

# Características instrumentais e sensoriais da carne de caprinos da região do Alto Camaquã, Rio Grande do Sul, Brasil<sup>1</sup>

Jaqueline Schneider Lemes<sup>2</sup>, Maria Teresa Moreira Osório<sup>3</sup>, José Carlos da Silveira Osório<sup>3</sup>,  
Marcos Borba<sup>4</sup>, Róberson Macedo Oliveira<sup>5</sup>, Luciane Martins<sup>6</sup>

**Resumo** - O objetivo deste estudo foi avaliar as características de qualidade da carne de caprinos naturalizados, procedentes do Território do Alto Camaquã. Foram utilizados 34 caprinos machos castrados, divididos em dois lotes, sendo lote 1 composto por 20 caprinos com idade entre 11-12 meses, abatidos no inverno, e lote 2, por 14 caprinos com idade entre 8-9 meses, abatidos no verão. Foram realizadas medidas de pH, capacidade de retenção de água, cor, força de cisalhamento e análise sensorial no músculo *Longissimus dorsi*. Animais do lote 2, abatidos aos 8-9 meses de idade, durante o verão, 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 do lote 2, abatidos aos 8-9 meses de idade durante o verão. Através das características de qualidade avaliadas na carne de caprinos naturalizados, criados em sistema extensivo na região do Alto Camaquã, pode-se concluir que é possível produzir carne de qualidade de animais abatidos a partir dos 8 meses de idade.

**Palavras-chave:** Retenção de água. Qualidade de carne.

## Instrumental and sensory characteristics of goat meat Alto Camaquã, Rio Grande do Sul, Brazil

**Abstract** - The main objective of this study was to evaluate the quality of naturalized goat meat, originating from the territory of the Alto Camaquã. We used 34 castrated male goats were divided into two lots, one lot consisting of 20 goats aged 11-12 months slaughtered in the winter, and lot 2 for 14 goats aged 8-9 months, slaughtered in the summer. Measurements were made of pH, water holding capacity, color, shear force and sensory analysis of the *Longissimus dorsi*. Animals of Lot 2, slaughtered at 8-9 months of age during the summer, showed meat with higher ultimate pH value, the greater intensity of color and lower values of shear force. Sensorial meat was characterized with attributes of low intensity, with lower values for the flesh of animals of Lot 2, slaughtered at 8-9 months of age during the summer. Through the quality characteristics evaluated in goat meat naturalized raised in extensive system in the region of Alto Camaquã, one can conclude that it is possible to produce quality meat from animals slaughtered on or after 8 months of age.

**Key words:** Water holding. Beef quality.

---

<sup>1</sup>Manuscrito recebido em 02/05/2013 e aprovado para publicação em 02/04/2014. Pesquisa financiada pelo CNPq/Embrapa Pecuária Sul/CAPEs e UFPel – PPGZ.

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

<sup>3</sup>Professor da Universidade Federal da Grande Dourados, CAPES, Bolsista Produtividade CNPq. E-mail: [m.tm.osorio@hotmail.com](mailto:m.tm.osorio@hotmail.com); [jcosorio@pq.cnpq.br](mailto:jcosorio@pq.cnpq.br)

<sup>4</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Pecuária Sul. E-mail: [mfsborba@gmail.com](mailto:mfsborba@gmail.com)

<sup>5</sup>Professor Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto, RS. E-mail: [macedogauch@sa.iffarroupilha.edu.br](mailto:macedogauch@sa.iffarroupilha.edu.br)

<sup>6</sup>Aluna de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFPel. E-mail: [vipmartins@yahoo.com.br](mailto:vipmartins@yahoo.com.br)

## Introdução

Dentre os produtos de origem animal, a carne apresenta vital importância, dado o seu valor biológico ser importante fonte de aminoácidos essenciais, aportar vitaminas, minerais (ferro, cobre, zinco e selênio) e energia (WARRISS, 2003), além de ser um produto com um valor sensorial apreciado pelos consumidores. Dentre as principais espécies produtoras de carne, 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; BOYAZOGLU; HATZIMINAOGLOU e MORAND-FEHR, 2005). Os caprinos constituem um meio de sustento para os pequenos produtores, são alternativas de aproveitar terras onde não se podem criar outras espécies ou cultivar produtos agrícolas (KADIM et al., 2003), ou onde existem muitos arbustos (ALEXANDRE e 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).

