

# **UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



**Tese**

## **QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CAPRINOS DE DIFERENTES IDADES DA REGIÃO DAS PALMAS - ALTO CAMAQUÃ**

**Jaqueline Schneider Lemes**

Pelotas, novembro de 2011

**Jaqueline Schneider Lemes**

**QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE DE  
CAPRINOS DE DIFERENTES IDADES DA  
REGIÃO DAS PALMAS - ALTO CAMAQUÃ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área do conhecimento: Produção Animal).

Orientadora: Maria Teresa Moreira Osório

Co-Orientador: José Carlos Silveira Osório

Co-Orientador: Victor Fernando Buttow Roll

Pelotas, novembro de 2011

### **Banca Examinadora**

Dr. Victor Fernando Buttow Roll (Presidente)

Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira (UFPeI)

Dra. Mabel Mascarenhas Wiegand (UFPeI)

Dr. Júlio César Costa da Costa (IFSUL-CAVG)

Dra. Élen Silveira Nalério (Embrapa-CPPSUL)

Dr. Gilson de Mendonça (UFPeI – Suplente)

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Eni Schneider Lemes  
e Joaquim Teófilo Lemes, dedico.

"Tudo tem seu apogeu e seu declínio...

É natural que seja assim, todavia, quando tudo parece  
convergir para o que supomos o nada, eis que a vida ressurge,  
triunfante e bela!  
Novas folhas, novas flores, na infinita benção do recomeço!"

Chico Xavier

"O Futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus  
sonhos"

Eleanor Roosevelt

"...Onde você quer chegar? Ir alto... sonhe alto... queira o  
melhor do melhor... pensando assim trazemos pra nós aquilo que  
desejamos... Se pensarmos pequeno coisas pequenas teremos .... Já  
se desejarmos fortemente o melhor e principalmente lutarmos  
pelo melhor, o melhor vai se instalar em nossa vida. "Porque  
sou do tamanho daquilo que vejo, e não do tamanho da minha  
altura."

Carlos Drummond de Andrade

## **Agradecimentos**

Aos meus orientadores Maria Teresa Moreira Osório e José Carlos da Silveira Osório, como não reconhecer e agradecer o incentivo, apoio, orientação e a confiança no meu trabalho. Aos conselhos além da vida acadêmica, meus exemplos para uma vida inteira...

A Professora Rosa Treptow, meus sinceros agradecimentos pela indispensável ajuda na execução das análises sensoriais, pelas palavras de incentivo, por acreditar que eu era capaz.

A TODOS os meus colegas do GOVI, em especial à Lu e a Rosi, pelo companherismo e amizade, por estarem sempre comigo nos momentos de alegrias e incentivando nos momentos difíceis. Ao Róberson pela amizade, incentivo e pela ajuda nas análises estatísticas e à Michelle pela divertida companhia e por colaborar na realização da análise sensorial.

Aos demais colegas de departamento Aiane, Débora, Fernanda, Aline, Carolina Boschini... Por estarem sempre incentivando e torcendo pelas minhas conquistas.

E como não agradecer ao meu grande e “velho” amigo Cássio Brauner que mesmo não estando mais trabalhando na mesma área, nunca deixou de estar ao meu lado.

A todos os painelistas que colaboraram na realização da análise sensorial. Muito obrigada e desculpa por ser tão chata muitas vezes.

Ao Programa de pós-graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realizar o curso de doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos no Brasil e no exterior.

Os pesquisadores Marcos Borba e Pedro Trindade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Bagé, por oportunizar a realização desse projeto.

Às pessoas mais importantes da minha vida, as quais Deus me deu o privilégio de chamá-los de pai e mãe. Obrigada pela vida, pela educação, pelo amor,

pelo incentivo, por permitirem que eu chegasse até aqui... Por serem meus exemplos. Tenho muito orgulho de poder dizer que sou filha de vocês.

As minhas irmãs Alexandra e Eduarda e ao meu sobrinho Murilo, pela paciência e entenderem meus momentos de ausência.

Ao professor Dr. Carlos Sañudo, da Universidade de Zaragoza – Espanha, por ser meu orientador no estágio do programa de Doutorado no País com Estágio no Exterior (PDEE). Pelos grandiosos ensinamentos e acima de tudo por ser meu “papá acadêmico”. Por me emprestar a sua família enquanto estive longe da minha.

Aos Colegas e amigos que tive o prazer de conhecer em Zaragoza, que ajudaram a minimizar a saudade de casa.

Enfim a todos que de uma forma ou de outra fizeram parte dessa caminhada, fazendo com que meus dias fossem melhores, menos difíceis... Meu muito obrigada!!!

*“Gracias a la vida que me ha dado tanto...”*

## Resumo

LEMES, Jaqueline Schneider. Qualidade da carcaça e da carne de caprinos de diferentes idades da Região das Palmas - Alto Camaquã. 2011. 99f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A região denominada Território “Alto Camaquã”, situada no Estado de Rio Grande do Sul, se destaca pela conservação de uma paisagem, sobre a qual ao longo dos anos foi consolidando-se uma atividade pecuária extensiva. Esta atividade se traduz em uma alta dependência dos recursos naturais renováveis, com isso, pode-se vislumbrar uma oportunidade para a região de desenvolver uma imagem como produtora de carne de qualidade, vinculado a processos produtivos próprios e com ambiente original e de alto valor ecológico. O objetivo deste estudo foi caracterizar o sistema de produção e avaliar a influência da idade de abate de 8-9 e 11-12 meses, sobre as características da carcaça e da carne de caprinos naturalizados, procedentes da região do “Alto Camaquã” do município de Bagé, com vistas à construção de bases tecnológicas para criação de “marca de qualidade” para carne de caprino. Foram utilizados 34 caprinos machos castrados, sendo 20 com idade entre 11-12 meses, e 14 com idade entre 8-9 meses. Todos os animais permaneceram com suas mães até um dia antes do abate. Na carcaça foram realizadas medidas de pH e análises subjetivas (marmoreio, estado de engorduramento, cor e textura). Após foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, para análise instrumental (capacidade de retenção de água, cor, força de cisalhamento) e sensorial. Não foram encontradas diferenças em relação às características subjetivas da carcaça entre os dois lotes de idade de abate. Animais abatidos aos 8-9 meses de idade apresentaram carne com maior valor de pH final, maior intensidade de coloração e com menores valores de força de cisalhamento. Sensorialmente a carne foi caracterizada com atributos de intensidade fraca, com menores valores para a carne de animais abatidos aos 8-9 meses de idade. Na avaliação global das amostras os valores foram superiores para os cabritos abatidos aos 8-9 meses de idade. Apesar da influência da idade, as características de qualidade da carne, de ambas as idades, são adequados para a construção de uma “marca de qualidade” para a carne de caprinos naturalizados, procedentes da região do Território do “Alto Camaquã”.

**Palavras-chave:** sensorial, instrumental, pH.

## Abstract

LEMES, Jaqueline Schneider. Carcass and Meat Quality at different ages of goats of Region Palmas - Alto Camaquã. 2011. 99f. Tese (Doutorado) – Graduate Program in Animal Science. Federal University of Pelotas.

The region known as Territory "Alto Camaquã" in the State of Rio Grande do Sul is distinguished by the preservation of a landscape on which an extensive cattle ranching has been consolidated over the years. This activity is reflected in the current context as a high dependence on renewable natural resources. Thus, one could envisage an opportunity for the region to develop an image as a producer of quality meat, linked to production processes of its own, in an original environment and with high ecological value. Therefore, the aim of this study is to characterize the production system and evaluate the influence of 8-9 and 11-12 months as slaughtering ages on carcass characteristics, as well as the meat of naturalized goats from the region called Territory "Alto Camaquã", in the county of Bagé, seeking to build the technological bases for the creation of a "quality mark" for goat meat. 34 castrated male goats were used, from which 20 were aged 11-12 months and 14 aged 8-9 months. All animals remained with their mother until one day before slaughtered. pH and carcass traits (marbling, fat condition, color and texture) were measured in the carcass. Next, the *Longissimus dorsi* was removed for instrumental (water holding capacity, color, shear force) and sensory analysis. There were no differences regarding the subjective characteristics of the carcass between the two lots of slaughtered ages. Animals slaughtered at 8-9 months of age presented meat with higher ultimate pH value, greater staining intensity and lower values of shear force. Concerning sensory evaluation, the meat was characterized by attributes of weak intensity, presenting lower values for the animals slaughtered at 8-9 months of age. In the overall evaluation of the samples, values were higher for goats slaughtered at 8-9 months of age. Despite the influence of age, the meat quality of both ages are suitable for the establishment of a "quality mark" for the meat of naturalized goats from the region Territory "Alto Camaquã".

Key Words: sensory, instrumental, pH.

## Lista de Figuras

### Artigo 1

Figura 1	Projeção dos dados de qualidade da carne no plano definido pelos dois primeiros componentes principais (PCs).....	61
----------	---	----

### Artigo 2

Figura 1	Atributos sensoriais da carne de caprinos .....	72
Figura 2	Projeção dos 13 atributos sensoriais no espaço definido pelos dois primeiros componentes principais.....	76

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Escala de avaliação do estado de engorduramento da carcaça.....	44
Tabela 2	Escala de avaliação do marmoreio da carcaça.....	45
Tabela 3	Escala de avaliação da textura.....	45
Tabela 4	Escala de avaliação subjetiva da cor.....	45

### Artigo 1

Tabela 1	Médias e erros-padrão das variáveis subjetivas avaliadas na carne de caprinos de 8-9 e 11-12 meses de idade.....	55
Tabela 2	Médias e erros-padrão de pH, capacidade de retenção de água (CRA), dureza e cor da carne de cabritos de diferentes idades ao abate.....	59
Tabela 3	Coeficientes de correlação (r) entre as medidas de qualidade da carcaça e da carne .....	60

### Artigo 2

Tabela 1	Médias dos atributos sensoriais avaliados pelos julgadores.....	73
Tabela 2	Coeficientes de correlação (r) entre os atributos sensoriais da carne de caprinos.....	75
Tabela 3	Análise dos componentes principais dos cinco primeiros PCs .....	76

## **Lista de Quadros**

Quadro 1	Valores de pH final de caprinos em diferentes tratamentos.....	33
----------	--	----

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução Geral.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Projeto de Pesquisa .....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Revisão Bibliográfica.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Situação geral da produção de carne no Brasil.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspectos gerais da produção mundial de carne caprina .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3</b>	<b>Comercialização de carne caprina.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4</b>	<b>Produção de carne caprina no Brasil .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5</b>	<b>Qualidade da carcaça e da carne.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Avaliações subjetivas .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Avaliações instrumentais.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Qualidade sensorial .....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>Relatório do Trabalho de campo.....</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>Artigo 1 Qualidade da carcaça e da carne em diferentes idades de caprinos do “Alto Camaquã”, Brasil .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>Artigo 2 Qualidade sensorial da carne em diferentes idades de caprinos do “Alto Camaquã”, Brasil .....</b>	<b>68</b>
<b>7</b>	<b>Conclusões Gerais.....</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>Referências Bibliográficas Gerais .....</b>	<b>81</b>
<b>9</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>93</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Várias são as razões pelas quais os estudos de produção animal são, cada dia, mais importantes, entre elas podemos citar: a crescente necessidade de alimentos propiciada pelo crescimento da população em nível mundial; a conhecida qualidade biológica dos produtos de origem animal frente aos produtos agrícolas, pelo aporte de nutrientes como as proteínas, vitaminas, minerais e ácidos graxos essenciais e a capacidade que os ruminantes apresentam de transformar recursos de baixo valor nutritivo e não comestíveis em produtos que são aproveitados pela população humana (leite, carne, lã, pele...).

Entre os produtos de origem animal a carne apresenta vital importância, dado ao seu valor biológico, ser importante fonte de aminoácidos essenciais, aportar vitaminas, minerais (ferro, cobre, zinco e selênio) e energia (WARRISS, 2003) e além de ser um produto com um valor sensorial apreciado pelos consumidores.

As principais espécies das quais se obtêm a carne são os bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves, tanto de forma direta, como de subprodutos derivados de outras produções. Destas espécies, os caprinos possuem atributos que fazem com que, em muitos países em desenvolvimento, sua criação represente uma importante contribuição para a economia rural (IÑIGUEZ, 2004; MORAND-FEHR; LEBBIE, 2004; BOYAZOGLU; HATZIMINAOGLOU; MORAND-FEHR, 2005). Assim, tem um papel transcendente na cadeia alimentícia da comunidade (WEBB; CASEY; SIMELA, 2005), são um meio de sustento para os pequenos produtores, são as alternativas de aproveitar terras onde não se podem criar outras espécies ou cultivar produtos agrícolas (AHMED et al., 2001; KADIM et al., 2003; HAENLEIN; ABDELLATIF, 2004; SOUSA, 2007), ou onde existem muitos arbustos (ALEXANDRE; MANDONNET, 2005), além de contribuir ao enriquecimento do solo, através da fixação de nitrogênio e reciclagem de nutrientes com o esterco (AHUYA et al., 2005) e como uma alternativa para o controle de ervas daninhas (HOGG et al., 1992).

Contudo, pode-se dizer que existem grandes oportunidades para a carne de cabrito graças a sua boa imagem de produto ecológico, sua qualidade dietética e saudável, além da tendência a consumir produtos naturais e sua associação com festas religiosas (DUBEUF; MORAND-FEHR, 2004).

A Região das Palmas, pertencente ao Território do Alto Camaquã, localizada no extremo norte do município de Bagé - estado do Rio Grande do Sul, que passou oficialmente a ser membro da Associação Internacional de Montanhas Famosas, por ocasião da última reunião realizada em Jiujiang, na província de Jiangxi, China em 2010, é caracterizada por vegetação savanóide, formando um mosaico de floresta-campo, com topografia acidentada, solos rasos com afloramentos rochosos (RAMBO, 1956). Características próprias para a criação de caprinos, os quais têm vantagens sobre as espécies especializadas em ambientes inóspitos. Segundo Silanikove (2000), isso se deve a seu menor tamanho corporal, alta eficiência digestiva, menor requerimento metabólico, habilidade para reduzir o metabolismo e ser eficientes na economia de nitrogênio e no uso da água.

A exploração caprina na Região é fruto de um processo de coevolução do homem e seu ambiente, o que contribuiu na formação de tipicidades próprias, como: criação extensiva, baixa interferência humana, uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, hábito de pastejo arbóreo-arbustivo e altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais, características que podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne de caprino da região (BORBA; TRINDADE, 2009). De acordo com Moraes Neto et al. (2003), a caprino-ovinocultura representa uma boa alternativa de trabalho e renda, visto a produção de alimentos de alto valor biológico (leite, carne e vísceras), bem como de pele de excelente qualidade, além da adaptabilidade dos animais aos ecossistemas locais.

Dentro de um programa de caracterização de uma determinada população de animais, a avaliação do potencial de produção é a primeira fase a ser realizada. Uma base de dados da produção de um rebanho é uma excelente ferramenta que serve para estimar esse potencial produtivo.

Para caracterizar o sistema de produção numa perspectiva sistêmica, envolvendo os aspectos agroecológicos da região, o desempenho produtivo, biométrico e bioeconômico dos biotipos nativos, bem como as avaliações das características da carcaça e da carne de caprinos naturalizados, como os da Região

das Palmas, fomenta a criação das bases tecnológicas para produção de carne caprina de qualidade. Além de subsidiar um futuro processo de certificação de Denominação Geográfica da carne, agregando valor ao produto, possibilitando a inserção deste em mercados diferenciados, com forte apelo ecológico, visto suas tipicidades de produção, tornando-se uma estratégia sustentável de desenvolvimento para região.

Nesse sentido as bases tecnológicas para produção de carne caprina da Região do Alto Camaquã devem ser subsidiadas por pesquisas que possam definir critérios, como idade e/ou momento de abate, condição corporal ideal, peso ótimo econômico de um animal, ou seja, aquele obtido em um menor espaço de tempo, com menor custo e que tenha a máxima valorização pelo consumidor (OSÓRIO; OSÓRIO, 2005). Para definição dos critérios mencionados, surge a necessidade de acompanhar os aspectos do crescimento e desempenho, além de conhecer as características da carcaça e da carne desses animais, para a partir dessas bases conhecer os aspectos positivos e negativos do produto, poder realizar as correções oportunas, apresentar estratégias de marketing e, por fim, tomar a decisão de desenvolver, ou não, uma marca diferenciada.

Dentre os principais fatores que influenciam o consumidor em gostar ou não da carne estão aparência, maciez, suculência e sabor, propriedades estas influenciadas diretamente pela idade, sexo, raça e sistema de alimentação do animal (SAÑUDO; ENSER; CAMPO, 2000). Como decorrência, os estudos são planejados para avaliação das propriedades da carne fresca, como pH, capacidade de retenção de água, cor, firmeza e textura (visual), e das características da carne pronta para ser consumida, como as características sensoriais (maciez, sabor e suculência).

Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da idade de abate (8-9 ou 11-12 meses) sobre a qualidade da carcaça e da carne de caprinos naturalizados, procedentes da região do Território do Alto Camaquã, com vistas à construção de uma “marca de qualidade”.

## 2. PROJETO DE PESQUISA

PRPPG – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

*Modelo Estruturado*

*Qualidade instrumental e sensorial da carne de cabritos  
abatidos em diferentes idades*

**Equipe:**

Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa Moreira Osório - UFPEL  
Dr. José Carlos da Silveira Osório - UFPEL  
M. Sc. Jaqueline Schneider Lemes - UFPEL  
M. Sc. Roberson Macedo de Oliveira - UFPEL  
M. Sc. Julcemar Dias Kessler - UFPEL  
M. Sc. Roger Marlon Gomes Esteves – UFPEL  
M. Sc. Michelle da Silva Gonçalves - UFPEL  
Luciane Martins - UFPEL  
Rosilene Lehmen - UFPEL  
PhD. José Pedro Pereira Trindade – EMBRAPA CPPSUL  
Dr. Marcos Flávio Borba – EMBRAPA CPPSUL  
Dr. Sérgio Silveira Gonzaga – EMBRAPA CPPSUL  
Dr. Fernando Flores Cardoso – EMBRAPA CPPSUL

Jaqueline Schneider Lemes

Pelotas, 12 de abril de 2010

## 1. Caracterização do Problema

---

A atividade caprina na região das Palmas, localizada no extremo norte do município de Bagé no estado do RS, é fruto de um processo de coevolução do homem e seu ambiente, o que contribuiu na formação de tipicidades próprias: criação extensiva, com baixa interferência humana, com o uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, hábito de pastejo arbóreo-arbustivo e altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais, características que podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne de caprino da região (Borba, 2006).

A criação de “Marcas de Qualidade” e “Identificação Geográfica Protegida”, requerem *a priori*, uma série de conhecimentos, como desempenho produtivo, bioeconômico, características *in vivo* e da carcaça dos animais, para num segundo momento partir para um processo de diferenciação e proteção dos produtos. A criação de bases tecnológicas para produção de carne caprina deve ser subsidiada, por pesquisas, que possam definir critérios, como idade e ou momento de abate, condição corporal ideal, peso ótimo econômico de um animal, ou seja, aquele obtido em um menor espaço de tempo, com menor custo e que tenha a máxima valorização pelo consumidor (Osório & Osório, 2005).

O conceito de “qualidade de carne” é dinâmico e evolui com a demanda do mercado consumidor, abarcando distintos aspectos, estando intimamente relacionado com hábitos e culturas de cada região. Por isso não é válido um conceito com aceitação mundial. Um produto de qualidade deve satisfazer plenamente as expectativas do consumidor, ou seja, ser um alimento sadio, nutritivo e com boas características sensoriais (Touraille, 1987; Osorio et al., 1998).

Segundo Sañudo et al. (2000) os principais fatores que influenciam o consumidor em gostar ou não da carne são aparência, maciez, suculência e sabor, propriedades estas influenciadas diretamente pela idade, sexo, raça e sistema de alimentação do animal. Além dessas características, que determinam a qualidade da carcaça e da carne, podemos destacar a capacidade de retenção de água, que consiste na habilidade de retenção de água durante a aplicação de força ou tratamentos externos. Já a avaliação sensorial da carne permite conhecer a preferência do mercado consumidor e, conseqüentemente, fixar a qualidade do produto que propicia maior grau de satisfação.

As carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial passaram a ser preferência, mais saudáveis e, em alguns casos, com propriedades funcionais benéficas à saúde humana. Inúmeras estratégias têm sido utilizadas para conseguir atender a demanda dos consumidores por carne de maior qualidade e, com isso, são necessárias pesquisas que avaliam as características do produto final e as relações dessas com as preferências dos compradores.

## **2. Objetivos e Metas**

---

### **GERAL**

Caracterizar o sistema de produção e avaliar a influência da idade de abate seis e ou doze meses, sobre as características da carcaça e da carne de caprinos naturalizados, procedentes da região das Palmas do município de Bagé, com vistas a construção de bases tecnológicas para criação de “marca de qualidade” para carne de caprino.

### **ESPECÍFICOS**

1. Avaliar as características subjetivas e instrumentais da carne de caprinos com seis e doze meses de idade;
2. Avaliar as características sensoriais da carne de caprinos, oriundos da região das Palmas, com seis e doze meses de idade;

### **METAS**

Caracterizar as características subjetivas, instrumentais e sensoriais da carne de caprinos com 6 e 12 meses procedentes da região das Palmas do município de Bagé, com vistas a construção de bases tecnológicas para criação de “marca de qualidade” para carne de caprino.

### 3. Metodologia

---

Serão utilizados em torno de 25 caprinos machos em cada unidade de produção, que foram acompanhados do nascimento ao abate. Após o abate os componentes corporais serão pesados. Posteriormente, as carcaças vão para câmara fria por 18 horas, submetidas à temperatura média de 1°C com ar forçado.

Após o resfriamento as carcaças serão retiradas da câmara. Logo após as carcaças serão seccionadas ao longo da linha média. A meia carcaça será seccionada entre a 12ª e 13ª costelas, sobre a superfície do músculo *Longissimus dorsi*: área de olho de lombo, espessura da gordura de cobertura, textura, marmorização e cor (Osório & Osório, 2005).

Posteriormente a meia carcaça será separada em oito cortes: peito, paleta, pescoço, costelas fixas, costelas flutuantes, lombo com vazio, perna e cauda, adaptado de Sánchez & Sánchez (1988) citados por Cañeque et al. (1989).

Serão retirados os músculos longissimus e armazenados sob refrigeração a 4°C, para a avaliação instrumental, e após, congelados a -18°C para avaliação sensorial. Serão avaliadas as características instrumentais: capacidade de retenção de água, cor pelo método físico-químico de Horsney (1956) e pelo colorímetro (Minolta Chroma Meter CR300), força de cisalhamento pelo método de Warner-Bratzler.

A carne do *Longissimus dorsi* dos cabritos será assada em forno convencional a 200 °C e então cortada paralelamente às fibras musculares em cubos de 1,3 x 1,3 x 2,5 cm (Lyon et al., 1992) para realização da análise sensorial. Inicialmente será realizada a seleção de um grupo de julgadores através dos testes triangular, pareado e ordenação (Moraes, 1985), utilizando-se diferentes amostras de carne caprina.

Após a seleção dos julgadores será levantada a terminologia através da técnica do painel aberto, segundo Meilgaard et al., (1999), na qual os julgadores serão instruídos a descrever as características percebidas na carne para os atributos aparência, odor, gosto, sabor, aroma e textura. Posteriormente os julgadores serão treinados, através dos testes de ordenação e uso de escala não estruturada. Durante o treinamento serão utilizadas amostras de carne do *Longissimus dorsi*, para familiarizar os julgadores em relação aos termos levantados e ao uso de escala.

