (LYON *et al.*, 1992), e servidas a cada julgador em cabines individuais, em recipientes plásticos codificados com três dígitos aleatórios.

Para a realização das avaliações sensoriais foi, inicialmente, constituído um grupo de 19 provadores, que através dos resultados obtidos nos testes discriminativos triangular, pareado e ordenação (MORAES, 1985), selecionaram-se conforme seu desempenho, 14 provadores.

No início do treinamento dos julgadores foi obtida a terminologia a ser aplicada, através de um levantamento de termos. Este foi realizado pela técnica do painel aberto, descrita por Meilgaard *et al.* (1999). Após selecionou-se, em conjunto com a equipe de julgadores, de acordo com a frequência em que foram descritos, os termos mais relevantes (Fig. 4), para os atributos de textura, sabor e odor da carne ovina.

Atributos	Definição
Odor característico	odor associado à espécie animal (característico de carne ovina)
Odor a gordura	odor a matéria gordurosa (untuoso)
Odor a ranço	odor característico de gordura velha
Odor metálico	odor associado à sangue, fígado
Sabor característico	sabor associado à espécie animal (característico de carne ovina)
Sabor a gordura	Sabor a matéria gordurosa (untuoso)
Sabor a ranço	Sabor característico de gordura velha
Sabor metálico	Sabor associado à sangue, fígado
Maciez	força necessária para comprimir a amostra da carne entre os dentes molares na primeira mordida
Suculência	quantidade de líquido percebida durante a mastigação da carne
Fibrosidade	presença de fibras durante a mastigação
Residual	recobrimento de gordura na boca concluída a mastigação e quantidade de tecido conectivo restante depois que a maioria da amostra foi mastigada

Escala de 9cm: 0= não perceptível; 9= muito intenso

Figura 4 - Definição dos atributos descritos para a análise sensorial da carne ovina

O treinamento dos julgadores quanto à terminologia e sua quantificação, foi realizado utilizando testes triangular, pareado, ordenação e uso de escalas estruturadas.

No treinamento em textura fez-se uso de escalas referências (SZCZESNIAK, 1979; MUNHOZ, 1999), na qual os julgadores ordenavam as amostras em função do atributo solicitado e, após posicionavam a carne ovina, através de uma ficha de coleta de dados, onde os julgadores foram instruídos a indicar com um traço vertical, sobre a linha da escala, o ponto que melhor representava a sensação percebida de cada atributo. Foram utilizadas amostras referências de carne, para auxiliar a sua localização na escala, facilitando a avaliação.

Para o treinamento nos atributos de sabor e odor, foi desenvolvida uma metodologia utilizando linguiça em diferentes formulações como amostra referência, proporcionando maior praticidade e uniformidade no preparo e apresentação das amostras. Na elaboração das linguiças foram utilizados diversas matérias primas conforme Fig. 5.

Descritores	Formulações
ODOR	
Característico	80% carne ovina + 20% gordura ovina 80% carne bovina + 20% gordura bovina
Gordura	100% carne ovina 20% gordura + 80 % carne ovina 40% gordura + 60 % carne ovina 60% gordura + 40 % carne ovina
Metálico	100% carne ovina 20% fígado bovino + 80 % carne ovina 60% fígado bovino + 40 % carne ovina
SABOR	
Característico	80% carne ovina + 20% gordura ovina 80% carne bovina + 20% gordura bovina
Gordura	100% carne ovina 20% gordura + 80 % carne ovina 40% gordura + 60 % carne ovina 60% gordura + 40 % carne ovina
Metálico	100% carne ovina 20% fígado bovino + 80 % carne ovina 60% fígado bovino + 40 % carne ovina

Figura 5 - Descrição das formulações das lingüiças utilizadas no treinamento de odor e sabor

No dia de aplicação dos testes, as carnes foram homogeneizadas e trituradas em moedor manual (MALTA, número 22) e após embutidas em tripa bovina seca. As lingüiças foram elaboradas sem condimentos, no dia de aplicação dos testes e assadas em forno convencional pré-aquecido a $\pm 200^{\circ}\text{C}$, até atingir a temperatura interna de $\pm 70^{\circ}\text{C}$ monitorado com termômetro digital.