A região das Palmas, localizada no extremo norte do município de Bagé, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, faz parte da região fisiográfica da Serra do Sudeste (Escudo Cristalino Sul-riograndense), caracteriza-se por vegetação savanóide, formando um mosaico de floresta-campo, com topografia acidentada e solos rasos com afloramentos rochosos (RAMBO, 1956). Em virtude dessas características ambientais propícias para a caprinocultura, a região vem desenvolvendo a atividade há mais de 150 anos, com efetivo de cerca de 5 mil animais, visto a grande adaptação da espécie a esses tipos de ambiente.

Segundo Borba e Trindade (2009), 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 abates aos 11-12 meses de idade aproximadamente, 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 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, a criação de uma Denominação de Origem Protegida e/ou Identificação Geográfica Protegida, com origem nas populações de animais nativos, torna-se uma importante ferramenta para fidelizar os consumidores, contribuindo para melhorar a qualidade global dos sistemas pecuários. Entretanto, esse 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 para um processo de diferenciação e proteção dos produtos (OSÓRIO e OSÓRIO, 2005).

Portanto, há necessidade de estudar as características da carne desses animais adaptados a essa região, os quais são comprovadamente importantes para o desenvolvimento cultural e econômico do local. O objetivo deste estudo foi avaliar as características da carne de caprinos naturalizados 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 constituídos pelas raças Angorá, Crioulos e Zebus (cruzamento de Anglo-nubiano), que pelos anos de adaptação as condições do Território são considerados naturalizados. Foram criados em sistemas extensivos de produção (animais em condição semisselvagem), em campo nativo, consumindo exclusivamente espécies arbóreo-arbustivas, como *Schinuslentiscifolius*, *Daphnopsis racemosa* e *Scutiabuxifolia* (OLIVEIRA et al., 2012).

Foram utilizados 34 caprinos machos castrados (aos 6 meses de idade), divididos em dois lotes: lote 1, composto por 20 nascidos em junho/julho de 2008 e abatidos em junho (inverno) de 2009, com idade entre 11-12 meses;

e lote 2, composto por 14 cabritos nascidos em março/abril de 2009, abatidos em dezembro (verão) 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.

Os animais foram mantidos durante a noite, privado de alimentos e com livre acesso à água. Os cabritos foram atordoados e abatidos por sangria. Logo após o abate foi medido o pH zero hora no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, com eletrodo de penetração (pHmetro Marte MB 10). O pH final foi avaliado as 48 horas após o abate. Para análise instrumental foi utilizado o lado esquerdo do músculo *Longissimus dorsi*, os músculos foram embalados individualmente e armazenados sob refrigeração de 1 a 4°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 (SIERRA, 1973). A cor foi avaliada através de colorímetro Minolta Chroma Meter CR300; utilizou-se para essa análise o terço médio do músculo. A avaliação foi realizada após 15 minutos de exposição da superfície da carne ao oxigênio. Foram realizadas duas avaliações por amostra. As determinações dos valores de Cromo (C\*) e ângulo de tonalidade (H\*) foram feitas de acordo com MacDougal (1994), usando as coordenadas de luminosidade (L\*), teor de vermelho (a\*) e intensidade de amarelo (b\*), obtidas nas determinações colorimétricas.

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 três 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>.

Para análise sensorial, foram utilizados o músculo *Longissimus dorsi*, porção caudal esquerda, o qual foi maturado por quatro 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 (George Foreman - Grilling Machine, Modelo GBZ6220V) até a temperatura interna atingir 75 °C. A temperatura foi monitorada com termômetro inserido horizontalmente no ponto médio bife. Foram treinados nove julgadores, conforme Meilgaard; Civille e Carr (1999).

