



**vii**

**congresso mundial do presunto**  
**congreso mundial del jamón**  
**world congress of dry-cured ham**

**Ourique // 28 a 31 Mai // 2013**  
**[www.ourique2013.com](http://www.ourique2013.com)**

ISBN 978-989-  
98363-0-3

Promotores:



Município de  
**Ourique**




**acpa**  
associação  
de produtores de produtos alimentares

**alentejo**  
Turismo de Alentejo - ERT

Co-financiamento:



**INALENTEJO**  
2007.2013



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional

Patrocinador:

**visualforma**  
Upgrading You

**EFEITO DO SEXO NO PERFIL EM ÁCIDOS GORDOS DO MÚSCULO *BÍCEPS***  
**FEMORIS DE SUÍNOS DA RAÇA BÍSARA**

Marieta A. M. Carvalho<sup>a</sup>, M. Beatriz P. P. Oliveira<sup>b</sup>, Jorge M. T. Azevedo<sup>c</sup>

<sup>a</sup>CIMO, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

<sup>b</sup>REQUIMTE, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Rua Jorge Viterbo Ferreira, 228, 4050-313 Porto, Portugal

<sup>c</sup>CECAV, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Quinta dos Prados, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

[carvalho@ipb.pt](mailto:carvalho@ipb.pt)

ABSTRAT

Pork is the most consumed meat in the world, representing 45.9% (EU) and 42% (Portugal) of the total consumed meat in 2011. The fatty acids profile is an indicator of the meat quality and could be used to evaluate the authenticity of the products.

This work aims to present the total fat content and fatty acids profile of the *biceps femoris muscle* of the Bísaro breed pig. 45 pigs (28 females and 17 males), belonging to the Experimental Unit of UTAD, fed with commercial concentrate, were used. The total fat content was determined according to the Folch method with some modifications. For fatty acid analysis GC/FID/capillary column was used after derivatization of the fatty acids to its methyl esters. Two mixtures of standard fatty acids (Supelco 37 Component Mix Fame (USA) and PUFA-2 Supelco with 14 methyl esters) were used to identify the peaks obtained.

*Biceps femoris* muscle of the Bísaro breed pig has a medium fat content of  $5.36 \pm 0.26$  g/100g and a profile especially rich in monounsaturated fatty acids. The main fatty acids determined, in decreasing order, were: C18:1  $\Omega$ 9, C16:0, C18:2  $\Omega$ 6, C18:0, C18:1  $\Omega$ 7, C20:4  $\Omega$ 6, C16:1  $\Omega$ 7, C22:4  $\Omega$ 6. Only for C20:4  $\Omega$ 6 significant differences were verified ( $P < 0.05$ ) between the sexes.

Keywords: Bísaro pig, m. *biceps femoris*, fatty acids profiles.

## RESUMO

A carne de porco é um dos alimentos mais consumidos em todo o mundo, representando 45,9% na União Europeia (EU) e 42% em Portugal da carne total consumida em 2011. O perfil em ácidos gordos é um indicador da qualidade da carne e pode ser usado para avaliar a autenticidade dos produtos e seus derivados.

Este trabalho pretende apresentar os resultados da determinação da gordura total e do perfil em ácidos gordos no músculo *bíceps femoris* de suínos da raça Bísara. Usaram-se 45 animais (28 fêmeas e 17 machos), pertencentes à Unidade Experimental da UTAD, alimentados com concentrado comercial. O teor total de gordura foi determinado pelo método de Folch modificado. Para a análise dos ácidos gordos procedeu-se à derivatização e obtenção de ésteres metílicos que foram analisados por GC/FID/coluna capilar. Para a identificação dos picos cromatográficos foram utilizadas duas misturas padrão: uma com 37 ésteres metílicos de ácidos gordos, Supelco 37 Component Fame Mix (USA) e outra com 14 ésteres metílicos PUFA-2, Supelco.

O músculo *bíceps femoris* do porco da raça Bísara apresentou um teor médio de gordura de  $5,36 \pm 0,26$  g/100g e um perfil em ácidos gordos especialmente rico em ácidos gordos monoinsaturados. Os principais ácidos gordos determinados foram, por ordem decrescente, C18:1  $\Omega$ 9, C16:0, C18:2  $\Omega$ 6, C18:0, C18:1  $\Omega$ 7, C20:4  $\Omega$ 6, C16:1  $\Omega$ 7 e C22:4  $\Omega$ 6.

Verificaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os sexos apenas para o C20:4  $\Omega$ 6.

Palavras chave: Porco Bísaro, m. *bíceps femoris*, perfil de ácidos gordos.

## INTRODUÇÃO

A produção de carne de porco tem um peso de 46,3% na produção animal nacional, sendo um dos alimentos mais consumidos em todo o mundo. Na União Europeia a 27 (UE-27) representa 45,9% e, em Portugal, 42% da carne total consumida em 2011 (IACA, 2012).

