



Archivos de Zootecnia

ISSN: 0004-0592

pa1gocag@lucano.ucn.es

Universidad de Córdoba

España

Zeola, N.M.B.L.; Souza, P.A.; Souza, H.B.A.; Silva Sobrinho, A.G.

Características sensoriais da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio

Archivos de Zootecnia, vol. 59, núm. 228, diciembre, 2010, pp. 539-548

Universidad de Córdoba

Córdoba, España

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49518785007>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE DE CORDEIRO MATURADA E INJETADA COM CLORETO DE CÁLCIO\*

## SENSORY CHARACTERISTICS OF LAMB MEAT AGEING AND INJECTED WITH CALCIUM CHLORIDE

Zeola, N.M.B.L.<sup>1A</sup>, Souza, P.A.<sup>1B</sup>, Souza, H.B.A.<sup>1C</sup> e Silva Sobrinho, A.G.<sup>1D</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV). Unesp, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. Jaboticabal-SP. Brasil. <sup>A</sup>nivea.brancacci@ig.com.br; <sup>B</sup>pasoz@fcav.unesp.br; <sup>C</sup>hiras@fcav.unesp.br; <sup>D</sup>americo@fcav.unesp.br

### PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Análise sensorial.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Sensory evaluation.

### RESUMO

Foram estudadas as características sensoriais da carne de cordeiros Morada Nova proveniente dos músculos *Biceps femoris*, *Longissimus* e *Triceps brachii* submetidos aos efeitos do tempo de maturação e da injeção com cloreto de cálcio. Os cordeiros foram abatidos ao atingirem 25 kg de peso vivo. Após o período de instalação do *rigor mortis*, os músculos foram retirados e submetidos aos respectivos tratamentos. A análise de variância indicou que o tempo de maturação e o fator cloreto de cálcio não influenciaram os atributos sabor (6,71) e maciez (7,13) das carnes provenientes do *Biceps femoris*. A interação entre os fatores foi não significativa para o atributo maciez, entretanto foi significativa para o atributo sabor. O tempo de maturação não afetou os atributos cor (7,08), sabor (7,42), maciez (7,83) e impressão global (7,58) das carnes provenientes do *Longissimus* sem cloreto de cálcio, para as carnes com cloreto de cálcio estes atributos também não foram afetados. O tempo de maturação e o cloreto de cálcio não influenciaram os atributos sabor (6,88) e maciez (7,34) das carnes provenientes do *Triceps brachii*. A interação entre os fatores foi não significativa para os atributos sabor e maciez. A qualidade sensorial da carne de

cordeiros Morada Nova, mostrou-se semelhante quanto aos atributos avaliados quando foi submetida aos processos de maturação e injeção com cloreto de cálcio.

### SUMMARY

Sensory characteristics of Morada Nova lambs meat (muscles *Biceps femoris*, *Longissimus* and *Triceps brachii*) submitted to effects of ageing and injection of calcium chloride were studied. The lambs were slaughtered at 25 kg of body weight. After *rigor mortis*, muscles were removed and submitted to treatments. The variance analysis indicated that ageing and calcium chloride didn't influence the attributes flavor (6.71) and tenderness (7.13) of meats from *Biceps femoris*. The interaction among the factors wasn't significant for tenderness, however it was significant for flavor. Ageing didn't affect colour (7.08), flavor (7.42), tenderness (7.83) and global impression (7.58) of meats from *Longissimus* without calcium chloride, and meats with calcium chloride also didn't affect. Ageing and calcium chloride factor didn't influence the attributes flavor and tenderness of meats from *Triceps brachii*. The interaction among the factors wasn't significant for attributes flavor and tenderness. The sensory quality of Morada Nova lambs meat, was shown similar with relationship to evaluated attributes when it was submitted to ageing and injection with calcium chloride.

\*Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, Projeto parcialmente financiado pela FUNDUNESP e pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCAV-UNESP.

Recibido: 27-10-05. Aceptado: 4-2-09.

Arch. Zootec. 59 (228): 539-548. 2010.

## INTRODUÇÃO

A análise sensorial é uma ferramenta utilizada na tecnologia de alimentos que serve para medir, analisar e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos da forma que são percebidas pelos órgãos da visão, odor, gosto, tato e audição (Silva, 2002). Os métodos sensoriais dividem-se em três grupos: métodos de diferença (teste triangular, teste duo-trio, teste de comparação pareada, teste de ordenação e teste de diferença do controle), métodos descritivos (perfil de sabor, perfil de textura e ADQ ou análise descritiva quantitativa) e métodos afetivos (teste de comparação pareada, teste de ordenação-preferência e teste de escala hedônica) (Osório *et al.*, 1998). A palavra hedônica refere-se aos estados psicológicos conscientes agradáveis ou desagradáveis. O objetivo do teste de aceitação é avaliar o grau com que o provador gosta ou desgosta de um produto.

