

## QUALIDADE E SEGURANÇA DE PAIOS COM BAIXO TEOR EM SAL PROVENIENTES DE RAÇAS AUTÓCTONES

Laranjo, M.<sup>1\*</sup>, Potes, M. E.<sup>1,2</sup>, Ricardo-Rodrigues, S.<sup>1</sup>, Véstia, J.<sup>1</sup>, Agulheiro-Santos, A.  
C.<sup>1,3</sup>, Charneca, R.<sup>1,2</sup>, Elias, M.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>ICAAM-Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, IIFA-Instituto de  
Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94,  
7006-554 Évora, Portugal

<sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade  
de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

<sup>3</sup>Departamento de Fitotecnia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora,  
Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

\*[mlaranjo@uevora.pt](mailto:mlaranjo@uevora.pt)

### INTRODUÇÃO

As raças de suínos autóctones Portuguesas, Alentejano (Al) e Bísaro (Bi), são tradicionalmente criadas em regimes extensivos. O porco da raça Alentejana é aparentado ao porco da raça Ibérica, pertencendo ao grupo dos porcos mediterrânicos, enquanto que o Bísaro pertence ao grupo dos porcos célticos.

Atualmente há uma procura crescente por produtos alimentares tradicionais, concomitantemente com maiores preocupações nutricionais e de saúde. A Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstrou a necessidade de reduzir o consumo de sal e recomenda uma ingestão máxima diária de sal de 5g, correspondendo a menos de 2 g de sódio (WHO, 2003).

O objetivo principal deste trabalho consistiu na avaliação da qualidade e da segurança de paios com baixo teor em sal produzidos com carnes procedentes de duas raças porcinas autóctones Portuguesas e dos cruzamentos entre estas duas raças.

## MATERIAL E MÉTODOS

A partir de carne e gordura de porco proveniente de quatro diferentes genótipos: Alentejano (Al), Bísaro (Bi) e os dois híbridos BiAl e AlBi, foram fabricados, numa unidade de produção Alentejana, três lotes de paio com baixo teor em sal.

Foram avaliados parâmetros físico-químicos, como o pH, a atividade da água ( $a_w$ ), o teor total em lípidos (%), de acordo com metodologias descritas anteriormente (Laranjo et al., 2017; Martins et al., 2012). Foi ainda determinado o perfil de aminas biogénicas de acordo com os procedimentos descritos por (Roseiro et al., 2006).

As análises microbiológicas seguintes foram realizadas de acordo com as normas internacionais, tal como já descrito (Laranjo et al., 2015; Laranjo et al., 2019): microrganismos mesófilos e psicrotróficos, bactérias do ácido láctico (BAL), estafilococos, enterobactérias, bolores e leveduras, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp.

Os dados foram submetidos a uma análise de variância *One-Way* para o fator genótipo com o software Statistica™ 12 (StatSoft Inc, 1984–2007). As diferenças entre genótipos foram identificadas de acordo com o teste de comparação de médias de Tukey (*Tukey's HSD*) para um  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH e da atividade de água ( $a_w$ ) determinados neste trabalho são geralmente baixos, o que está de acordo com os valores habitualmente encontrados em produtos de cura prolongada, como é o caso do paio (Laranjo et al., 2016; Puolanne & Petäjä-Kanninen, 2015). Observaram-se diferenças significativas no pH e  $a_w$ , tendo sido os valores de pH mais elevados registados nos paios Bi, concomitantes com os valores mais baixos de  $a_w$  (**Quadro 1**). Quanto ao teor total em lípidos, observaram-se diferenças significativas entre genótipos, com os paios produzidos a partir do genótipo Bi a apresentar um teor total em lípidos superior, o que está relacionado com o seu valor de pH mais elevado (**Quadro 1**).

Foram encontradas diferenças significativas nas contagens de todos os grupos microbianos, com exceção das leveduras (**Quadro 1**). As bactérias do ácido láctico são a microbiota dominante nestes produtos, o que está de acordo com os resultados obtidos

noutros trabalhos (Alves et al., 2017; Elias & Carrascosa, 2010; Talon et al., 2012). As contagens de enterobactérias, indicadores de higiene, variaram entre 0,78 e 3,35 log ufc/g, o que de acordo com as “*Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods*” (HPA, 2009) significa que a higiene destes produtos se encontra no limiar de aceitabilidade. Estes valores são superiores aos reportados por outros autores para enchidos Portugueses (Alves et al., 2017; Elias & Carrascosa, 2010), mas similares aos reportados para outros enchidos de países Mediterrânicos (Talon et al., 2012). Não se detetou a presença de *Salmonella* spp. nem de *L. monocytogenes*, critérios de segurança mencionados no Regulamento (CE) nº 1441/2007 (EC, 2007).