Na avaliação final da carne, as amostras serão servidas de forma monádica e em cabines individuais. Os julgadores receberão uma escala não estruturada de 9 cm, ancorada nos extremos à esquerda pelo termo “fraco” e à direita pelo termo “forte” e serão instruídos a indicar, com um traço vertical sob a linha da escala, o ponto que melhor represente a intensidade percebida, de cada característica, para os diferentes termos avaliados (Stone & Sidel, 1998).

O delineamento experimental será o inteiramente ao acaso de acordo com o seguinte modelo:  $Y_{ij} = \mu + I_i + e_{ij}$ ; onde,

$Y_{ij}$  = observação da variável estudada no animal  $j$ , da idade  $i$ ;

$\mu$  = constante geral;

$I$  = efeito da idade  $i$ ;

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ij}$ .

Será adicionado o efeito do músculo avaliado e suas interações e, quando necessário (efeito significativo a 5% de probabilidade) as médias serão contrastadas por DMS a 5% de probabilidade.

#### **4. Resultados e Impactos esperados**

---

Os trabalhos que têm como objeto de estudo a espécie caprina no país, em sua maior parte, atendem as demandas, da realidade da região nordeste do Brasil. A dificuldade em generalizar seus resultados, se dá em função das enormes diferenças econômicas, sociais, ambientais e de sistemas de produção entre esta região e as demais regiões do país. No caso específico da região das Palmas em Bagé, a caprinocultura se desenvolve em bases semelhantes ao nordeste, animais naturalizados sem raça definida (SRD), sistemas extensivo, mesmo assim, existem diferenças discrepantes principalmente em relação aos recursos ecossistêmicos onde esta atividade é desenvolvida.

Os objetivos do trabalho buscam atender a demanda de conhecimento da realidade local e avançar na construção do conhecimento das características quantitativas e qualitativas da carcaça e carne de caprinos, resultando em artigos a serem enviados a revistas científicas.



## 6. Outros Projetos e Financiamentos

---

A carne utilizada neste experimento é procedente de animais utilizados no projeto cadastrado no COCEPE sob número: 5.04.00.032, intitulado “Avaliação das Características in vivo e da Carcaça de Caprinos da Região das Palmas-Bagé (RS)”.

O referido projeto está diretamente inserido dentro do contexto do projeto “Ecologização da Pecuária Familiar no Alto Camaquã, coordenado pelo pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Marcos Flávio Silva Borba”.

- FAPERGS – Projeto “casadinho” – Projeto Número: 0619726. R\$141.250,00. Edital FAPERGS Nº 003/2006. Projeto: Estudo da produção, composição físico-química, qualidade e elaboração de derivados do leite de pequenos ruminantes. 2007-2008-2009. Concedido a professora Maria Teresa Moreira Osório e do qual participamos.
- PROAP – CAPES (através do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, diárias, compra de animais, infra estrutura para análises laboratoriais).
- EMBRAPA – CPPSUL, Bagé. (animais e infra estrutura experimentais, laboratório e pessoal de campo, técnicos e pesquisadores).
- Conselho Regulador do Cordeiro Herval Premium (dados, animais).

## **7. Aspectos Éticos (quando aplicável)**

---

O abate dos animais para medições das características da carcaça, seguirá a metodologia descrita no item 3., vai se proceder o abate dos caprinos no abatedouro da EMBRAPA Pecuária Sul/ Bagé, de acordo com os procedimentos que caracterizam o abate humanitário (Monteiro Júnior 2000).

## 8. Referências Bibliográficas

---

- ABREU, U.G.P.; LOPES, P.S. **Análise de Sistemas de Produção Animal – Bases Conceituais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 29p.
- BORBA, M.F.S. **Avaliação das condições para a ecologização da pecuária familiar na área de abrangência do COREDE Campanha**. (Dados não publicados). 2006.
- CANEQUE, V.; HUIDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F.; HERNÁNDEZ, J.A. **Producción de Carne de Cordeiro**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 520 páginas. 1989.
- CANEQUE, V.; SANUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, cal, carne y grasa) em los rumiantes**. Monografías Del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agrária y Alimentaria. Serie Ganadera, nº 3 – 2005. Madrid, España. 448 páginas, 2005. ISBN 84-7498-509-9.
- GUIMARÃES FILHO, C. **Uma estratégia de inserção no mercado para o caprino e a ovinocultura de base familiar do Semiárido**. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA – PECNORDESTE, 9. 2005, Fortaleza, CE: **Anais...** Fortaleza: FAEC/CNA/SENAR/SEBRAE, 2005.
- HOLECHEK, J. L.; VAVRA, M.; PIEPER, R.D. **Botanical composition determination of range herbivore diets: a review**. Journal Range Management, v.35, n.3, p.309-315.
- 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.
- 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<sup>a</sup> Edição. Boca Raton: CRC Press, 1999.
- MONTEIRO JÚNIOR, I.A. **Avaliação das técnicas de insensibilização de ovinos abatidos na região de Botucatu**. 200. 166f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial de alimentos**. Campinas, UNICAMP, 1985. 85p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. 2a ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 2005. 82p.
- RAMBO, B. 1956. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Selbach, Porto Alegre.
- RIBEIRO, C.M. **Pecuária familiar na região da Campanha do Rio Grande do Sul**. In: EMATER. Rio Grande do Sul / ASCAR. Pecuária familiar. Porto Alegre, 2003. 78p. (Série Realidade Rural, 34)
- SAÑUDO, C.; ENSER, M. E.; CAMPO, M.M Fatty acid composition and sensory characteristic of lamb carcasses from Britain and Spain **Meat science**, v.54, p. 339-346, 2000.
- SANTOS, H.P.; FANCELLI, A.L.; ANDIA, L.H. Análise econômica de sistemas de rotação de culturas para trigo, num período de dois anos, sob sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.1111-1117, 1997.

- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Editora Universidade Federal de Viçosa, 2ª Edição, 165 páginas, 1990.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Editora Universidade Federal de Viçosa, 3ª Edição, 235 páginas. 2004.
- SPARKS, D.R.; MALECHEK, J.C. **Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique**. Journal of Range Management, Denver, v.21, p.264-265, 1968.
- STONE, H., SIDEL, J.L. Quantitative Descriptive Analysis: Developments, Applications, and the Future. Food Technology v. 52, n. 8, p. 48-52, 1998.
- TOTHILL, J.C.; HARGRAVES, J.N.G.; JONES, R.M. et al. BONTANAL – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. Tropical Agronomy Technical Memorandum, v.78, 24p. 1992.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Situação geral da produção de carne no Brasil**

A produção de carne brasileira em 2009 foi de 22,8 milhões de toneladas, mais da metade do que produziu toda a América Latina e Caribe (40,3 milhões de toneladas). No Brasil a produção de carne se multiplicou quase quatro vezes, entre 1980 e 2007, e na atualidade produz 11% da carne dos países em desenvolvimento e 7% da produção mundial (FAO, 2011).

As exportações de carne dos países em desenvolvimento estão dominadas pelo Brasil, o maior exportador mundial de carne. Se excluir as exportações do Brasil, China, Índia e Tailândia, todas as regiões em desenvolvimento são importadoras de carne. O Brasil tem-se beneficiado de maneira crescente dos baixos custos de produção de alimentos para sua indústria pecuária, e é provável que siga sendo um importante produtor de matérias primas. Principalmente devido à combinação da abundância de terras e os recentes avanços relativos à infraestrutura (FAO, 2009).

#### **3.2 Aspectos gerais da produção mundial de carne caprina**

A produção de carne a nível mundial durante o ano de 2009 foi de 283,8 milhões de toneladas, sendo a participação do setor caprino, aproximadamente 1,5% do total (FAO, 2011). No entanto, essa espécie apresenta um importante recurso como proteína de origem animal, principalmente em países onde as condições ambientais não são propícias para o desenvolvimento de outras espécies.

O censo caprino e a produção de carne caprina mundial durante o ano de 2009, respectivamente foi de 879 milhões de cabeças e 4 milhões de toneladas. Desta informação cabe ressaltar que é o continente asiático que possui o maior número de cabeças, assim como a maior produção desta carne. O nível de produção não é igual em todo o continente, já que somente na China e Índia

produzem 57% da carne. A África ocupa o segundo lugar em produção de caprinos, com destaque para a produção da Nigéria (FAO, 2011).

Na América, Brasil e México possuem 53,9% do censo caprino e produzem 60,5% da carne, sendo muito similares nas quantidades de produção. O continente europeu possui o quarto lugar como produtor de rebanho caprino. No entanto, a produção de carne, ocupa o terceiro lugar. O principal país produtor é a Grécia com 30,3% do censo e 36,7% da produção de carne. Já a Oceania é o continente com menor número de caprinos e produção de carne, sendo seu principal produtor é a Austrália (FAO, 2009).

### **3.3 Comercialização de carne caprina**

Nos países em desenvolvimento a carne de caprinos geralmente se vende em mercados locais e regionais (BOYAZOGLU; HATZIMINAOGLU; MORAND-FEHR, 2005) e existe um consumo estacional, com maior demanda no natal e semana santa (TODARO et al., 2002).

A carne de caprinos é mundialmente aceitável, mas as preferências dos consumidores estão influenciadas pelas tradições culturais, condições sociais e econômicas da população (WEBB; CASEY; SIMELA, 2005).

Devendra e Owen (1983); Pinkerton (2000) relatam que diferentes mercados étnicos preferem e consomem carne de caprinos com diferentes características: O mercado muçulmano prefere carne magra de animais jovens entre 12 e 14 meses de idade, com peso vivo entre 20 e 30 kg; os italianos por sua vez, consomem durante a páscoa e o natal, carne de caprinos pesando entre oito e 12 kg de peso vivo e com quatro a 12 semanas de vida, sendo menos exigentes em outras épocas, mas sempre animais jovens; já os gregos, na páscoa e no natal, preferem animais de 13 a 18 kg, com oito a 16 semanas de vida, variando também em outras épocas, mas sempre exigindo animais jovens; os chineses costumam comercializar caprinos, para consumo, durante os seis meses mais frios do ano, preferindo animais com 27 a 36 kg e em boas condições; Na América Latina, comercializa-se carne caprina durante o ano todo, consumindo em ocasiões especiais e sempre que oferecida por preço acessível, dando maior importância ao preço que a condição e origem do animal.

### **3.4 Produção de carne caprina no Brasil**

No Brasil a exploração caprina tem como finalidade principal a produção de leite, com a maioria das raças de aptidão mista e/ou leiteira, obtendo-se carne a partir de animais adultos de descarte ou de cabritos oriundos desses rebanhos. Nos últimos anos surgiram raças voltadas para a produção de carne, como por exemplo, a raça Bôer, contribuindo para o aumento da produção de carne e do consumo da espécie (SILVA SOBRINHO; GONZAGA, 2001).

O Brasil apresenta o décimo maior rebanho caprino do mundo, com mais de 9 milhões de cabeças (FAO, 2009). A carne caprina é um produto com grande potencial de crescimento, considerando os promissores mercados interno e externo, nos quais tem-se observado incremento na taxa de consumo. Esse aumento está associado à melhoria nas condições de abate e maior disponibilidade de categorias jovens, precisando serem melhor explorados para atender a demanda com quantidade e qualidade. Uma carne bem apresentada, comercializada em cortes adequados, com certificação da procedência e da forma de obtenção, embalados corretamente, seguidos de sugestões de receitas, favorecem positivamente o consumo, mudando a concepção dos consumidores (SILVA SOBRINHO; GONZAGA, 2001).

No Rio Grande do Sul, de acordo com os dados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2006), foi registrado um efetivo de 125.128 mil caprinos, distribuídos em 7.910 mil propriedades rurais.

### **3.5 Qualidade da carcaça e da carne**

#### **3.5.1 Avaliações subjetivas**

As carcaças diferem entre si por características quantitativas e qualitativas que dependem de fatores intrínsecos ao animal (ex: raça, sexo) e fatores ambientais. Entre os fatores ambientais que afetam a qualidade das carcaças, a alimentação, é sem dúvida, o mais importante. Segundo Devendra e Owen (1983), o teor de gordura em carcaças caprinas é afetado por fatores como castração, idade e sexo, tendo o tipo de alimentação como o fator limitante mais importante.

A carcaça de caprinos é definida como de morfologia magra, ao apresentar um estado de engorduramento notavelmente inferior ao de ovinos. Além de tender a depositar mais gordura interna que subcutânea (DELFA; TEIXEIRA; GONZÁLEZ, 1994; TEIXEIRA et al., 1995), já que as carcaças apresentam, proporcionalmente, uma maior quantidade de gordura renal e pélvica.

Segundo Colomer-Rocher et al. (1988), os principais parâmetros de qualidade da carcaça caprina, que devem ser avaliados são: grau de engorduramento, cor da carne, cor e consistência da gordura subcutânea e quantidade de gordura peri-renal e pélvica. Além desses parâmetros podemos acrescentar o marmoreio (gordura intramuscular) e textura que estão correlacionados com a qualidade, de caráter normalmente subjetivo, e ao aspecto quantitativo, cujas mensurações são objetivas.

**3.5.1.1 Grau de engorduramento:** diferente dos ovinos, em caprinos os principais depósitos de gordura são a visceral (omental, mesentérica, renal, pélvica, ubere, cola e pericardiaca), a intermuscular, subcutânea e intramuscular (DELFA; TEIXEIRA; COLOMER-ROCHER, 2005). Na raça Espanhola Blanca Celtibérica foi estimado que 55,9% da gordura corporal encontrava-se na cavidade interna, enquanto que 44,1% da gordura era subcutânea e intermuscular (DELFA; TEIXEIRA; GONZÁLEZ, 1994). Carcaças de boa qualidade apresentam elevada proporção de músculos, pequena de ossos e adequado teor de gordura intramuscular para garantir suculência e sabor, além de um mínimo de gordura de cobertura. Carcaças caprinas são geralmente pobres em gordura, o que pode ser benéfico do ponto de vista nutricional, contudo dificulta o seu armazenamento a frio. A qualidade da carne está relacionada à adequada distribuição das gorduras.

A idade é um fator que está muito ligado ao peso e ao estado de engorda dos animais. Com a idade aumenta-se o peso vivo do abate e a partir de um dado momento aumentam-se também a quantidade de gordura da carcaça. A carcaça caprina tem uma fina camada de gordura subcutânea (1,6-2,2 mm), com notória influência dos grupos raciais (MENEZES et al., 2009) e idade dos animais. Animais velhos tendem a possuir camada mais espessa de gordura e maior área de olho-de-lombo (DHANDA; TAYLOR; MURRAY, 2003).

Investigando o efeito da idade de abate sobre as características da carcaça Dhanda, Taylor e Murray (2003) reportaram que o abate de caprinos com pouca idade resulta em carcaças com maior proporção de ossos e menor de gordura. Para Gall (1982), à medida que o caprino chega à maturidade, quando a taxa de crescimento diminui, ocorrem mudanças na composição da carcaça, consistindo basicamente em aumento de depósito de gordura.

**3.5.1.2 Marmoreio:** trata-se da avaliação visual da quantidade de depósito de gordura entre as fibras musculares (OSÓRIO; OSÓRIO, 2005). Rota et al. (2004) verificaram correlação positiva entre o estado de engorduramento e o marmoreio de ovinos abatidos em diferentes idades.

**3.5.1.3 Textura:** A textura é constituída por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma camada de tecido conectivo (perimísio) e avaliada subjetivamente pela granulação e diâmetro das fibras na superfície do músculo ao ser cortado (RESTLE et al., 2002; OSÓRIO; OSÓRIO, 2005). Segundo Wigmore e Stickland (1983), o número de fibras primárias, formadas durante o período embrionário, é determinado geneticamente, não sofrendo influências ambientais, enquanto que o número de fibras secundárias é susceptível a muitos fatores, sendo a nutrição materna o fator mais importante pela variação no número de fibras ao nascimento. No entanto após o nascimento a variação que existe é devido ao aumento do tamanho das fibras já existentes, esse crescimento ocorre inicialmente no sentido longitudinal, resultando no aumento do número de sarcômeros e, posteriormente pelo aumento no diâmetro das fibras, pelo aumento na deposição de proteínas miofibrilares (REHFELDT et al., 2000).

De modo geral, animais jovens apresentam textura mais fina do que animais com idade mais avançada (BRITO et al., 2009). No entanto, em ovinos, Rota et al. (2006) não encontraram diferença na textura avaliada subjetivamente em cordeiros de 120, 210 e 360 dias de idade, onde esses apresentaram valor médio de 4,31 (escala de 1 a 5).

**3.5.1.4 Cor:** A mioglobina, proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo, é caracterizada como principal pigmento responsável pela cor da carne

(RENERRE, 1990). No músculo, o ferro na mioglobina encontra-se na forma de íon ferroso ( $Fe^{++}$ ), e é também nesta forma que se encontra na carne fresca. O grupo heme pode ter associado uma molécula de oxigênio, formando a oximioglobina, que é responsável pela cor vermelha brilhante que se observa na parte exterior da carne. No interior da carne, a mioglobina não tem oxigênio ligado, e então apresenta-se na forma de desoximioglobina, que tem uma cor roxo púrpura mais intensa e escura que a oximioglobina. Estas duas formas são interconvertidas, dependendo da tensão de oxigênio e, na prática, da superfície de contato da carne com o ar (MANCINI; HUNT, 2005).

Normalmente, as concentrações de mioglobina aumentam com o avanço da maturidade fisiológica do animal e, conseqüentemente, a intensidade da cor da carne (DHANDA; TAYLOR; MURRAY, 2003). A carne de animais produzidos em sistema extensivo também apresenta uma coloração mais escura, em virtude da maior concentração de mioglobina, necessária para promover uma melhor oxigenação do músculo, pois há maior atividade física desenvolvida pelos animais a pasto (VESTERGAARD; OKSBJERG; HENCKEL, 2000).

### **3.5.2 Avaliações Instrumentais**

Ao longo dos anos têm sido desenvolvidas diversas metodologias para avaliar indicadores de qualidade da carne. Os indicadores instrumentais são: pH, cor, resistência ao corte e a capacidade de retenção de água.

**3.5.2.1 pH da carne:** O pH é um dos indicadores que mais influencia a qualidade como resultado do processo de transformação do músculo em carne. O pH do tecido muscular de um animal vivo é praticamente neutro (7,2) (HOCQUETTE et al., 1998). Quando o animal é abatido, o músculo sofre uma privação do fornecimento de oxigênio de que resulta uma alteração metabólica com a utilização do glicogênio de reserva e conseqüentemente formação do ácido láctico (MONIN, 1988). Esse processo ocorre enquanto houver glicogênio resultando na descida do pH até à interrupção dos fenômenos glicolíticos ou à inativação das enzimas que regulam o metabolismo muscular (LAWRIE, 2005). O pH desce até 5,4-5,5 que são

valores típicos em carne de mamíferos (GARRIDO; BAÑÓN; ÁLVAREZ, 2005). Uma das principais alterações correlacionadas com o pH estão sobre a textura da carne.

Entre os fatores que afetam o declínio do pH, a literatura cita: o sexo, a espécie, a raça, a idade, a alimentação, o estado nutricional, o estresse pré-abate e a temperatura de resfriamento (AZEVEDO, 2004 e MCGEEHIN et al., 2001).

No Quadro 1 são apresentados valores de pH encontrados na bibliografia para caprinos. Pode-se observar que caprinos normalmente apresentam valores de pH superiores aos das outras espécies. Segundo Guzmán et al. (2008), esse valor elevado, pode ser um indicativo de uma população fibrilar muscular muito diferenciada e desviada a fibras do tipo oxidativo. No entanto, essa hipótese deve ser estudada.

Quadro 1: Valores de pH final de caprinos em diferentes tratamentos.

<b>Tipo de caprino</b>	<b>Músculo</b>	<b>pH final</b>	<b>Referências</b>
Não-especificado rebanho castrado	<i>lliopsoas</i>	6,0	Hogg et al. (1992)
Vários rebanhos machos inteiros	vários	6,4	Madruza et al. (1999b)
Boer rebanho cruza	<i>Longissimus dorsi</i>	5,8 - 6,2	Husain et al. (2000)
Diferentes idades	<i>Longissimus dorsi</i>	6,0 - 5,6	Dhanda et al. (2003)
Castrados c/ 2 anos < 1 ano	<i>Longissimus dorsi</i>	5,7 - 6,1	Kannan et al. (2003)
Does 337 dias Chevon	<i>Longissimus dorsi</i>	5,9 - 5,8	Gaviraghi et al. (2007)
Blanca Andaluza Machos e Fêmeas	<i>Longissimus dorsi</i>	6,3	Guzmán et al. (2008)
Anglonubiano x Thai nativo	Não especificado	6,5 - 6,7	Wattanachant, et al (2008)

**Idade:** a idade ou peso vivo parecem afetar o pH da carne. Sañudo et al. (1996), verificaram em ovinos que o aumento de peso da carcaça de 8 a 13 kg provocou um aumento dos valores do pH da carne de 5,58 para 5,86, o que pode ser devido a uma maior susceptibilidade dos animais mais velhos ao estresse no momento do abate (DEVINE; CHRYSTALL; DAVEY, 1993). Entretanto, resultados opostos têm sido obtidos em vários estudos. Silva Sobrinho et al. (2005), observaram pH mais

elevado em animais jovens (150 dias; 5,61) do que em animais mais velhos (300 dias; 5,58). Resultados idênticos foram obtidos por Dhanda, Taylor e Murray (2003) em caprinos (Capretto contra Chevon) e de Lemes et al. (2011), os quais verificaram em caprinos da raça Bermeya, valores de pH final de 5,98 e 5,95, respectivamente para animais leves e pesados. Contudo, em alguns trabalhos não foram observados efeitos do peso vivo ou da idade no momento do abate nos valores de pH da carne (SAÑUDO et al., 1993; VELASCO et al., 2000; DÍAZ et al., 2005) e de cabritos (ARGÜELLO et al., 2005).

**Estresse:** Os aspectos que relacionam o pH com o estresse dos animais de produção têm constituído uma forte preocupação para todas as espécies. Já que há consequências econômicas de grande dimensão associadas ao pH da carne e que resultam no aparecimento de carnes PSE (pale, soft, exudative) e carnes DFD (dark, firm, dry) (FREISE; BREWER; NOVAKOFSKI, 2005). A carne PSE é um problema que ocorre sobretudo em suínos e resulta de um metabolismo post-mortem rápido do glicogênio em ácido láctico antes que a carne esteja refrigerada (ASGHAR; PERSON, 1980). Deste fato resulta uma desnaturação parcial das proteínas da carne o que ocasiona uma menor capacidade de retenção de água e um aumento da reflexão da luz (BREWER, 2004). No caso da carne DFD, este é observado em carnes com pH > 6,0 e caracterizam-se pela elevada capacidade de retenção de água, por serem firmes e escuras. Excessiva glicogenólise *ante-mortem* pode explicar essa alteração (APPLE et al., 2005).

Webb, Casey e Simela (2005) e Sañudo (2008), relatam que valores, geralmente, elevados de pH final na espécie caprina, sugerem que essa espécie é mais propensa a estresse que, por exemplo, a espécie ovina. Sañudo (2008), trabalhando com 5 raças caprinas e 1 ovina verificou que o pH das raças caprinas esteve na faixa entre 5,76 e 5,84, já o da raça ovina estudada foi de 5,56, demonstrando que ovinos apresentam pH final menor que caprinos. Resultados semelhantes aos verificados por Lemes et al., (2011), trabalhando com caprinos e ovinos. Kannan et al. (2002 e 2003), verificaram que a concentração de glicogênio peri-morte no músculo e no sangue foram menores que a mínima necessária para a produção de ácido láctico suficiente para atingir um pH final dentro dos padrões considerados, confirmando esta hipótese. No entanto, não está claro porque os

caprinos são muito suscetíveis a estresse pré-abate. Uma possibilidade verificada por Hopkins e Fogarty (1998), sugerem que exista um "efeito do genótipo" no comportamento animal, o que implica que a natureza excitável de caprinos predispõe a um pH final elevado na carne.