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). A avaliação final consistiu de seis sessões, sendo os dois tratamentos oferecidos em cada uma de forma aleatória.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA – GLM) e testados pelo teste de Fisher. O modelo estatístico usado foi:  $Y_{ij} = \mu + S_i + e_{ij}$ , onde  $Y_{ij}$  = Variável estudada;  $\mu$  = Média geral;  $S_i$  = efeito de idade;  $i$  (1 = 8-9 meses e 2 = 11-12 meses) e  $e_{ij}$  = Erro experimental, utilizando o peso de abate como covariável.

A seguir, 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.

## Resultados e Discussão

O pH 48 h do músculo *Longissimus dorsi* foi superior para os cabritos do lote 2, abatidos aos 8-9 meses de idade e durante o verão (Tabela 1). 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 e THOS, 1980). Com isso, pode ter ocorrido maior gasto de glicogênio muscular

e, conseqüentemente, maior pH final da 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 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 *Longíssimus 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, provavelmente, 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 DE LAMA e MATTIELLO, 2010), concordando com os resultados encontrados por Dhanda; Taylor e Murray (2003); Silva Sobrinho et al. (2005) e Lemes et al. (2011), onde o pH diminuiu com o avanço da idade de abate.

Em relação à estação do ano, os resultados estão de acordo com os de Kadim et al. (2006) e Kadim et al. (2008), os quais relataram que cordeiros transportados no verão, apresentaram pH da carne mais elevado. Apesar de alto, os valores de pH deste estudo são semelhantes a alguns trabalhos encontrados na literatura para carne de caprino (HOGG et al., 1992; MADRUGA; ARRUDA e NASCIMENTO, 1999; KANNAN et al., 2003; GAVIRAGHI et al., 2007; GUZMÁN et al., 2008; WATTANACHANT; SORNPRASITT e POLPARA, 2008).

Não foram encontradas diferenças nos valores de capacidade de retenção de água (Tabela 1), em consonância com os resultados encontrados por Arguello et al. (2005), e Silva Sobrinho et al. (2005), os quais não encontraram efeito da idade sobre a capacidade de retenção de água. Monte; Selaive-Villarroe e Garruti (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 ao maior pH obtido, já que as variações de capacidade de retenção de água estão relacionadas à 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).

A força de cisalhamento foi superior para os animais do lote 1 (Tabela 1). Dhanda; Taylor e Murray (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, dentre outros fatores, nas quais animais mais velhos apresentam carnes com maior resistência ao corte (DHANDA; TAYLOR e MURRAY (2003). Segundo Webb; Casey e Simela (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 da força de cisalhamento estar relacionada ao 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 em carne de caprinos (JOHNSON et al., 1995 ; KADIM et al, 2003; SEN; SANTRA e KARIM, 2004; KADIM et al, 2006; BULENT et al., 2010).

Os caprinos do lote 2 apresentaram um menor índice de luminosidade ( $L^*$ ), uma maior intensidade de vermelho  $a^*$ , e uma maior saturação da cor da carne (Croma) indicando uma coloração mais escura na carne. Já o valor do *angle Hue*, encontrado para o lote 2, foi extremamente baixo quando comparado à literatura (DHANDA et al. 1999, DHANDA; TAYLOR e MURRAY, 2003), indicando que a tonalidade da cor da carne era muito próxima de vermelho puro (Tabela 1). Sañudo (2008), trabalhando com quatro genótipos de caprinos, encontrou valores de  $L^*$  entre 49,15 a 55,14. Os animais abatidos aos 11-12 meses apresentaram um maior índice  $b^*$ , o que poderia indicar uma maior concentração de carotenoides, entre outros pigmentos de coloração amarela. No entanto, os resultados diferem dos encontrados por outros autores (KANNAN et al. 2003; SANTOS; SILVA e AZEVEDO, 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. Contudo alguns estudos indicam que o estresse provoca carne com coloração mais escura (KLONT et al., 1999; KADIM et al., 2006; KLONT et al., 2000).

No presente trabalho, o pH mais elevado dos animais mais jovens pode ter ocasionado a maior intensidade da coloração muscular, e a diferença de idade pode não ter sido suficiente para causar uma coloração mais intensa nos animais de maior idade.

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

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. 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 na estação do verão (pH e cor da carne) poderiam ser indicativos de um início de processo de carne DFD (*dark, firm and dry*).

Os resultados da intensidade dos atributos sensoriais estão apresentados na Figura 2.