O setor da produção de carne de porco e seus derivados do nosso país tem tido uma evolução positiva, quer em qualidade quer em quantidade, situando-

-se no 11º lugar no *ranking* da UE-27. A categoria comercial da carcaça e a qualidade da carne depende de vários fatores, nomeadamente o peso das peças nobres e a quantidade e qualidade da gordura.

A perna do porco é uma das peças nobres e constitui a matéria-prima do presunto. Entre os vários músculos que a compõem, o mais representativo em área e peso é o músculo *bíceps femoris*.

Entende-se por presunto, o produto cárneo adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado. As pernas são obtidas dos cortes dos membros posteriores, ao nível da sínfise ísquio-pubiana. Têm como suporte ósseo os ossos coxal, fémur, rótula, tibia, perónio, tarso, metatarso e falange, assim como, as massas musculares que os envolvem (PORTUGAL, 2005).

Raça Bísara é o nome comum para o porco de origem Celta *Sus scrofa*, *Tubulidentados*, autóctone de Portugal, com o seu solar a norte do rio Tejo.

A qualidade da carne e seus derivados depende de fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal. De entre os primeiros contam-se a idade e o peso ao abate, o sexo, a genética, o estado fisiológico e a alimentação; entre os fatores externos incluem-se o sistema de alojamento, as técnicas de alimentação, o maneio, as condições sanitárias e ambientais, o transporte, as técnicas de pré-abate, o abate, o *post-mortem* e o processamento da carne (CARVALHO, 2009).

Este estudo justifica-se pela escassez de trabalhos de investigação sobre a raça Bísara, pela sua importância económica e social e por se tratar de uma raça ameaçada de extinção (efetivo com menos de 5000 fêmeas reprodutoras).

## **OBJECTIVOS**

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do sexo no perfil dos ácidos gordos e o teor de gordura do músculo *bíceps femoris* em suínos da raça Bísara.

## **METODOLOGIA**

Utilizaram-se 45 animais (28 fêmeas e 17 machos), pertencentes à Unidade Experimental da UTAD, alimentados com concentrado comercial. A quantificação dos ácidos gordos foi realizada no músculo *bíceps femoris*.

Para determinar a composição em ácidos gordos procedeu-se à extração da gordura, hidrólise dos triglicerídios e derivatização dos ácidos gordos livres para

obtenção dos ésteres metílicos que foram analisados por GC/FID/coluna capilar. Para a identificação dos picos cromatográficos foram utilizadas duas misturas padrão: uma com 37 ésteres metílicos de ácidos gordos, Supelco 37 Component Fame Mix (USA) e outra com 14, PUFA-2 Supelco. Foi ainda determinada a gordura do total do músculo pelo método de Folch modificado.

### **EXPRESSÃO DOS RESULTADOS**

Os dados foram recolhidos e tratados no programa CP-Maitre Chromatography Data System, Version 2.5 (Chromopack International B.V.).

Os resultados expressaram-se em percentagens relativas de cada ácido gordo, calculados por normalização interna das áreas dos picos cromatográficos.

Após a quantificação da gordura total calcularam-se os ácidos gordos em mg/g de amostra.

### **TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS**

Para a análise estatística dos dados utilizaram-se os programas CP-Maitre Chromatography Data System, Version 2.5; o pacote estatístico SAS - StatView versão 5.0.1; Microsoft Excel 2007 e XLSTAT 2007.1. Fez-se uma análise descritiva seguida de ANOVA utilizando o teste de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)* para um nível de significância de 5%.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O músculo *biceps femoris* do porco da raça Bísara apresentou um teor médio de gordura de  $5,36 \pm 0,26$  g/100g.

O QUADRO 1 apresenta o perfil dos ácidos gordos do músculo BF (% do total dos ácidos gordos) por sexo. Foram identificados ácidos gordos de 12 a 24 átomos de carbono, sendo a percentagem dos ácidos gordos: saturados nos machos de  $35,93 \pm 0,9\%$  e nas fêmeas de  $34,27 \pm 0,97\%$ ; monoinsaturados nos machos de  $43,95 \pm 1,3\%$  e nas fêmeas de  $44,92 \pm 1,6\%$ ; polinsaturados nos machos de  $20,46 \pm 0,64\%$  e nas fêmeas de  $20,92 \pm 1,4\%$ ; a razão  $\Sigma AGPI / \Sigma AGS$  de  $0,57 \pm 0,04$  nos machos e  $0,61 \pm 0,08$  nas fêmeas; ácidos gordos *trans* de  $0,16 \pm 0,07$  nos machos e  $0,61 \pm 0,5$  nas fêmeas;  $\Sigma \omega 6$  nos machos de  $19,4 \pm 1,6\%$  e nas fêmeas de  $19,7 \pm 1,7\%$ ,  $\Sigma \omega 3$  nos machos de  $1,07 \pm 0,13\%$  e nas fêmeas de  $0,71 \pm 0,3\%$  e a razão  $\Sigma \omega 6 / \Sigma \omega 3$  é de 18 nos machos e 28% nas fêmeas. A análise de variância com base nos fatores