O conteúdo total em aminas biogénicas é mais elevado nos produtos produzidos a partir de carne de porco Alentejano, principalmente devido aos valores mais elevados de putrescina e cadaverina (**Figura 1**).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, S. P., Fernandes, M. J., Fernandes, M. H., Bessa, R. J. B., Laranjo, M., A.-Santos, A. C., Elias, M., & Fraqueza, M. J. (2017). Quality and Acceptability of Dry Fermented Sausages Prepared with Low Value Pork Raw Material. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41(2), e12823.
- EC. (2007). Commission Regulation (EC) No. 1441/2007 of 5 December 2007 on microbiological criteria for foodstuffs. *Official Journal of the European Union*, L 322, 12-29.
- Elias, M., & Carrascosa, A. V. (2010). Characterisation of the Paio do Alentejo, a traditional Portuguese Iberian sausage, in respect to its safety. *Food Control*, 21(1), 97-102.
- HPA. (2009). Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods. In H. P. Agency (Ed.). London.
- Laranjo, M., Agulheiro-Santos, A. C., Potes, M. E., Cabrita, M. J., Garcia, R., Fraqueza, M. J., & Elias, M. (2015). Effects of genotype, salt content and calibre on quality of traditional dry-fermented sausages. *Food Control*, 56(0), 119-127.
- Laranjo, M., Gomes, A., Agulheiro-Santos, A. C., Potes, M. E., Cabrita, M. J., Garcia, R., Rocha, J. M., Roseiro, L. C., Fernandes, M. J., Fernandes, M. H., Fraqueza,

- M. J., & Elias, M. (2016). Characterisation of “Catalão” and “Salsichão” Portuguese traditional sausages with salt reduction. *Meat Science*, *116*, 34-42.
- Laranjo, M., Gomes, A., Agulheiro-Santos, A. C., Potes, M. E., Cabrita, M. J., Garcia, R., Rocha, J. M., Roseiro, L. C., Fernandes, M. J., Fraqueza, M. J., & Elias, M. (2017). Impact of salt reduction on biogenic amines, fatty acids, microbiota, texture and sensory profile in traditional blood dry-cured sausages. *Food Chemistry*, *218*, 129-136.
- Laranjo, M., Potes, M. E., Gomes, A., Véstia, J., Garcia, R., Fernandes, M. J., Fraqueza, M. J., & Elias, M. (2019). Shelf-life extension and quality improvement of a Portuguese traditional ready-to-eat meat product with vinegar. *International Journal of Food Science & Technology*, *54*(1), 132-140.
- Martins, J. M., Neves, J. A., Freitas, A., & Tirapicos, J. L. (2012). Effect of long-term betaine supplementation on chemical and physical characteristics of three muscles from the Alentejano pig. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *92*(10), 2122-2127.
- Puolanne, E., & Petäjä-Kanninen, E. (2015). Principles of Meat Fermentation. In F. Toldrá (Ed.), *Handbook of Fermented Meat and Poultry* (Second Edition ed., pp. 13-17): John Wiley & Sons, Ltd.
- Roseiro, C., Santos, C., Sol, M., Silva, L., & Fernandes, I. (2006). Prevalence of biogenic amines during ripening of a traditional dry fermented pork sausage and its relation to the amount of sodium chloride added. *Meat Sci*, *74*(3), 557-563.
- Talon, R., Lebert, I., Leroy, S., Garriga, M., Aymerich, T., Drosinos, E. H., Zanardi, E., Ianieri, A., Fraqueza, M. J., Patarata, L., & Lauková, A. (2012). Microbial Ecosystem of Traditional Dry Fermented Sausages in Mediterranean Countries and Slovakia. In G. S. Williams (Ed.), *Mediterranean Ecosystems: Dynamics, Management and Conservation* (pp. 115-128). NY, USA: Mediterranean Ecosystems: Dynamics, Management and Conservation.
- WHO. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. In Geneva: World Health Organization (WHO).