As maiores ( $p < 0,001$ ) intensidades de odor característico foram apresentadas pelos cabritos do lote 1 (3,3), embora essa diferença, na escala sensorial seja muita próxima, já que os animais de ambos os lotes apresentaram intensidade de odor entre “ligeiramente” e “regular”. Já em relação ao sabor característico, ambos os tratamentos 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; Arruda e Nascimento (1999), Madruga et al. (2002), Mottram (1994), Webb; Casey e Simela (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 (3,2; 1,0) mastigabilidade (4,1; 2,5) e fibrosidade (1,5; 1,2) na carne de animais de maior idade. Resultados semelhantes aos encontrados por Carlucci et al. (1998), Dhanda et al. (1999), Madruga et al. (2002) e Dhanda; Taylor e Murray (2003). 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.

Para o atributo suculência (Figura 2) não foi encontrada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras dos lotes de cabritos estudados (5,3 e 5,2, respectivamente para lote 1 e 2). A suculência está diretamente relacionada à gordura intramuscular e o teor de umidade da carne (CROSS; DURLAND e SEIDMAN, 1986). O efeito da idade sobre a suculência não está bem claro. Schönfeldt et al. (1993) verificaram que a carne de cabrito de 10-25 kg carcaça foi mais suculenta que a carne 15-30 kg carcaça, enquanto Pike; Smith e Carpenter (1973) e Smith; Carpenter e Shelton (1978) encontraram a carne de cabritos mais velhos como a mais suculenta e saborosa.

Já 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 do lote 1. 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 Villaroel; Maria e Sañudo (2003) que também não encontraram diferença no atributo residual a sabor carne.

Na avaliação global das amostras os valores foram superiores para os cabritos do lote 2, os quais obtiveram respostas representadas pelo termo “bom” (7,0) e os animais do lote 1 com respostas entre “regular” e “bom” (5,7), concordando com os resultados encontrados por

Madruça et al. (2002), onde as melhores avaliações globais foram para os animais mais jovens.

A maior pontuação na avaliação global dos animais sacrificados 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).

### Conclusões

A produção de carne caprina em duas épocas (abates inverno e verão) apresenta qualidades semelhantes, e ambas com atributos sensoriais aceitos pelo consumidor. Animais abatidos no sistema tradicional da região (11-12 meses) apresentam dureza, odor e sabores ligeiramente mais acentuados. No entanto, poderiam fazer parte de uma mesma Marca de Qualidade da carne de animais abatidos mais jovens (6-8 meses), já que as diferenças não são expressivas e podem ser agrupados em um mesmo padrão de qualidade.

Assim, a utilização de dois ciclos de produção, além de fidelizar o consumidor com um produto de qualidade, proporcionará maior oferta, contribuindo para o aumento do retorno financeiro ao produtor da região das Palmas.

### Agradecimentos

Aos órgãos de fomento, pesquisa e ensino pelo financiamento e apoio (CNPq, CAPES, EMBRAPA - Pecuária Sul, PPGZ e UFPel). Aos pecuaristas familiares do Território do Alto Camaquã e ao Grupo de Ovinos (GOVI) da UFPel, pelo capital humano empreendido na realização deste trabalho.

### Referências

AHUYA, C. O et al. Development challenges and opportunities in the goat industry: the Kenyan experience. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 60, p. 197-206, 2005.

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

ARGUELLO, A. et al. Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 70, p. 173-179, 2005.

BORBA, M.; TRINDADE, J. P. P. Desafios para conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: PILLAR, V. de P. et al. (Ed). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 391-403.

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

BULENT, E. et al. Carcass measurements and meat quality characteristics of dairy suckling kids compared to an indigenous genotype. **Meat Science**, Barking, v. 85, p. 245-249, 2010.

CARLUCCI, A. et al. Sensory evaluation of young goat meat. **Meat Science**, Barking, v. 50, p. 131-136, 1998.

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**, New York, p. 279-320, 1986.

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

DHANDA, J. S. et al. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 2. Meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 363-367, 1999.

