

# COMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MÚSCULO DE PORCO ALENTEJANO ACABADO EM MONTANHEIRA – RESULTADOS PRELIMINARES

Cachucho, L.<sup>1</sup>, Albuquerque, A.<sup>2</sup>, Usié, A.<sup>1,2</sup>, Leão, C.<sup>1,2</sup>, Meireles, B.<sup>1</sup>, Barbosa, P.<sup>1</sup>, Gaspar, D.<sup>1</sup>, Martins, J.M.<sup>3</sup>, Chameca, R.<sup>4</sup>, Ramos, M.<sup>1,2</sup>, Jerónimo, E.<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo (CEBAL)/Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), 7801-908 Beja, Portugal.

<sup>2</sup>ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

<sup>3</sup>ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Departamento de Zootecnia, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

<sup>4</sup>ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

\*[eliana.jeronimo@cebal.pt](mailto:eliana.jeronimo@cebal.pt)

## INTRODUÇÃO

O porco Alentejano é uma raça suína autóctone do sul de Portugal, tradicionalmente acabada em regime de montanha. Durante o período de engorda, que ocorre nos meses de outono e inverno, os animais são alimentados com os recursos naturais do Montado, como bolota/lande e pastagem, sendo abatidos com cerca de 120-150 Kg de peso vivo e com 18-24 meses de idade (Freitas et al., 2007). O porco Alentejano é caracterizado por apresentar baixas taxas de crescimento e elevada atividade lipogénica nas fases iniciais de desenvolvimento (Neves et al., 2012). Como consequência da composição em ácidos gordos dos recursos alimentares disponíveis, a gordura intramuscular dos porcos acabados em Montanha apresentam elevada quantidade de ácido oleico (18:1 *cis*-9) (Lopez-Bote, 1998). Dadas estas particularidades, a carne e a gordura destes animais são utilizadas para o fabrico de diversos produtos de alta qualidade, existindo neste momento uma elevada gama de produtos com Denominação de Origem Protegida (DOP) ou Indicação Geográfica Protegida (IGP) com origem no Porco Alentejano. Apesar do impacto económico e na qualidade do produto final, a composição da carcaça e as propriedades físico-químicas da carne dos porcos Alentejanos utilizados para o fabrico destes produtos ainda estão pouco caracterizadas. Assim, neste trabalho procedeu-se à avaliação da composição da carcaça e à caracterização físico-química do músculo *Longissimus lumborum* de porco Alentejano acabado em regime de montanha. Este trabalho faz parte de um conjunto alargado de estudos que compõem o projeto “SeletoPorAl - Seleção e melhoramento genómico de características produtivas do porco Alentejano”, que visa a identificação e validação de marcadores moleculares associados a características fenotípicas de interesse económico para o Porco Alentejano, como a composição da carcaça e a qualidade da carne.

## MATERIAL E MÉTODOS

Porcos de raça Alentejana acabados em Montanha na campanha de 2016-2017 e provenientes de 11 explorações localizadas na região do Alentejo foram utilizados neste trabalho. Durante os meses de fevereiro e março de 2017 foram monitorizadas 541 carcaças de porco Alentejano (287 fêmeas e 254 machos), para avaliação do peso de carcaça, peso das peças nobres (lombo, presunto e paleta), e espessura da gordura subcutânea dorsal em 4 pontos (1 – 6<sup>a</sup>-7<sup>a</sup> vértebras lombares; 2 – 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> vertebrae lombares; 3 – última costela; 4 – 10<sup>a</sup>-11<sup>a</sup> costelas). Na mesma altura foram recolhidas 477 amostras de músculo *Longissimus lumborum* provenientes de 255 fêmeas e 222 machos, com pesos de carcaça médios de 122,8 e 127,7 kg, respetivamente. Nas amostras de músculo foram avaliados os seguintes parâmetros: cor, pH, capacidade de retenção de água (CRA), teor de humidade, cinzas, proteína bruta, lípidos totais, pigmentos totais, mioglobina e colagénio total. A cor foi determinada pelo sistema CIELab usando um colorímetro Minolta CR400 (Minolta GmbH, Ahrensburg, Alemanha), e o pH através de um potenciómetro com elétrodo penetrante (Meat pH Meter, Hanna Instruments, Portugal). A capacidade de retenção de água foi determinada segundo a técnica de pistometria de acordo com o descrito por Goutefongea