fixos, classe de peso vivo ao abate e sexo, e dependentes os diversos ácidos gordos identificados, seguida do teste de *Tukey* revela que, estas diferenças não são significativas ( $P>0,05$ ;  $Pr>F$ ). Ao nível dos diversos ácidos gordos apenas existem diferenças significativas entre os sexos no ácido gordo C20:4 $\omega$ 6.

QUADRO 1 - Perfil dos ácidos gordos do músculo BF

Variável	Machos (n= 17)		Fêmeas (28)		Significância
	Média	Erro padrão	Média	Erro padrão	
C12:0	0,074 <sup>a</sup>	0,008	0,092 <sup>a</sup>	0,021	ns
C14:0	1,08 <sup>a</sup>	0,095	1,04 <sup>a</sup>	0,105	ns
C16:0	21,96 <sup>a</sup>	0,595	21,34 <sup>a</sup>	0,753	ns
C17:0	0,335 <sup>a</sup>	0,027	0,279 <sup>a</sup>	0,021	ns
C18:0	12,19 <sup>a</sup>	0,485	10,69 <sup>a</sup>	0,563	ns
C20:0	0,15 <sup>a</sup>	0,010	0,638 <sup>a</sup>	0,389	ns
C21:0	0,039 <sup>a</sup>	0,015	0,100 <sup>a</sup>	0,068	ns
C22:0	0,089 <sup>a</sup>	0,016	0,082 <sup>a</sup>	0,016	ns
C24:0	0,008 <sup>a</sup>	0,002	0,008 <sup>a</sup>	0,002	ns
$\Sigma$ AGS	35,93 <sup>a</sup>	0,860	34,27 <sup>a</sup>	0,971	ns
C16:1w7c	2,35 <sup>a</sup>	0,132	2,48 <sup>a</sup>	0,121	ns
C17:1w7	0,161 <sup>a</sup>	0,018	0,126 <sup>a</sup>	0,016	ns
C18:1w9t	0,162 <sup>a</sup>	0,007	0,606 <sup>a</sup>	0,456	ns
C18:1w9c	35,00 <sup>a</sup>	1,411	34,30 <sup>a</sup>	2,029	ns
C18:1w7	5,670 <sup>a</sup>	0,322	6,831 <sup>a</sup>	1,253	ns
C20:1w9	0,560 <sup>a</sup>	0,053	0,519 <sup>a</sup>	0,040	ns
C22:1w9	0,041 <sup>a</sup>	0,024	0,067 <sup>a</sup>	0,027	ns
C24:1	0,001 <sup>a</sup>	0,000	0,010 <sup>a</sup>	0,006	ns
$\Sigma$ AGMI	43,95 <sup>a</sup>	1,314	44,94 <sup>a</sup>	1,596	ns
C18:2w6cc	15,70 <sup>a</sup>	1,171	13,89 <sup>a</sup>	0,928	ns
C18:3w6c	0,049 <sup>a</sup>	0,005	0,108 <sup>a</sup>	0,037	ns
C18:3w3c	0,375 <sup>a</sup>	0,031	0,364 <sup>a</sup>	0,033	ns
C20:2w6	0,559 <sup>a</sup>	0,035	0,464 <sup>a</sup>	0,032	ns
C20:3w6	0,256 <sup>a</sup>	0,029	0,246 <sup>a</sup>	0,027	ns
C20:3w3	0,345 <sup>a</sup>	0,096	0,475 <sup>a</sup>	0,259	ns
C20:4w6	2,416 <sup>a</sup>	0,460	2,60 <sup>b</sup>	0,327	*
C22:2	0,009 <sup>a</sup>	0,003	0,102 <sup>a</sup>	0,071	ns
C20:5w3	0,021 <sup>a</sup>	0,012	0,021 <sup>a</sup>	0,012	ns
C22:4w6	0,394 <sup>a</sup>	0,062	2,297 <sup>a</sup>	1,286	ns
C22:5w6	0,008 <sup>a</sup>	0,003	0,030 <sup>a</sup>	0,018	ns
C22:5w3	0,268 <sup>a</sup>	0,046	0,261 <sup>a</sup>	0,029	ns
C22:6w3	0,059 <sup>a</sup>	0,025	0,060 <sup>a</sup>	0,012	ns
$\Sigma$ AGPI	20,46 <sup>a</sup>	0,635	20,92 <sup>a</sup>	1,394	ns
$\Sigma$ AGTrans	0,162 <sup>a</sup>	0,007	0,606 <sup>a</sup>	0,456	ns
$\Sigma$ w6	19,38 <sup>a</sup>	1,592	19,66 <sup>a</sup>	1,686	ns
$\Sigma$ w3	1,07 <sup>a</sup>	0,128	0,71 <sup>a</sup>	0,265	ns
$\Sigma$ w6/ $\Sigma$ w3	18,15 <sup>a</sup>	1,074	27,84 <sup>a</sup>	1,493	ns
$\Sigma$ AGPI/ $\Sigma$ AGS	0,57 <sup>a</sup>	0,036	0,61 <sup>a</sup>	0,082	ns

