



## EFEITOS DE DIFERENTES PERÍODOS DE MATURAÇÃO NOS PARÂMETROS FÍSICOS DE QUALIDADE DE CARNE DE CORDEIROS

L.R.M. Gotardo<sup>1</sup>, H.V. Battagin<sup>2</sup>, L.A. Gonçalves<sup>3</sup>, F. A. L. de Carvalho<sup>4</sup>, B. Panea<sup>5</sup>, M. A. Trindade<sup>6</sup>

1- Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo – CEP 13635-900 – Pirassununga – SP – Brasil, Telefone: +55 (34) 99935-5583 – e-mail: ([luciana.ruggeri@usp.br](mailto:luciana.ruggeri@usp.br))

2- Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo – CEP 13635-900 – Pirassununga – SP – Brasil, Telefone: +55 (19) 99776-7311 – e-mail: ([heloisa.battagin@usp.br](mailto:heloisa.battagin@usp.br))

3 - Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo – CEP 13635-900 – Pirassununga – SP – Brasil, Telefone: +55 (19) 99107-3307 – e-mail: ([leticia.aline.goncalves@usp.br](mailto:leticia.aline.goncalves@usp.br))

4- Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo – CEP 13635-900 – Pirassununga – SP – Brasil, Telefone: +55 (87) 98129-3316 – e-mail: ([francisco.allan@usp.br](mailto:francisco.allan@usp.br))

5- CITA- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria. Avda. de Montañana 930, Zaragoza – Espanha. Telefone: +34 64577- 8284 - e-mail: ([bpanea@gmail.com](mailto:bpanea@gmail.com))

6- Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo – CEP 13635-900 – Pirassununga – SP – Brasil, Telefone: +55 (19) 997301697 – e-mail: ([trindadema@usp.br](mailto:trindadema@usp.br))

**RESUMO** – Objetivou-se com este trabalho estudar os efeitos dos diferentes períodos de maturação (0, 7, 10 e 14 dias) em parâmetros físicos de qualidade em músculos *Longissimus dorsi* de cordeiros. Após o abate, as carcaças foram resfriadas por 24 horas a 3 °C e desossadas para a obtenção das amostras. Os cortes foram embalados a vácuo, maturados a 2 °C durante os diferentes períodos e congelados. Após o descongelamento, realizaram-se as medições de pH, o cálculo de perda por cocção (PPC) e a força de cisalhamento. O tempo de maturação influenciou todos os parâmetros avaliados, com aumento dos valores de pH e PPC e redução da força de cisalhamento, sendo que após 14 dias de maturação, a força de cisalhamento foi a menor, podendo-se recomendar este período de maturação para obtenção de um produto de maior maciez.

**ABSTRACT** – The aim of this work was to study the effects of different maturation periods (0, 7, 10 and 14 days) on physical parameters in lambs *Longissimus dorsi* muscles. After slaughter, the carcasses were cooled for 24 hours at 3 °C and boned to obtain the samples. The meat cuts were vacuum packed, matured in different periods at 2 °C and frozen. After defrost process, pH measurements, weight loss during cooking (PPC) and shear force were performed. Maturation time influenced all the parameters evaluated, with an increase in pH and weight loss during cooking values and a reduction in shear force, and after 14 days of maturation, the shear force was the lowest, and this maturation period can be recommended for obtaining a product of greater tenderness product.

**PALAVRAS-CHAVE:** Embalagem a vácuo; Maciez; Ovinos.

**KEYWORDS:** Vacuum packaging; Tenderness; Sheep.



## 1. INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da ovinocultura no Brasil é ainda desorganizada e conta com dificuldades acerca da atividade e da informalidade. Apesar dessas desvantagens, os ovinos apresentam características vantajosas para sua criação e possibilidades de uma produção lucrativa, tanto para pequenos, quanto para médios e grandes produtores. Isso ocorre porque há uma crescente demanda por alimentos saudáveis e a preferência por produtos com maiores valores proteicos e baixo colesterol, gorduras saturadas e calorias, como é o caso da carne de ovinos (Netto e Torres, 2008).

Dessa forma, o setor produtivo busca compreender as preferências dos consumidores na tomada de decisão no momento da compra e tem como parâmetros a cor, a maciez e a perda de peso por cocção, sendo que preços acessíveis também interferem no consumo e aceitabilidade dessa carne (Martínez-Cerezo et al., 2005).