Muitas pesquisas no Brasil foram realizadas nas últimas décadas a respeito das características da carne de cordeiro, porém, a maioria destas foram baseadas em métodos instrumentais e muito poucas em análise sensorial (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005). De acordo com Vilas Boas (2005) no Brasil não há ainda estudos expressivos sobre a aceitação comercial da carne ovina.

Desta forma, os atributos sensoriais da carne adquirem especial importância, sendo prioritários nas pesquisas ter como meta analisar a influência dos diferentes fatores sobre o produto final.

De acordo com Siqueira *et al.* (2002) o mercado de carne ovina no Brasil expande-se de forma significativa nos últimos tempos. Entretanto, interpõe-se a um grave problema, devendo ser minimizado urgentemente: a qualidade do produto.

O processo de maturação apresenta influência nas propriedades organolépticas da carne, em especial na sua maciez e odor, influindo significativamente em sua pa-

tabilidade (Pardi *et al.*, 2001).

De acordo com Moura (1997) embora a utilização do cloreto de cálcio apresente vantagens no amaciamento da carne, sua adição pode resultar no aparecimento de um sabor amargo que pode ter efeito adverso sobre os outros atributos sensoriais da carne, fazendo com que o produto seja rejeitado pelo consumidor (Beekman, 1995, Pérez *et al.*, 1998). Entretanto, Boleman *et al.* (1995) relataram que a adição de solução de 0,3M de cloreto de cálcio à carne bovina na proporção de 10% do peso da amostra foi efetiva na melhoria da maciez, mantendo a aceitabilidade da carne.

Segundo Rota (2005) embora estudos sobre a qualidade da carne ovina sejam amplamente descritos, existem poucos trabalhos relacionados às características sensoriais da carne de cordeiro no Brasil.

Sendo assim, este trabalho objetivou estudar os efeitos de diferentes períodos de maturação, da injeção com cloreto de cálcio e da interação desses fatores sobre as características sensoriais da carne de cordeiros Morada Nova proveniente dos músculos *Biceps femoris* (patinho), *Longissimus* e *Triceps brachii* (coração da paleta).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. A fase de campo foi desenvolvida nas dependências do Setor de Equinocultura, localizado no Centro de Pesquisas em Sanidade Animal (CPPAR), pertencente ao Departamento de Patologia Veterinária, a fase de abate dos cordeiros e refrigeração das carcaças, no setor de Ovinocultura, pertencente ao Departamento de Zootecnia, e a fase de análises físicas e químicas no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal, pertencente ao Departamento de Tecnologia.

Foram utilizados 24 cordeiros da raça Morada Nova, machos inteiros, com peso vivo médio inicial de 15 kg (3 meses), os

## CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIRO MATURADA E INJETADA COM CL<sub>2</sub>CA

quais permaneceram alojados em galpão de confinamento até o abate, em baías coletivas de 12 m<sup>2</sup> cada, compostas por 6 cordeiros, totalizando 4 baías equipadas com comedouros e bebedouros.

Os cordeiros foram identificados através de brincos e antes de entrarem na fase experimental receberam anti-helmíntico, vitamina ADE e ferro intramuscular.

A dieta experimental formulada de acordo com o NRC (1985) teve como volumoso feno de capim coastcross moído, e como concentrado protéico farelo de soja (44,57%), concentrado energético milho moído (54,27%), além de sal iodado (0,61%) e núcleo mineral ovino (0,55%).

A refeição foi fornecida no período matutino, sendo composta pela relação volumoso: concentrado de 40: 60. O acesso dos animais à alimentação foi livre, permitindo 10% de sobras nos comedouros.

Nos ingredientes da dieta experimental, foram determinados matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral, conforme metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). A composição dos ingredientes e da dieta experimental encontram-se na **tabela I**.

O consumo de matéria seca por cordeiro foi em média de 800 g/dia e o ganho médio de peso diário foi de 170 g, originando uma

**Tabela I.** Composição (% MS\*) dos ingredientes (volumoso e concentrado) e da dieta experimental. (Composition (% DM) of ingredients (roughage and concentrate) and experimental diet).

Ingrediente	MS%	PB*	EE*	MM*
Volumoso	93,01	9,66	0,87	5,01
Concentrado	87,19	21,67	0,56	6,91
Dieta experimental	89,51	16,86	0,69	6,15
EPM	0,68	0,45	0,37	0,71

MS: matéria seca, PB: proteína bruta, EE: extrato etéreo, MM: matéria mineral, EPM: erro padrão da média.