Sig - Nível de significância: ns ( $P>0,05$ ) - não significativo;  $P<0,05$  (\*) - Significativo;  $P<0,01$ (\*\*) - Muito significativo,  $P<0,001$ (\*\*\*) - Altamente significativo.

As médias que não estão afectadas com a mesma letra diferem significativamente, de acordo com o teste de comparação entre médias de *Tukey HSD (Honestly Significantly Different)*, para um nível de significância de 5%.

Letras em sobrescrito: Alfabeto latino em minúsculas refere-se ao grau de maturidade, alfabeto latino em maiúsculas refere-se à classe de peso vivo e alfabeto grego em minúsculas refere-se ao sexo.

$\Sigma$ AGS – Somatório dos ácidos gordos saturados (C12:0 + C14:0 + C16:0 + C17:0 + C18:0 + C20:0 + C21:0 + C22:0, C24:0);  $\Sigma$ AGMI – Somatório dos ácidos gordos monoinsaturados (16:1w7c + C17:1w7 + C18:1w9t + C18:1w9c + C18:1w7 + C20:1w9, C22:1w9, C24:1);  $\Sigma$ AGPI - Somatório

dos ácidos gordos poliinsaturados (C18:2w6cc + C18:3w6c + C18:3w3c + C20:2w6 + C20:3w6 + C20:3w3 + C20:4w6, C22:2, C22:4w6 + C22:5w3 C22:5w6 + C22:6w3 + C22:6w3);

$\sum w6$  - Somatório dos ácidos gordos w6 (C18:2w6cc + C18:3w6c + C20:2w6 + C20:3w6 + C20:5w3 + C20:4w6 + C22:4w6 + C22:5w6);  $\sum w3$  - Somatório dos ácidos gordos w3 (C18:3w3c + C20:3w3 + C20:5w3 + C22:5w3, C22:6w3);

$\sum w6/\sum w3$  - Razão do somatório dos ácidos gordos w6/ somatório dos ácidos gordos w3;

$\sum AG_{Trans}$  - C18:1w9t;  $\sum AG_{PI}/\sum AG_{S}$  - Razão do somatório dos ácidos gordos polinsaturados sobre o somatório dos ácidos gordos saturados; c - Cís; t - Trans, % - Percentagem.

Os valores obtidos para a gordura total e perfis dos ácidos gordos nos tecidos do músculo *biceps femoris* por sexo, estão de acordo com os indicados por SEQUEIRA, 1999; COSTA e OLIVEIRA, 2000 para os suínos das raças Bísara e Alentejana. As diferenças encontradas, dever-se-ão ao sistema de exploração e à raça.

O perfil em ácidos gordos é um indicador da qualidade da carne e pode ser usado para avaliar a autenticidade dos produtos e seus derivados.

## BIBLIOGRAFIA

- CARVALHO, M. A. M. (2009). *Estudo da alometria dos ácidos gordos em suínos da raça Bísara*. Tese de Doutoramento. UTAD. Vila Real. Portugal, 598 pp.
- COSTA, J. S. P., OLIVEIRA, O. E. R., 2000. *Optimização da produção do suíno alentejano*. INIA. Instituto Nacional de Investigação Agrária, 19-20.
- COSTA, J. S. P.; SILVA, J. P. S.; BERNARDO, A.; SEQUEIRA, A., 2001. *Preservação, recuperação, e desenvolvimento do porco Bísaro. Caracterização e valorização dos produtos suinícolas alternativos*. Programa de apoio à modernização agrícola e floresta. PROJECTO 7173. *Relatório final*. Fonte Boa. Santarém, 93 pp.
- IACA, 2012. Anuário 2012. *Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais*. Lisboa. Portugal, 143 pp.
- PORTUGAL, 2005. Despacho N° 16 840/2005. *Diário da República* N° 149, II Série, de 4 de Agosto.
- SEQUEIRA, C. A., 1999. *Preservação, recuperação, e desenvolvimento do porco bísaro. Caracterização e valorização dos produtos suinícolas alternativos*. PROJECTO PAMAF-IED N° 7173. 4° *Relatório de actividades*. UTAD. Vila Real.