Devine, Chrystall e Davey (1993), trabalhando com ovinos induzidos a diferentes níveis de estresse, verificaram que o pH final da carne aumentou junto com o aumento do nível de estresse dos animais. Assim como, Kannan et al. (2003), observaram que duas horas de transporte antes do abate foi suficiente para causar estresse causando glicogenólise no *Longíssimus dorsi* de caprinos jovens, mas não nos músculos de caprinos mais velhos estudados.

Outro fator importante causador de estresse é o processo de desmame. Segundo Miranda e Mattiello (2010), na espécie caprina a relação materno-filial permanece até 11-12 meses de idade, a partir dessa idade, os animais já estão em processo natural de desmame e são menos dependentes de suas mães.

**3.5.2.2 Capacidade de Retenção de Água (CRA):** A carne dos mamíferos imediatamente após o abate tem 70 a 75% de água (LAWRIE, 2005). Nos animais vivos o elevado pH do músculo e a concentração salina fisiológica permitem que as proteínas do músculo retenham mais de 90% da água intracelular (HONIKEL, 1987). Esta propriedade é designada de Capacidade de Retenção de Água (CRA) e pode ser definida como a capacidade que a carne tem em reter a sua água de constituição quando uma força ou tratamento exterior lhe são aplicados. Este parâmetro tem sido relacionado com as características sensoriais da carne tais como a maciez e a suculência (SAÑUDO et al., 1996). A capacidade de reter água tem alta relação com a quantidade de gordura, a qual diminui as perdas de água. As variações de capacidade de retenção água estão relacionadas com a velocidade de redução do pH durante o *rigor mortis*, e com seu valor final; quanto maior o pH, maior será a capacidade de reter água (LAWRIE, 2005).

A formação de ácido lático e a conseqüente queda do pH *postmortem* são responsáveis pela diminuição da capacidade de reter água da carne. A contração das miofibrilas provoca um aumento da quantidade de água nos espaços extracelulares, cuja a maior mobilidade potencializa a sua liberação para o exterior (HOOD; JOSEPH, 1985), enquanto que a descida do pH para valores próximos do

ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares (5,3) reduz as forças eletrostáticas de repulsão entre as proteínas (OFFER et al., 1988), diminuindo a quantidade de água imobilizada.

A CRA pode ser determinada de diferentes métodos sem aplicação de força, métodos com aplicação de força e métodos que se aplica uma força térmica (FELICIO, 1999). Nos métodos sem aplicação de força, atuam somente a força da gravidade e mede-se a água que se libera dos espaços extracelulares, nesse método estão incluídos as perdas por evaporação, perdas por gotejamento ou perdas por exsudação. O segundo grupo inclui os métodos que compreendem a aplicação de uma força mecânica externa que podem ser por centrifugação, por compressão, por capilaridade ou por imbibição. E o último método avalia as perdas de água por cocção, aplicação de força térmica (HONIKEL; HAMM, 1994).

O efeito da idade e do peso da carcaça sobre a capacidade de retenção de água não é bem definido. Alguns autores verificaram que nem a idade e nem o peso afetam esse parâmetro (Arguello et al., 2005; Díaz et al., 2005; Silva Sobrinho et al., 2005). Já Dhanda, Taylor e Murray (2003) observaram mais perdas de água após cocção em animais mais velhos.

**3.5.2.3 Força de cisalhamento:** Segundo Hopking e Fogarty (1998) a maciez é uma propriedade crucial para a aceitação da carne por parte do consumidor. E esse atributo pode ser avaliado por métodos subjetivos, como são os que envolvem painéis de provadores ou de consumidores, ou por métodos objetivos. A resistência ao corte é um dos parâmetros mais utilizados para avaliar de forma objetiva a maciez da carne. E o método mais utilizado envolve um equipamento designado Warner-Bratzler, que mede a força necessária para cortar uma amostra de carne de 1 cm de diâmetro.

Diferenças de força de cisalhamento estão relacionadas à idade do animal, entre outros fatores; animais mais velhos apresentam carnes com maior resistência ao corte (DHANDA; TAYLOR; MURRAY, 2003), por apresentarem mais pontes cruzadas entre as cadeias de actina e miosina que estabilizam as moléculas de colágeno (HEDRICK et al., 1994).

Dhanda, Taylor e Murray (2003) trabalhando com caprinos de diferentes idades verificaram que animais com 93 dias de idade apresentaram menor força de

cisalhamento, 3,2 kg/cm<sup>2</sup> contra 5,2 kg/cm<sup>2</sup> de caprinos de 254 dias de idade ao sacrifício. Já Menezes et al. (2009), trabalhando com animais de 60, 90 e 120 dias de idade não encontraram diferença entre as forças de cisalhamento, onde os valores médios foram de 3,46 kgf/cm<sup>2</sup>. Talvez a ausência de diferença deve-se ao abate precoce dos animais e também à pequena diferença entre as idades. Segundo, Webb, Casey e Simela (2005), bifes de lombos de caprinos com força de cisalhamento superior a 4,9 kg não são bem aceitáveis pelos consumidores. No entanto, estudos de diferentes autores (JOHNSON et al. 1995; KADIM et al, 2003; SEN; SANTRA; KARIM, 2004; ARGUELLO et al., 2005; KADIM et al, 2006; BULENT et al., 2010) observaram valores superiores a 4,9 kg/cm<sup>2</sup>. Cabe salientar que níveis de aceitação de maciez estão muito dependentes de preferências regionais dos consumidores.

**3.5.2.4 Cor:** A medida da cor pode realizar-se de maneira subjetiva ou objetiva, mediante colorímetros, espectrocolorímetros e espectrofotômetros. Por sua simplicidade, a espectrofotometria é a mais utilizada. Para definir a cor da carne são necessários 3 parâmetros:

- L\*: luminosidade ou claridade: que varia de 0 (preto) a 100 (branco).
- a\*: índice de vermelho. Varia de a\*>0 (vermelho) a a\*<0 (verde).
- b\*: índice de amarelo. Varia de b\*>0 (amarelo) a b\*<0 (azul).

A determinação da cor é fundamental para oferecer um produto tipificado ao consumidor. As preferências variam em função do tipo de consumidor, costumes, técnica comercial, etc. (ALBERTI et al., 2005; JIMÉNEZ BADILLO, 2007). Entre os fatores que podem afetar a cor da carne destacam-se:

**Espécie:** a espécie caprina apresenta menor luminosidade e maior índice de vermelho que a ovina (SAÑUDO, 2008), principalmente, porque a carcaça caprina possui menor gordura intramuscular (KANNAN; KOUAKOU; GELAYE, 2001; WEBB; CASEY; SIMELA, 2005)

**Idade e peso vivo ao abate:** em geral, conforme aumenta o peso ou a idade de abate a cor fica mais escura, diminuindo L\* (os animais leves e os jovens tem maior quantidade de água e isso aumenta o L\*), e mais vermelho, aumenta a\* (porque aumenta a quantidade de pigmento), de modo que, na carne de caprino, passa da cor rosa pálido dos jovens ao vermelho intenso dos adultos

(DHANDA et al., 1999; KANNAN et al., 2003, SANTOS; SILVA; AZEVEDO, 2008).

pH final: carnes com pH alto apresentam coloração mais escuras devido a uma maior absorção de luz, e carnes com pH baixo colorações mais claras pela maior reflectância. Além desse fato, carnes com pH alto também apresentam aumento da atividade citocromo-oxidase, que reduz as possibilidades de captação de oxigênio, com predomínio da mioglobina de cor vermelho-púrpura. O pH baixo favorece a auto-oxidação do pigmento, produzindo desnaturação protéica e carnes mais claras (OSÓRIO; OSÓRIO; SOBRINHO, 2008).

Lemes et al. (2011) trabalhando com 3 diferentes tipos de caprinos (Bermeya leve, Bermeya pesado e Murciano Granadina ligeiro) e 1 tipo de ovino (Ternasco de Aragón) verificaram que a luminosidade ( $L^*$ ) foi superior na raça Murciano Granadina, o que está relacionado com os valores mais baixos de pH de sua carne e com sua maior juventude e dieta mais láctea. Uma cor mais vermelha e intensa foi encontrada na carne dos animais mais pesados (Bermeya pesada e Ternasco), típico dos animais de mais idade.

### **3.5.3 Qualidade Sensorial**

A produção de carne com base em grupos de animais nativos e/ou naturalizados de uma determinada região fomenta para a valorização comercial, como estratégia para sua conservação, bem como para manutenção dos ecossistemas de produção e todos os aspectos sociais e econômicos associados à produção, principalmente nas zonas rurais consideradas como desfavorecidas. Desse modo, resultado da crescente importância dos produtos cárneos com Denominação de Origem Protegida e/ou Identificação Geográfica Protegida, com origem nas populações de animais nativos, a caracterização sensorial desses produtos é essencial para fidelizar os consumidores, dessa forma, contribuir para melhorar a qualidade global dos sistemas pecuários (SAÑUDO, 2008).

As características sensoriais da carne crua são pobres, estas se desenvolvem durante o processo de preparação e apresentam dois componentes: um independente da espécie e, portanto, comum a todas as carnes; e um específico da espécie, que determina a diferença organoléptica entre as várias espécies (WARRIS, 2000). O componente independente da espécie resulta do aquecimento

de compostos solúveis na água, de baixo peso molecular, especialmente os açúcares livres, os peptídeos, os ácidos nucléicos entre outros compostos. O componente específico da espécie resulta do aquecimento da gordura, especialmente os fosfolipídios e, em menor grau, os triglicerídeos, que produzem ácidos graxos voláteis, os quais intervêm na definição das características sensoriais próprias de cada espécie (MOTTRAM, 1992).

A carne da espécie caprina tem peculiaridades próprias, talvez não bem definidas, já que, ainda esta sendo escrita como menos macia, desejável e aromática que a carne ovina (SCHONFELD et al., 1993a), tem mais proteína, pigmentos hemínicos, peculiar perfil de ácidos graxos (ZYGOYIANNIS et al., 1982), ao menos, a mesma qualidade bromatológica (BABIKER; EL KHIDER; SHAFIE, 1990) e uma aceitável qualidade sensorial (RUIZ DE HIUDOBRO; BLÁZQUEZ; MIGUEL, 2003) e superior qualidade nutritiva e riqueza protéica que outras espécies (OJEDA, 1994).

Diversos trabalhos têm considerado a influencia de alguns fatores sobre a qualidade da carne e/ou gordura caprina, seja o genótipo, sexo, idade ou peso ao abate (NUNEZ; OWEN; CERECERES, 1983; DANDHA et al., 1999; MARICHAL et al., 2003; DHANDA; TAYLOR; MURRAY, 2003; TODARO, et al., 2004), o sistema de produção, as instalações ou a dieta (ARGUELLO et al., 2001; ROJAS et al., 2004) ou aspectos relacionados ao pré-sacrifício e a tecnologia de conservação (KING et al., 2004), destacando-se peculiaridades e semelhanças da espécie caprina com as outras, tanto em aspectos texturais como aromáticos (RODBOTTEN; KUBBEROD; UELAND, 2004).

Vários autores estudaram o efeito da idade sobre as características sensoriais da carne. Segundo, Herz e Chang (1970), Mottram (1994), Madruga (1999b) e Madruga et al. (2002), aroma e o sabor das carnes em geral aumentam com as idades dos animais. As variações dos atributos sensoriais relacionados com a idade estão diretamente ligadas com a quantidade de gordura da carne, que varia entre as diferentes fases da vida do animal. Podendo alterar a suculência, textura, intensidade de odor e sabor e conseqüentemente a aceitação global da carne.

O decréscimo de maciez e suculência com a idade foram estudados por Schönfeldt et al., (1993b); Kamble et al., (1989); Gaili, Ghanem e Mukhtar (1972); Carlucci et al., (1998); Dhanda et al., (1999 e 2003); que encontraram a carne de

caprinos jovens como sendo mais suculenta e macia que a de caprinos de maior idade.

De um modo geral a carne de caprinos apresenta maior conteúdo de colágeno com menor solubilidade que a de ovinos (HEINZE et al, 1986; SCHÖNFELDT et al, 1993b), têm mais resíduos fibrosos (SCHÖNFELDT et al, 1993b;. SHERADIN et al., 2003) do que a de cordeiro e músculos de cabras têm miofibrilas mais espessa e maiores que de ovelhas, e, por isso, uma textura grossa (SEN et al, 2004; WEBB et al, 2005). A carne de caprino é supostamente menos suculenta do que de ovino (PIKE et al., 1973; SCHÖNFELDT et al., 1993a; TSHABALALA et al., 2003; SHERADIN, HOFFMAN; FERREIRA, 2003), sendo este atribuído ao menor teor de gordura da carne caprina.

## 4. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

**4.1 Local:** O Território do Alto Camaquã faz parte da região fisiográfica da Serra do Sudeste (Escudo Sul-Riograndense), no 2º Subdistrito das Palmas/Bagé-Rio Grande do Sul, localizado dentro da área geográfica do Rio Camaquã.

Compreende uma área total em torno de 8.300 km<sup>2</sup> com uma população, principalmente rural, de aproximadamente 35 mil hab. (FEPAM, 2006). Fazem parte do Território do Alto Camaquã os municípios Bagé (50,40% do território municipal), Caçapava do Sul (28,83%), Lavras do Sul (50,50%), Pinheiro Machado (56,49%), Piratini (42,17%) e Santana da Boa Vista (76,75%) e em menor proporção os municípios de Dom Pedrito com 4,78% e Hulha Negra com 9,72%.

O estudo foi composto por duas Unidades de Pecuária Familiar (UPF), são elas:

**Unidade de Pecuária Familiar – Arroio da Palma:** localizada a 30°58'44.7" S e 53°42'28.7" WO. A propriedade possui características típicas dos sistemas de produção desenvolvidos no Território do Alto Camaquã, utilizando pastoreio combinado de diferentes espécies como bovinos, ovinos e caprinos.

Características da unidade: sistema de produção extensivo (animais em condições semi-selvagens), mínima interferência humana no sistema de produção; não utilização de estação de monta e época de desmame; não utilização de qualquer tipo de suplementação; animais de livre deslocamento por isso à necessidade do uso de "cangalhas" em alguns animais; o manejo sanitário durante o período constitui-se de controle de "frieiras" (Foot-rot) com o uso de formol durante o inverno e primavera e aplicação de uma dose de 1 ml de Ivermectina 1% injetável, banho para controle de piolho com Amitraz 12,5.

**Unidade de Pecuária Familiar – Casa de Pedra:** localiza-se a 30°57'50.05" S e 53°36'14.13" WO. Características semelhantes à propriedade anterior, no entanto, algumas características relevantes devem ser evidenciadas: uso de antiparasitário principalmente para o controle de piolhos; utilização de estação de monta; maior frequência de manejos, no entanto este manejo não se refere a suplementações ou procedimentos sanitários.

**4.2 Clima:** segundo a classificação de KOPPEN, o clima da região corresponde a mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa., com chuvas regularmente distribuídas durante o ano (OLIVEIRA et al., 2009)

A precipitação média é de 1.350 mm, com uma variação de 20%. A distribuição desta precipitação durante o ano situa-se em torno de 34% no inverno, 25% na primavera, 25% no outono e 16% no verão. A temperatura média anual é de 17,6° C. A média do mês mais quente (janeiro) é de 24° C e do mês mais frio (junho) 12,5°C. As temperaturas extremas são - 4° C no mês mais frio e 41° C no mês mais quente. A umidade relativa do ar oscila de 75 a 85%. A insolação anual é de 2.444 horas. A formação de geadas ocorre de abril a outubro, com maior incidência nos meses de junho a agosto. Os ventos predominantes são de setembro a abril - Sudeste, e de maio a agosto - Nordeste. Durante o experimento, dois momentos são importantes ressaltar em relação às condições climáticas: o primeiro diz respeito ao inverno de 2009, considerado um dos mais frios das últimas décadas, o segundo diz respeito à primavera de 2009, marcada por volumes de chuva nunca antes visto na região (OLIVEIRA et al., 2009).

**4.3 Topografia e Solos:** as características ambientais da região se traduzem pela predominância de áreas com solos rasos e afloramento de rochas com relevo fortemente ondulado (BORBA, 2006).

**4.4 Vegetação:** A vegetação da região divide-se em dois estratos. Um superior (lenhoso) formado por arbustos e árvores, onde as principais espécies do estrato arbustivo são as aroeiras (*Schinus lentiscifolius*, *polymagus*, *Lithraea brasiliensis*), a vassoura-vermelha (*Dodonaea viscosa*), as vassouras (*Bacchari dracunculifolia* e *B. tridentata*) e da vegetação arbórea constituída principalmente pela presença abundante da curunilha (*Scutia buxifolia*), a taleira (*Celtis spinosa*), a pitangueira (*Eugenia iniflora*) e murta (*Blepharocalyx salicifolius*). O estrato inferior (herbáceo) é constituído por espécies de bom valor forrageiro nas porções baixas, com solos mais profundos, destacando-se grama forquilha (*Paspalum notatum*), capim melador (*Paspalum dilatatum*), (*Axonopus affinis*), capim cola-de-lagarto (*Botriochloa laguroides*), pega-pega (*Desmodium incanum*) e trevo nativo (*Trifolium*

*polymorphum*) e nas encostas verifica-se a presença de espécies de baixo valor forrageiro como as barbas-de-bode (*Aristida Jubata*, *A. Filifolia*, *A. circinalis*, *A. venustula*), *Paspalum compressifolium*, *Stipa filifolia*, entre outras (BOLDRINI, 1997; GONÇALVES et al., 1997 *apud* BORBA, 2006).

**4.5 Animais Experimentais:** Na Unidade de Pecuária Familiar – Arroio da Palma foram utilizados 20 caprinos machos castrados sem padrão racial definido (SRD), porém com predomínio de características da raça Angorá, nascidos entre os meses de junho e julho de 2008 e abatidos em junho de 2009, ao redor de 11-12 meses de idade. Já na Unidade de Pecuária Familiar – Casa de Pedra foram abatidos 14 caprinos machos castrados, o padrão racial com grande predomínio da raça Angorá, nascidos entre os meses de março e abril de 2009, tendo aproximadamente 8-9 meses de idade no momento do abate, realizado em dezembro de 2009. Todos permaneceram com suas mães até um dia antes do abate.

#### **4.6 Avaliações da Qualidade da carcaça e da carne:**

##### **4.6.1 Abate dos animais:**

Os abates foram realizados nas dependências da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA - Pecuária Sul- Bagé. Previamente ao abate os animais foram submetidos à dieta hídrica por um período de 14 horas. Os procedimentos foram de acordo com os que caracterizam o abate humanitário (MONTEIRO JÚNIOR, 2000).

No momento do abate os 20 animais com 11-12 meses apresentavam 20,55 kg de peso médio corporal e os 14 animais com 8-9 meses 22,7 kg. O critério para o abate foi a condição corporal, quando os animais alcançaram 3 (escala de 1-5).

Para os caprinos de 8-9 meses foi considerado também que a partir dos 8-9 meses praticamente não houve ganho de peso, verificado no acompanhamento do crescimento e desenvolvimento do lote de animais abatidos aos 11-12 meses (OLIVEIRA et al., 2009).

#### 4.6.2 Avaliações subjetivas:

Logo após o sacrifício as carcaças foram armazenadas em câmara fria, submetidas à temperatura média de 1°C com ar forçado. Após 18 horas do abate, as carcaças foram retiradas da câmara e procederam-se as seguintes avaliações, segundo metodologia descrita por Osório e Osório (2005).

**4.6.2.1 Estado de engorduramento:** Avaliação visual do estado de engorduramento das carcaças, utilizando escala subjetiva (Tabela 1).

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

Após as carcaças foram seccionadas ao longo da linha média. A meia carcaça foi seccionada entre a 12ª e 13ª costelas, onde foram realizadas as características subjetivas (textura, marmorização e cor), sobre a superfície do músculo *Longissimus dorsi* (OSÓRIO; OSÓRIO, 2005).

**4.6.2.2 Marmoreio:** avaliação visual da quantidade de gordura intramuscular apresentada no músculo, utilizando escala subjetiva (Tabela 2).

Tabela 2: Escala de avaliação do Marmoreio da carne

<b>Índice</b>	<b>Descrição</b>
1,0	Inexistente
2,0	Pouco
3,0	Bom
4,0	Muito
5,0	Excessivo

**4.6.2.3 Textura:** avaliação visual do tamanho os feixes de fibras que se encontram longitudinalmente, utilizando escala subjetiva (Tabela 3).

Tabela 3: Escala de avaliação da Textura da carne

<b>Índice</b>	<b>Descrição</b>
1,0	Muito grosseira
2,0	Grosseira
3,0	Média
4,0	Fina
5,0	Muito fina

**4.6.2.4 Cor:** avaliação visual da coloração da carne, utilizando escala subjetiva (Tabela 4).

Tabela 4: Escala de avaliação subjetiva da cor da carne

<b>Índice</b>	<b>Descrição</b>
1,0	Rosa claro
2,0	Rosa
3,0	Vermelho-claro
4,0	Vermelho
5,0	Vermelho escuro

### 4.6.3 Avaliações Instrumentais:

**4.6.3.1 pH:** Logo após o sacrifício foi medido o pH inicial no músculo *Longíssimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costelas, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB 10). Também foi realizada avaliação do pH às 48 horas após o abate, segundo metodologia de Osório e Osório (2005).

Para as próximas análises descritas foram utilizadas amostras que estavam embaladas individualmente e armazenados sob refrigeração de 1 a 4°C até o momento das análises.

**4.6.3.2 Capacidade de retenção de água (CRA):** realizadas 48 horas após o abate, com amostras do lado esquerdo do músculo *Longíssimus dorsi*.

A capacidade de retenção de água foi avaliada pelo método de pressão (GRAU; HAMM, 1953, modificado por SIERRA, 1973). Foram utilizados cinco gramas de amostra de carne triturada, a qual foi colocada entre dois papéis filtro circulares. Foram isoladas a parte superior e inferior do papel entre duas placas de Petry e colocou-se sob um peso de 2,250 kg, por cinco minutos. A amostra de carne resultante foi pesada, novamente para o cálculo da água perdida.

**4.6.3.3 Força de Cisalhamento:** realizadas com 4 dias de maturação, com amostras do lado esquerdo do músculo *Longíssimus dorsi*.

A maciez foi avaliada através do método de cisalha de Warner-Bratzler Shear Force, que mede a força exercida para romper a fibra muscular. As amostras de carne utilizadas para esta avaliação foram envolvidas em papel alumínio e grelhadas em Grill até atingir 70 °C de temperatura interna, sendo após cortadas paralelamente às fibras musculares, com auxílio de um vazador com 1.2 cm<sup>2</sup> de diâmetro, foram realizadas 3 avaliações por amostra. A força de cisalhamento foi registrada pelo aparelho Instron, acoplado a uma célula denominada Warner-Bratzler, medindo a força necessária para o rompimento da fibra, expresso em kgf/cm<sup>2</sup>.

**4.6.3.4 Cor:** realizadas 48 horas após o abate, com amostras do lado esquerdo do músculo *Longíssimus dorsi*.

A cor foi avaliada através colorímetro Minolta Chroma Meter CR300, cujo sistema considera as coordenadas L\* luminosidade (preto/branco), a\* teor de vermelho (verde/vermelho), b\* teor de amarelo (azul/amarelo). Foi utilizado o terço médio do músculo, a avaliação foi realizada após 15 minutos de exposição da superfície da carne ao oxigênio, foram realizadas 2 avaliações por amostra.