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

GAVIRAGHI, A. et al. Evaluation of the Violino-producing aptitude in does e chevon: slaughter performance and meat quality. **Italian Journal Animal Science**, Pavia, v. 6, p. 619-621, 2007. (Suppl. 1)

- GUZMÁN, J. L. et al. 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: JORNADAS CIENTÍFICAS, 33., y INTERNACIONALES DA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 12., Almería, 2008. **Anais...** Almería, España, 2008.
- HEDRICK, H. B. et al. **Principles of meat science**. 3th. ed. Iowa: Kendall and Hunt, 1994.
- HERZ, K. O.; CHANG, S. S. Meat Flavor Adv. **Food Research**, Chicago v.18, p.1-83, 1970.
- HOGG, B.W. et al. Carcass and meat quality attributes off commercial goats in New Zealand. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 8, p. 243-256, 1992.
- ÍÑIGUEZ, L. Goats in resource-poor systems in the dry environments of West India, Central Asia and the inter-Andean valleys. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 51, p. 137-144, 2004.
- JOHNSON, D. D. et al. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 17, p. 57-63, 1995.
- KADIM, I. T. et al. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 203-210, 2003.
- \_\_\_\_\_. Effects of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics of three breeds of Omani goats. **Meat Science**, Barking, v. 73, p. 626-634. 2006.
- \_\_\_\_\_. The influence of seasonal temperatures on meat quality characteristics of hot-boned, *m. psoas major and minor*, from goats and sheep. **Meat Science**, Barking, v. 80, p. 210-215, 2008.
- KANNAN, G. et al. Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by shortterm, preslaughter stress. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 1499-1507, 2003.
- KLONT, R. E. et al. Post-mortem variation in pH, temperature, and colour profiles of carcasses in relation to breed, blood hemoglobin content, and carcass characteristics. **Meat Science**, Barking, v. 53, p. 195-202, 1999.
- \_\_\_\_\_. Effects of rate pH fall, time of deboning, aging period, and their interaction on veal quality characteristics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 1845-1851, 2000.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.
- LEMES, J. S. et al. Estudio comparativo de la calidad dos productos caprinos locales frente a sus posibles competidores In: CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 36., 2011, San Sebastián. **Anais...**San Sebastián: SEOC, 2011.
- MACDOUGAL, D. B. Colour meat. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T. R. (Ed.) **Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products: advances in meat research series**. London: Blackie Academic & Professional, v. 9, 1994. cap. 3, p.79-93.
- 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**, Barking, v. 52, p. 119-125, 1999.
- MADRUGA, M. S. et al. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002. Suplemento
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3th. ed. Boca Raton: CRC Press, 1999.
- MENEZES, J. J. L. et al. 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**, Viçosa, 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**, Amsterdam, v. 90, p. 1-10, 2010.