Durante o treinamento os julgadores avaliaram nas amostras de carne, a intensidade de cada atributo sensorial utilizando uma ficha de avaliação de coleta de dados, em escala não estruturada de nove centímetros (MUNHOZ, 1999).

O treinamento foi realizado em duas sessões semanais durante, aproximadamente, quatro meses. Após verificaram-se as habilidades individuais de cada julgador, sendo selecionado os que apresentaram maior reprodutibilidade de resultado, ficando a equipe constituída de sete julgadores, com duas repetições.

A avaliação final foi realizada, através da aplicação do método descritivo, avaliação de atributos, conforme as normas da ABNT NBR (1993), utilizando modelo de ficha descrito na Fig. 6.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA LABORATÓRIO DE ANÁLISE INSTRUMENTAL E SENSORIAL		
Nome: _____	Data: ____/____/____	
Prove as amostras, de carne ovina, da esquerda para a direita, e avalie os atributos solicitados, fazendo um traço vertical sobre a linha, da escala*, que melhor representa a sensação percebida:		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;">Códigos</div> <div style="width: 70%; text-align: center;"> TEXTURA </div> <div style="width: 15%;"></div> </div>		
_____ Maciez	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> não perceptível _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ </div>	_____ muito
_____ Suculência	_____	
_____ Fibrosidade	_____	
_____ Residual	_____	
_____	_____	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 70%; text-align: center;"> ODOR </div> <div style="width: 15%;"></div> </div>		
_____ Gordura	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> não perceptível _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ </div>	_____ muito
_____ Característico	_____	
_____ Metálico	_____	
_____ Ranço	_____	
_____	_____	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"></div> <div style="width: 70%; text-align: center;"> SABOR </div> <div style="width: 15%;"></div> </div>		
_____ Gordura	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> não perceptível _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ </div>	_____ muito
_____ Característico	_____	
_____ Metálico	_____	
_____ Ranço	_____	
_____	_____	
Comentários: _____		

*escala não estruturada de 9 cm.

Figura 6 - Modelo de ficha para coleta de dados na avaliação sensorial da carne ovina.

3.4.1 Análises estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado distribuído em fatorial 2x3 (efeito da castração: não castrados e castrados; e efeito da idade de abate: 120, 210 e 360 dias). As análises estatísticas foram processadas através do GLM do programa Statistical Analysis System (SAS Institute INC., 2005), considerando-se o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + I_j + C_i * I_j + e_{ijk},$$

onde:

Y_{ijk} = valor observado;

μ = média geral do experimento;

C_i = efeito da castração ($i=1, 2$);

I_j = efeito da idade de abate ($j=1,2,3$);

$C_i * I_j$ = efeito da interação da castração e idade de abate;

e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

As médias foram comparadas pelo do teste de Tukey ($P < 0,05$) com nível de significância de 5%.

3.5 Resultados e Discussão

Não houve efeito ($P > 0,05$) da interação entre castração x idade de abate, assim como da castração sobre os atributos sensoriais de textura, sendo encontrada diferenças para o efeito da idade de abate nos atributos maciez ($P = 0,0032$) e suculência ($P = 0,0061$).

Na Tab. 9 podem ser visualizados os valores dos atributos sensoriais de textura avaliados. Em relação à maciez, a carne dos ovinos abatidos aos 120 dias diferiu ($P = 0,0032$) dos demais, apresentando maior maciez.

Tabela 9 - Médias* e coeficientes de variação dos atributos de textura avaliados na carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig.	Não castrados	Castrados	Sig.	
Maciez	5,29a	4,42b	4,33b	**	4,62	4,74	ns	17,78
Suculência	4,48a	3,84b	3,77b	**	4,20	3,86	ns	16,17
Fibrosidade	2,03	2,43	2,10	ns	2,37	2,00	ns	45,41
Residual	1,98	2,58	2,56	ns	2,33	2,41	ns	36,33

*escala não estruturada de 9 cm (1=não perceptível a 9=muito intenso).