#### **4.6.4 Avaliações Sensoriais:**

Para análise sensorial foi utilizado o músculo *Longissimus dorsi*, porção caudal esquerda, o qual foi maturado por 4 dias e congelado a -18°C, até 24 horas antes da avaliação, quando as amostras foram descongeladas à temperatura de 4°C.

Os bifes foram embaladas em papel alumínio e grelhados em Grill quente até a temperatura interna atingir 75 °C. A temperatura foi monitorada com termômetro inserido horizontalmente no ponto médio bife. Os lados dos bifes (incluindo a cobertura de gordura e tecido conjuntivo) foram removidos, e a porção central de cada bife foi cortado em pedaços de tamanho uniforme e, em seguida foram embalados individualmente em papel alumínio e atribuído um código de três dígitos aleatórios.

Inicialmente foi realizada a seleção de um grupo de julgadores, através de testes discriminativos: triangular, pareado e ordenação (QUEIROZ; TREPTOW 2006), utilizando diferentes amostras de carne caprina. Após a seleção dos julgadores realizou-se um painel aberto, segundo Meilgaard et al. (1999), para obtenção de terminologia para carne caprina. Os julgadores foram instruídos a descrever os atributos odor, sabor e textura percebidos nas amostras servidas. Durante o treinamento foram utilizadas amostras de carne do *Longissimus dorsi*, para familiarizar os julgadores em relação aos termos levantados e a intensidade percebida de cada atributo. Para a obtenção de uma uniformidade de respostas da equipe para cada atributo, treinou-se com escalas estruturadas e não estruturadas de 9 cm.

Na avaliação final da carne, as amostras foram servidas de forma monádica e em cabines individuais. Os julgadores receberam uma ficha para avaliar os atributos de: Odor (característico, sangue e gordura), Sabor (característico, sangue,

gordura), Textura (dureza, suculência, fibrosidade e mastigabilidade), Residual (sabor e textura) e Avaliação Global da amostra, através de escalas não estruturada de 9 cm, ancorada nos extremos à esquerda pelo termo “fraco” e à direita pelo termo “forte” e foram instruídos a indicar, com um traço vertical sob a linha da escala, o ponto que melhor represente a intensidade percebida, de cada característica (STONE; SIDEL, 1998). O modelo das folhas utilizadas na avaliação está apresentado no Anexo.

#### 4.6.5 Avaliações Estatísticas:

**Para análises subjetivas e Instrumentais:** O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com o fator fixo idade de abate (8-9 e 11-12 meses de idade). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – GLM), no programa NCSS 7.0 (2005). O modelo estatístico usado foi:  $Y_{ij} = \mu + S_i + \epsilon_{ij}$ , onde,  $Y_{ij}$  = Variável estudada;  $\mu$  = Média geral;  $S_i$  = efeito de idade;  $i$  (1 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses) e  $\epsilon_{ij}$  = Erro experimental, utilizando o peso de abate como covariável. As médias foram comparadas pelo teste Tukey com nível de significância de 5%.

Foi calculada a matriz de correlação entre as variáveis, e verificado a probabilidade da correlação entre as variáveis através do teste de aleatorização, com 10.000 permutações. A partir dos resultados foram utilizadas as variáveis com correlações significativas, para comporem o diagrama de ordenação.

Os dados foram submetidos à análise multivariada de ordenação por coordenadas principais. Para melhor visualização dos resultados observados utilizou-se a opção “biplot” que permite plotar em um mesmo diagrama de ordenação as unidades amostrais e as variáveis mais correlacionadas com os eixos de ordenação. Os dados foram transformados vetorialmente pela normalização e centralização. Para estas análises foi utilizado o *software* MULTIV versão 2.4.2 (Pillar, 2006).

**Para a análise sensorial:** Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial de 2 idades x 8 julgadores x 3 repetições. Com o fator fixo idade (8-9 e 11-12 meses de idade).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – GLM) no programa NCSS 7.0 (2005). O modelo estatístico usado foi:  $Y_{ijk} = \mu + S_i + \epsilon_{ij}$ , onde,  $Y_{ijk}$  = Variável estudada;  $\mu$  = Média geral;  $S_i$  = efeito de idade;  $i$  (1 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses), e  $\epsilon_{ijk}$  = Erro experimental.

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

Foi calculada a matriz de correlação entre as variáveis. Os dados foram submetidos à análise multivariada de ordenação por coordenadas principais. Para estas análises foi utilizado o *software Statistica* versão 6.0.

**5 ARTIGO 1**

**QUALIDADE DA CARÇA E DA CARNE EM DIFERENTES IDADES DE  
CAPRINOS DO “ALTO CAMAQUÃ”, BRASIL**

**Trabalho formatado segundo as normas da Revista Small Ruminant Research**

## QUALIDADE DA CARÇAÇA E DA CARNE EM DIFERENTES IDADES DE CAPRINOS DO “ALTO CAMAQUÃ”, BRASIL<sup>(1)</sup>

**Lemes<sup>(2)</sup> J.S., Osório<sup>(3)</sup> M.T.M., Osório<sup>(4)</sup> J.C.S., Borba<sup>(5)</sup> M.F.S., Oliveira<sup>(6A)</sup> R.M.,  
Martins<sup>(6B)</sup> L.S.**

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pelo CNPq/Embrapa Pecuária Sul/CAPES e UFPel - PPGZ

<sup>2</sup> Aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia / UFPel, bolsista CAPES. E-mail: [schneiderlemes@yahoo.com.br](mailto:schneiderlemes@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal de Pelotas, Bolsista Produtividade CNPq. Email: [m.tm.osorio@hotmail.com](mailto:m.tm.osorio@hotmail.com);

<sup>4</sup> Professor da Universidade Federal da Grande Dourados, CAPES, Bolsista Produtividade CNPq [jcosorio@pq.cnpq.br](mailto:jcosorio@pq.cnpq.br).

<sup>5</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Pecuária Sul. Email: [mfsborba@gmail.com](mailto:mfsborba@gmail.com);

<sup>6</sup> Aluno de doutorado do programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFPEL. Email: (A) [macedogaucho@gmail.com](mailto:macedogaucho@gmail.com) ; (B) [viptomartins@yahoo.com.br](mailto:viptomartins@yahoo.com.br)

**Resumo** - O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da idade de abate (8-9 meses e 11-12 meses) sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de caprinos naturalizados procedentes da região do Território do Alto Camaquã. Foram utilizados 34 caprinos machos castrados, sendo 20 com idade de 11-12 meses e 14 com idade de 8-9 meses. Foram avaliadas características subjetivas da carcaça (estado de engorduramento, marmoreio, textura e cor) e características instrumentais (pH, cor, força de cisalhamento e capacidade de retenção de água) da carne. O pH foi superior ( $p < 0,05$ ) para os cabritos de 8-9 meses de idade, que também apresentaram maior intensidade de coloração na carne. Valores elevados de pH resultaram em carnes de coloração vermelho escuro, observados no valor de  $L^*$  e  $a^*$  bastante peculiar e com capacidade de retenção elevada. Conclui-se que a idade de sacrifício influenciou as características de qualidade da carne de caprinos naturalizados.

**Palavras chave:** instrumental, pH, força de cisalhamento.

### MEAT QUALITY AT DIFFERENT AGES OF GOATS FROM ALTO CAMAQUÃ, BRAZIL

**Abstract** – The objective of this work was to consider the influence of slaughtering age (8-9 and 11-12 months) on the subjective and instrumental characteristics of meat in naturalized goats from a region known as Território do Alto Camaquã, Brazil. 34 castrated male goats were used, from which 20 were aged 11-12 months and 14 aged 8-9 months. The subjective characteristics of the carcass were evaluated (fat condition, marbling, texture and color), as well as the instrumental ones (pH, color, shear force and water-holding capacity). The pH was higher ( $p < 0,05$ ) in 8-9 month-old goats, which also presented higher staining intensity. High pH values, observed in the values of  $L^*$  and  $a^*$ , resulted in meats quite peculiarly dark red in color and of high water holding capacity. It is concluded that the slaughtering age influenced the characteristics of meat quality in naturalized goats.

**Index Terms:** instrumental, pH, shear force.

## Introdução

No Sul do Brasil, a região denominada Território do Alto Camaquã está situada na porção sul do Estado do Rio Grande do Sul, região fisiográfica da Serra do Sudeste. Caracterizada por vegetação savanóide, formando um mosaico de floresta-campo com topografia acidentada e solos rasos com afloramentos rochosos (Rambo, 1956). O Território do Alto Camaquã, oficialmente parte integrante da Associação Internacional de Montanhas Famosas (World Famous Mountains Association) desde o II Congresso realizado em Jiujiang, na província de Jiangxi – China (outubro de 2010) se destaca pela conservação de uma paisagem que, ao longo dos anos, sofreu um processo de consolidação de uma atividade pastoril que se traduz, no presente, pela alta dependência de recursos naturais renováveis.

Em virtude das características ambientais, a caprinocultura vem sendo desenvolvida na região há mais de 150 anos de forma extensiva. Com abates aos 11-12 meses de idade aproximadamente, caracteriza-se pela baixa interferência humana, uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, e também pelo hábito de pastejo arbóreo-arbustivo, altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais, características que podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne de caprino da região. Tudo isso, associado às mudanças verificadas nos padrões de consumo de produtos de origem animal, permite vislumbrar-se a oportunidade da região constituir sua imagem como produtora de carne de qualidade, vinculando processos produtivos apropriados e o ambiente ecologicamente original (Borba e Trindade, 2009).

Entretanto, a criação de um processo de certificação de Identificação Geográfica Protegida (IGP) requer, *à priori*, uma série de conhecimentos. É preciso conhecer o desempenho produtivo e bioeconômico, e também as características *in vivo* da carcaça e da carne dos animais, de modo a, num segundo momento, partir-se para um processo de diferenciação e proteção dos produtos.

Desse modo, a criação de bases tecnológicas para a produção de carne caprina deve ser subsidiada por pesquisas que possam definir critérios como idade e/ou momento de abate, condição corporal ideal e peso ótimo econômico de um animal, ou seja, aquele obtido em um menor espaço de tempo, com menor custo e que tenha a máxima valorização pelo consumidor (Osório e Osório, 2005).

A origem dos animais, as características de carcaça e a qualidade da carne

são critérios importantes para os consumidores no momento da compra. Com isso, os produtores são incentivados a continuar produzindo de acordo com os sistemas e métodos tradicionais porque os produtos são bem aceitos pelos consumidores. Conseqüentemente, a idade de abate é um dos fatores de maior influência na produção e no consumo da carne caprina, estando este diretamente ligado à qualidade (Madruga, 2003); buscar sacrificar os animais em menores idades é, na maioria das vezes, mais econômico e pode melhorar a qualidade da carne.

A partir do estudo de crescimento dos animais, dos resultados da avaliação das características *in vivo*, dos custos de produção e dos componentes corporais de cabritos criados em sistema extensivo no Território do Alto Camaquã, Oliveira et al. (2011) verificaram que o abate destes deve anteceder ao período de inverno e a idade ótima de abate é entre 8-9 meses de idade, com peso corporal ao redor de 22 kg.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da idade de abate (8-9 e 11-12 meses) sobre as características subjetivas e instrumentais carcaça e da carne de caprinos naturalizados, procedentes da região do Território do Alto Camaquã.

### **Material e Método**

O experimento foi realizado no 2º Subdistrito das Palmas/Bagé-RS, localizado dentro da área do Território do Alto Camaquã (30°58'44.7" S a 30°57'50.05" S e 53°42'28.7" WO a 53°36'14.13" WO), Rio Grande do Sul, entre os anos de 2008 e 2009. Os animais eram provenientes de propriedades que desenvolvem criação de caprinos naturalizados, em sistema de produção extensivo (animais em condição semi-selvagem), com campo nativo e o consumo, como única fonte de alimentação, de espécies arbóreo-arbustivas, como aroeira cinzenta ou suja campo (*Schinus molle*), embira (*Daphnopsis racemosa*) e coronilha (*Scutia buxifolia*) (Oliveira, 2009).

Foram utilizados 34 caprinos machos castrados, sendo 20 nascidos em junho/julho de 2008 e abatidos em junho de 2009, com idade entre 11-12 meses, e 14 nascidos em março/abril de 2009, abatidos em dezembro do mesmo ano, com idade entre 8-9 meses. O período de nascimentos no inverno é o tradicionalmente utilizado na região e com idades de abate aproximadamente aos 11-12 meses. No momento do abate os animais com 11-12 meses apresentavam 20,55 kg de peso

médio corporal e os com 8-9 meses 22,7 kg. Todos os animais permaneceram com suas mães até um dia antes do abate.

O abate foi realizado de acordo com os procedimentos que caracterizam um abate humanitário (Monteiro Júnior, 2000). O critério para abate dos caprinos aos 8-9 meses foi decidido a partir da condição corporal quando aqueles alcançaram o nível 3 (escala de 1-5), e também devido ao fato de que a partir dos 8-9 meses praticamente não houve ganho de peso desses animais, verificado no acompanhamento do crescimento e desenvolvimento do lote de animais abatidos aos 11-12 meses (Oliveira et al., 2011).

Logo após o abate foi medido o pH zero hora no músculo *Longíssimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, com eletrodo de penetração (pH-metro Marte MB 10), segundo Osório e Osório (2005). O pH final foi avaliado as 48 horas após o abate. Depois do resfriamento da carcaça, 18 horas após o abate, foi avaliado visualmente o estado de engorduramento da carcaça, e em seguida as carcaças foram seccionadas ao longo da linha média. A meia carcaça foi seccionada entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, onde foram realizadas as características subjetivas (textura, marmorização e cor) sobre a superfície do músculo *Longíssimus dorsi* (Osório e Osório, 2005). Para análise instrumental foi utilizado o lado esquerdo do músculo *Longíssimus dorsi*, os músculos foram embalados individualmente e armazenados sob refrigeração de 1 a 4<sup>o</sup>C para as seguintes avaliações: capacidade de retenção de água e cor - realizadas 48 horas após o abate e força de cisalhamento - com 4 dias de maturação da carne.

A capacidade de retenção de água foi avaliada pelo método de pressão (Grau e Hamm, 1953, modificado por Sierra, 1973). A cor foi avaliada através de colorímetro Minolta Chroma Meter CR300, cujo sistema considera as coordenadas L\* luminosidade (preto/branco), a\* teor de vermelho (verde/vermelho) e b\* teor de amarelo (azul/amarelo). Utilizou-se o terço médio do músculo. A avaliação foi realizada após 15 minutos de exposição da superfície da carne ao oxigênio. Foram realizadas 2 avaliações por amostra.

A maciez foi avaliada através do método de cisalha de Warner-Bratzler Shear Force, que mede a força de cisalhamento. A seguir, as amostras foram envolvidas em papel alumínio e grelhadas em Grill até atingir 70 °C de temperatura interna. Posteriormente, as fibras musculares foram cortadas paralelamente, com o auxílio de

um vazador de 1.2 cm<sup>2</sup> de diâmetro. Foram realizadas 3 avaliações por amostra. A força de cisalhamento foi registrada pelo aparelho Instron, acoplado a uma célula denominada Warner-Bratzler, medindo a força necessária para o rompimento da fibra, expresso em kg/cm<sup>2</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com o fator fixo idade de abate (8-9 e 11-12 meses de idade). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – GLM) no programa NCSS 7.0 (2005). O modelo estatístico usado foi:  $Y_{ij} = \mu + S_i + \epsilon_{ij}$ , onde,  $Y_{ij}$  = Variável estudada;  $\mu$  = Média geral;  $S_i$  = efeito de idade;  $i$  (1 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses) e  $\epsilon_{ij}$  = Erro experimental, utilizando o peso de abate como covariável.

Foi calculada a matriz de correlação entre as variáveis, e verificada a probabilidade da correlação através do teste de aleatorização, com 10.000 permutações. A partir dos resultados foram utilizadas as variáveis com correlações significativas, para comporem o diagrama de ordenação.

Os dados foram submetidos à análise multivariada de ordenação por coordenadas principais. Para melhor visualização dos resultados observados utilizou-se a opção “biplot”, que permite plotar em um mesmo diagrama de ordenação as unidades amostrais e as variáveis mais correlacionadas com os eixos de ordenação. Os dados foram transformados vetorialmente pela normalização e centralização. Para estas análises foi utilizado o *software* MULTIV versão 2.4.2 (Pillar, 2006).

### Resultados e Discussão

Não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) em relação às características subjetivas entre os dois lotes de idade de abate (Tabela 1).

Tabela 1: Médias e erros-padrão das variáveis subjetivas avaliadas na carne de caprinos de 8-9 e 11-12 meses de idade.

Medidas Subjetivas	8 - 9 meses	11-12 meses
Estado de engorduramento	2,8 ± 0,10	2,6 ± 0,08
Marmoreio	1,9 ± 0,13	2,1 ± 0,11
Textura	3,1 ± 0,18	3,3 ± 0,15
Cor	3,5 ± 0,19	3,3 ± 0,14

Os resultados semelhantes encontrados para o estado de engorduramento podem ser devido ao fato de ambos os grupos de animais terem tido a condição corporal como critério de idade e esta ter alta correlação com o estado de engorduramento. Estes foram semelhantes aos encontrados por Grande et al. (2009), trabalhando com caprinos arraçoados, os quais encontraram valores entre 2,0 e 2,5, com peso vivo médio de 31 kg. Os valores de estado de engorduramento foram superiores aos encontrados por Menezes et al. (2009), que obtiveram em caprinos arraçoados de 60, 90 e 120 dias valor médio de estado de engorduramento de 1,17. No entanto, cabe ressaltar que neste experimento os animais foram abatidos por idade e não por condição corporal.

Da mesma forma, não houve diferença entre os resultados de marmoreio para as duas idades de abate. Na espécie caprina os depósitos adiposos se fixam majoritariamente na parte interna da carcaça. Neste sentido, em caprinos, a gordura subcutânea ou o estado de engorduramento é menos importante que a gordura intermuscular (Delfa et al., 2005). Cabe salientar que os cabritos de 11-12 meses de idade foram abatidos na época de diminuição de quantidade e qualidade das pastagens, já que os mesmos foram abatidos durante o inverno, esse fato pode ter ocasionado uma redução na deposição de gordura corporal dos animais mais velhos.

A textura apresentou valores idênticos para ambos os grupos. Segundo Gaili e Ali (1985), caprinos apresentam, em comparação a ovinos, textura mais grosseira em relação à escala de avaliação. Afirmação comprovada quando compara-se os resultados deste estudo com outros trabalhos utilizando ovinos (Rota et al., 2004; Osório et al., 2005, Bonacina et al., 2011). Do mesmo modo, animais mais jovens apresentam textura mais fina que os mais velhos (Brito et al., 2009), fato não encontrado neste estudo devido, provavelmente, à pequena diferença de idade entre os dois grupos de caprinos.

Não houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os valores de coloração subjetiva do músculo *Longissimus dorsi*. Geralmente, animais mais jovens, com menor peso, apresentam coloração muscular mais clara. No entanto, cabe ressaltar que no presente trabalho, apesar de serem mais jovens, os caprinos com 8-9 meses apresentaram maior peso corporal de sacrifício que os com 11-12 meses, respectivamente 22,7 kg e 20,55 kg de peso médio corporal. A coloração foi próxima

a encontrada por Dhanda et al. (2003), os quais obtiveram valores entre 2,5 e 3,1 (escala de 1 a 5) para caprinos de diferentes genótipos.

O pH 48 h do músculo *Longissimus dorsi* foi superior para os cabritos de 8-9 meses de idade (Tabela 2). Isso se deve possivelmente ao maior grau de estresse dos animais mais jovens no momento do abate, os quais apresentaram as características de comportamento típicas da espécie frente ao estresse (Price, 1980). Com isso, pode ter ocorrido maior gasto de glicogênio muscular e, conseqüentemente, maior pH final da carne. Devine et al. (1993), trabalhando com ovinos induzidos a diferentes níveis de estresse, verificaram que o pH final da carne aumentou junto com o aumento do nível de estresse dos animais. Assim como Kannan et al. (2003), observaram que 2 horas de transporte antes do sacrifício foi suficiente para gerar estresse causando glicogenólise no *Longissimus dorsi* de caprinos jovens, mas não nos caprinos mais velhos estudados. O maior grau de estresse no momento do abate dos animais mais jovens deve-se ao fato de que esses animais ainda estavam em fase de dependência de suas mães, diferindo dos de 11-12 meses, que nessa idade já estão em processo de desmame e são menos dependentes (Miranda et al., 2010). Concordando com os resultados encontrados por Dhanda et al. (2003), Silva Sobrinho et al. (2005) e Lemes et al. (2011), onde o pH diminuiu com o avanço da idade de abate.

Apesar de elevado, os valores de pH deste estudo são semelhantes a alguns trabalhos encontrados na literatura para carne de caprino (Hogg et al., 1992; Madruga et al., 1999; Kannan et al., 2003; Gaviraghi et al., 2007; Guzmán et al., 2008; Wattanachant, et al, 2008).

Não foram encontradas diferenças nos valores de capacidade de retenção (Tabela 2) entre as idades estudadas. Concordando com os resultados encontrados por Arguello et al. (2005), Díaz et al. (2005) e Silva Sobrinho et al. (2005), os quais não encontraram efeito da idade sobre a capacidade de retenção de água. Monte et al. (2007), trabalhando com caprinos de diferentes genótipos, encontraram valores de capacidade de retenção de 28,20%. Os resultados superiores encontrados nesse estudo podem estar relacionados com o maior pH obtido, já que as variações de capacidade de retenção de água estão relacionadas com a velocidade de redução do pH durante o *rigor mortis* e com seu valor final; quanto maior, maior será a capacidade de reter água (Lawrie, 2005). Estes resultados são inferiores aos

encontrados em ovinos. Bonacina et al. (2011) obtiveram valores para o músculo *Longissimus dorsi* de 22,14, 21,05 e 19,67%, para cordeiros animais terminados em pastagem, pastagem ao pé da mãe e pastagem com suplementação, respectivamente. A capacidade de reter água tem alta relação com a quantidade de gordura, a qual diminui as perdas de água.

A força de cisalhamento foi superior para os animais abatidos aos 11 meses (Tabela 2). Dhanda et al. (2003) e Menezes et al. (2009) encontraram valores semelhantes para caprinos de diferentes genótipos. Diferenças de força de cisalhamento estão relacionadas à idade do animal, entre outros fatores, nas quais animais mais velhos apresentam carnes com maior resistência ao corte (Dhanda et al. 2003). Embora sejam encontradas diferenças estatísticas, salientamos que a carne pode ser considerada, na espécie ovina, macia quando a força de cisalha é menor do que 8 kg/cm<sup>2</sup> e de maciez aceitável quando a força de cisalha está entre 8 e 11 kg/cm<sup>2</sup> e dura se for acima de 11kg/cm<sup>2</sup> (Bickerstaffe et al., 1997).

Segundo Webb et al. (2005), bifes de lombos de caprinos com força de cisalhamento superior a 4,9 kg não são aceitáveis pelos consumidores. No entanto, cabe salientar que níveis de aceitação de maciez estão muito dependentes de preferências regionais dos consumidores.

Apesar de a força estar relacionada com o pH final da carne e esse ter sido superior à maioria dos trabalhos encontrados na literatura, os valores de força de cisalhamento foram inferiores aos encontrados por outros autores (Johnson et al. 1995; Kadim et al, 2003; Sen et al., 2004; Kadim et al, 2006; Bulent et al., 2010).