(1966). O teor em humidade e em cinzas foram determinados de acordo com as normas portuguesas NP-1614 (2009) e NP-1615 (2002), respetivamente. Para a análise do teor em proteína total foi usado o método de Kjeldhal (NP-1612, 2006). Os lípidos totais foram quantificados por gravimetria de acordo com o método descrito por Folch et al. (1957). A concentração de pigmentos totais foi analisada pelo método de Hornsey (1956), e o conteúdo em mioglobina calculado por multiplicação da concentração em pigmentos totais pelo fator de 0,026 (Cava et al., 2003). Por fim, a hidroxiprolina total foi determinada de acordo com o método de Woessner (1961) e multiplicada pelo factor 7.14 (Etherington e Sims, 1981) para obter o valor de colagénio total das amostras.

Para a análise dos dados, utilizou-se um modelo linear generalizado (GLM) do SAS (SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA), em que considerou o efeito do género (macho vs. fêmea), sendo o nível de significância estatística estabelecido em  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos à composição da carcaça e caracterização físico-química do músculo *L. lumborum* de porcos Alentejanos acabados em Montanha encontram-se nos Quadro 1 e Quadro 2, respetivamente. Para a maioria dos parâmetros analisados não se observaram diferenças entre machos e fêmeas, pelo que se apresentam nos quadros o valor médio, mínimo e máximo considerando o conjunto de todos os animais. Para os parâmetros em que se verificou efeito do género, a diferença é descrita no texto.

O peso e composição da carcaça apresentaram grandes variações. O peso da carcaça foi em média 124,3 kg e variou entre 108,1 e 194,4 kg, observando-se carcaças mais pesadas nos machos do que nas fêmeas ( $P < 0,001$ ;  $126,6 \pm 12,49$  vs.  $122,3 \pm 10,10$  kg, média  $\pm$  desvio padrão). Os pesos médios dos lombos, presuntos e paletas foram 3,71, 26,5 e 17,5 kg, respetivamente. O peso dos lombos não diferiu entre os géneros ( $P > 0,05$ ). Os machos apresentaram presuntos e paletas mais pesadas que as fêmeas ( $P < 0,001$ ; presuntos –  $27,0 \pm 2,53$  kg vs.  $26,1 \pm 2,43$  kg; paletas –  $18,0 \pm 1,55$  vs.  $17,0 \pm 1,44$  kg), resultando em maior peso de peças nobres nos machos comparativamente com as fêmeas ( $49,2 \pm 4,02$  vs.  $46,9 \pm 4,03$  kg). No entanto a percentagem do peso de lombos e presuntos em relação ao peso total da carcaça não apresentou diferenças significativas entre géneros (2,98 % para os lombos e 21,4 % para os presuntos). A espessura da gordura subcutânea dorsal foi em média de  $5,97 \pm 0,845$  cm considerando as quatro medições. Apenas a espessura da gordura subcutânea dorsal ao nível da 6<sup>a</sup>-7<sup>a</sup> vertebrae lombares diferiu entre géneros ( $P < 0,001$ ), sendo maior nos machos que nas fêmeas ( $5,75 \pm 1,032$  vs.  $5,59 \pm 0,852$  cm).

Tal como observado para o peso e composição da carcaça, os parâmetros físico-químicos analisados no músculo também apresentaram grande variação. A humidade e o teor em cinzas totais apresentaram valores médios de 68,2 e 1,11%, respetivamente. A humidade do músculo foi ligeiramente superior nos machos que nas fêmeas ( $P = 0,024$ ;  $68,4 \pm 2,3$  % e  $68,0 \pm 2,3$ % respetivamente). O conteúdo em proteína bruta e em lípidos totais foi, respetivamente de 21,9% e 5,43%, considerando as análises realizadas até o momento. Relativamente à cor, os valores médios de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , tonalidade e croma foram, respetivamente, 40,3; 13,5; 7,0; 27,3 e 15,3. O índice de saturação (S) apresentou um valor médio de 0,38. A luminosidade ( $L^*$ ), que depende da quantidade de luz refletida pela superfície colorida, tendeu a ser maior nos machos que nas fêmeas ( $P = 0,082$ ;  $40,6 \pm 2,8$  vs.  $40,1 \pm 3,1$ ) o que está de acordo com a maior humidade do músculo detetada nesses animais. Esta maior luminosidade, bem como a maior tonalidade detetada nos machos ( $P = 0,019$ ,  $27,6 \pm 3,0$  vs.  $26,9 \pm 3,0$ ), geralmente associadas a uma coloração mais clara, estão também de acordo com os teores numericamente menores de pigmentos (Palombo e Wijngaards, 1990) detetados nos machos (55,9 vs. 56,8  $\mu\text{g/g}$  respetivamente). Os valores médios de mioglobina foram 1,47 mg/g, ao passo que no colagénio total este foi de 15,3 mg/g MS, não se detetando diferenças estatisticamente significativas entre géneros.