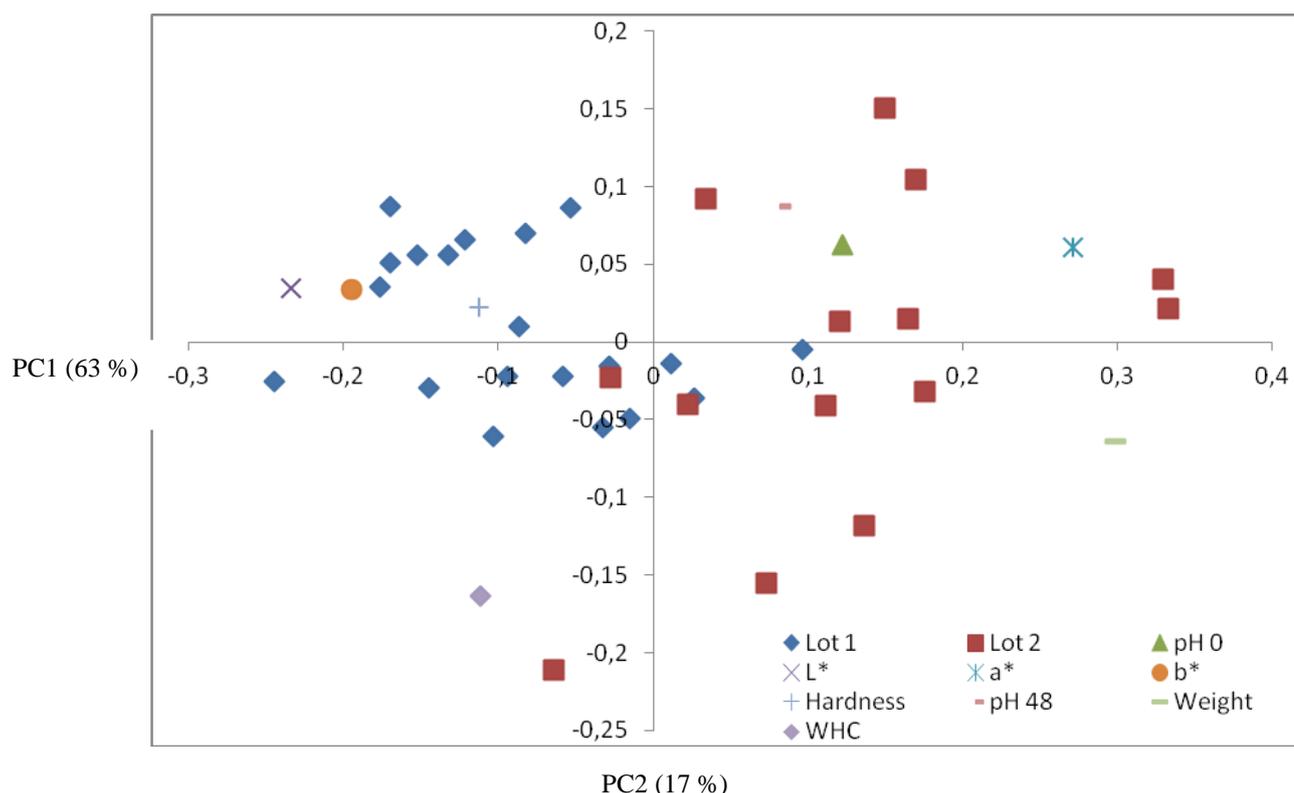
- MONTE, A. L. S.; SELAIVE-VILLARROE, A. B.; GARRUTI, D. S. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 233-238, 2007.
- MOTTRAM, D. S. **Understanding natural favours**. Blackie, Glasgow: J. R. Piggott & A. Patterson, 1994. p. 140
- OLIVEIRA, R. M. et al. Características in vivo e componentes corporais de cabritos naturalizados do Alto Camaquã, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 60, n. 233, p. 1-12, 2012.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 2005. 82p.
- PIKE, M. I.; SMITH, G. C.; CARPENTER, Z. L. Palatability ratings for meat from goats and other meat animal species. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 37, n. 269, 1973. (Abstract 159).
- PRICE, E. O.; THOS, J. Behavioural responses to short-term social isolation in sheep and goats. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v. 6, p. 331-339, 1980.
- RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach, 1956.
- ROTA, E. L. et al. Efeito do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas da raça Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 10, p. 487-491, 2004.
- 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**, Champaign, v. 86, p. 1943-1950, 2008.
- SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife, 2002. 15p. 1 CDROM.
- SAÑUDO, C. A. Qualidade da carcaça e da carne ovina e caprina em face ao desenvolvimento da percepção do consumidor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, p. 143-160, 2008.
- SCHÖNFELDT, H. C. et al. Cooking and juiciness related quality characteristics of goat and sheep meat. **Meat Science**, Barking, v.34, p. 381-394, 1993.
- SEN, A. R.; SANTRA, A.; KARIM, S. A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 757-763, 2004.
- SIERRA, I. **Producción de cordero joven y pesado en la Raza Aragonesa**. Zaragoza: I.E.P.G.E, n. 18, 1973.
- SILVA SOBRINHO, A.G.S. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e de idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 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**, Champaign, v. 46, p. 1229-1235, 1978.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. Quantitative descriptive analysis: developments, applications, and the future. **Food Technology**, Chicago, v. 52, p. 48-52, 1998.
- VILLAROEL, M.; MARIA, G. A.; SAÑUDO, C. Effect of transport time on sensorial aspects beef meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 63, p. 353-357, 2003.
- WARRISS, P. D. **Ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia. 2003. 309 p.
- WATTANACHANT, S.; SORNPRASITT, T.; POLPARA, Y. Quality characteristics of raw and canned goat meat in water, brine, oil and Thai curry during storage. **Songklanakarín Journal Science Technology**, Songkhla, v. 30, p. 41-50, 2008. (Suppl.1)
- WEBB, E.C.; CASEY, N. H.; SIMELA, L. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 60, p. 153-166, 2005.