A maciez é um fator decisivo na compra de carne e o uso de tecnologias para melhorar esse fator na carne é a sua maturação. Este processo acontece após o *rigor mortis* e consiste em alterações naturais que ocorrem na carne durante o armazenamento, envolvendo o efeito da temperatura e o período de estocagem em temperaturas próximas de 0 °C, capazes de promover alterações nas características sensoriais da carne e o desenvolvimento de sabor e aroma desejáveis (Kubota et al., 1993). De acordo com Puga et al. (1999), um fator importante no processo de maturação é embalar a carne a vácuo para desacelerar o crescimento de bactérias putrefativas e estimular o crescimento de bactérias lácticas, produtoras de substâncias antimicrobianas.

Diante disso, este trabalho teve o objetivo de estudar os efeitos de diferentes períodos de maturação de carne de cordeiros Dorper x Santa Inês proveniente do músculo *Longissimus dorsi* nos parâmetros físicos: pH, perda de peso por cocção e força de cisalhamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados 4 animais da raça Dorper x Santa Inês fêmeas, com 6 meses de idade e dieta padronizada, abatidos nas dependências do Abatedouro Escola da Prefeitura do Campus da FZEA / USP, seguindo padrões humanitários (Brasil, 2000) e boas práticas de fabricação.

Após o abate, as carcaças foram subdivididas em duas meias carcaças, direita e esquerda. Realizou-se a desossa 24 horas após o abate, enquanto foram mantidas em câmara fria a 3 °C, obtendo-se amostras do músculo *Longissimus dorsi*. Cada músculo obtido foi dividido em duas metades, dianteira e traseira, embaladas a vácuo separadamente. Para as seguintes etapas usaram-se apenas as metades traseiras. Os cortes foram então maturados a 2 °C por três períodos diferentes (0, 7, 10 e 14 dias de maturação), sendo então congelados a -18 °C. Antes da realização das análises, as carnes foram descongeladas por 24 horas a 2 °C.

As medições de pH foram realizadas com pHmetro (Hanna, Modelo HI 99163) com eletrodo combinado para leitura em triplicata com perfuração de 3 pontos diferentes.

Para cálculo da perda de peso por cocção, as amostras foram pesadas e assadas em um forno elétrico à temperatura de 180 °C até atingir a temperatura interna, no centro geométrico da peça, de 72 °C, sendo retiradas do forno e deixadas à temperatura ambiente até a temperatura de aproximadamente 24 °C. Foram, então, novamente pesadas e determinou-se a perda de peso por cocção através da equação:  $PPC = [(Peso\ inicial - peso\ final)/peso\ inicial] \times 100$ .

Os parâmetros de temperatura foram baseados em AMSA (2015). Após a cocção, as amostras cozidas foram cortadas em paralelepípedos de 2 x 1,3 x 1,3 cm no sentido paralelo às fibras musculares, evitando nervos e tecidos colagenosos. Em seguida foi utilizado texturômetro TA.XT Plus com lâmina Warner-Bratzler de 1,0 mm com velocidade de 4,17 mm/s para a determinação da força de cisalhamento (Bourne, 2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com tratamento como efeito fixo seguido pelo teste de Tukey quando a ANOVA mostrou efeito significativo ( $p < 0,05$ ). A distribuição normal e a homogeneidade da variância foram previamente testadas (Shapiro – Wilk). As análises estatísticas foram realizadas no SAS (versão 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as análises físico estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Características físico-químicas do músculo *Longissimus dorsi* de carne de cordeiro.

	Dias de Maturação				SE	Sig.
	0	7	10	14		
pH	5.52bc	5.43c	5.64ab	5.73a	0.0250	***
PPC (%)	19.80b	27.36a	25.20a	24.55a	1.1808	***
FC (g/cm <sup>2</sup> )	2.95a	2.09b	1.77b	1.17c	0.0987	***