Médias seguidas de letras minúsculas, na linha, referem-se ao efeito da idade de abate pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Os resultados de maciez, devem-se à diminuição da gordura intramuscular (artigo 1) ocorrido com o aumento da idade dos cordeiros, pois estes foram criados extensivamente em pastagem natural, e no período de inverno há diminuição da quantidade e qualidade de forragem disponível (CARVALHO, 2004).

Segundo Sañudo (2002), valores crescentes ou decrescentes na maciez da carne podem ser encontrados em animais jovens, de acordo com a idade de abate, em função da interação de diversos fatores, entre eles a deposição de gordura intramuscular. Ramsey *et al.* (1987), Hoffman *et al.* (2003) e Schönfeldt *et al.* (1993), relataram uma associação positiva entre gordura intramuscular e maciez. E segundo Lawrie (2005), a gordura de marmoreio tende a diluir o tecido conjuntivo dos elementos da fibra muscular na qual está depositada, proporcionando maior maciez, o que também foi observado neste estudo (artigo 1).

Os valores de maciez sensorial da carne estão em concordância com os obtidos por Suarez *et al.* (2000) e Siqueira *et al.* (2002).

Em geral o aumento da idade tem conotação negativa sobre a maciez, embora ocorra diminuição do conteúdo de tecido conjuntivo. Essa aparente contradição deve-se ao fato de o tecido conjuntivo em animais jovens ter menos ligações cruzadas (LAWRIE, 2005). Ainda comprovado por Bouton *et al.* (1978), que mostraram aumentos progressivos na dureza da carne cozida de ovinos de dois

meses até oito anos. Estes autores indicaram que a relação idade/maciez reflete não somente as mudanças cronológicas diretas nos tecidos muscular e conjuntivo, mas também efeitos associados, devido ao aumento do tamanho corporal e da deposição de gordura na carcaça com a idade, conforme o obtido no artigo 1.

Quanto ao atributo suculência as médias obtidas, apresentadas na Tab. 10, evidenciam que as carnes dos ovinos abatidos aos 120 dias diferem ($P=0,0061$) da dos demais, apresentando regular suculência. Observou-se que o aumento da idade diminuiu a suculência da carne, seguindo a mesma tendência da maciez, concordando com o estudo de Warris (2000). Provavelmente, os resultados obtidos devem-se ao maior conteúdo de gordura intramuscular encontrado nos cordeiros mais jovens. Pois, conforme Weir (1960), a gordura tem efeito estimulante sobre a salivação, prolongando a sensação de suculência ao longo da mastigação.

Para os atributos de fibrosidade e residual não foram encontradas diferenças indicando que os julgadores perceberam pouca presença de fibras durante a mastigação e ligeiro recobrimento de gordura após a deglutição, concordando com Villarroel *et al.* (2003), que também não encontraram diferenças no residual da carne.

Verificou-se que não houve interação entre castração x idade de abate ($P>0,05$), assim como não ocorreu efeito da idade de abate sobre os atributos de odor avaliados, sendo encontrada diferença, unicamente para o efeito da castração no atributo de odor característico a carne ovina ($P=0,0027$).

Os valores médios dos atributos de odor avaliados estão expostos na Tab. 10. A carne dos cordeiros não castrados foi a que apresentou maior intensidade de odor característico, apesar de ambos apresentarem intensidade moderada de odor característico a carne ovina. Resultados semelhantes ao obtido por Siqueira *et al.* (2002), em cordeiros ½ Corriedale ½ Bergamácia Brasileira, e Suarez *et al.* (2000), em cordeiros Corriedale e ½ Corriedale ½ Pampinta.

Tabela 10 - Médias* e coeficientes de variação dos atributos de odor avaliados na carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig.	Não castrados	Castrados	Sig.	
Característico	6,23	5,91	6,13	ns	6,49A	5,69B	**	14,19
Gordura	4,20	3,94	4,13	ns	4,11	4,08	ns	20,21

*escala não estruturada de 9 cm (1=não perceptível a 9=muito intenso).