**Tabela II.** Médias de pesos e características da carcaça de cordeiros Morada Nova (n=24) abatidos aos 5 meses de idade. (Weights and carcass characteristics from Morada Nova lambs slaughtered at 5 months).

Variável	Peso e característica	EPM
PV (kg)	26,90	0,59
PA (kg)	24,91	0,57
PJ (%)	7,45	0,61
PCQ (kg)	11,49	0,48
PCF (kg)	11,09	0,45
QR (%)	3,47	0,33
RCQ (%)	46,16	0,42
RCF (%)	44,56	0,44

PV: peso vivo, PA: peso ao abate, PJ: perda de peso após o jejum, PCQ: peso da carcaça quente, PCF: peso da carcaça fria, QR: quebra ao resfriamento, RCQ: rendimento de carcaça quente, RCF: rendimento de carcaça fria, EPM: erro padrão da média.

conversão alimentar média de 4,71.

Os cordeiros foram abatidos ao atingirem 25 kg de peso vivo, em média aos 5 meses de idade. O abate foi realizado após jejum de 16 horas de dietas hídrica e sólida. Após este período os cordeiros foram insensibilizados por meio de descarga elétrica de 220V por 8 segundos, e em seguida seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria. Na **tabela II** estão citados alguns parâmetros quantitativos observados durante o período experimental.

Após o abate, as carcaças permaneceram em câmara fria a 4°C por 24 horas. Após este período os músculos (do lado direito da carcaça) *Biceps femoris*, *Longissimus* e *Triceps brachii* foram retirados para serem submetidos aos tratamentos. As carnes submetidas ao processo de maturação foram embaladas à vácuo e permaneceram em câmara fria durante 7 ou 14 dias a temperatura de 4°C. A solução de cloreto de cálcio 0,3M foi preparada com água destilada e injetada na carne na proporção de 10% do peso da peça (Koochmaraie *et al.*, 1990,

Boleman *et al.*, 1995, Moura *et al.*, 1996, Moura *et al.*, 1999, Fernandes, 2000, Polidori *et al.*, 2000, Heinemann e Pinto, 2003, Jaturasitha *et al.*, 2004).

Posteriormente foi realizada a análise sensorial conforme Moraes (1993). As amostras foram assadas em forno a gás, pré-aquecido a 170°C, até que a temperatura interna da carne atingisse 75°C. Foram então, cortadas e servidas a cada provador, em cabine individual, em recipientes plásticos codificados com três dígitos referentes aos respectivos tratamentos. Para a avaliação sensorial foram utilizados no mínimo 30 provadores não-treinados. Foi utilizada uma escala hedônica não-estruturada em 9 pontos, empregados para obter os seguintes atributos: cor, sabor (sensação de gosto e odor liberados pela amostra durante a mastigação), maciez (percepção da força necessária para cisalhar a amostra através da mordida) e impressão global (somatório de todas as percepções sensoriais expressando o exame dos julgadores sobre a qualidade do produto). Os 9 pontos da escala consistiram em: 1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei muito, 3- desgostei regularmente, 4- desgostei ligeiramente, 5- indiferente, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei regularmente, 8- gostei muito e 9- gostei muitíssimo (Moraes, 1993).

Para o músculo *Longissimus* o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, analisando-se os fatores (maturação e cloreto de cálcio) separadamente. Inicialmente verificou-se as possíveis diferenças na cor, sabor, maciez e impressão global nos diferentes tempos de maturação (0, 7 e 14 dias) nas carnes sem cloreto de cálcio (período 1 - foram fornecidas 3 amostras para cada provador), após comparou-se os mesmos atributos nos diferentes tempos de maturação (0, 7 e 14 dias) nas carnes com 0,3M de cloreto de cálcio (período 2 - foram fornecidas 3 amostras para cada provador). A melhor resposta do período 1 foi comparada com a melhor resposta do período 2. Esta metodologia foi

utilizada pois, inicialmente o fornecimento de 6 amostras por provador foi considerado um número alto, entretanto, percebeu-se ao longo do experimento que 6 amostras por provador seria adequado, desta forma para os outros dois músculos comparou-se os 6 tratamentos de uma só vez.

Sendo assim o delineamento experimental utilizado para os músculos *Biceps femoris* e *Triceps brachii* foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2, totalizando 6 tratamentos e 4 blocos, sendo os fatores avaliados: o tempo de maturação (0, 7 e 14 dias) e a injeção com cloreto de cálcio (0 e 0,3M).