Embora exista informação sobre a composição da carcaça e características físico-químicas de músculo de porco Alentejano, nomeadamente em trabalhos onde se avaliou o impacto do sistema de produção, regime alimentar, sexo, idade ao abate ou atividade física sobre estes parâmetros, tanto quanto sabemos é a primeira vez que se procede à caracterização de um número tão elevado de animais produzidos em montanha em condições de produção não controladas. Os resultados obtidos demonstram uma grande variabilidade tanto no que se refere à composição da carcaça como às características físico-químicas da carne. No

entanto, no geral os resultados obtidos são concordantes com os descritos na bibliografia para a raça (por exemplo, Ribeiro et al., 2007; Martins et al., 2012; Neves et al., 2012; Teixeira e Rodrigues 2013), considerando os pesos de carcaça observados neste trabalho. A disponibilização desta informação permite uma melhor compreensão do sistema de produção de porco Alentejano em Montanheira, mas também uma melhor caracterização da matéria-prima que está disponível para o fabrico de produtos com certificação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cava, R, Estévez, M, Ruiz, J e Morcuende, D, 2003. Physicochemical characteristics of three muscles from free-range reared Iberian pigs slaughtered at 90 kg live weight. *Meat Sci* 63: 533-541.
- Etherington, DJ e Sims TJ, 1981. Detection and estimation of collagen. *J Sci Food Agric* 32: 539-546.
- Folch, J, Lees, M e Stanley, GHS, 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J Biol Chem* 226: 497-509.
- Freitas, A, Neves, J, Charneca, R, Tirapicos Nunes, J e Martins, JM, 2007. Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics of Alentejano pigs. *Options Méditerranéennes* 76(A):109–113.
- Goutefongea, R, 1966. Étude comparative de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. *Ann Zootech* 15: 291- 295.
- Hornsey, HC, 1956. The colour of cooked cured pork. I. Estimation of the nitric oxide-haem pigments. *J Sci Food Agric* 7: 534–540.
- Lopez-Bote, CJ, 1998. Sustained utilization of the Iberian pig breed. *Meat Sci* 49: S17–S27.
- Martins, JM, Neves, JA, Freitas, A e Tirapicos, JL, 2012. Effect of long-term betaine supplementation on chemical and physical characteristics of three muscles from the Alentejano pig. *J Sci Food Agric* 92: 2122-2127.
- Neves, JA, Freitas, A, Martins, JM e Tirapicos Nunes, JL, 2012. Physical measures of the carcass and the chemical composition of Longissimus dorsi muscle of Alentejano pigs between 70 and 110 kg LW. In 7th International Symposium on the Mediterranean Pig. Zaragoza: In: De Pedro E.J. (ed.), Cabezas A.B. (ed), p. 475–478.
- NP-1612, 2006. Carnes e produtos cárneos. Determinação do teor de azoto total. Método de referência. Instituto Português da Qualidade.
- NP-1614, 2002. Carnes e produtos cárneos. Determinação do teor de humidade. Método de referência. Instituto Português da Qualidade.
- NP-1615, 2002. Carne e produtos cárneos. Determinação da cinza total. Método de referência. Instituto Português da Qualidade.
- Palombo, R, e Wijngaards, G, 1990. Characterization of changes in psychometric colour attributes of comminuted porcine lean meat during processing. *Meat Sci* 28: 61-76.
- Ribeiro, GP, Farinha, N, Santos, R e Neves, J, 2007. Efeito de três alimentos diferentes sobre as características físico-químicas do músculo *Longissimus dorsi* do porco de raça Alentejana. *Rev. Ciênc. Agrár.* 30, 375-384.
- Teixeira, A e Rodrigues, S, 2013. Pork meat quality of Preto Alentejano and commercial Largewhite Landrace cross. *J Integr Agric* 12: 1961-1971.
- Woessner, JF, 1961. The determination of hydroxyproline in tissue and protein samples containing small proportions of this imino acid. *Arch Biochem Biophys* 93: 440-447.