Os cabritos de 8-9 meses apresentaram um menor índice de luminosidade (L\*) e uma maior intensidade de vermelho a\*, indicando uma coloração mais escura na carne (Tabela 2). Sañudo (2008), trabalhando com 4 genótipos de caprinos, encontrou valores de L\* entre 49,15 a 55,14. Os animais de 11-12 meses apresentaram um maior índice b\*, o que poderia indicar uma maior concentração de carotenóides, entre outros pigmentos de coloração amarela. No entanto, os resultados diferem dos encontrados por outros autores (Dhanda et al. 1999; Kannan et al. 2003; Santos et al. 2008), os quais verificaram que os animais mais velhos ou com maiores pesos apresentaram cor mais intensa, já que a concentração do pigmento mioglobina no músculo *Longíssimus* de caprinos se incrementa com a idade. No entanto, neste estudo, possivelmente o pH mais elevado dos animais mais

jovens pode ter ocasionado a maior intensidade da coloração muscular, e a diferença de idade não tenha sido suficiente para causar uma coloração mais intensa nos animais de maior idade.

Tabela 2: Medias e erros-padrão de pH, capacidade de retenção de água (CRA), dureza e cor da carne de cabritos de diferentes idades ao abate.

Medida	8-9 meses	11-12 meses
pH (48h)	6,3 ± 0,04 <sup>a</sup>	6,1 ± 0,04 <sup>b</sup>
CRA (%)	13,3 ± 0,76 <sup>a</sup>	14,2 ± 0,63 <sup>a</sup>
Força (kgf/cm <sup>2</sup> )	3,0 ± 0,24 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,20 <sup>b</sup>
L*	35,6 ± 0,70 <sup>a</sup>	41,7 ± 0,59 <sup>b</sup>
a*	17,6 ± 0,40 <sup>a</sup>	15,4 ± 0,34 <sup>b</sup>
b*	1,5 ± 0,52 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,43 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma linha, para cada medida instrumental, indicam diferenças significativas (P<0,05), pelo teste de Tukey.

Na tabela 3 são apresentados os dados de correlação entre as variáveis de qualidade estudadas. O estado de engorduramento, como esperado, obteve correlação positiva com o marmoreio. Já o pH final obteve correlação significativa com quase todos os parâmetros qualitativos de qualidade da carne. Valores elevados de pH resultaram em carnes com coloração vermelho escuro, observados no valor de L\* e a\* bastante peculiares e com capacidade de retenção elevada. Os resultados obtidos para os animais abatidos aos 8-9 meses (pH e cor da carne) poderiam ser indicativos de um início de processo de carne DFD (*dark, firm and dry*).

1

2 Tabela 3: Coeficientes de correlação (r) entre as medidas de qualidade da carcaça e da carne.

<b>Matriz de Correlação</b>	<b>Peso</b>	<b>Textura</b>	<b>Cor</b>	<b>EE</b>	<b>Marmoreio</b>	<b>pH 0</b>	<b>pH 48h</b>	<b>L*</b>	<b>a*</b>	<b>b*</b>	<b>CRA</b>
<b>Textura</b>	-0,28										
<b>Cor</b>	0,21	0,01									
<b>EE</b>	(0,68)***	-0,12	0,14								
<b>Marmoreio</b>	0,19	0,06	0,14	(0,34)*							
<b>pH 0h</b>	0,24	0,11	0,10	0,02	-0,20						
<b>pH 48h</b>	-0,10	0,31	0,16	-0,22	-0,13	(0,48)**					
<b>L*</b>	-0,32	-0,05	-0,50	-0,14	0,02	(-0,52)*	(-0,55)**				
<b>a*</b>	0,34	-0,16	0,20	0,17	-0,01	(0,34)*	(0,38)*	(-0,73)**			
<b>b*</b>	-0,24	-0,10	-0,13	-0,06	-0,14	(-0,59)**	(-0,47)**	(0,67)**	-0,31		
<b>CRA</b>	0,04	0,24	0,09	0,28	-0,03	-0,07	(-0,47)**	(0,47)**	(-0,36)*	(0,36)*	
<b>Força</b>	-0,02	-0,16	0,13	-0,04	(0,34)	(-0,43)*	(-0,20)	(0,46)**	(-0,38)*	(0,43)*	0,24

EE= estado de engorduramento, pH 0h = pH medido no momento do abate, pH 48h = pH medido 48 horas após o abate, L= luminosidade, a\* = intensidade de vermelho, b\* = intensidade de amarelo, CRA = capacidade de retenção de água.

\*P<0,05 \*\* P<0,01 \*\*\*P<0,001

A Figura 1 representa a projeção dos dados de qualidade de carne. São formados dois grupos com as idades de abate no plano definido pelos dois componentes principais, mostrando que a ordenação explicou, nos dois primeiros eixos, 80% da variação total dos dados.

Em cordeiros, Cañeque et al. (2004) analisaram a qualidade da carcaça e da carne, medições de qualidade de diferentes conjuntos de variáveis. Seus resultados mostraram que os quatro primeiros componentes explicaram 72% da variação total para medições de qualidade de carcaça e 50% para as medições da qualidade da carne. O mesmo aconteceu em Destefanis et al. (2000), que encontraram 62,5% da variação total explicada pelos três primeiros PCs em variáveis de qualidade de carne em bovinos.

A projeção dos dados mostra que o pH final (48 horas) aumentou com a diminuição da idade de abate, assim como o índice de vermelho ( $a^*$ ), ao contrário das variáveis índice de Luminosidade (L), índice de amarelo ( $b^*$ ) e força, que aumentam com a idade de abate.

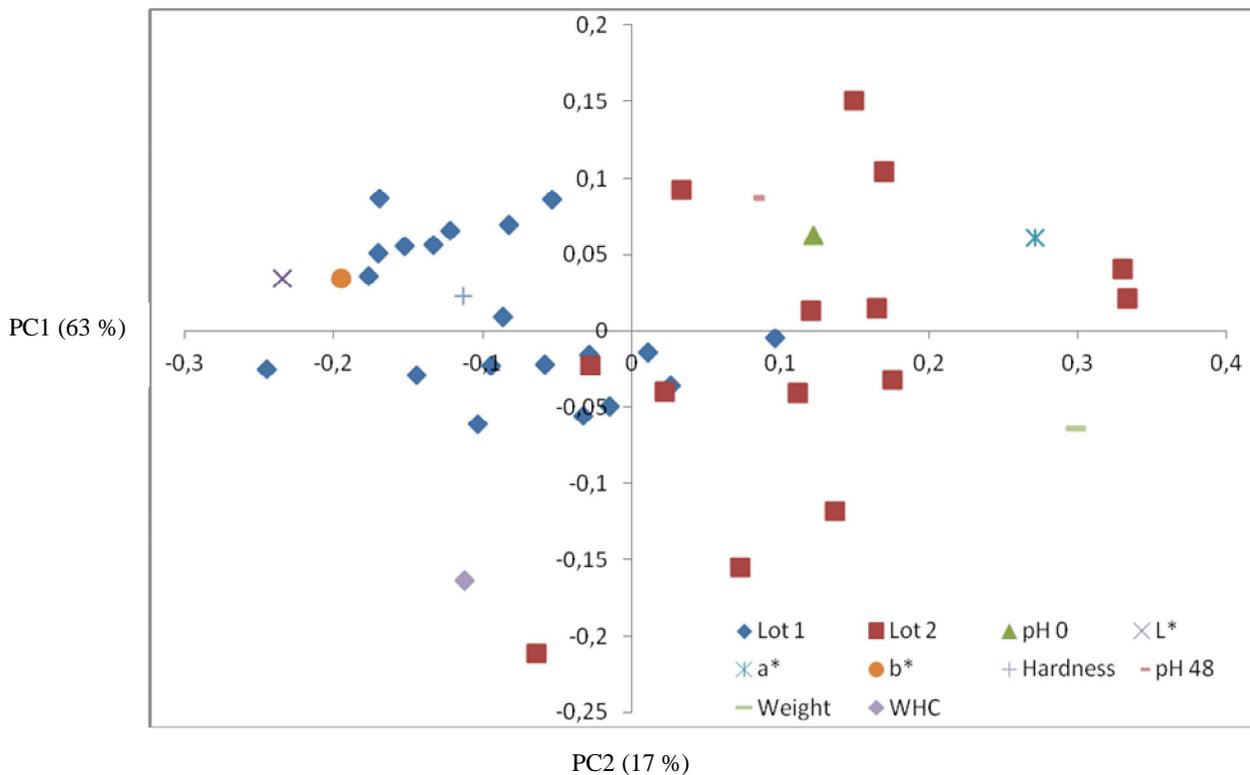


Figura 1: Projeção dos dados de qualidade da carne no plano definido pelos dois primeiros componentes principais (PCs). Lote 1: animais abatidos com 11 - 12 meses, Lote 2: animais abatidos com 8 - 9 meses, pH 0 = pH medido no momento do abate, pH 48 = pH medido 48 horas após o abate, L\* = luminosidade,  $a^*$  = intensidade de vermelho,  $b^*$  = intensidade de amarelo, CRA = capacidade de retenção de água, Dureza =  $\text{kgf/cm}^2$ .

Com base nos resultados instrumentais, verifica-se que há diferenças nos parâmetros de qualidade da carne de cabritos abatidos nas idades estudadas. No entanto, resultados encontrados por Oliveira et al. (2009), que estudaram variáveis de crescimento e desenvolvimento desses mesmos animais, verificam que cabritos abatidos aos 8-9 meses apresentaram os melhores resultados para as características estudadas. Ademais, resultados do estudo sensorial da carne indicaram que os melhores parâmetros também foram apresentados pelos animais abatidos aos 8-9 meses de idade. Dessa forma, apesar da diferença entre os resultados instrumentais, onde os cabritos de 8-9 meses apresentaram os resultados limites aceitáveis para uma carne sem alterações, esses não foram detectados pela análise sensorial (Lemes et al., 2011)<sup>1</sup>.

### **Conclusão**

Conclui-se que a idade de abate influenciou as características de qualidade da carne de caprinos naturalizados do “Alto Camaquã”. Não influenciando negativamente à construção de uma “marca de qualidade”.

### **Agradecimentos**

Aos órgãos de fomento, pesquisa e ensino pelo financiamento e apoio (CNPq, CAPES, EMBRAPA - Pecuária Sul, PPGZ e UFPel).

---

<sup>1</sup> Lemes, J.S., Osório, M.T.M., Osório, J.C.S., Treptow, R., Martins, L.S., Oliveira, Gonçalves, M.S. Qualidade sensorial de Cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. Artigo 2 da tese.

### Referências Bibliográficas

- Arguello, A.; Castro, N.; Capote, J.; Solomon, M. 2005. Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. *Meat Sci.*, 70, 173-179.
- Bickerstaffe, R.; Le Couteur, C.E.; Morton, J.D. 1997. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: International Congress of Meat Science and Technology, 43., 1997, Auckland. **Anais...** Auckland, Nova Zelândia, p.196-197.
- Bonacina, M., Osório, M.T.M., Osório, J.C.S., Corrêa, G.F., Hashimoto, J.H. 2011. Influência do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. *Rev. Bras. de Zootec.*, 40, 6, 1242-1249.
- Borba, M., Trindade, J.P.P. 2009. Desafios para conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: V.R.D.P. Pillar et al. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília. pp. 391-403.
- Brito, E.A., Sousa, W.H., Ramos, J.P.F., Oliveira, S.J., Cunha, M.G.G. 2009. Características qualitativas da carcaça de três grupos genéticos de caprinos e ovinos terminados em confinamento. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, João Pessoa, 3, 2, 47-52.
- Bulent, E., Mustafa, O., Alper, Y., Cemil, T., Turker, S. 2010. Carcass measurements and meat quality characteristics of dairy suckling kids compared to an indigenous genotype. *Meat Sci.* 85, 245-249.
- Cañeque, V., Perez, C., Velasco, S., Díaz, M.T., Lauzurica, S., Álvarez, I., Ruiz de Huidobro, F., Onega, E., De la Fuente, J. 2004. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. *Meat Sci.* 67, 595-605.
- Destefanis, G., Barge, M.T., Brugiapaglia, A., Tassone, S. 2000. The use of principal component analysis (PCA) to characterize beef. *Meat Sci.* 56, 255-259.
- Devine, C.E., Chrystall, B.B., Davey, C.L. 1993. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. *Meat Sci.* 35, 1, 63-77.
- Dhanda, J.S., Taylor, D.G., Murray, P.J. 2003. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Rumin. Res.* 50, 57-66.

- Dhanda, J.S., Taylor, D.G., Murray, P.J., Mccosker, J.E. 1999. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 2. Meat quality. *Meat Sci.* 52, 363-367.
- Díaz, M.T., Fuente, J. La, Lauzurica, S., Pérez, C., Velasco, S., Álvarez, I., Ruiz de Huidobro, F., Onega, E., Blázquez, B., Cañeque, V. 2005. Use of carcass weight to classify Manchego suckling lambs and its relation to carcass and meat quality. *Anim. Sci.*, 80, 61-69.
- Delfa, R., Teixeira, A., Colomer, R.F. 2005. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal caprina. In: Cañeque, V. and Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Madrid: Monografías INIA: Serie Ganadera, n.3, 181-188.
- Gaili, E. S., Ali, A. E. 1985. Meat from Sudan Desert Sheep and Goats: Part 2 – Composition of the Muscular and Fatty Tissues. *Meat Science*, 13, 229-236.
- Gaviraghi, A., Saltalamacchia, F., D'Angelo, A., Noè, L., Iacurto, M., Mormile, M., Greppi, G.F. 2007. Evaluation of the Violino-producing aptitude in does e chevon: slaughter performance and meat quality. *Ital. J. Anim. Sci.* 6 (SUPPL. 1), 619-621.
- Grande, P.A., Alcalde, C.R., Lima, L.S., Ayer, M.I., Macedo, F.A.F., Matsushita, M. 2009. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer +  $\frac{1}{4}$  Saanen confinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. *R. Bras. Zootec.* 38, n.6, 1104-1113.
- Guzmán, J.L., Delgado-Pertíñez, M., Zaragaza, L.A., Celi, I., Flores, A., Puerta, R., Acosta, J.M., Argüello, A. 2008. Efecto del sexo sobre la calidad de la canal y la carne de cabritos lechales de raza Blanca Andaluza en sistema de explotación convencional. In: XXXIII Jornadas Científicas y XII Internacionales da Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Anais... Almería: España.
- Hogg, B.W., Mercer, G.J.K., Mortimer, B.J., Kirton, A.H., Duganzich, D.M. 1992. Carcass and meat quality attributes off commercial goats in New Zealand. *Small Rumin. Res.* 8, 243-256.
- Johnson, D. D., McGowan, C. H., Nurse, G., Anous, M. R. 1995. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. *Small Rumin. Res.* 17, 57-63.

- Kadim, I. T., Mahgoub, O., Al-Ajmi, D. S., Al-Maqbaly, R. S., Al-Saqri, N. M., Ritchie, A. 2003. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. *Meat Sci.* 66, 203-210.
- Kadim, I. T., Mahgoub, O., Al-Kindi, A., Al-Marzooqi, W., Al-Saqri, N. M. 2006. Effects of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics of three breeds of Omani goats. *Meat Sci.* 73, 626-634.
- Kannan, G., Kouakou, B., Terrill, T.H., Gelaye, S. 2003. Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by shortterm, preslaughter stress. *J. Anim. Sci.* 81, 1499-1507.
- Lawrie, R.A. 2005. *Ciência da Carne*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed. 384p.
- Lemes, J.S., Monge, P., Campo, M. M., Guerra, V., Sañudo, C.A. Estudio comparativo de la calidad dos productos caprinos locales frente a sus posibles competidores In: XXXVI Congreso de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 2011, San Sebastián, SEOC, 2011.
- Madrugá, M.S. 2003. Fatores que Afetam a Qualidade da Carne Caprina e Ovina. In: 2º. SINCORTE–SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS e OVINOS DE CORTE, 2, 2003, João Pessoa. Anais de Palestra... João Pessoa: EMEPA, 417-432.
- Madrugá, M.S., Arruda, S.G.B., Nascimento, J.A., 1999. Castration and slaughter age effects on nutritive value of the “mestiço” goat meat. *Meat Sci.* 52, 119-125.
- Menezes, J.J.L., Gonçalves, H.C., Ribeiro, M.S., Rodrigues, L., Cañizares, G.I.L., Medeiros, B.B.L., 2009. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. *Rev. Bras. de Zootec.* 38 (9), 1769-1778.
- Miranda - de Lama, G.C., Mattiello, S., 2010. The importance of social behaviour for goat welfare in livestock. *Small Rumin. Res.* 90, 1-10.
- Monte, A.L.S., Selaive-Villarroe, A.B., Garruti, D.S. 2007. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 27(2), 233-238.
- NCSS 7.0. 2005. *Statistical System for Windows – User’s Guide I, II, III*. Kaysville, Utah.
- Oliveira, R. M., Osório, J. C. S., Borba, M. F. S., Osório, M. T. M., Trindade, J. P. P.,

- Martins, L. S., Lemes, J. S., Kessler, J. D., Esteves, R. M. G., Lehmen, R. I. 2011. Características *in vivo* e componentes corporais de Cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. Archivos de Zootecnia (prelo).
- Osório, J.C.S., Osório, M.T.M. 2005. Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação "*in vivo*" e na carcaça, 2a ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária/Ufpel. 82p.
- Osório, J.C.S., Osório, M.T.M., Mendonça, G., Pereira, P.H., Faria, H.V., Oliveira, N.M. 2005. Morfologia e Características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale Castrados e não castrados. Bras. de Agroc.11. n.2, 211-214.
- Pillar, V. D. 2006. MULTIV v. 2.4 – Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling. UFRGS, Porto Alegre.
- Price, E.O., Thos, J., 1980. Behavioural responses to short-term social isolation in sheep and goats. Appl. Anim. Ethol. 6, 331-339.
- Rambo, B. 1956. *A Fisionomia do Rio Grande do Sul*. Selbach, Porto Alegre.
- Restle, J., Faturi, C., Bernardes, R.A.C., Filho, D.C.A., Menezes, L.F.G., Souza, A.N.M., Carrilho, C.O. 2002. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. Rev. Bras. de Zootec. 31, n.3, 1378-1387.
- Rota, E.L., Osório, M.T.M., Osório, J.C.S., Oliveira, N.M., Barboza, J., Kasinger, S. 2004. Efeito do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas da raça Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. Rev. Bras. de Agroc.10, n.4, 487-491.
- Santos, V.A.C., Silva, S.R., Azevedo, J.M.T. 2008. Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. J. Anim. Sci. 86, 1943-1950.
- Sañudo, C.A. 2008. Qualidade da carcaça e da carne ovina e caprina em face ao desenvolvimento da percepção do consumidor. Rev. Bras. de Zootec. 37, 143-160.
- Silva Sobrinho, A.G.S.; Purchas, R.W.; Kadim, I.T.; Yamamoto, S.M. 2005. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e de idades ao abate. Rev. Bras. de Zootec., 34, 1070-1078.
- Sen, A.R., Santra, A., Karim, S.A. 2004. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. Meat Sci. 66, 757-763.

- Sierra, I. 1973. Producción de cordero joven y pesado em lar aza. Raza Argoneza. I.E.P.G.E.
- Wattanachant, S., Sornprasitt, T., Polpara, Y. 2008. Quality characteristics of raw and canned goat meat in water, brine, oil and Thai curry during storage. Songklanakarin J. Sci. Technol., 30 (Suppl.1), 41-50.
- Webb, E.C., Casey, N.H.; Simela, L. 2005. Goat meat quality. Small Rumin. Res. 60, 153-166.

## **6 ARTIGO 2**

**Qualidade sensorial da carne em diferentes idades de caprinos do “Alto Camaquã”, Brasil**

## QUALIDADE SENSORIAL DA CARNE EM DIFERENTES IDADES DE CAPRINOS DO “ALTO CAMAQUÃ”, BRASIL<sup>(1)</sup>

Lemes<sup>(2)</sup> J.S., Osório<sup>(3)</sup> M.T.M., Osório<sup>(4)</sup> J.C.S., Treptow, R.O.<sup>(5)</sup>, Oliveira<sup>(6A)</sup> R.M., Martins<sup>(6B)</sup> L.S., Gonçalves M.S.<sup>(6C)</sup>, Esteves, R.M.G.<sup>(7)</sup>.

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pelo CNPq/Embrapa Pecuária Sul/CAPES e UFPel - PPGZ

<sup>2</sup> Aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia / UFPel, bolsista CAPES. E-mail: [schneiderlemes@yahoo.com.br](mailto:schneiderlemes@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal de Pelotas, Bolsista Produtividade CNPq. Email: [m.tm.osorio@hotmail.com](mailto:m.tm.osorio@hotmail.com);

<sup>4</sup> Professor da Universidade Federal da Grande Dourados, CAPES, Bolsista Produtividade CNPq [jcosorio@pq.cnpq.br](mailto:jcosorio@pq.cnpq.br).

<sup>5</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Clima Temperado. Email: [rotreptow@hotmail.com](mailto:rotreptow@hotmail.com);

<sup>6</sup> Aluno de doutorado do programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFPEL. Email:

(A)[macedogaucho@gmail.com](mailto:macedogaucho@gmail.com) ; (B)[vipmartins@yahoo.com.br](mailto:vipmartins@yahoo.com.br); (C)[mgoncalves@veterinaria.com.br](mailto:mgoncalves@veterinaria.com.br)

<sup>7</sup> Mestre em Ciências, Agrônomo, Bolsista Produtividade CNPq. Email: [esteves@ufpel.edu.br](mailto:esteves@ufpel.edu.br)

**RESUMO** – O estudo teve como objetivo avaliar a qualidade sensorial da carne de caprinos de 8-9 meses e 11-12 meses, naturalizados, procedentes da região do Território do Alto Camaquã. O experimento foi realizado no 2º Subdistrito das Palmas/Bagé-RS, localizado dentro da área do Território do Alto Camaquã – Rio Grande do Sul. Foram utilizados 34 caprinos machos castrados, sendo 20 com idade entre 11-12 meses, e 14 com idade entre 8-9 meses. Para análise sensorial foram utilizados o músculo *Longissimus dorsi*, porção caudal esquerda, o qual foi maturado por 4 dias e congelado a -18°C, até 24 horas antes da avaliação, quando as amostras foram descongeladas à temperatura de 4° C. Os bifês foram embalados em papel alumínio e grelhados em Grill até a temperatura interna atingir 75 °C. Foram avaliados atributos de odor (característico, sangue e gordura), sabor (característico, sangue e gordura), textura (dureza, mastigabilidade, suculência, fibrosidade), residual (sabor e textura) e avaliação global. A carne foi caracterizada com atributos de intensidade fraca, com menores valores para a carne de animais abatidos aos 8-9 meses de idade. Na avaliação global das amostras os valores foram superiores para os cabritos abatidos aos 8-9 meses de idade. Conclui-se que a idade influenciou a qualidade sensorial da carne de caprinos. Contudo, os atributos sensoriais estudados, de ambas as idades, são adequados para a construção de uma “marca de qualidade” para a carne de caprinos naturalizados, procedentes da região do Território do “Alto Camaquã”.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS: maciez, suculência, odor caprino.