\*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

A maturação das amostras afetou todas as variáveis estudadas ( $p < 0,001$ ). O pH aumenta em função dos dias de maturação, variando de 5,43 a 5,73, com maior valor observado no dia 14. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Zapata et al. (2003), que verificaram aumento do pH à medida que o tempo de maturação do músculo Semimembranoso de cordeiros é aumentado. Segundo Silva Sobrinho (2005), a carne de cordeiro atinge pH final entre 5,5 e 5,8, de 12 a 24 horas após o abate, valores semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Em relação à perda de peso por cocção (PPC), o efeito de maturação foi observado nas perdas ( $p < 0,001$ ) e variou de 19,80% a 27,36%. O cordeiro fresco apresentou menor valor de PPC (19,80) comparado ao cordeiro maturado por diferentes períodos que não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ). Esses resultados estão de acordo com Sañudo et al. (2002), que relataram que à medida que o tempo de maturação aumenta, as perdas por cocção tendem a ser maiores. Já Pinheiros et al. (2009) ao analisar o músculo *Triceps brachii* de cordeiros, encontraram valor de 67,58% para perda de peso por cozimento, sendo muito superior ao encontrado nesse estudo. O processo de maturação influenciou significativamente a PPC.

A força de cisalhamento (FC) diminuiu durante a maturação ( $p < 0,001$ ), passando de 2,95 kgf / cm<sup>2</sup> para 1,17 kgf / cm<sup>2</sup>, valor semelhante ao que Pinheiro et al. (2009) encontraram de 2,00kgf/cm<sup>2</sup> para cordeiros. Zeola et al. (2006), também relataram uma diminuição na força de cisalhamento do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiro maturado por 14 dias. Corroborando com o que Alves et al. (2005) afirmaram que quanto maior o valor da força de cisalhamento mais dura será a carne, portanto, força de cisalhamento inferior a 2,27 kgf/cm<sup>2</sup> é classificada como macia

### 4. CONCLUSÃO

O tempo de maturação influenciou o pH, PPC e a textura da carne ovina. Após 14 dias de maturação a carne ovina apresentou o menor valor de força de cisalhamento, podendo-se recomendar este período de maturação para obtenção de um produto de maior maciez.

### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à CAPES pela concessão de bolsa de doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. E ao CNPQ pelo Auxílio financeiro (Projeto Universal – Processo n. 431558/2016-7).



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D.D.; BUSCHINELLI de Goes, R.H.T.; MANCIO, A.B.; Maciez da carne bovina. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia GO, Brasil. V. 6, n. 3, p. 135-149, 2005.

AMSA. American Meat Science Association (2015). *Research Guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurement of meat*. 2 ed. Champaign, 105 p.

Brasil (2000). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. *Instrução Normativa nº3*, 17 de janeiro de 2000. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>.

Bourne, M. C. (2002). *Food texture and viscosity: concept and measurement*. 2 ed. Academic Press: London. 416 p., 2002.

Kubota, E.H., Olivo, R., Shimokomaki, M. (1993). Maturação da carne: um processo enzimático. *Revista Nacional da carne*, 18, n. 200, out., p.12-15.

Netto, E.T.; Torres, F.A. (2008). *A carne ovina e o coração*. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/saude-qualidade-de-vida/a-carneovina-e-o-coracao-44637n.aspx>.

Martínez-Cerezo, S.; Sañudo, C.; Panea, B.; Olleta, J. L. (2005). Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. *Meat Science*, 69, p.795-805.

PINHEIRO, R.S.B., SILVA SOBRINHO, A.G., SOUZA, H.B.A., YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.38, n.9, 2009.

Puga, D.M.U., Contreras, C.J.C., Turnbull, M.R. (1999). Avaliação do amaciamento de carne bovina de dianteiro (*Triceps brachii*) pelos métodos de maturação, estimulação elétrica, injeção de ácidos e tenderização mecânica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 19, n.1, p.1-10.

Sañudo, C. (2002). Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: *Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 39. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.434-455.

Silva Sobrinho A. G. (2005). Produção de carne ovina com qualidade. In: *Simpósio de Qualidade da Carne*, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal, 25p.

Zapata J. F. F., Almeida, R., Souza, D., Bitú, L. (2003). Physical and functional characteristics of tropical lamb aged for 21 days. In: *International Congress of Meat Science and Technology*, 49., Campinas. Anais... Campinas, p.195- 196.

Zeola, N. M. B. L., Souza, P. A., Souza, H. B. A., Silva Sobrinho, A. G., Pelicano, E. R. L. (2006). Parâmetros de qualidade da carne de cordeiros submetida aos processos de maturação e injeção de cloreto de cálcio. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.5, p.1558-1564, set-out.