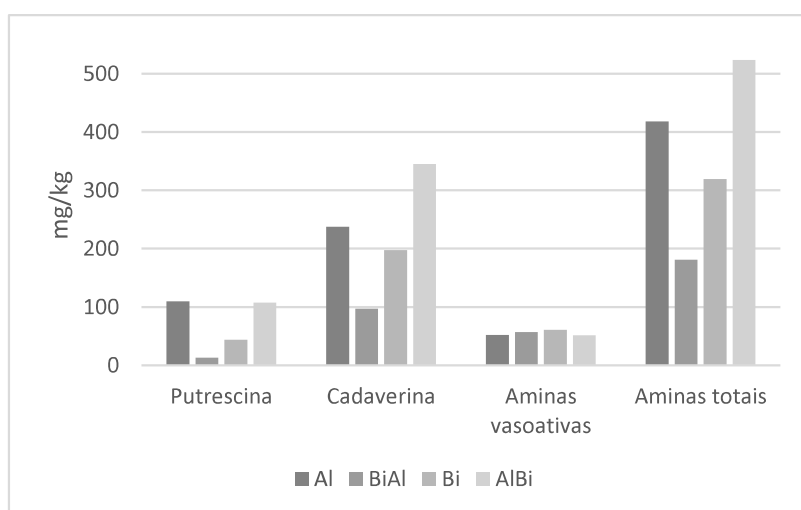
### Agradecimentos

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto europeu H2020 TREASURE (GA n°634476) e financiado também por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do Projeto UID/AGR/00115/2019.

**Quadro 1.** Parâmetros físico-químicos e microbiológicos (log ufc/g) dos paios de acordo com o genótipo.

Genótipo	Al	BiAl	Bi	AlBi	p
pH	4,72 <sup>a</sup> ± 0,06	4,87 <sup>ab</sup> ± 0,06	4,96 <sup>b</sup> ± 0,09	4,67 <sup>a</sup> ± 0,11	p<0,001
aw	0,896 <sup>bc</sup> ± 0,022	0,906 <sup>c</sup> ± 0,005	0,857 <sup>ab</sup> ± 0,011	0,866 <sup>abc</sup> ± 0,030	p<0,001
teor em lípidos (%)	44,55 <sup>b</sup> ± 3,69	45,92 <sup>b</sup> ± 3,53	50,76 <sup>c</sup> ± 3,23	39,67 <sup>a</sup> ± 5,34	p<0,001
mesófilos	5,95 <sup>a</sup> ± 0,42	6,26 <sup>ab</sup> ± 0,20	6,02 <sup>ab</sup> ± 0,29	6,47 <sup>b</sup> ± 0,23	p<0,05
psicrotróficos	6,10 <sup>ab</sup> ± 0,29	6,35 <sup>b</sup> ± 0,33	5,86 <sup>a</sup> ± 0,27	6,13 <sup>ab</sup> ± 0,11	p<0,05
BAL	7,79 <sup>b</sup> ± 0,11	7,57 <sup>ab</sup> ± 0,21	7,48 <sup>a</sup> ± 0,16	7,68 <sup>ab</sup> ± 0,23	p<0,05
estafilococos	4,55 <sup>c</sup> ± 0,37	3,32 <sup>a</sup> ± 0,13	3,87 <sup>b</sup> ± 0,28	4,38 <sup>c</sup> ± 0,36	p<0,001
enterobactérias	2,75 <sup>b</sup> ± 0,14	3,35 <sup>b</sup> ± 0,14	0,78 <sup>a</sup> ± 1,23	2,76 <sup>b</sup> ± 0,52	p<0,001
leveduras	4,06 <sup>a</sup> ± 0,30	4,58 <sup>b</sup> ± 0,28	4,48 <sup>ab</sup> ± 0,39	4,66 <sup>b</sup> ± 0,17	p>0,01

**Figura 1.** Teor em aminas biogénicas (mg/kg) consoante o genótipo.



**ABSTRACT**

The Portuguese autochthonous swine breeds Alentejano (Al) and Bísaro (Bi) were traditionally reared in extensive systems, sometimes co-existing in the same region and giving origin to the ‘Ribatejano’ pig, a cross between Al and Bi. Within the European TREASURE project, traditional low-salt Portuguese dry-cured sausages (2% NaCl) were produced in a local production unit, using four pig genotypes: Al, Bi and hybrid genotypes BiAl and AlBi. The main aim of the present work was to evaluate the differences between low-salt dry-cured sausages manufactured with the four different genotypes. Food quality and safety was evaluated through by physicochemical and microbiological parameters. Significant differences in fat content were observed between genotypes, with significantly higher values found in Bi sausages, which has the higher pH and lower  $a_w$  values. The total content in biogenic amines is higher in AlBi and Al sausages, mainly because of their higher putrescine and cadaverine contents.

**Keywords**

food safety; food quality; microbiological analysis; biogenic amines