### SENSORY QUALITY OF MEAT AT DIFFERENT AGES OF GOATS FROM "ALTO CAMAQUÃ", BRAZIL

**ABSTRACT** – The study aimed to evaluate the sensory quality of meat goats of 8-9 months and 11-12 months, naturalized from the region of the Territory of the “Alto Camaquã”. The experiment was conducted in the 2nd Subdistrict of the Palms / Bage, RS, located within the Territory of the Alto Camaquã (30 ° 58'44 .7 "S 30 ° 57'50 .05" S and 53 ° 42'28 .7 "WO at 53 ° 36'14 .13" WO). We used 34 castrated male goats, and 20 aged 11-12 months, and 14 aged 8-9 months. For sensory analysis were used *Longissimus dorsi*, caudal left, which was matured for 4 days and frozen at -18° C until 24 hours before the assessment, when the samples were thawed at 4 ° C. The steaks were wrapped in aluminum foil and grilled over hot Grill until the internal temperature reaches 75 ° C. Were evaluated for odor attributes (characteristics, blood and fat), flavour (characteristic, blood and fat), texture (hardness, chewiness, juiciness, fibrosis), residual (flavour and texture) and overall assessment. The

meat was characterized with attributes of low intensity, with lower values for meat from animals sacrificed at 8-9 months of age. In the overall evaluation of the samples the values were higher for goats sacrificed at 8-9 months of age. It is concluded that age influenced the sensory quality of meat goats. However, the sensory attributes studied, both ages are suitable for the construction of a "quality mark" for meat goats naturalized from the region of the Territory "Alto Camaquã."

ADDITIONAL KEYWORDS: tenderness, juiciness, odor goat.

## INTRODUÇÃO

A região das Palmas localizada no extremo norte do município de Bagé no estado do Rio Grande do Sul faz parte da região fisiográfica da Serra do Sudeste (Escudo Cristalino Sul-Riograndense), a qual é inserida dentro da bacia do Alto Camaquã, caracteriza-se por vegetação savanóide, formando um mosaico de floresta-campo, com topografia acidentada, solos rasos com afloramentos rochosos (Rambo, 1956). Em virtude das características ambientais, a caprinocultura vem sendo desenvolvida a mais de 150 anos na região, com efetivo de cerca de 5 mil animais, devido a grande adaptação desta espécie a estes tipos de ambiente. Segundo Borba (2006) a atividade caprina na localidade das Palmas é fruto de um processo de coevolução do homem e seu ambiente, o que contribuiu na formação de tipicidades próprias: criação extensiva, com baixa interferência humana, com o uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, hábito de pastejo arbóreo-arbustivo e altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais, características que podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne de caprino da região.

A produção de carne com base em grupos de animais nativos e/ou naturalizados de uma determinada região fomenta para a valorização comercial, como estratégia para sua conservação, bem como para manutenção dos ecossistemas de produção e todos os aspectos sociais e econômicos associados à produção, principalmente nas zonas rurais consideradas como desfavorecidas. Desse modo, resultado da crescente importância dos produtos cárneos com Denominação de Origem Protegida e/ou Identificação Geográfica Protegida, com origem nas populações de animais nativos, a caracterização sensorial desses produtos é essencial para fidelizar os consumidores, dessa forma, contribuir para melhorar a qualidade global dos sistemas pecuários.

Dentre os fatores que afetam a qualidade sensorial da carne a idade é um dos mais importantes (Webb et al., 2005). Aroma e sabor das carnes em geral aumentam com as idades dos animais (Herz e Chang, 1970; Mottram 1994; Madruga et al., 1999; Madruga et al., 2002).

O efeito da idade sobre a maciez e suculência tem sido estudado por Schönfeldt et al., (1993b); Kamble et al., (1989); Gaili et al. (1972); Carlucci et al., (1998); Dhanda et al., (1999 e 2003); que encontraram a carne de caprinos jovens como sendo mais suculenta e macia que a de caprinos de maior idade. As variações dos atributos sensoriais relacionados com a idade estão diretamente ligadas com a quantidade de gordura da carne, que varia entre as diferentes fases da vida do animal. Podendo alterar a suculência, textura, intensidade de odor e sabor e conseqüentemente a aceitação global da carne.

O estudo tem como objetivo avaliar a qualidade sensorial da carne de caprinos de 8-9 meses e 11-12 meses, naturalizados, procedentes da região do Território do Alto Camaquã.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no 2º Subdistrito das Palmas/Bagé - Rio Grande do Sul, localizado dentro da área do Território do Alto Camaquã (30°58'44.7" S a 30°57'50.05" S e 53°42'28.7" WO a 53°36'14.13" WO), entre os anos de 2008 e 2009. Os animais eram provenientes de propriedades que desenvolvem criação de caprinos naturalizados, cruzas Angorá, em sistema de produção extensivo (animais em condição semi-selvagem), com campo nativo e o consumo, como única fonte de alimentação, de espécies arbóreo-arbustivas, como aroeira cinzenta ou suja campo (*Schinuslentiscifolius*), embira (*Daphnopsis racemosa*) e coronilha (*Scutiabuxifolia*), (Oliveira et. al., 2010).

Foram utilizados 34 caprinos machos castrados, sendo 20 nascidos em junho/julho de 2008 e abatidos em junho de 2009, com idade entre 11-12 meses, e 14 nascidos em março/abril de 2009, abatidos em dezembro do mesmo ano, com idade entre 8-9 meses. O período de nascimentos no inverno é o tradicionalmente utilizado na região e com idades de sacrifício aproximadamente aos 11-12 meses. No momento do sacrifício os animais com 11-12 meses apresentavam 20,55 kg de peso médio corporal e os com 8-9 meses 22,7 kg. Todos os animais permaneceram com suas mães até um dia antes do sacrifício.

Para análise sensorial foram utilizados o músculo *Longissimus dorsi*, porção caudal esquerda, o qual foi maturado por 4 dias e congelado a -18°C, até 24 horas antes da avaliação, quando as amostras foram descongeladas à temperatura de 4° C. Os bifes foram embalados em papel alumínio e grelhados em Grill até a temperatura interna atingir 75 °C. A temperatura foi monitorada com termômetro inserido horizontalmente no ponto médio bife. Os lados dos bifes (incluindo a cobertura de gordura e tecido conjuntivo) foram removidos, e a porção central de cada bife foi cortado em pedaços de tamanho uniforme e, em seguida foram embalados individualmente em papel alumínio e atribuído um código de três dígitos aleatórios.

Inicialmente foi realizada a seleção de um grupo de provadores, através de testes discriminativos: triangular, pareado e ordenação (Queiroz e Treptow 2006), utilizando diferentes amostras de carne caprina. Após a seleção dos julgadores realizou-se um painel aberto, segundo Meilgaard et al. (1987), para obtenção de terminologia para carne caprina. Os julgadores foram instruídos a descrever os atributos odor, sabor e textura percebidos nas amostras servidas. Durante o treinamento foram utilizadas amostras de carne do *Longissimus dorsi*, para familiarizar os julgadores em relação aos termos levantados e a intensidade percebida de cada atributo. Para a obtenção de uma uniformidade de respostas da equipe para cada atributo, treinou-se com escalas estruturadas e não estruturadas de nove 9 cm.

Na avaliação final da carne, as amostras foram servidas de forma monádica e em cabines individuais. Os julgadores receberam uma ficha para avaliar os atributos de: Odor (característico, sangue e gordura), Sabor (característico, sangue, gordura), Textura (dureza, suculência, fibrosidade e mastigabilidade), Residual (sabor e textura) e Avaliação Global da amostra, através de escalas não estruturada de 9 cm, ancorada nos extremos à esquerda pelo termo “fraco” e à direita pelo termo “forte” e foram instruídos a indicar, com um traço vertical sob a linha da escala, o ponto que melhor represente a intensidade percebida, de cada característica (Stone e Sidel, 1998).

Para análise estatística utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em um esquema fatorial de 2 idades x 8 julgadores x 3 repetições. Com o fator fixo idade de abate (8-9 e 11-12 meses de idade).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – GLM) no programa NCSS 7.0 (2005). O modelo estatístico usado foi:  $Y_{ij} = \mu + S_i + \epsilon_{ij}$ , onde,  $Y_{ij}$  = Variável estudada;  $\mu$  = Média geral;  $S_i$  = efeito de idade;  $i$  (1 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses) e  $\epsilon_{ij}$  = Erro experimental.

Foi calculada a matriz de correlação entre as variáveis. Os dados foram submetidos à análise multivariada de ordenação por coordenadas principais. Para estas análises foi utilizado o *software Statistica* versão 6.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão apresentadas as médias dos atributos sensoriais avaliados pelos julgadores nas amostras de carne de caprinos do “Alto Camaquã”.

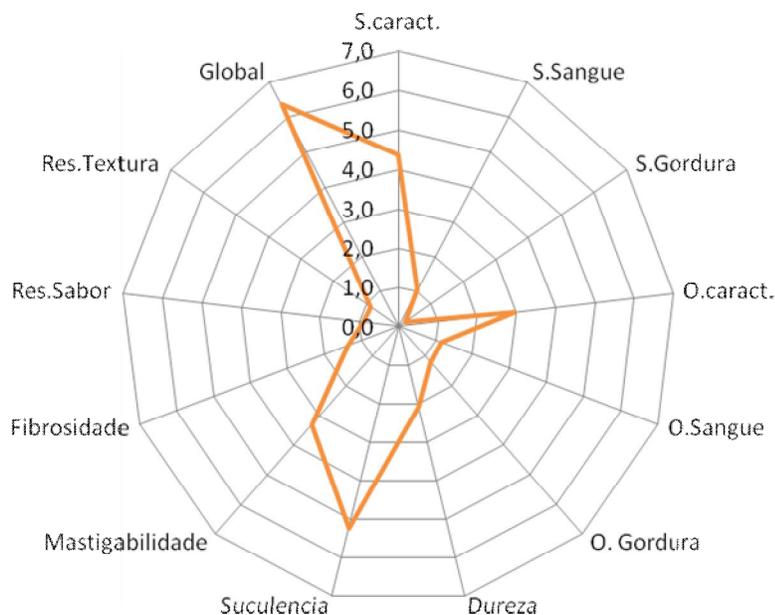


Figura 1: Atributos sensoriais da carne de caprinos. Escala não-estruturada de 9 cm (1= menor intensidade; 9= maior intensidade)

As médias encontradas em relação aos atributos odor e sabor característico foram de intensidade “ligeiramente” a “regular”, respectivamente. Valores semelhantes aos obtidos por Schönfeldt et al. (1993a) que relataram não haver indicação de qualquer sabor ou odor intenso e/ou pouco agradável em carne de caprino cozida. Louca et al. (1977) encontraram uma intensidade de sabor moderado na carne proveniente de caprinos machos inteiros de 7,5 meses de idade para cima, mas não em machos castrados do grupo de idade similar. Desse modo, o problema de sabores intensos e pouco agradáveis na carne de caprinos, se existe algum, pode ser evitado ao castrar os cabritos do sexo masculino, como ocorreu neste estudo.

Os julgadores encontraram pouca intensidade de sabor à gordura na carne avaliada. Em caprinos, grande parte da gordura corporal, em torno de 50 a 60%, encontra-se depositada na cavidade abdominal, entre o abdômen e as vísceras, sendo a gordura subcutânea extremamente fina quando comparada, por exemplo, à dos ovinos (Menezes et al., 2009).

Em relação à dureza, os valores médios foram inferiores aos encontrados por outros autores em diferentes sistemas de alimentação, raças e idade (Pike et al, 1973; Dandha, 2003; Tshabalala et al., 2003; Webb, 2005; Borges et al., 2006; Madruga et al., 2008; Mushi et al., 2008; Rodobotten et al., 2008).

As diferenças sensoriais na carne entre os dois lotes de animais (8-9 e 11-12 meses de idade) estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Médias dos atributos sensoriais avaliados pelos julgadores.

Atributo	8-9 meses	11-12 meses	P
Odor característico	2,6	3,3	P<0,001
Odor sangue	1,0	1,3	P<0,001
Odor gordura	0,8	1,6	P<0,001
Sabor característico	4,1	4,6	P<0,001
Sabor sangue	1,4	1,4	NS
Sabor gordura	0,1	0,3	P<0,01
Dureza	1,0	3,2	P<0,001
Mastigabilidade	2,5	4,1	P<0,001
Suculência	5,2	5,3	NS
Fibrosidade	1,2	1,5	P<0,001
Residual sabor	0,9	0,9	NS
Residual textura	0,5	1,2	P<0,001
Avaliação Global	7,0	5,7	P<0,001

Escala não-estruturada de 9 cm (1= menor intensidade; 9= maior intensidade)

As maiores ( $p<0,001$ ) intensidades de odor característico foram apresentados pelos cabritos de 11-12 meses de idade, embora essa diferença, na escala sensorial seja muita próxima, já que tanto os animais de 8-9 quanto os de 11-12 meses apresentaram intensidade de odor entre “ligeiramente” e “regular”. Já em relação ao sabor característico ambos os lotes apresentaram intensidade “regular”. Do mesmo modo que animais mais velhos obtiveram as maiores intensidades de odor e sabor a sangue, e odor e sabor a gordura, mesmo sendo valores muito baixos na escala sensorial utilizada, representados pelo termo “ligeiramente” (menor que 2,0). Os resultados estão de acordo aos encontrados por Madruga et al. (2002), os quais trabalhando com animais de 4 idades diferentes, verificaram uma tendência de aumento do sabor característico com a idade de sacrifício, já que a menor pontuação foi detectada em caprinos abatidos com 175 dias. Segundo, Herz e Chang (1970), Madruga (1999; 2002), Mottram (1994), Webb et al. (2005) aroma e o sabor das carnes em geral aumentam com a idade dos animais.

Cabe ressaltar que os valores de odor à gordura, apesar de intensidade baixa, estão maiores nos animais mais velhos da mesma maneira que o odor característico à espécie, já que a intensidade de odor da carne deve-se a influência do conteúdo e da composição da gordura depositada (Rota et al., 2004).

Em relação à textura, os julgadores encontraram maiores ( $p<0,001$ ) valores para dureza, mastigabilidade e fibrosidade na carne de animais de maior idade. Resultados semelhantes aos encontrados por Madruga, et al. (2002), Dhanda et al. (2003), Dhanda et al. (1999) e Carlucci et al. (1998). A redução da maciez com o avanço da idade pode ser explicada devido ao fato que a dureza é aumentada pela presença das pontes cruzadas que estabilizam as moléculas de colágeno (Hedrick et al., 1994). Segundo Sañudo (2002), valores crescentes ou decrescentes na maciez da carne podem ser encontrados em animais mais jovens, em função da interação de diversos fatores, entre eles a deposição de gordura intramuscular. A gordura de marmoreio tende a diluir o tecido conjuntivo dos elementos da fibra muscular na qual está depositada, proporcionando maior maciez, fato que foi observado com os resultados obtidos na análise instrumental da maciez pelo método Warner Bratzler (Lemes et al., 2011)<sup>2</sup>. Os animais de 8-9 meses apresentaram maior percentagem de gordura

<sup>2</sup> Lemes, J.S., Osório, M.T.M., Osório, J.C.S., Borba, M.F.S.; Oliveira, R.M.; Martins, L.S., Qualidade da carcaça e da carne de caprinos em diferentes idades do “Alto Camaquã”, Brasil. Artigo 1 da tese.

intramuscular na perna (Martins, 2011), fato contrário ao esperado, já que se espera que animais de maior idade apresentem maior quantidade de gordura intramuscular, no entanto devido ao período que antecedeu o abate, o qual foi desfavorável nutricionalmente para os animais mais velhos (Oliveira et al., 2011), esses obtiveram menor quantidade de gordura.

Para o atributo suculência (Tabela 1) não foi encontrada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras dos lotes de cabritos estudados. A suculência está diretamente relacionada à gordura intramuscular e o teor de umidade da carne (Cross et al., 1986). O efeito da idade sobre a suculência não está bem claro. Schönfeldt et al. (1993b) verificaram que a carne de cabrito de 10-25 kg carcaça foi mais suculenta que a carne 15-30 kg carcaça, enquanto Pike et al. (1973) e Smith et al. (1978) encontraram a carne de cabritos mais velhos como a mais suculenta e saborosa.

Para o atributo residual à textura foram encontradas diferenças ( $p < 0,05$ ), indicando que os julgadores perceberam maior quantidade de fibras durante a mastigação da carne de animais de 11-12 meses. Para residual a sabor os julgadores detectaram ligeiro recobrimento do sabor à carne na boca após a deglutição não havendo diferença entre os tratamentos, concordando com Rota (2005) e Villarroel et al. (2003) que também não encontraram diferença no atributo residual a sabor carne.

Na avaliação global das amostras os valores foram superiores para os caprinos abatidos aos 8-9 meses de idade, os quais obtiveram respostas representadas pelo termo “bom” (7,0) e os animais de 11-12 meses com respostas entre “regular” e “bom” (5,7). Concordando aos resultados encontrados por Madruga et al. (2002), onde as melhores avaliações globais foram para os animais mais jovens.

A maior pontuação na avaliação global dos animais abatidos com menor idade provavelmente foi determinada pela maior maciez da carne. Estudos sobre aceitação de consumidores indicam que a maciez da carne é frequentemente o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (Lawrie, 2005).

Na Tabela 2 estão apresentadas as correlações entre os atributos sensoriais. Foram encontradas correlações significativas entre sabor característico e sabor sangue o que relaciona sabor carne a sangue. Já sabor gordura obteve correlação positiva com atributos de textura, exceto para suculência, e correlação negativa com a avaliação global. Indicando que a carne com maior sabor gordura, que foi detectado em maior número nos animais mais velhos, foi também a que apresentou maior intensidade para o atributo dureza, mastigabilidade e fibrosidade e apresentaram menor pontuação para avaliação global.

Provavelmente a maior pontuação do sabor gordura detectado na carne dos animais mais velhos, deva-se ao tipo de ácidos graxos presente na carne e não à quantidade de gordura. Segundo Beserra et al. (2004), animais sacrificados com maior idade apresentam maior quantidade de ácidos graxos saturados, o que pode acarretar diferenças no sabor da carne.

---

**Tabela 2: Correlações entre os atributos sensoriais da carne de cabritos**

	Sabor caract.	Sabor sangue	Sabor gordura	Odor carac.	Odor sangue	Odor gordura	Dureza	Sucul.	Mastig.	Fibros.	Residual sabor	Residual textura
Sabor caract.												
Sabor sangue	0,90**											
Sabor gordura	0,15	0,02										
Odor caract.	0,83**	0,89**	-0,12									
Odor sangue	0,01	-0,16	0,87**	-0,33								
Odor gordura	-0,02	-0,15	0,90**	-0,33	0,92**							
Dureza	0,49	0,37	0,89**	0,20	0,79**	0,80**						
Suculência	0,19	0,07	0,48	0,30	0,30	0,26	0,52*					
Mastigabilidade	0,11	0,00	0,83**	-0,26	0,92**	0,88**	0,82**	0,23				
Fibrosidade	0,11	-0,05	0,88**	-0,14	0,89**	0,93**	0,85**	0,43	0,80**			
Residual sabor	-0,06	-0,11	0,79	-0,33	0,83	0,92	0,68	0,04	0,79	0,86		
Residual textura	0,40	0,31	0,88	0,15	0,81	0,86	0,96	0,45	0,80	0,92	0,79	
Avaliação global	-0,38	-0,27	-0,89**	-0,12	-0,83**	-0,86**	-0,96**	-0,46	-0,81**	-0,92**	-0,80	-0,98

\*p<0,05; \*\* p<0,01;

Análise de Componentes Principais (ACP) é ferramenta extremamente útil na análise de dados sensoriais, pois permite visualizar e analisar correlações entre as diversas variáveis do estudo. Os resultados da análise dos componentes principais estão apresentados na Tabela 3 para os 5 primeiros componentes (PCs). A análise mostra que 33% da variação total é explicada pelo primeiro componente, 50% pelos dois primeiros e 62% pelos três primeiros componentes. Em outras palavras, 63% da variação total de todos os atributos sensoriais estudados pode ser condensada em três novas variáveis (PCs).

Tabela 3: Análise de componentes principais dos 5 primeiros PCs.

Componente	Autovalor	Varição Total %	Acumulada %
1	4,41	33,91	33,91
2	2,07	15,93	49,84
3	1,67	12,85	62,70
4	1,07	8,24	70,93
5	1,02	7,83	78,76

Na figura 2, mostra a projeção dos atributos sensoriais definidos pelos dois primeiros componentes principais. O primeiro componente é caracterizado pelas variáveis odor e sabor a sangue e avaliação global, variáveis que estão apresentadas longe da origem do PC1. Já o segundo PC corresponde a odor a gordura e fibrosidade. Indicando que esses atributos são responsáveis por 50% da variação total das amostras.

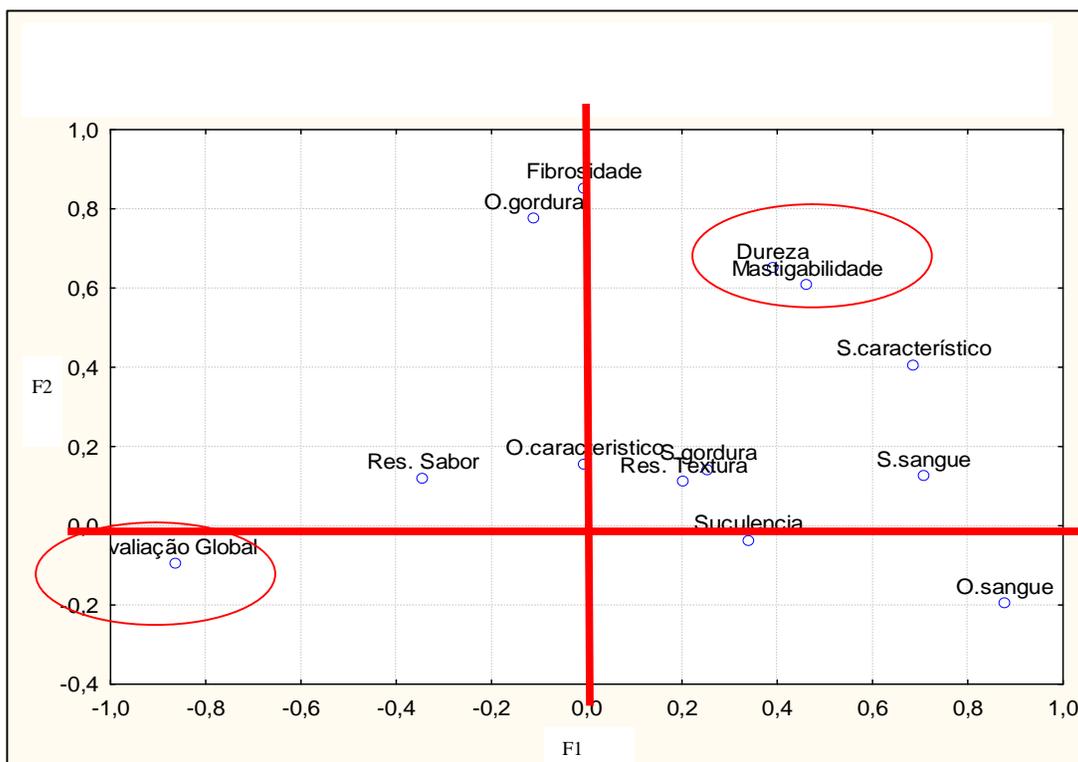


Figura 2: Projeção dos 13 atributos sensoriais no espaço definido pelos dois primeiros componentes principais.

Os atributos de dureza e mastigabilidade estão negativamente correlacionadas com a avaliação global, já que estão em eixos opostos na projeção. Indicando que quanto maior os valores desses atributos, menor será a avaliação global.

## CONCLUSÃO

A idade influenciou a qualidade sensorial da carne de caprinos. Contudo, os atributos sensoriais estudados, de ambas as idades, não influenciam negativamente à construção de uma “marca de qualidade”.

## BIBLIOGRAFIA

Beserra, F.J.; Madruga, M.S.; Leite, A.M.; da Silva, E.M.C.; Maia, E.L. 2004. Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. **Small Ruminant Research**, v. 55, p. 177-181.

Borba, M.F.S. 2006. **Avaliação das condições para a ecologização da pecuária familiar na área de abrangência do COREDE Campanha.** (Dados não publicados).