Médias seguidas de letras maiúsculas, na linha, referem-se ao efeito da idade de abate pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Segundo Sañudo (2004), ovinos machos não castrados apresentam odor mais intenso que os castrados. Entretanto há controvérsias a respeito do efeito da idade de abate e da castração sobre a característica sensorial de odor a carne ovina (JEREMIAH, 2000). Alvi (1980); Butler-Hogg *et al.* (1984); e Dransfield *et al.* (1990), não detectaram nenhum odor indesejável na carne de cordeiros machos não castrados.

Embora não tenham diferido, os valores de odor a gordura estão em harmonia com os de odor característico, já que a intensidade de odor da carne deve-se a influência do conteúdo de gordura depositado e sua composição. Também foram avaliados os atributos de odor a ranço e metálico, entretanto estes não foram percebidos pela equipe de julgadores.

Na análise estatística (ANOVA), dos dados de sabor observou-se que não houve interação ($P > 0,05$) entre castração x idade de abate, assim como não ocorreu efeito da castração nem da idade de abate ($P > 0,05$) sobre os atributos de sabor. Segundo Paul *et al.* (1964), Crouse *et al.* (1982), a idade cronológica e ou a maturidade fisiológica não influenciam no sabor da carne.

Na Tab. 11 encontram-se os valores médios dos atributos sensoriais de sabor avaliados na carne ovina. Os valores médios obtidos indicam uma moderada intensidade do sabor característico, semelhantes aos encontrados por Siqueira *et al.* (2002), Suarez *et al.* (2000) e Hoffman *et al.* (2003). Também foram avaliados os

atributos de sabor a gordura, a ranço e metálico, entretanto, estes não foram percebidos pela equipe de julgadores.

Tabela 11 - Médias* e coeficientes de variação dos atributos de sabor avaliados na carne de ovinos Corriedale

Variável	Idade de abate (dias)				Castração			CV%
	120	210	360	Sig.	Não castrados	Castrados	Sig.	
Característico	6,94	6,60	6,42	ns	6,79	6,51	ns	9,57
Gordura	0,76	0,62	0,69	ns	0,80	0,58	ns	82,25

*escala não estruturada de 9 cm (1=não perceptível a 9=muito intenso).

Houve uma pequena redução do sabor característico com o aumento da idade de abate. Segundo Kemp *et al.* (1981) e Sañudo *et al.* (2000), o sabor característico da carne é intensificado com o aumento da gordura, porém, neste estudo isto não foi constatado, concordando com Crouse *et al.* (1982) e Kemp *et al.* (1972). Quando o aporte nutricional é igual durante o crescimento, os animais tendem a aumentar a deposição de gordura, e esta a se tornar mais saturada. Neste trabalho, entretanto, os animais sofreram uma deficiência alimentar no período de inverno e os cordeiros abatidos com maior idade não chegaram a depositar gordura, último tecido a ser formado.

Butler-Hogg *et al.* (1984), relataram que a carne de cordeiros machos e fêmeas se equivale quanto ao sabor. Conforme Wilson *et al.* (1970), Jacobs *et al.* (1972), Wenham *et al.* (1973), Kemp *et al.* (1976), Crouse *et al.* (1978), a intensidade de sabor característico da carne de machos não castrados e castrados é semelhante, porém Field (1971) relatou pequena diferença; também Charlet (1969) e Batchter *et al.* (1969) observaram pouca diferença no sabor da carne de animais não castrados e castrados com 8 a 12 e 7 a 16 meses de idade, respectivamente.

3.6 Conclusões

A qualidade sensorial da carne de ovinos Corriedale, criados em condições extensivas de pastagem natural no Rio Grande do Sul, mostrou-se semelhante quanto ao efeito da castração, influenciando unicamente no odor característico, que apresentou maior intensidade nos ovinos não castrados. Entretanto, a qualidade sensorial da carne foi afetada pela idade de abate, nos atributos de maciez e suculência, sendo a carne dos ovinos abatidos aos 120 dias a que mostrou os melhores resultados.

3.7 Referências

ALFONSO, M. Caracterización sensorial y aceptabilidad de la carne de doce tipos ovinos representativos de distintos sistemas de producción europeos. Doctoral tesis, Universidad de Zaragoza, Espanha, 2000.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 12994. Métodos de análise de Alimentos e Bebidas - Classificação. São Paulo: ABNT, 1993. 2p.