Os tratamentos consistiram em: controle, maturação durante 7 dias, maturação durante 14 dias, cloreto de cálcio 0,3M, maturação durante 7 dias e cloreto de cálcio 0,3M, maturação por 14 dias e cloreto de cálcio 0,3M.

Todas as análises de variância foram realizadas de acordo com o SAS (1996) e as comparações dos contrastes entre as médias dos tratamentos foram feitas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela III** está apresentada a avaliação sensorial da carne de cordeiros Morada Nova proveniente do músculo *Biceps femoris*.

A análise de variância indicou que o tempo de maturação não influenciou ( $p>0,05$ ) os atributos sabor e maciez da carne, com médias de 6,71 e 7,13, respectivamente. Entretanto, Borges *et al.* (2005) avaliando a maciez subjetiva da carne de caprinos proveniente dos músculos *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus* e *Biceps femoris*, observaram que as carnes maturadas foram mais macias em relação àquelas que não foram maturadas.

O fator cloreto de cálcio também não afetou ( $p>0,05$ ) estes atributos, apresentando valores de 6,71 e 7,13, para o sabor e a maciez, respectivamente. Todavia, Miller

## CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIRO MATURADA E INJETADA COM $\text{CaCl}_2$

*et al.* (1995) ao estudarem o efeito da concentração de cloreto de cálcio na maciez subjetiva da carne bovina, observaram que o painel de provadores atribuiu maior maciez (5,9) à carne que recebeu 0,2M de cloreto de cálcio, em comparação às carnes do tratamento controle (5,4).

De acordo com Moura (1997) embora a utilização do cloreto de cálcio apresente vantagens no amaciamento da carne, sua adição pode resultar no aparecimento de sabor amargo que pode ter efeito adverso sobre os outros atributos sensoriais da carne, fazendo com que o produto seja rejeitado pelo consumidor (Beekman, 1995, Pérez *et al.*, 1998), entretanto este fato não foi observado nesta pesquisa. Morgan *et al.* (1991) observaram o desenvolvimento de sabor amargo e metálico em carne bovina injetada com solução 0,3 M de cloreto de cálcio.

**Tabela III.** Avaliação sensorial da carne proveniente do músculo Biceps femoris ( $n=24$ ) em cordeiros da raça Morada Nova nos diferentes tempos de maturação e nas diferentes concentrações de cloreto de cálcio. (Sensorial evaluation of meat from *Biceps femoris* muscle in Morada Nova lambs in different times of ageing and calcium chloride concentrations).

Maturação (dias)	Sabor	Maciez	días	Teste F	p
0	6,6	7,0			
7	6,9	7,2			
14	6,6	7,1			
p	NS	NS			
EPM	0,30	0,24			
$\text{CaCl}_2$					
0	6,6	6,9			
0,3 M	6,8	7,3			
p	NS	NS			
EPM	0,30	0,24			
Teste F para int. M x C	5,05	1,21			
p	<0,05	NS			
CV(%)	8,13	6,90			

p: probabilidade, EPM: erro padrão da média, CV: coeficiente de variação.

**Tabela IV.** Desdobramento da interação  $M \times C$  (tempos de maturação e concentrações de cloreto de cálcio) para o atributo sabor da carne proveniente do músculo Biceps femoris ( $n=24$ ) em cordeiros da raça Morada Nova. (Interaction  $M \times C$  (time of ageing and calcium chloride concentrations) for flavor attribute coming from *Biceps femoris* muscle in Morada Nova lambs).

Maturação	0	7	14	Teste F	p
Sem $\text{CaCl}_2$	6,7 <sup>a</sup>	7,0 <sup>a</sup>	6,0 <sup>b</sup>	3,64	<0,05
0,3 M $\text{CaCl}_2$	6,5 <sup>a</sup>	6,7 <sup>a</sup>	7,2 <sup>a</sup>	1,96	NS
Teste F	0,42	0,42	10,51	-	-
p	NS	NS	NS	-	-
EPM	0,30	0,30	0,30	-	-

<sup>a,b</sup>médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey.

<sup>A,B</sup>médias seguidas por letras distintas na linha, diferem pelo teste de Tukey.

p: probabilidade, EPM: erro padrão da média.

A interação entre os fatores foi não significativa ( $p>0,05$ ) para o atributo maciez, entretanto foi significativa a 5% de probabilidade para o atributo sabor.