Borges, A.S.; Zapata, J.F.F.; Garruti, D.S.; Rodrigues, M.C.P.; Freitas, E.R.; Pereira, A.L.F. 2006. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Ciência Tecnologia Alimentos, Campinas**, 26(4): 891-896, out.-dez.

Carlucci, A.; Girolami, A.; Napolitano, F.; Monteleone, E. 1998. Sensory evaluation of young goat meat. **Meat Science**, v. 50, p.131-136.

Cross, H.R., Durland, P.R., Seidman, S.C., Sensory qualities of meat. In: Bechtel, P.J. (Ed.), **Muscle as Food. Food Science and Technology Series.** Academic Press, New York, pp. 279-320. 1986

Dhanda, J.S., Taylor, D.G., Murray, P.J. Part 1. 2003. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v. 50, p. 57-66.

Dhanda, J.S., Taylor, D.G., Murray, P.J.; Mccosker, J.E.. 1999. The influence of goat genotype on the production of cappretto and chevon carcasses. 2. Meat quality. **Meat Science**, v. 52, p.363-367.

Gaili, E. S. E.; Ghanem, Y. S.; Mukhtar, M. S. 1972. Acomparative study of some carcass characteristics of Sudan Desert sheep and goat. **Animal Production**, v. 14, p. 351-357.

Hedrick, H.B.; Aberle, E.D.; Forrest, J.C.; Judge, M.D.; Merkel; R.A. 1994. **Principles of Meat Science**, third ed. Kendall and Hunt, Iowa.

Herz, K.O.; Chang, S.S. 1970. Meat Flavor **Adv. Food Research**, v. 18, p.1-83.

Kamble, V. J.; Bonde, H. S.; Kulkarni, K. D.; Kulkarni, D. N. 1989. Quality aspect of Osmanabadi goat meat. **Journal Fd. Science Technology**, v.26, p. 99-101.

Lawrie, R.A. 2005. **Ciência da Carne.** 6 ed. Porto Alegre: Artmed. 384p.

Louca, A.; Economides, S.; Hancock, J. 1977. Effects of castration on growth rate, feed conversion efficiency and carcass quality in Damascus goats. **Animal Production**, v.24, p.387-391.

Madruca, M.S.; Arruda, S.G.B.; Araújo, E.M.; Andrade, L.T.; Nascimento, J.C.; Costa, R.G. 1999. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, p.374-379.

Madruca, M.S.; Narendra, N.; Arruda, S.G.B.; Souza, J.G.; Costa, R.G.; Beserra, F.J. 2002. Influência da Idade de Abate e da Castração nas Qualidades Físico-Químicas, Sensoriais e Aromáticas da Carne Caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, (suplemento).

Madruca, M.S.; Torres, T.S.; Carvalho, F.F.; Queiroga, R.C.; Narain, N.; Garrutti, D.; Souza Neto, M.A.; Mattos, C.W.; Costa, R.G. 2008. Meat quality of Moxoto and Caninde goats as affected by two levels of feeding. **Meat Science**, v. 80, p. 1019–1023.

Martins, L. S. **Composição regional e tecidual da carcaça de cabritos naturalizados do Alto Camaquã de diferentes idades**, 2011. 42f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Meilgaard, M.; Civille, G.V.; Carr, B.T. 1987. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 2v. 387p.

Menezes, J.J.L., Gonçalves, H.C., Ribeiro, M.S., Rodrigues, L., Cañizares, G.I.L., Medeiros, B.B.L. 2009. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769-1778.

Mottram, D. S. 1994. **Understanding Natural Flavours**, ed. J. R. Piggott & A. Patterson. Blackie, Glasgow, p.140.

Mushi, D.E.; Eik, L.O.; Thomassen, M.S.; Sørheim, O.; Ådnøy, T. 2008. Suitability of Norwegian short-tail lambs, Norwegian dairy goats and Cashmere goats for meat production – Carcass, meat, chemical and sensory characteristics. **Meat Science**, v. 80, p. 842-850.

NCSS 7.0. 2005. **Statistical System for Windows** – User's Guide I, II, III. Kaysville, Utah, 2204 p.

Oliveira, R.M. **Caracterização da carne de cabrito do Alto Camaquã: crescimento e desenvolvimento**, 2010. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Oliveira, R. M., Osório, J. C. S., Borba, M. F. S., Osório, M. T. M., Trindade, J. P. P., Martins, L. S., Lemes, J. S., Kessler, J. D., Esteves, R. M. G., Lehmen, R. I. 2011. Características *in vivo* e componentes corporais de Cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. **Archivos de Zootecnia** (prelo).

Pike, M.I.; Smith, G.C.; Carpenter, Z.L. 1973. Palatability ratings for meat from goats and other meat animal species. **Journal Animal Science**, v.37 (269) (abstract 159).

- Queiroz, M.I.; Treptow, R.O. 2006. **Análise Sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos**. Rio Grande: Ed. Da FURG, 268p.
- Rambo, B. 1956. *A Fisionomia do Rio Grande do Sul*. Selbach, Porto Alegre.
- Rota, E.L. Castração e idade de abate sobre a qualidade da carne de ovinos Corriedale. 2005, 79f (Tese) Doutorado em Zootecnia – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Rota, E.L.; Osório, M.T.M.; Osório, J.C.S.; Oliveira, N.M.; Barboza, J.; Kasinger, S. 2004. Efeito do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas da raça Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p.487-491.
- Sañudo, C. Factores affecting carcass and meat quality in lambs. 2002. In: 39ª Reunião Annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, PE. **Anais...CDROM**, 15p.
- Schönfeldt, N.H.; Naudé, R.T.; Bok, W.; Van Heerden, S.M.; Smit, R.; Boshoff, E. 1993a. Flavour and tenderness related quality characteristics of goat and sheep meat. **Meat Science**, v.34, p.363-379.
- Schönfeldt, H.C.; Naudé, R.T.; Bok, W.; Van Heerden, S.M.; Sowden, L.; Boshoff, E. 1993b. Cooking and Juiciness related Quality Characteristics of Goat and Sheep meat. **Meat Science**, v. 34, p. 381-394.
- Smith, G.C., Carpenter, Z.L., Shelton, M., 1978. Effects of age and quality level on the palatability of goat meat. **Journal Animal Science**, v. 46, p.1229-1235.
- STASOFT, Inc. (2001) Statistica (data analysis software system), version 6.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- Stone, H.; Sidel, J.L. 1998. Quantitative Descriptive Analysis: Developments, Applications, and the Future. **Food Technology** v. 52, n. 8, p. 48-52.
- Tshabalala, P.A.; Strydom, P.E.; Webb, E.C.; De Kock, H.L. 2003. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**, v.65, 563-570.
- Villaroel, M.; Maria, G.A.; Sañudo, C. 2003. Effect of transport time on sensorial aspects beef meat quality. **Meat Science**, v.63, p. 353-357.
- Webb, E.C.; Casey, N.H.; Simela, L. 2005. Goat meat quality. **Small Rumin. Res.** 60, 153-166.

## **7. CONCLUSÕES GERAIS**

Conclui-se que existem diferenças na qualidade da carcaça e da carne de caprinos abatidos com 8-9 meses e 11-12 meses, naturalizados da região do “Alto Camaquã”.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED, M.E.; ABDELHAMID, A.M.; ABOU AMOU, F.F.; SOLIMAN, E.S.; EL-KHOLY N.M; SHEHATA, E.I. Response of milk production of Zaraibi goat to feeding silage containing different levels of Teosinte and Kochia. Egypt . **Journal Nutrition and Feeds**, v. 4 (Special Issue), p. 141-147, 2001.

AHUYA, C.O.; OKEYO, A.M.; MWANGI-NJURU; PEACOCK, C. Development challenges and opportunities in the goat industry: The Kenyan experience. **Small Ruminant Research**, v. 60, p.197-206, 2005.

ALBERTI, P., PANEA, B., GRIPOLL, G., SAÑUDO, C., OLLETA, J.L., NEGUERUELA, I., CAMPO, M.M., SERRA, X. Medición del color. En: Cañeque, V. y Sañudo, C., 2005. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. *Monografías INIA*, pp. 216-236, 2005.

ALEXANDRE, G.; MANDONNET, N. Goat meat production under harsh environment. **Small Ruminant Research**, v. 60, p.53-66, 2005.

APPLE, J.K.; KEGLEY, E.B.; GALLOWAY, D.L.; WISTUBA, T.J.; RAKES, L.K. Duration of restraint and isolation stress as a model to study the dark-cutting condition in cattle. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1202-1214, 2005.

ARGUELLO, A.; CAPOTE, J.; GINES, R.; LÓPEZ, J.L. Prediction of kid carcass composition by use of joint dissection. **Livestock Production Science**, v.67, p.293-295, 2001.

ARGUELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; SOLOMON, M. Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. **Meat Science**, v.70, p. 173-179, 2005.

ASGHAR, A.; PEARSON, A.M.; Influence of ante and postmortem treatments on muscle composition and meat quality. **Advances in Food Research**, v.26, p. 53-61, 1980.

AZEVEDO, P.R.A. O valor nutricional da carne. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 37, n. 327, p.18-33, 2004.

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

BESERRA, F.J.; MADRUGA, M.S.; LEITE, A.M.; DA SILVA, E.M.C.; MAIA, E.L. Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxotó goats and their crosses. **Small Ruminant Research**, v. 55, p. 177–181. 2004.

BICKERSTAFFE, R.; LE COUTEUR, C.E.; MORTON, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: International Congress of Meat Science and Technology, 43., 1997, Auckland. **Anais...** Auckland, Nova Zelândia, p.196-197. 1997.

BOLDRINI, Ilsi. Campos no Rio Grande do Sul. Fisionomia e problemática ocupacional. Boletim do Instituto de Biociências da UFRGS, v.56, p.1-39, 1997.

BONACINA, M., OSÓRIO, M.T.M., OSÓRIO, J.C.S., CORRÊA, G.F., HASHIMOTO, J.H. Influência do sexo e de diferentes sistemas de terminações de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. Rev. Bras. de Zootec., 40, 6, 1242-1249. 2011.

BORBA, M.F.S. **Avaliação das condições para a ecologização da pecuária familiar na área de abrangência do COREDE Campanha.** (Dados não publicados). 2006.

BORBA, M., TRINDADE, J.P.P. Desafios para conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: V.R.D.P. Pillar et al. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, p. 39-403, 2009.

BORGES, A.S.; ZAPATA, J.F.F.; GARRUTI, D.S.; RODRIGUES, M.C.P.; FREITAS, E.R.; PEREIRA, A.L.F. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Ciência Tecnologia Alimentos, Campinas**, v.26, n.4, p. 891-896, 2006.

BOYAZOGLU, J., HATZIMINAOGLOU, I., MORAND-FEHR, P. The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future. **Small Ruminant Research**, v. 60, p.13-23, 2005.

BREWER, M.S. Chemical and physical characteristics of meat. Water-holding capacity. **Encyclopedia of Meat Science**, W. Jensen, C. Devine, e M. Dikeman, (editores), Elsevier Ltd., St. Louis, MO, p.242-249, 2004.

BRITO, E.A.; SOUSA, W.H.; RAMOS, J.P.F.; OLIVEIRA, S. JR.; CUNHA, M.G.G. Características qualitativas da carcaça de três grupos genéticos de caprinos e ovinos terminados em confinamento. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.2, p.47-52, 2009.

BULENT, E.; MUSTAFA, O.; ALPER, Y.; CEMIL, T.; TURKER, S. Carcass measurements and meat quality characteristics of dairy suckling kids compared to an indigenous genotype. **Meat Science**, v. 85, p.245-249, 2010.

CAÑEQUE, V., PEREZ, C., VELASCO, S., DÍAZ, M.T., LAUZURICA, S., ÁLVAREZ, I., RUIZ DE HUIDOBRO, F., ONEGA, E., DE LA FUENTE, J. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. *Meat Sci.* 67, 595-605. 2004.

CARLUCCI, A.; GIROLAMI, A.; NAPOLITANO, F.; MONTELEONE, E. Sensory evaluation of young goat meat. **Meat Science**, v. 50, p.131-136, 1998.

COLOMER-ROCHER, F., MORAND-FEHR, P., KIRTON, A.H., DELFA, R. Y SIERRA, I. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Cuadernos INIA, 17: 41 pp. 1988.

DANTAS, A. Posição dos abatedouros dentro de um Programa Nacional de Ovinocaprinocultura In: MIZUTA, K.; SILVEIRA, M.A.; COUTO, F.A.A. et al. Apoio à Cadeia Produtiva da Ovinocaprinocultura Brasileira: Brasília, DF: MCT/CNPq/MAPA. Relatório Final. 2001. 69p.

DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZÁLEZ, C. Crecimiento y desarrollo de los depósitos adiposos del cuerpo de la cabra Blanca Celtibérica. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v.1, p.131-155, 1994.

DELFA, R., TEIXEIRA, A., COLOMER-ROCHER, F. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal caprina. En: Cañeque, V. y Sañudo, C., 2005. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. *Monografías INIA*, pp. 187. 2005.

DESTEFANIS, G., BARGE, M.T., BRUGIAPAGLIA, A., TASSONE, S. The use of principal component analysis (PCA) to characterize beef. *Meat Sci.* 56, 255-259. 2000.

DEVENDRA, C.; OWEN, J.E. Quantitative and qualitative aspects of meat production from goats. **World Animal Review**, v.47, p.19-29, 1983.

DEVINE, C.E.; CHRYSTALL, B.B.; DAVEY, C.L. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, v. 35, n.1, p. 63-77, 1993.

DHANDA, J.S., TAYLOR, D.G., MURRAY, P.J. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v. 50, p. 57-66, 2003.

DHANDA, J.S., TAYLOR, D.G., MURRAY, P.J. AND MCCOSKER, J.E., The influence of goat genotype on the production of capretto and chevon carcasses. 2. Meat quality. **Meat Science**, v. 52, p.363-367, 1999.

DÍAZ, M.T.; FUENTE, J.de la; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; VELASCO, S.; ÁLVAREZ, I.; RUIZ de HUIDOBRO, F.; ONEGA, E.; BLÁZQUEZ, B.; CAÑEQUE, V. Use of carcass weight to classify Manchego suckling lambs and its relation to carcass and meat quality. **Animal Science**, v.80, p.61-69, 2005.

DUBEUF, J.P.; MORAND-FEHR, P.; RUBINO, R. Situation, changes and future of goat industry around the world. **Small Ruminant Research**, v.51, n.1, p.165-173, 2004.

FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2009

FAO STAT. Database Results, 2011 ([www.fao.org](http://www.fao.org))

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

FELÍCIO, P.E. de. In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. Anais... São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), p.92-99, 1998.

FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental). 2006. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia\\_camaqua.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_camaqua.asp)> Acesso em: 08 Ago 2011.

FREISE, K.; BREWER, S.; NOVAKOFSKI, J. Duplication of the pale, soft, and exudative condition starting with normal postmortem pork. **Journal of Animal Science**, v.83, p.2843-2852, 2005.

GAILI, E. S., ALI, A. E. Meat from Sudan Desert Sheep and Goats: Part 2 – Composition of the Muscular and Fatty Tissues. *Meat Science*, 13, 229-236. 1985.

GAILI, E. S. E.; GHANEM, Y. S.; MUKHTAR, M. S. A comparative study of some carcass characteristics of Sudan Desert sheep and goat. **Animal Production**, v. 14, p. 351-357, 1972.

GALL, C. Carcass composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., 1982, Tucson. **Conference...**Tucson: Dairy Goat Journal, p.472-487, 1982.

GARRIDO, M.D.; BAÑÓN, S.; ÁLVAREZ, D. Medida del pH. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes, V. Cañeque e C. Sañudo (editores), Monografías INIA: Série Ganadera, p.206-215, 2005.

GAVIRAGHI, A.; SALTALAMACCHIA, F.; D'ANGELO, A.; NOÈ, L.; IACURTO, M.; MORMILE, M.; GREPPI, G.F. Evaluation of the Violino-producing aptitude in does e chevon: slaughter performance and meat quality. **Italy Journal Animal Science**, v.6, (SUPPL. 1), p.619-621, 2007.

GRANDE, P.A., ALCALDE, C.R., LIMA, L.S., AYER, M.I., MACEDO, F.A.F., MATSUSHITA, M. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer +  $\frac{1}{4}$  Saanen confinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. *R. Bras. Zootec.* 38, n.6, 1104-1113. 2009.

GUZMÁN, J.L.; DELGADO-PERTÍÑEZ, M.; ZARAGAZA, L.A.; CELI, I.; FLORES, A.; PUERTA, R.; ACOSTA, J.M.; ARGÜELLO, A. Efecto del sexo sobre la calidad de la canal y la carne de cabritos lechales de raza Blanca Andaluza em sistema de explotación convencional. In: XXXIII Jornadas Científicas y XII Internacionales da Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. **Anais...** Almería: España, 2008.

HAENLEIN, G. F. W.; ABDELLATIF, M. A. Trends in small ruminant husbandry and nutrition and specific reference to Egypt. **Small Ruminant Research**, v. 51, p. 185-200, 2004.

HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; JUDGE, M.D.; MERKEL; R.A. **Principles of Meat Science**, third ed. Kendall and Hunt, Iowa., 1994.

HERZ, K. O. ; CHANG, S. S. Meat Flavor **Adv. Food Research**, v. 18, p.1-83, 1970.

HEINZE, P.J.; SMITH, M.C.; NAUD'E, R.T.; BOCCARD, R.L. Influence of breed and age on collagen content and solubility of some ovine and goat muscles. Paper Presented at the 32nd Meeting of European ResearchWorks, Ghent, Belgium, 24–29 August 1986.

HOCQUETTE, J.F.; ORTIGUES-MARTY, I.; PETHICK, D.; HERPIN, P.; FERNANDEZ, X. Nutritional and hormonal regulation of energy metabolism in skeletal muscles of meat-producing animals. **Livestock Production Science**, v. 56, p.115-143, 1998.

HOGG, B.W.; MERCER, G.J.K.; MORTIMER, B.J.; KIRTON, A.H.; DUGANZICH, D.M. Carcass and meat quality attributes of commercial goats in New Zealand. **Small Ruminant Research**, v. 8, p.243-256, 1992.

HONIKEL, K.O. How to measure the water holding capacity of meat? Recommendation of standardized methods. Proceedings of the EC seminar on evaluation and control of meat quality in pigs, Dublin, November, 1987.

HONIKEL, K.O; HAMM, R. Measurement of water-holding capacity and juiciness. Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products, Advances in Meat Research Series. Vol.9. A.M. Pearson e T.R. Dutson, (editors); Blackie Academic and Professional, London, 125-151, 1994.

HOOD, D.E.; JOSEPH, R.L. Pre and post slaughter factors affecting meat quality. Proceedings of the EC seminar on the long-term definition of meat quality: controlling the variability of quality in beef, veal, pigmeat and lamb, Belgium, October, 1985.

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

HUSAIN, M.H.; MURRAY, P.J.; TAYLOR, D.G. Meat quality of first and second cross capretto goat carcasses. **Asian-Australian Journal of Animal Science**, v.13, p.147-177, 2000.

IBGE. **Censo agropecuário de 2006**. Sistema IBGE de recuperação automática – Sidra. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=961&z=t&o=22&i=P> Acesso em: 02 ago. 2011.

INIGUEZ, L. Goats in resource-poor systems in the dry environments of West India, Central Asia and the inter-Andean valleys. **Small Ruminant Research**, v. 51, 137-144. 2004

JIMÉNEZ BADILLO, M.R., 2007. Caracterización de la calidad de la canal y carne del cabrito Transmontano (DOP). *Tesis Doctoral*. Universidad de Zaragoza

JONHSON, D.D., MCGOWAN, C.H., NURSE, G., ANOUS, M.R. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. **Small Ruminant Research**, v.17, p.57-63, 1995.

KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; AL-AJMI, D.S.; AL-MAQBALY, R.S.; AL-SAQRI, N.M. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Ritchie Meat Science**, v. 66, p.203–210, 2003.

KADIM, I. T., MAHGOUB, O., AL-KINDI, A., AL-MARZOOQI, W., AL-SAQRI, N. M. Effects of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics of three breeds of Omani goats. **Meat Science**, v.73, p.626-634, 2006.

KAMBLE, V. J.; BONDE, H. S.; KULKARNI, K. D.; KULKARNI, D. N. Quality aspect of Osmanabadi goat meat. **Journal Fd. Science Technology**, v.26, p. 99-101, 1989.

KANNAN, G., KOUAKOU, B., GELAYE, S. Color changes reflecting myoglobin and lipid oxidation during refrigerated display. **Small Ruminant Research**, v.61, p. 45-52, 2001.

KANNAN, G.; KOUAKOU, B.; TERRILL, T.H.; GELAYE, S. Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by shortterm, preslaughter stress. **Journal Animal Science**, v. 81, p.1499-1507, 2003.

KANNAN, G., TERRILL, T.H., KOUAKOU, B; GELAYE, S.; AMOAH, E.A. Simulated preslaughter holding and isolation effects on stress responses and live weight shrinkage in meat goats. **Journal Animal Science**, v. 80, p.1771-1780, 2002.

KING, D.A.; VOGES, K.L.; HALE, D.S.; WALDRON, D.F.; TAYLOR, C.A.; SAVELL, J.W. High voltage stimulation enhances muscle tenderness, increases aging response and improves muscle color from cabrito carcasses. **Meat Science**, v.68, p.529-535, 2004.

LAWRIE, R.A. *Ciência da Carne*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed. 2005.

LEMES, J.S., MONGE, P., CAMPO, M. M., GUERRA, V., SAÑUDO, C.A. Estudio comparativo de la calidad dos productos caprinos locales frente a sus posibles competidores In: XXXVI Congreso de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 2011, San Sebastián, SEOC, 2011.

LOUCA, A.; ECONOMIDES, S.; HANCOCK, J. Effects of castration on growth rate, feed conversion efficiency and carcass quality in Damascus goats. **Animal Production**, v.24, p.387-391. 1977.

MADRUGA, M.S. Fatores que Afetam a Qualidade da Carne Caprina e Ovina. In: 2º. SINCORTE–SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS e OVINOS DE CORTE, 2, 2003, João Pessoa. Anais de Palestra... João Pessoa: EMEPA, 417-432. 2003.

MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NASCIMENTO, J.A., Castration and slaughter age effects on nutritive value of the “mestiço” goat meat. **Meat Science**, v. 52, p.119-125, 1999a.

MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; ARAÚJO, E.M.; ANDRADE, L.T.; NASCIMENTO, J.C.; COSTA, R.G. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, p.374-379, 1999b.

MADRUGA, M.S.; NARENDRA, N.; ARRUDA, S.G.B; SOUZA, J.G.; COSTA, R.G.; BESERRA, F.J. Influência da Idade de Abate e da Castração nas Qualidades Físico-Químicas, Sensoriais e Aromáticas da Carne Caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1562-1570, 2002 (suplemento)

MADRUGA, M.S.; TORRES, T.S.; CARVALHO, F.F.; QUEIROGA, R.C.; NARAIN, N.; GARRUTTI, D.; SOUZA NETO, M.A.; MATTOS, C.W.; COSTA, R.G. Meat quality of Moxoto and Caninde goats as affected by two levels of feeding. **Meat Science**, v. 80, p. 1019–1023. 2008.

MARTINS, L. S. **Composição regional e tecidual da carcaça de cabritos naturalizados do Alto Camaquã de diferentes idades**, 2011. 42f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MANCINI, R.A.; HUNT, M.C. Current research in meat color. **Meat Science**, v.71, p.100-121, 2005.

MARICHAL, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ZAMORANO, M.J.; ARGÜELLO, A. Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg.) on kid carcass and meat quality. **Livestock Production Science**, v.83, p.247-256, 2003.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 2v. 1987. 387p.