BATCHER, O.M.; BRANT, A.W.; KUNGE, M.S. Sensory evaluation of lamb and yearling mutton flavors. Journal of Food Science. n.34, p.272-274, 1969.

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.

BOUTON, P.E.; HARRIS, P.V.; RATCLIFF, D. *et al.* Shear force measurements on cooked meat from sheep of various ages. Journal of Food Science. n.43, p.1038-1039, 1978.

BUTLER-HOGG, B. W.; FRANCOMBE, M. A.; DRANSFIELD, E. Carcass and meat quality of ram and ewe lambs. Animal Production, v.39, p.107-113, 1984.

CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F., *et al.* Producción de Carne de Cordeiro. Madrid, Ministério de agricultura, Pesca y Alimentación, 1989. 502p.

CARVALHO, P.C.F. Planejamento forrageiro para ovinos. In: PEREIRA NETO, O. A. Práticas em Ovinocultura ferramentas para o sucesso. Solidus Ltda., SENAR-RS, p.39-55, 2004.

CASSARD, D.W.; LESPERANCE, A. L.; MCNEAL, L. G. Family evaluation of lamb quality. Journal of Animal Science, n.24, v.3, p.861, 1965.

CHARLET, P. The production of meat from male animals in France *in*: Meat Production from Entire Animals. J.A. Churchill, London, England: Rhodes, D.N. ed. p. 143-152, 1969.

CRAMER, D.A. Chemical compounds implicated in lamb flavor. Food Technology, v.37, n.5, p.249–257, 1983.

CRAMER, D.A.; PRUETT, J.B.; KATTNIG, R.M. *et al.* Comparing breeds of sheep. I. Flavor differences. Proceedings Western Section American Society of Animal Science, v.21, 1970. 267p.

CROUSE, J.D. The effects of breed, sex, slaughter weight, and age on lamb flavor. Food Technology, v.37, n.5, p.264-268, 1983.

CROUSE, J.D.; FERRELL, C.L.; FIELD, R.A. *et al.* The relationship of fatty acid composition and carcass characteristics to meat flavor in lamb. Journal of Food Quality. v.5, p.203-214, 1982.

CROUSE, J.D.; FIELD, R.A.; CHANT, J.L., *et al.* Effect of dietary energy intake on carcass composition and palatability of different weight carcasses from ewe and ram lambs. Journal of Animal Science. v.47, p.1207-1218, 1978.

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.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba. Editora Universitária Champagnat. 1996. 123p.

FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. Journal of Animal Science, v.32, p.849-858, 1971.

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

JACOBS, J.A.; FIELD, R.A.; BOTKIN, M.P. *et al.* Effects of weight and castration on lamb carcass composition and quality. Journal of Animal Science, v.35, p.926-930, 1972.

JEREMIAH, L.E. The effects of chronological age, slaughter weight and gender on lamb: A review. Technical Bulletin 1E Research Centre, Lacombe Alberta. Canada, 2000. 19p.

JEREMIAH, L.E.; TONG, A.K.W.; GIBSON, L.L. The influence of lamb chronological age, slaughter weight, and gender. Flavor and texture profiles. Food Research International, v.31, p.227-242, 1998.

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 Science, v.51, n.2, p.321-330, 1981.

KEMP, J.D.; JOHNSON, A.E.; STEWART, D.F. *et al.* Effect of dietary protein, slaughter weight, and sex on carcass composition, organoleptic properties, and cooking losses of lamb. Journal of Animal Science, v.42, p.575-583, 1976.

KEMP, J.D.; SHELLEY, J.M.; ELY, D.G. *et al.* Effects of castration and slaughter weight on fatness, cooking losses, and palatability of lamb. Journal of Animal Science, v.34, p.560-562, 1972.

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

LYON, D.H.; FRANCOMBE, M.A.; HASDELL, T.A. *et al.* Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control, Chapman & Hall, London, 1992.

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; *et al.* Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. Meat Science, v.69, p.795-805, 2005.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory Evaluation Techniques. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 1999.

MISOCK, J.P.; CAMPION, D.R.; FIELD, R.A. *et al.* Palatability of heavy ram lambs. Journal of Animal Science, v.42, n.6, p.1440–1444, 1976.