Madriga *et al.* (2005) ao realizarem análise sensorial da carne proveniente da perna de cordeiros Santa Inês, observaram valores atribuídos à maciez de 7,17 a 7,85, os quais foram próximos aos desta pesquisa. Entretanto, para o atributo sabor os autores observaram valores superiores, de 7,05 a 7,65.

A **tabela IV** apresenta o desdobramento da interação para o atributo sabor da carne de cordeiros Morada Nova.

Como pode ser observado na **tabela IV** o fator cloreto de cálcio não apresentou diferença significativa ( $p>0,01$ ) para as carnes não maturadas, maturadas durante 7 e 14 dias, com médias de 6,63; 6,88 e 6,63, respectivamente.

O fator tempo de maturação influenciou ( $p<0,01$ ) as carnes sem cloreto de cálcio aos 14 dias de maturação. As carnes apre-

**Tabela V.** Avaliação sensorial da carne proveniente do músculo Longissimus ( $n=24$ ) em cordeiros da raça Morada Nova nos diferentes tempos de maturação e sem cloreto de cálcio. (Sensorial evaluation of meat from *Longissimus* muscle in Morada Nova lambs at different times of ageing and without calcium chloride).

Maturação (dias)	Cor	Sabor	Maciez	Impressão global
0	7,0	7,5	7,5	7,2
7	7,2	7,7	8,0	8,0
14	7,0	7,0	8,0	7,5
p	NS	NS	NS	NS
EPM	0,19	0,47	0,11	0,25
CV (%)	6,23	9,27	4,26	6,59

p: probabilidade; EPM: erro padrão da média; CV: coeficiente de variação.

sentaram nota mais baixa (6,00) em relação àquelas não maturadas (6,75) e maturadas durante 7 dias (7,00), as quais não diferiram entre si ( $p>0,05$ ). Para as carnes que receberam cloreto de cálcio não houve efeito ( $p>0,05$ ) do tempo de maturação, com nota média de 6,83.

Na **tabela V** está apresentada a avaliação sensorial da carne de cordeiros Morada Nova proveniente do músculo *Longissimus*.

Conforme os resultados dispostos na **tabela V** pode-se observar que o tempo de maturação não afetou ( $p>0,05$ ) os atributos sensoriais da carne sem cloreto de cálcio, com médias de 7,08; 7,42; 7,83 e 7,58 para a cor, o sabor, a maciez e a impressão global, respectivamente.

Rota (2005) estudando a maciez subjetiva da carne de cordeiros Corriedale abatidos aos 4 meses de idade, no músculo *Longissimus dorsi*, obteve valor inferior (5,24) em relação ao valor deste experimento (7,50). Segundo Sañudo (2002), valores crescentes ou decrescentes na maciez da carne podem ser encontrados em animais jovens, talvez em função de interações entre diversos fatores, entre eles a deposição de gordura intramuscular. Entretanto, o valor

observado por Rota (2005) está próximo ao valor (5,32) observado por Sá *et al.* (2004) ao avaliarem, no músculo *Longissimus lumborum*, a maciez subjetiva de cordeiros Santa Inês abatidos aos 31 kg de peso vivo.

Estes autores também observaram subjetivamente a cor e o sabor das carnes de cordeiros Santa Inês e Hampshire Down, com valores de 6,61 e 6,72 para a raça Santa Inês e 6,19 e 6,84 para a raça Hampshire Down, valores inferiores aos desta pesquisa.

Siqueira *et al.* (2002) avaliando caracteres sensoriais da carne de cordeiros Hampshire Down, Santa Inês e Bergamácia x Corriedale, proveniente do músculo *Longissimus dorsi*, observaram para o atributo sabor valores de 6,9; 6,6 e 7,4, respectivamente, já para o atributo maciez, obtiveram valores de 5,0; 5,0 e 3,4, considerados inferiores aos deste experimento.

Para avaliar a maciez subjetiva da carne (*Longissimus dorsi*) de cordeiros Ile de France x Texel criados em confinamento e abatidos aos 28 kg, Frescura *et al.* (2005) observaram valor para a maciez de 7,37, valor próximo ao deste experimento para carnes não maturadas e sem cloreto de cálcio.

**Tabela VI.** Avaliação sensorial da carne proveniente do músculo Longissimus ( $n=24$ ) em cordeiros da raça Morada Nova nos diferentes tempos de maturação e na concentração 0,3 M de cloreto de cálcio. (Sensorial evaluation of meat from *Longissimus* muscle in Morada Nova lambs at different times of ageing and calcium chloride concentration 0.3 M).