McGEEHIN; SHERDAN, J. J.; BUTLER, F. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. **Meat Science**, n. 58, p. 79-84, 2001.

MENEZES, J.J.L., GONÇALVES, H.C., RIBEIRO, M.S., RODRIGUES, L., CAÑIZARES, G.I.L., MEDEIROS, B.B.L. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769-1778. 2009.

MIRANDA-DE LAMA, G.C.; MATTIELLO, S. The importance of social behaviour for goat welfare in livestock. **Small Ruminant Research**, v. 90, p.1-10, 2010.

MONIN, G. Stress d'abattage et qualities de la viande. **Recherches Médecine Veterinaire**, 16410, p.835-842, 1988.

MONTE, A.L.S., SELAIVE-VILLARROE, A.B., GARRUTI, D.S. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 27, n.2, p. 233-238. 2007.

MONTEIRO JÚNIOR, I.A. **Avaliação das técnicas de insensibilização de ovinos abatidos na região de Botucatu**. 166f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2000.

MORAES NETO, O.T.; RODRIGUES, A.; ALBUQUERQUE A.C.A.; MAYER, S. Manual de capacitação de agentes de desenvolvimento rural (ADRs) para a Caprinovinocultura. SEBRAE/PB. João Pessoa, 114 p., 2003.

MORAND-FEHR, P.; LEBBIE, S.H.B. Proposals for improving the research efficiency in goats. **Small Ruminant Research**, v. 51, p. 145-153, 2004.

MOTTRAM, D.S. The chemistry of meat flavour. **Meat Focus International**, v.1, p.87-93, 1992.

MOTTRAM, D.S. **Understanding Natural Flavours**, ed. J. R. Piggott & A. Patterson. Blackie, Glasgow, p.140, 1994.

MUSHI, D.E.; EIK, L.O.; THOMASSEN, M.S.; SØRHEIM, O.; ÅDNØY, T. Suitability of Norwegian short-tail lambs, Norwegian dairy goats and Cashmere goats for meat production – Carcass, meat, chemical and sensory characteristics. **Meat Science**, v. 80, p. 842-850. 2008.

NCSS 7.0. **Statistical System for Windows** – User's Guide I, II, III. Kaysville, Utah, 2005. 2204 p.

NUNEZ, F.A.; OWEN, E.; CERECERES, M.T. Studies on the Criollo goat of Northern Mexico. Physical and chemical characteristics of the muscles. **Meat Science**, v.9, p.305-314, 1983.

OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water-holding in meat. Part 1. General principles and water uptake in meat processing. *Developments in Meat Science*, Vol. IV, R.A. Lawrie (editor), Applied Science Publishers. London, 63, 1988.

OJEDA, E. El cabrito lechal. Ed. Junta de Castilla y León. 296 pp, 1994.

OLIVEIRA, R. M. **Caracterização da carne de cabrito do Alto Camaquã: crescimento e desenvolvimento**, 2009. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

OLIVEIRA, R. M., OSÓRIO, J. C. S., BORBA, M. F. S., OSÓRIO, M. T. M., TRINDADE, J. P. P., MARTINS, L. S., LEMES, J. S., KESSLER, J. D., ESTEVES, R. M. G., LEHMEN, R. I. Características *in vivo* e componentes corporais de Cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, 2011. (prelo).

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**, 2a ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 2005. 82p.

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

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; SOBRINHO, A.G. **Avaliação Instrumental da Carne Ovina**. In: SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S.; CAMPO ARRIBA, M.M.; OSÓRIO, M.T.M. Produção de carne ovina. Jaboticabal: Funep, 2008, 228 páginas.

PIKE, M.I.; SMITH, G.C.; CARPENTER, Z.L. Palatability ratings for meat from goats and other meat animal species. **Journal Animal Science**, v.37 (269) (abstract 159), 1973.

PILLAR, V. D. MULTIV v. 2.4.2 – **Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling**. UFRGS, Porto Alegre, 2006.

PINKERTON, F. Clinton and Essex Counties/Agricultural Programs/Goat carcass characteristics. 2000. Disponível em: <http://www.cce.cornell.edu/clinton/ag/goatcarcass.html>>. Acesso em: ago.2011.

PRICE, E.O., THOS, J. Behavioural responses to short-term social isolation in sheep and goats. **Appl. Anim. Ethol.** V.6, p.331-339. 1980.

QUEIROZ, M.I.; TREPTOW, R.O. **Análise Sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos**. Rio Grande: Ed. Da FURG, 2006. 268p.

RAMBO, B. A Fisionomia do Rio Grande do Sul. Selbach, Porto Alegre, 1956.

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

RENERRE, M. Review: factors involved in the discoloration of beef meat. **Journal Food Science Technology**, v.25, p.613-630, 1990.

RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C.; FILHO, D.C.A.; MENEZES, L.F.G.; SOUZA, A.N.M.; CARRILHO, C.O. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, 1378-1387, 2002.

RODBOTTEN, M.; KUBBEROD, E.; UELAND, O. A sensory map of the meat universe. Sensory profile of meat from 15 species. **Meat Science**, v.68, p.137-144, 2004.

ROJAS, A.; LÓPEZ-BOTE, C.; ROTA, A.; MARTÍN, L.; RODRÍGUEZ, P.L.; TOVAR, J.J. Fatty composition of Verata goat kids fed either goat milk or commercial milk replacer. **Small Ruminant Research**, v.14, p.61-66, 2004.

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

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

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

RUIZ DE HUIDOBRO, F.; BLÁZQUEZ, B.; MIGUEL, E. Analogías y diferencias entre el cordero y el cabrito lechales. **Producción Ovina y Caprina**, In: XXVIII SEOC, pp. 352-355. Badajoz, 2003.

SANTOS, V.A.C.; SILVA, S.R.; AZEVEDO, J.M.T. Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. **Journal Animal Science**, v. 86, p. 1943–1950, 2008.

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

SAÑUDO, C.A. Qualidade da carcaça e da carne ovina e caprina em face ao desenvolvimento da percepção do consumidor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p.143-160, 2008.

SAÑUDO, C.; ENSER, M. E.; CAMPO, M.M Fatty acid composition and sensory characteristic of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat science**, v.54, p. 339-346, 2000.

SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARIA, G.; OSORIO, M.; SIERRA, I. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat science**, v.42, p.105-202, 1996.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; OSÓRIO, J.C.; ALCAIDE, M.J.; SANTAOLALLA, P.; ALBERTI, P. Variation of meat quality in light lamb depending on weight increase of carcass (7.4 – 15.4kg). Proceedings of the 39<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, Alberta, Canada, 186. 1993.

SCHÖNFELDT, N.H.; NAUDÉ, R.T.; BOK, W.; VAN HEERDEN, S.M.; SMIT, R.; BOSHOFF, E. Flavour and tenderness related quality characteristics of goat and sheep meat. **Meat Science**, v.34, p.363-379, 1993a.

SCHÖNFELDT, H.C.; NAUDÉ, R.T.; BOK, W.; VAN HEERDEN, S.M.; SOWDEN, L.; BOSHOFF, E. Cooking and Juiciness related Quality Characteristics of Goat and Sheep meat. **Meat Science**, v. 34, p. 381-394, 1993b.

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.

SHERADIN, R.; HOFFMAN, L.C.; FERREIRA, A.V. Meat quality of Boer goat kids and Mutton Merino lambs 2 sensory meat evaluation. **Animal Science**, v. 76, p.73-79, p.2003.

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

SILANIKOVE, N. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. **Small Ruminant Research**, v. 35, p.181-193, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. **Produção de Carne Caprina e Cortes da Carcaça**. Jaboticabal: FCAV, 2001. 17 p.

SILVA SOBRINHO, A.G.S.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e de idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 1070-1078, 2005.

SMITH, G.C., CARPENTER, Z.L., SHELTON, M. Effects of age and quality level on the palatability of goat meat. **Journal Animal Science**, v. 46, p.1229-1235. 1978.

SOUSA, W.H. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.1, n.1, p.51-58, set. 2007.

STASOFT, Inc. (2001) Statistica (data analysis software system), version 6.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).

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

TODARO, M.; CORRAO, A.; ALICATA, M.L.; SCHINELLI, R.; GIACCONE, P.; PRIOLO, A. Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. **Small Ruminant Research**, v.54, p.191-196, 2004.

TODARO, M.; CORRAO, A.; BARONE, C.M.A.; SCHINELLI, R.; OCCIDENTE, M.; GIACCONE, P. The influence of age at slaughter and litter size on some quality traits of kid meat. **Small Ruminant Research**, v. 44, p. 75-80, 2002.

TEIXEIRA, A., AZEVEDO, I., DELFA, R., MORAND-FEHR, P. Y COSTA, C. Growth and development of Serrana kids from Montesinho Natural Park (NE of Portugal). **Small Ruminant Research**, v.16, p.263-269, 1995.

TSHABALALA, P.A.; STRYDOM, P.E.; WEBB, E.C.; DE KOCK, H.L. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**, v.65, 563-570, 2003.

VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; CAÑEQUE, V.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F.; MANZANARES, C.; DÍAZ, M.T. Carcass and meat quality of Talaverana breed

sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. **Animal Science**, v.70, p.253-263, 2000.

VESTERGAARD, M.; OKSBJERG, N.; HENCKEL, P. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscle of young bulls. **Meat Science**, v.54, p.177-185, 2000.

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

WARRISS, P. D. **Ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 2003. 309 p.

WARRISS, P.D. **Meat Science**. An introductory text. CABI Publishing, London. 2000.

WATTANACHANT, S.; SORNPRASITT, T.; POLPARA, Y. Quality characteristics of raw and canned goat meat in water, brine, oil and Thai curry during storage. Songklanakarin **Journal Science Technology**, v. 30 (Suppl.1), p.41-50, 2008.

WEBB, E.C., CASEY, N.H.; SIMELA, L.. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 60, p.153-166, 2005.

WIGMORE, P.M.; STICKLAND, N.C. Muscle development in large and small pig fetuses. **Journal Anatomy**, v. 137, p.235-245, 1983.

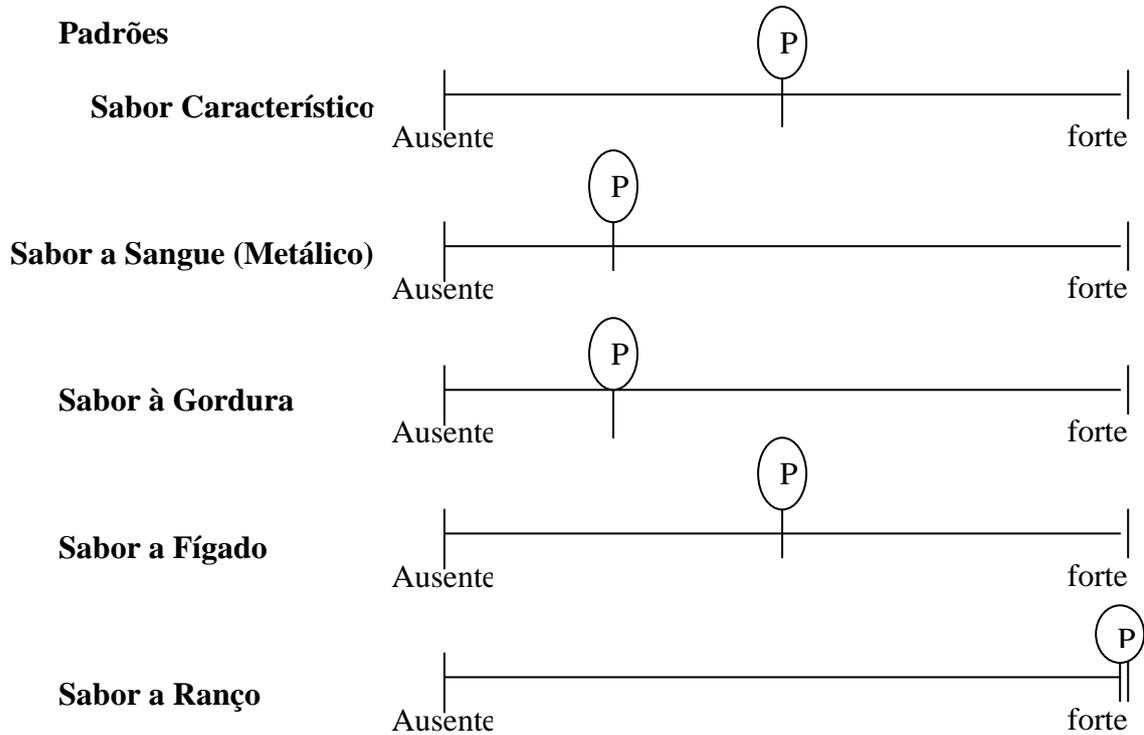
ZYGOYIANNIS, D.; KUFIDIS, D.; KATSAUNIS, N.; PHILLIPS, P. Fatty acid composition of carcass fat of indigenous suckled Grrek kids and milk of their does. **Small Ruminant Research**, v.8, p.83-95, 1982.

## **9. ANEXOS**

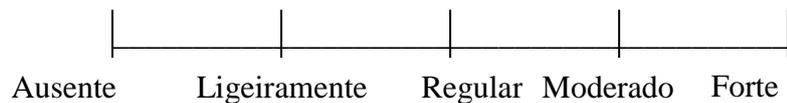
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E INSTRUMENTAL DE CARNE**

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Instruções:** Sinta o sabor dos padrões oferecidos e observe onde se encontram na escala de referência abaixo.



Usando o modelo de escala abaixo, faça um traço vertical na altura da escala que represente a intensidade dos atributos percebida para cada amostra.



<b>Código da amostra</b>	Ausente	forte
_____	-----	
_____	-----	

**Código da amostra**

**Sabor a sangue**

Ausente

forte

\_\_\_\_\_

|-----|

\_\_\_\_\_

|-----|

**Sabor à gordura**

\_\_\_\_\_

|-----|

\_\_\_\_\_

|-----|

**Sabor a fígado**

\_\_\_\_\_

|-----|

\_\_\_\_\_

|-----|

**Sabor a ranço**

\_\_\_\_\_

|-----|

\_\_\_\_\_

|-----|

**Observações:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

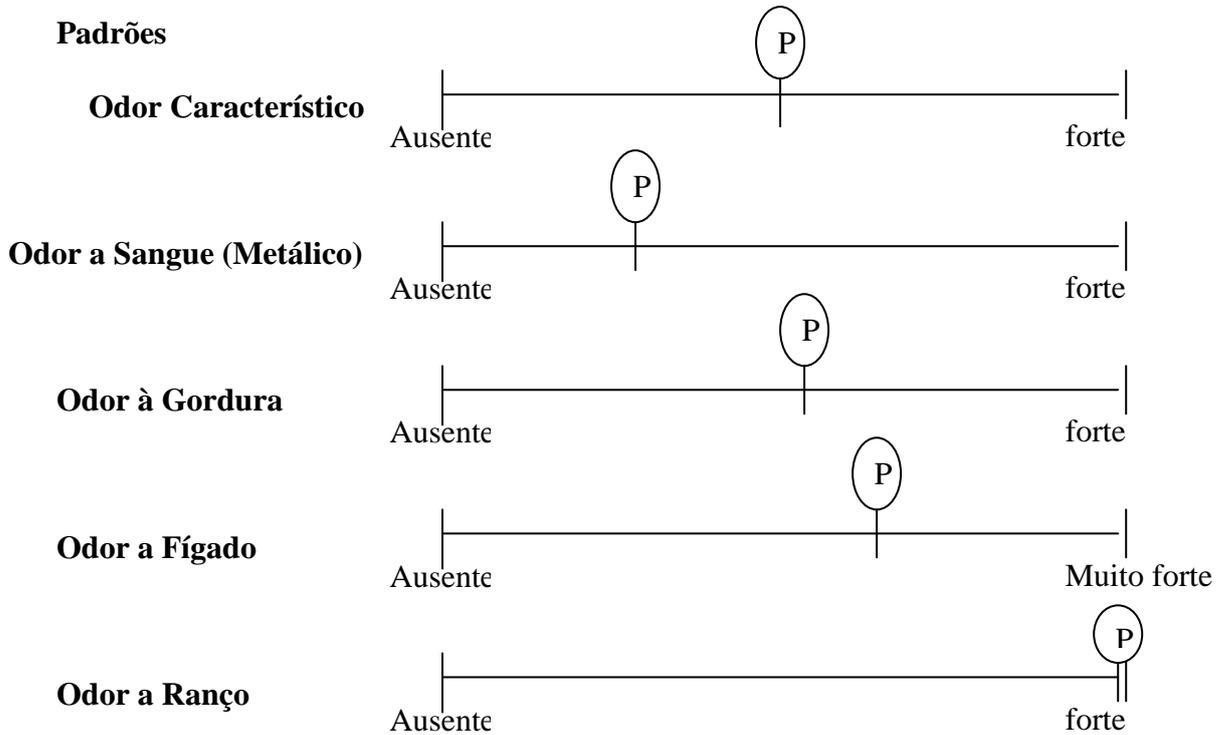
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

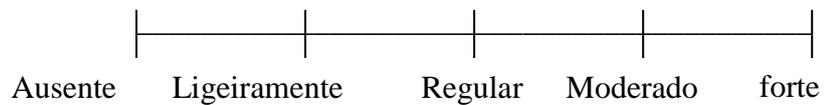
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E INSTRUMENTAL DE CARNE**

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

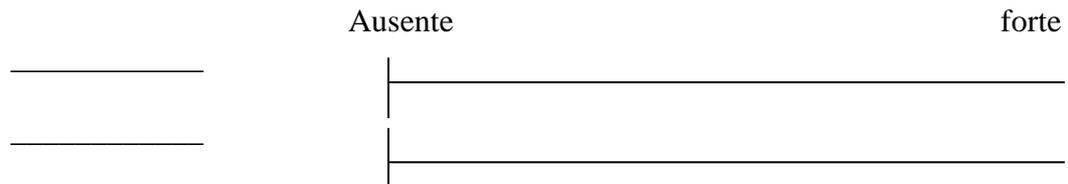
**Instruções:** Sinta o odor dos padrões oferecidos e observe onde se encontram na escala de referência abaixo.



Usando o modelo de escala abaixo, faça um traço vertical na altura da escala que represente a intensidade dos atributos percebida para cada amostra.



**Código da amostra**  
**Odor característico**



**Odor a sangue**



---

---

**Odor à gordura**

Ausente

forte

---

---

---

---

**Odor a fígado**

---

---

---

---

**Odor a ranço**

---

---

---

---

**Observações:**

---

---

---

---

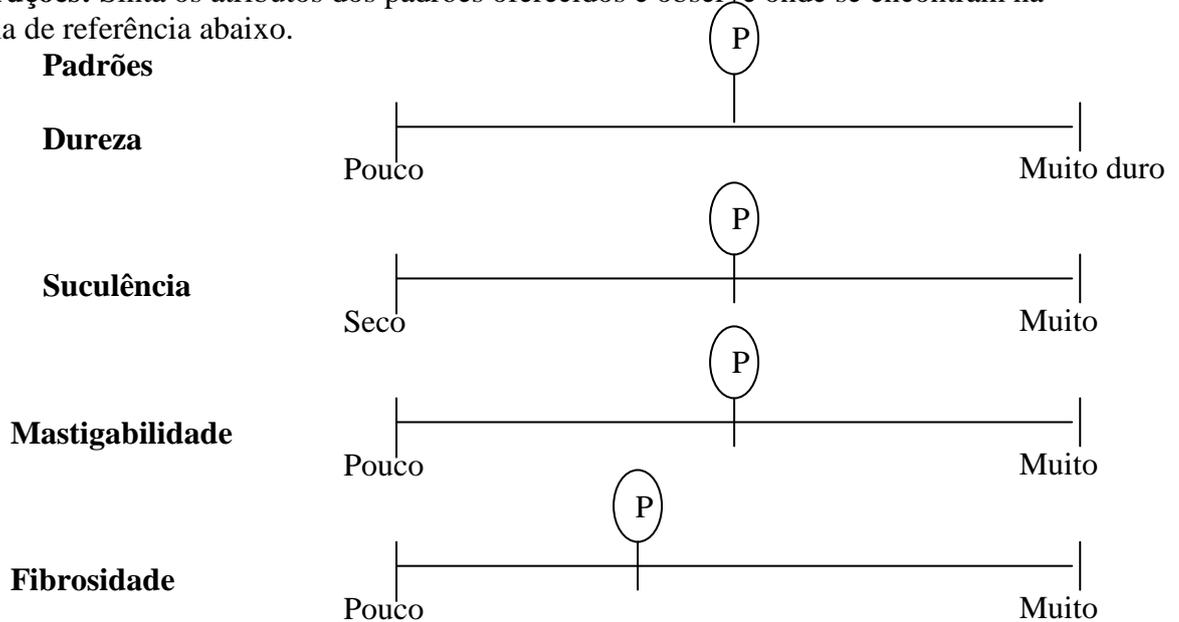
---

---

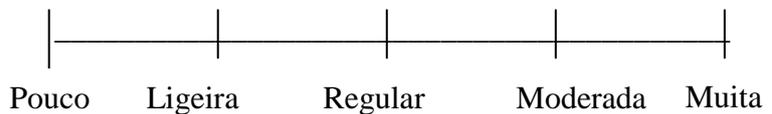
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E INSTRUMENTAL DE CARNE**

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Instruções:** Sinta os atributos dos padrões oferecidos e observe onde se encontram na escala de referência abaixo.



Usando o modelo de escala abaixo, faça um traço vertical na altura da escala que represente a intensidade dos atributos percebida para cada amostra.



**Código da amostra**

**Dureza** Pouca |-----| Muito

\_\_\_\_\_ |-----|

\_\_\_\_\_ |-----|

**Suculência** Pouca |-----| Muito

\_\_\_\_\_ |-----|

\_\_\_\_\_ |-----|

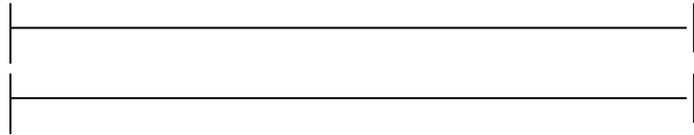
**Mastigabilidade**

Pouco

Muito

---

---



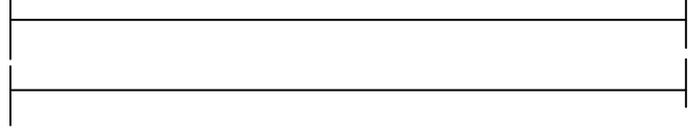
**Fibrosidade**

Pouco

Muito

---

---



**Observações:**

---

---

---

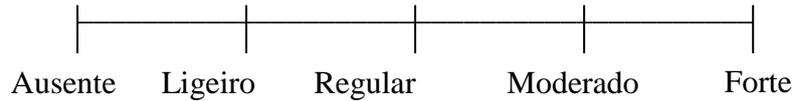
---

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL E INSTRUMENTAL DE CARNE**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

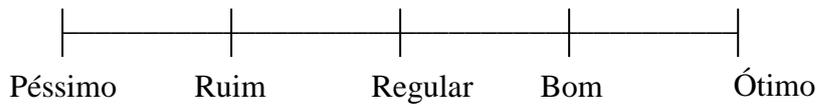
Usando o modelo de escala abaixo, faça um traço vertical na altura da escala que represente a intensidade dos atributos percebida para cada amostra, quanto à percepção de **residual**.



**Sabor Residual (Fígado, gordura, metálico)**

Código da amostra	Ausente	forte
_____		
_____		
Textura (fibras)	Ausente	forte
_____		
_____		

**AVALIAÇÃO GLOBAL:**



Código da amostra	Péssimo	ótimo
_____		
_____		