MORAES, M.A.C. Métodos para avaliação sensorial de alimentos. Campinas: UNICAMP, 1985. 85p.

MUNHOZ, A.M. Análise Descriptivo- Desarrollo de descriptores. In: Almeida, T.C.A. *et al.* Avanços em Análise Sensorial. São Paulo: Livraria Varela. p.23-34,1999.

OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.; VILLARROEL, A.S. *et al.* Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 5. Estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. Ciência Rural. n.4, v.28, p.665-669, 1998.

OSÓRIO, J.C.;SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T. *et al.* Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 1998. 166p.

PAL, D.; SACHDEVA, S.; SINGH, S. Methods for determination of sensory quality of foods: a Critical Appraisal. Journal of Food Science Technology, v.32, n.5, p.357-367, 1995.

PAUL, P.C.; TORTEN, J.; SPURLOCK, G.M. Eating quality of lamb. I. Effect of age. Food Technology, v.18, p.1779-1782. 1964.

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

ROTA, E. L.; OLIVEIRA, M. Análise Sensorial de carne. Radares Técnicos. Beef Point, 2004. 3p. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>, Acesso em: 10.jan.2005.

SAÑUDO, C. Análisis Sensorial. Problemática de su aplicación practica en la carne. 1º Curso Internacional de Analise Sensorial de Carne e Produtos Cárneos. Pelotas. 2004 – CD-ROM.

SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A. *et al.* Meat texture of lambs from different European production systems. Australian Journal of Agricultural Research, v.54, p.551–560, 2003.

SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.434-455, 2002.

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

SAS Institute INC., 2005 System for Microsoft Windows. Release 8.02 *TS Level*. Cary: NC, USA. Disponível em: <<http://support.sas.com/91doc/docMainpage.jsp>>. Acesso em: 12 jan. 2005.

SCHÖNFELDT, H.C.; NAUDE, R.T.; BOK, W. *et al.* Cooking- and juiciness-related quality characteristics of goat and sheep meat. Meat Science, v.34, p.381-394, 1993.

SINK, J. D.; CAPORASO, F. Lamb and mutton flavors: contributing factors and chemical aspects. Meat Science, v.1, p.119–127, 1977.

SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O.; FERNANDES, S. *et al.* Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. Revista Brasileira de Zootecnia v.31, n.3, p.1269-1272, 2002.

SUAREZ, L.V.; BUSETTI, M.R.; GARRIZ, C.A. *et al.* Pre-weaning growth, carcass traits and sensory evaluation of Corriedale, Corriedale x Pampinta and Pampinta lambs. Small Ruminant Research, v.36, p.85-89, 2000.

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

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

VILLARROEL, M.; MARIA, G.A.; SAÑUDO, C. *et al.* Effect of transport time on sensorial aspects of beef meat quality. Meat Science v.63 p.353-357, 2003.

WARRIS, P.D. (2000). Meat Science: an introductory text. Wallingford, Oxon, UK: CABI Publishing.

WEIR, C.E. Palatability characteristics of meat. In: The Science of Meat and Products. Freeman and Co. Eds., San Francisco, 1960.

WELLER, M., GALGAN, M.W.; JACOBSON, M. Flavor and tenderness of lamb as influenced by age. Journal of Animal Science, v.21, n.4, p.927-929, 1962.

WENHAM, L.M.; FAIRBAIRN, S.J.; MCLEOD, K. *et al.* Eating quality of mutton compared with lamb and its relationship to freezing practice. Journal of Animal Science, v.36, p.1081-1087, 1973.

WILSON, L.L.; ZIEGLER, J.H.; RUGH, M.C. *et al.* Comparison of live slaughter and carcass characteristics of rams, induced cryptorchids and wethers. Journal of Animal Science, v.31, p.455-458, 1970.