Maturação (dias)	Cor	Sabor	Maciez	Impressão global
0	7,0	7,7	7,7	7,7
7	7,0	7,2	7,7	7,7
14	7,0	7,7	8,0	8,0
p	-	NS	NS	NS
EPM	0	0,44	0,08	0,08
CV (%)	0	8,79	3,69	3,69

p: probabilidade; EPM: erro padrão da média; CV: coeficiente de variação.

## CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIRO MATURADA E INJETADA COM $\text{CaCl}_2$

**Tabela VII.** Avaliação sensorial da carne proveniente do músculo Longissimus ( $n=24$ ) em cordeiros da raça Morada Nova nas diferentes concentrações de cloreto de cálcio e no tempo de maturação durante 14 dias. (Sensorial evaluation of meat from *Longissimus* muscle in Morada Nova lambs in different calcium chloride concentrations aged for 14 days).

$\text{CaCl}_2$	Cor	Sabor	Maciez	Impressão global
0 M	7,5	7,5	7,7	7,7
0,3 M	7,2	8,0	8,0	7,7
p	NS	NS	NS	NS
EPM	0,35	0,40	0,35	0,57
CV (%)	4,79	5,27	4,49	7,45

p: probabilidade; EPM: erro padrão da média; CV: coeficiente de variação.

Os valores médios encontrados na maciez sensorial da carne estão superiores aos citados por Suarez *et al.* (2000), que obtiveram para carne não maturada de cordeiros Corriedale, valores de 5,2 para o sabor e 6,2 para a maciez.

Na **tabela VI** está apresentada a avaliação sensorial da carne de cordeiros Morada Nova proveniente do músculo *Longissimus*.

De acordo com os resultados apresentados na **tabela VI** pode-se observar que o tempo de maturação não afetou ( $p>0,05$ ) os atributos sensoriais da carne com cloreto de cálcio, com médias de 7,08; 7,42; 7,83 e 7,58 para a cor, o sabor, a maciez e a impressão global, respectivamente. Entretanto, Hoover *et al.* (1995) ao avaliar a maciez subjetiva da carne bovina e a intensidade de sabor, observaram que as carnes tratadas com 0,2M de cloreto de cálcio apresentaram nota maior pelos provadores em relação às amostras do tratamento controle.

Na **tabela VII** está apresentada a avaliação sensorial da carne de cordeiros Morada Nova proveniente do músculo *Longissimus*.

Do mesmo modo que nas **tabelas V e VI**, na **tabela VII** pode ser observado que não

houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) da concentração de cloreto de cálcio para as carnes maturadas durante 14 dias para os atributos cor, sabor, maciez e impressão global, com médias de 7,38; 7,75; 7,88 e 7,75, respectivamente. Igualmente, avaliando o efeito de diferentes concentrações de cloreto de cálcio (0,2 e 0,25 M) na qualidade da carne de bovinos, Wheeler *et al.* (1993) não observaram diferenças no sabor e na suculência da carne injetada com cloreto de cálcio.

Boleman *et al.* (1995) relataram que a adição de solução de 0,3 M de cloreto de cálcio à carne bovina na proporção de 10% do peso da amostra foi efetiva na melhoria da maciez, mantendo a aceitabilidade da carne.

Na **tabela VIII** está apresentada a avaliação sensorial da carne de cordeiros Morada Nova proveniente do músculo *Triceps brachii*.

**Tabela VIII.** Avaliação sensorial da carne proveniente do músculo *Triceps brachii* ( $n=24$ ) em cordeiros da raça Morada Nova nos diferentes tempos de maturação e nas diferentes concentrações de cloreto de cálcio. (Sensorial evaluation of meat from *Triceps brachii* muscle in Morada Nova lambs at different times of ageing and calcium chloride concentrations).

Maturação días	Sabor	Maciez
0	7,1	7,1
7	7,1	7,6
14	6,4	7,2
P	NS	NS
EPM	0,45	0,60
$\text{CaCl}_2$		
0	7,1	7,4
0,3 M	6,7	7,2
p	0,1501	0,6059
EPM	0,45	0,60
Teste F para int. M x C	0,37	0,07
p	0,6981	0,9332
CV (%)	NS	NS

p: probabilidade; EPM: erro padrão da média; CV: coeficiente de variação.

A análise de variância da **tabela VIII** indicou que o tempo de maturação não influenciou ( $p>0,05$ ) os atributos sabor e maciez da carne, com médias de 6,88 e 7,34, respectivamente. O fator cloreto de cálcio também não afetou ( $p>0,05$ ) estes atributos, apresentando valores de 6,88 e 7,34, para o sabor e a maciez, respectivamente. Entretanto, Heinemann e Pinto (2003) estudando o efeito de diferentes concentrações de cloreto de cálcio (0; 0,1; 0,2 e 0,3M) na aceitabilidade da carne bovina maturada, observaram que a maioria dos provadores (67%) consideraram as amostras tratadas com cloreto de cálcio mais macias do que as não tratadas.