**Tabela 1 - Médias e erros-padrão de pH, capacidade de retenção de água (CRA), dureza e características de cor da carne de cabritos.**

| Medida                         | Lote 1                   | Lote 2                   |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| pH (48h)                       | 6,1 ± 0,04 <sup>b</sup>  | 6,3 ± 0,04 <sup>a</sup>  |
| CRA (%)                        | 14,2 ± 0,63 <sup>a</sup> | 13,3 ± 0,76 <sup>a</sup> |
| Dureza (Kgf cm <sup>-2</sup> ) | 4,7 ± 0,20 <sup>b</sup>  | 3,0 ± 0,24 <sup>a</sup>  |
| L*                             | 41,7 ± 0,59 <sup>b</sup> | 35,6 ± 0,70 <sup>a</sup> |
| a*                             | 15,4 ± 0,34 <sup>b</sup> | 17,6 ± 0,40 <sup>a</sup> |
| b*                             | 4,2 ± 0,43 <sup>b</sup>  | 1,5 ± 0,52 <sup>a</sup>  |
| Croma                          | 15,9 ± 0,36 <sup>a</sup> | 17,9 ± 0,43 <sup>b</sup> |
| Hue                            | 15,2 ± 1,39 <sup>b</sup> | 4,9 ± 1,66 <sup>a</sup>  |

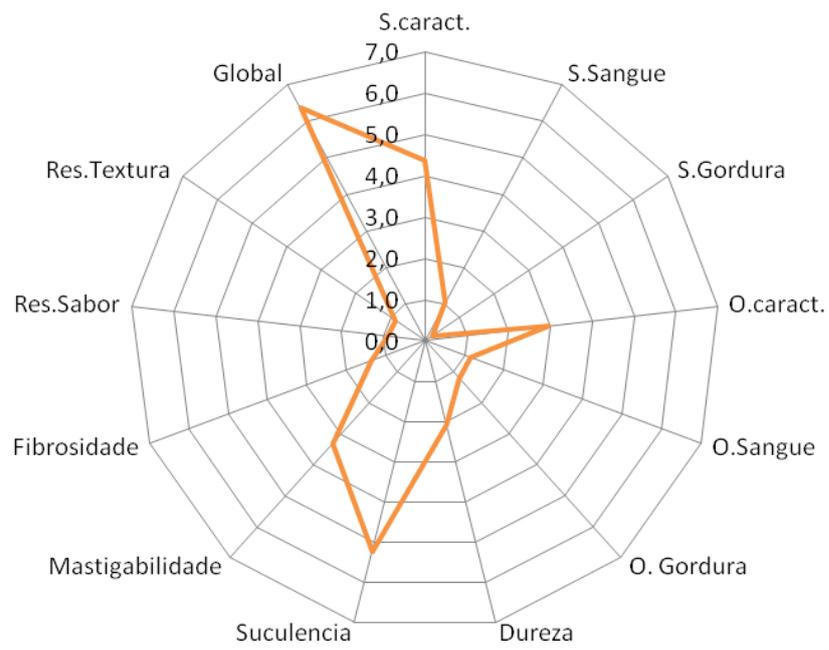
Lote 1: animais abatidos com 11-12 meses, Lote 2: animais abatidos com 8-9 meses, pH 0 = pH medido no momento do abate, pH 48 = pH medido 48 horas após o abate, L\* = luminosidade, a\* = intensidade de vermelho, b\* = intensidade de amarelo, CRA = capacidade de retenção de água, Dureza = Kgf cm<sup>-2</sup>.

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



**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 = Kgf cm<sup>-2</sup>.**



**Figura 2 - Atributos sensoriais da carne de caprinos.**  
 \*Escala não-estruturada de 9 cm (1= menor intensidade; 9= maior intensidade).