CONCLUSÃO

Em condições de criação extensivas de pastagem natural no Rio Grande do Sul, a carne de ovinos da raça Corriedale, não castrados e castrados, apresentou qualidade similar, podendo ser comercializada em uma mesma categoria, sem a necessidade de uma valorização diferenciada. Porém, a idade de abate influenciou na qualidade da carne, sendo os ovinos abatidos aos 120 dias os que apresentaram os melhores resultados nas características subjetivas, instrumentais e sensoriais avaliadas. Desta forma, recomenda-se que a mesma seja incluída nos programas que visem uma regulamentação e padronização da carne ovina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Idade de abate

Recomenda-se abater os ovinos aos 120 dias de idade, pois além de diminuir os custos de produção e reduzir o tempo de permanência dos animais na propriedade, apresentam carne com melhores qualidades.

Castração

Não se recomenda a prática da castração, porque além de ser estressante para os animais aumenta os custos de produção.

ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the effect of castration and slaughtering age on meat quality of Corriedale ovines raised under extensive conditions in natural pasture, in Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brazil. Sixty males were used, 30 being not castrated and 30 castrated slaughtered in 2003, in the months of February, May and October with 120, 210 and 360 days of age, respectively. Meat evaluations were made on *Longissimus dorsi* muscle. A completely randomized design, with a 2x3 factorial treatment arrangement was used and means compared by Tukey's test ($P < 0,05$). Two specific objectives were studied and presented in two separated papers. The purpose of the first article was to evaluate the subjective characteristics (texture, color, marbling and score of fat content, using a subjective 5 points scoring) and instrumental characteristics (in initial pH, pH at 24 hours, with penetration electrode; water holding capacity, through pressure method; color, through heminic iron and through colorimetry - CIELab System and Warner-Bratzler shear force). The effect of slaughtering age was significant for subjective characteristics: marbling and score of fat content and in all instrumental for characteristics. The effect of castration was significant only for color values for brightness and interaction did not affect meat quality. The objective of the second article was to evaluate sensorial characteristics of texture (tenderness, succulence, fibrousness and residues), odor (characteristic, fatty, rancid and metallic) and flavor (characteristic, fatty, rancid and metallic) of meat, using the descriptive method, attributes evaluation using the non-structured 9cm scoring, where the left extremity corresponds to the lower perception intensity. There was no interaction between castration and slaughtering age for sensorial characteristics. There was effect of slaughtering age on texture attributes: tenderness and succulence. For the effect of castration significance was found only for characteristic odor. Results show that Corriedale ovines meat raised extensively in natural pastures, castrated or not, produce similar meat quality constituting the same commercial category. However, slaughtering age influences meat quality, with ovines slaughtered at 120 days of age, having best results. Thus, it is recommended that this meat type be included in programs directed to regulation and standardization of sheep meat.

Key words: Color. Flavor. Odor. pH. Quality. Lamb. Tenderness. Texture.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - NBR 12994. Métodos de análise de Alimentos e Bebidas - Classificação. São Paulo: ABNT, 1993. 2p.

AZZARINI, M.; CASTELLS, D.; GAGGERO, C. Efectos de la castración en la producción de carne ovina. Lana Noticias, Montevideo, Uruguay, n.124, 2000.

BIANCHI, G. Algunas herramientas tecnológicas hacia la intensificación de la producción de carne ovina en la raza Corriedale. Anuario 2000 de la Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay, Montevideo, Uruguay, n.57, 2000.

BOCCARD, D. Les caractères qualitatifs des viandes et les effets des facteurs biologiques. In: Jornadas sobre tecnología de valoración de canales y carnes y defensa de la calidad de los productos ganaderos. Zafra, España, 1992. 10p.

BOSMAN, D.J. The genetic basis of meat quality. Disponível em: <<http://www.bonsmara.co.za>>, 1999.

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.

DEVINE, C.E.; CHYSTALL, 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.

FERNÁNDEZ, A. D. Principios de Fisiología Reproductiva Ovina. Universidad de la Republica. Montevideo, Uruguay, 1993. 247p.

GOMES, A.S.; AZAMBUJA, I.V.; ANDRÉS, A. Manejo em solos de várzea: problemas físicos e perspectivas de solução. 1999. Aspectos tecnológicos da produção agropecuária em áreas de arroz irrigado do R.S. EMBRAPA. Pelotas, R.S. Documento n.65, p.20-30, 1999.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. Naturwissenschaften, v.40, p.29-30, 1953.