Fernandes (2000) ao avaliar atributos sensoriais da carne bovina (músculo *Longissimus dorsi*) observou que não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as amostras tratadas e não tratadas com cloreto de cálcio no que se refere aos atributos maciez e suculência, embora em relação ao sabor e a qualidade global, o resultado tenha

sido o oposto. Segundo o autor esta constatação permite concluir que a aplicação de cloreto de cálcio tornou a carne do experimento imprópria para o consumo, apesar da maciez observada. Nesta pesquisa os provadores não relataram problemas quanto ao sabor das amostras avaliadas.

Constatou-se que a carne dos cordeiros, apresentou valores característicos de elevada qualidade e aceitabilidade, pois de acordo com Siqueira *et al.* (2002) valores da escala hedônica não estruturada entre 6,1 e 7,4 representam carne de alta qualidade.

A interação entre os fatores foi não significativa ( $p>0,05$ ) para os atributos sabor e maciez.

## CONCLUSÕES

A qualidade sensorial da carne de cordeiros Morada Nova, mostrou-se semelhante quanto aos atributos avaliados quando foi submetida aos processos de maturação e injeção com cloreto de cálcio.

## BIBLIOGRAFIA

- Beekman, D.D. 1995. The effects of calcium chloride, sodium chloride, and tripolyphosphate injections on tenderness, water holding capacity and microscopic structure of beef muscles. *Diss. Abs. Int.*, 55: 156-175.
- Boleman, S.J., Boleman, S.L., Bidner, T.D., Mcmillin, K.W. and Monlezun, C.J. 1995. Effects of *post mortem* time of calcium chloride injection on beef tenderness and drip, cooking, and total loss. *Meat Sci.*, 39: 35-41.
- Borges, A.S., Zapata, J.F.F., Garruti, D.S., Rodrigues, M.C.P., Freitas, E.R. e Pereira, A.L.F. 2005. Correlação entre as medições instrumentais e sensoriais da dureza e suculência da carne caprina. Em: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 3, 2005. São Pedro. Anais... São Pedro.
- Fernandes, J.R. 2000. Avaliação de diferentes tecnologias para o amaciamento da carne bovina in natura. Dissertação. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Brasil. 150 pp.
- Frescura, R.B.M., Pires, C.C., Silva, J.H.S., Müller, L., Cardoso, A., Kippert, C.J., Peres Neto, D., Silveira, C.D., Alebrante, L. e Thomas, L. 2005. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. *Rev. Bras. Zootecn.*, 34: 167-174.
- Heinemann, R.J.B. e Pinto, M.F. 2003. Efeito da injeção de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na textura e aceitabilidade de carne bovina maturada. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 23: 146-150.
- Hoover, L.C., Cook, K.D., Miller, M.F., Huffman, K.L., Wu, C.K., Lansdell, J.L. and Ramsey, C.B. 1995. Restaurant consumer acceptance of beef loin strip steaks tenderized with calcium chloride. *J. Anim. Sci.*, 73: 3633-3638.
- Jatusaritha, S., Thirawong, P., Leangwunta, V. and Kreuzer, M. 2004. Reducing toughness of beef from *Bos indicus* draught steers by injection of calcium chloride. Effect of concentration and time *post mortem*. *Meat Sci.*, 68: 61-69.

## CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE CORDEIRO MATURADA E INJETADA COM CL<sub>2</sub>CA

- Koohmaraie, M., Whipple, G. and Crouse, J.D. 1990. Acceleration of *post mortem* tenderization in lamb and Brahman-cross beef carcasses through infusion of calcium chloride. *J. Anim. Sci.*, 68: 1278-1283.
- Madruga, M.S., Sousa, W.H., Rosales, M.D., Cunha, M.G.G. e Ramos, J.L.F. 2005. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. *Rev. Bras. Zootecn.*, 34: 309-315.
- Martínez-Cerezo, S., Sañudo, C., Panea, B. and Olleta, J.L. 2005. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. *Meat Sci.*, 69: 795-805.
- Miller, M.F., Huffman, K.L., Gilbert, S.Y., Hamman, L.L. and Ramsey, C.B. 1995. Retail consumer acceptance of beef tenderized with calcium chloride. *J. Anim. Sci.*, 73: 2308-2314.
- Moraes, M.A.C. 1993. Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. Editora da Unicamp. Campinas, SP. 93 pp.
- Morgan, J.B., Miller, R.K., Mendes, F.M., Hole, D.S. and Savell, J.W. 1991. Using calcium chloride injection to improve tenderness of beef from mature cows. *J. Anim. Sci.*, 69: 4469-4476.
- Moura, A.C., Luchiari Filho, A., Landaeta, F.A.C. e Zinsly, C.F. 1996. Estudo da utilização de cloreto de cálcio no amaciamento da carne de coelho através do processo de marinação. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, 1996. Fortaleza. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Fortaleza. pp. 560-562.
- Moura, A.C. 1997. Efeito da injeção pós-morte de cloreto de cálcio e tempo de maturação, no amaciamento e perdas por cozimento do músculo *Longissimus dorsi* de animais *Bos indicus* e *Bos taurus* selecionados para ganho de peso. Dissertação. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba. 78 pp.
- Moura, A.C., Luchiari Filho, A., Nardon, R.F. e Razook, A.G. 1999. Efeitos da injeção de cloreto de cálcio pós-morte e tempo de maturação no amaciamento e nas perdas por cozimento do músculo *Longissimus dorsi* de animais *Bos indicus* e *Bos taurus* selecionados para ganho de peso. *Rev. Bras. Zootecn.*, 28: 1382-1389.
- NRC. 1985. National Research Council. Nutrient requirements of sheep. 1985. National Academy Press. Washington, NY. 99 pp.
- Osório, J.C.S., Osório, M.T.M., Jardim, P.O.C., Pimentel, M.A., Pouey, J.L.O., Lüder, W.E., Cardellino, R.A., Oliveira, N.M., Gularde, M.A., Borba, M.F., Motta, L., Esteves, R., Monteiro, E. e Zambiasi, R. 1998. Métodos para avaliação da produção de carne ovina: *in vivo*, na carcaça e na carne. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. 107 pp.
- Pardi, M.C., Santos, I.F., Souza, E.R. e Pardi, H.S. 2001. Ciência, higiene e tecnologia da carne. 2<sup>a</sup> ed. Universidade Federal de Goiânia. Goiânia, GO. 623 pp.
- Pérez, M.L., Escalona, H. and Guerrero, I. 1998. Effect of calcium chloride marination on calpain and quality characteristics of meat from chicken, horse, cattle and rabbit. *Meat Sci.*, 48: 125-134.
- Polidori, P., Marinucci, M.T., Fantuz, F., Renieri, C. and Polidori, F. 2000. Tenderization of wether lambs meat through pre-rigor infusion of calcium ions. *Meat Sci.*, 55: 197-200.
- Rota, E.L. 2005. Efeito da castração e idade de abate sobre a qualidade da carne em cordeiros da raça Corriedale. Tese. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 88 pp.
- Sá, J.L., Siqueira, E.R., Roça, R.O., Sá, C.O. e Fernandes, S. 2004. Características sensoriais da carcaça de cordeiros Hampshire Down e Santa Inês submetidos a dois fotoperíodos na fase de terminação em confinamento. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004. Campo Grande. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande. pp. 1-5.
- Sañudo, C. 2002. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002. Recife. Anais... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife. pp. 434-455.
- SAS. 1996. User's Guide to Statistics. Version 6.12. Cary. North Caroline State University. USA.
- Silva, D.J. e Queiroz, A.C. 2002. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3<sup>a</sup> ed. UFV. Viçosa, MG. 235 pp.
- Silva, M.A.A.P. 2002. Métodos de avaliação sensorial dos alimentos. Em: Curso de Extensão, 2002. Anais... Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas. 73 pp.
- Siqueira, E.R., Roça, R.O., Fernandes, S. e Uemi,

ZEOLA, SOUZA, SOUZA E SILVA SOBRINHO

- A. 2002. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças HampshireDown, Santa Inês e Mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. *Rev. Bras. Zootecn.*, 31: 1269-1272.
- Suarez, L.V., Busetti, M.R., Gariz, C.A., Gallinger, M.M. and Babinec, F.J. 2000. Pre-weaning growth, carcass traits and sensory evaluation of Corriedale, Corriedale x Pampinta and Pampinta lambs. *Small Ruminant Res.*, 36: 85-89.
- Vilas Boas, A.S. 2005. Como obter carne ovina de qualidade para expansão do consumo. Em: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 3, 2005. São Pedro. Anais... São Pedro.
- Wheeler, T.L., Koohmaraie, M., Lansdell, J.L., Siragusa, G.R. and Miller, M.F. 1993. Effects of *post mortem* injection time, injection level, and concentration of calcium chloride on beef quality traits. *J. Anim. Sci.*, 71: 2965-2974.