#### Agradecimentos:

Trabalho realizado no âmbito do projeto SelectPorAl – Seleção e Melhoramento Genómico das Características Produtivas do porco Alentejano (ALT20-03-0145-FEDER-000032) financiado pelo programa Alentejo2020 através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

**Quadro 1.** Composição da carcaça de porcos Alentejanos acabados em Montanheira

Parâmetro	Média	Min	Max	DP
Peso de carcaça (kg)	124,3	108,1	194,4	11,47
Peso dos lombos (kg)	3,71	2,40	5,88	0,523
Peso dos presuntos (kg)	26,5	20,5	36,7	2,527
Peso das paletas (kg)	17,5	13,9	22,19	1,57
Peso das peças nobres (kg)	47,9	38,1	64,4	4,18
Espessura da gordura subcutânea dorsal				
1 – 6 <sup>a</sup> -7 <sup>a</sup> vértebras lombares	5,66	3,50	9,00	0,943
2 – 3 <sup>a</sup> -4 <sup>a</sup> vertebras lombares	5,73	3,00	9,50	0,905
3 – última costela	6,01	2,50	9,00	0,895
4 – 10 <sup>a</sup> -11 <sup>a</sup> costelas	6,57	3,50	10,0	0,997

**Quadro 2.** Caracterização físico-química de músculo *Longissimus lumborum* de porcos Alentejanos acabados em Montanheira

Parâmetro	Média	Min	Max	DP
Humidade (%)	68,2	58,5	73,3	2,30
Cinzas (%)	1,11	0,59	1,52	0,11
Proteína Bruta (%)*	21,9	19,7	24,1	0,98
Lípidos totais (%)**	5,43	2,88	8,72	1,696
pH	5,70	5,23	6,67	0,196
Capacidade de Retenção de Água (%)	13,2	3,43	22,34	0,52
<i>Parâmetros da cor</i>				
<i>L*</i>	40,3	31,4	50,0	3,0
<i>a*</i>	13,5	6,58	20,13	1,79
<i>b*</i>	7,0	2,84	11,06	1,33
Tonalidade (°)	27,2	19,3	40,8	3,0
Croma	15,3	7,20	22,8	2,09
Saturação (S)	0,38	0,20	0,60	0,05
Pigmentos totais (µg/g)	56,4	6,12	105,7	16,2
Mioglobina (mg/g)	1,47	0,16	2,75	0,42
Colagénio total (mg/g MS)***	15,3	3,38	28,4	3,88

\*Resultado apenas de 65 amostras (33 fêmeas e 32 machos); \*\*Resultado apenas de 34 amostras (18 fêmeas e 16 machos); \*\*\*Resultado apenas de 203 amostras (92 fêmeas e 111 machos); DP – Desvio padrão.

## CARCASS COMPOSITION AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF ALENTEJANO PIGS MUSCLE FINISHED IN MONTANHEIRA - PRELIMINARY RESULTS

**ABSTRACT:** Alentejano pig is an autochthonous breed from the south of Portugal, traditionally finished under free-range conditions (Montanheira). Meat and fat of this breed are used to manufacture high quality meat products. Despite the impact on final product quality and on productive efficiency, carcass and meat quality of pigs available for manufacture of these products is still poorly characterized. In February/March 2017, carcasses of Alentejano pigs from 11 farms located in the Alentejo region, were studied. In 541 carcasses we evaluated the weight of carcass, loins, hams and forelegs, as well as backfat thickness. *Longissimus lumborum* muscle samples were collected from 477 animals for physicochemical analysis. A high variation was detected for the various carcass and meat quality parameters analyzed, but within the normal values described for the Alentejano pig.

Carcass weight varied between 108.1-194.4kg, with heavier carcasses in males than in females. The weights of hams and forelegs were higher in males than in females and *L. lumbarum* from females showed lower moisture content and water loss than those from males. This lower moisture content, associated to a lower total pigment content in males when compared to females, led to higher values of  $L^*$  and Hue angle in the muscle of male pigs.

**Keywords:** Alentejano pig, *m. Longissimus lumbarum*, carcass composition, meat quality.