HAMMOND, J. Growth and development of mutton qualities in the sheep. Oliver and Boyd, Edimburgo, Londres, 1932.

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.

LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. Effect of breed, sex and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. Journal of Animal Science, v.51, n.2, p.316-320, 1980.

LYON, D.H.; FRANCOMBE, M.A.; HASDELL, T.A. *et al.* Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control. Chapman & Hall, London, 1992.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory Evaluation Techniques. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 1999.

MORAES, M.A.C. Métodos para avaliação sensorial de alimentos. Campinas: UNICAMP, 1985. 85p.

MUNHOZ, A.M. Análise Desriptivo- Desarrollo de descriptores. In: Almeida, T.C.A. *et al.* Avanços em Análise Sensorial. São Paulo: Livraria Varela. p.23-34,1999.

OLIVER, M.A.; GISPERT, M.; DIESTRE, A. In: Influencia de la composicion del jamón en la calidad de la carne. Carnica, v.78, p.118-123, 1990.

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

OSÓRIO, J.C.; SIERRA, I.; OLIVEIRA, N. Estudio Comparativo de Três Sistemas de Producción de Carne en Ovinos Corriedale en Brasil. In: PRODUCCIÓN OVINA Y CAPRINA, 23, 1998. Anales... p.465-468, 1998a.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P.O. *et al.* Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne. Pelotas. Editora Universitária/UFPel, 1998b. 107p.

OSÓRIO, M.T.; OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M. *et al.* Estudo do pH da carne em cordeiros Ideal criados em três sistemas de produção. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000. Viçosa. Anais SBZ. Viçosa. p.228-228, 2000.

ROUSSET-AKRIM, S., YOUNG, O.A. BERDAGUÉ, J.L. Diet and growth effects in panel assessment of sheepmeat odour and flavour. Meat science v.45, p.169-181, 1997.

SAS Institute INC., 2005 System for Microsoft Windows. Release 8.02 *TS Level*. Cary: NC, USA. Disponível em: <<http://support.sas.com/81doc/docMainpage.jsp>>. Acesso em: 12 jan. 2005.

SIERRA, I. Producción de cordero joven y pesado en la raza. Raza Aragonesa. I.E.P.G.E., n. 18, 1973. 28p.

STABENFELDT, G.H.; EDQVIST, L.E. Processos Reprodutivos do Macho. In: DUKES, Fisiologia dos Animais Domésticos., 11^a edição, 1996.

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

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

TULLOH, H.M. The carcass composition of the sheep, cattle and pigs as function of body weight. Symposium of carcass composition and appraisal of meat animals. Universidade de Melbourne, Austrália, 1963.

ANEXOS

ANEXO1

Equipe de julgadores:

- 1- André Borba Affonso
- 2- Ana Elice Furtado da Silva
- 3- Dirceu Brum de Menezes Netto
- 4- Gilson de Mendonça
- 5- Jorgea Pradieé
- 6- Jerri Teixeira Zanusso
- 7- José Luiz Quadro
- 8- Mabel Mascarenhas Wiegand
- 9- Mauricio Morgado Oliveira
- 10- Michelle Gonçalves
- 11- Pedro Moraes
- 12- Priscila Marques Moura de Leon
- 13- Rodrigo Desessards Jardim
- 14- Roger Marlon Esteves
- 15- Sabine Kasinger

ANEXO 2

Tabela dos coeficientes de correlação das variáveis subjetivas e instrumentais avaliadas na carne de cordeiros corriedale

Variável	Marmoreio	EE ¹	Cor (Fe hemínico)	a*	pH 24 hs	CRA ²	FC ³
Cor	0,03	0,09	-0,21	0,40**	0,11	-0,14	-0,23
Marmoreio		0,50***	0,24	-0,00	0,06	-0,03	-0,41**
EE ¹			0,09	-0,06	-0,08	0,11	-0,51***
Cor (Fe hemínico)				0,06	0,11	-0,18	0,06
a*					0,42**	-0,37*	0,15
pH 24 horas						-0,36*	0,08
CRA ²							-0,19

¹ Estado de engorduramento

² Capacidade de retenção de água

³ Força de cisalhamento

*p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001; ns=não significativo.