

III Simpósio Nacional de Olivicultura  
Castelo Branco, 29 a 31 de Outubro de 2003

## A moenda da azeitona e as características físico-químicas dos azeites virgens

A. Domingues<sup>1</sup>, M.F. Peres<sup>1</sup>, A. Ferreira<sup>1</sup>, M.C. Vitorino<sup>1</sup>, C. Gouveia-Martins<sup>1</sup> e C. Madeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária de Castelo Branco, IPCB, Apartado 119, 6001-909 Castelo Branco, Portugal. [fperes@esa.ipcb.pt](mailto:fperes@esa.ipcb.pt)

<sup>2</sup>Casa Agrícola Reboredo Madeira, Lda, Rua da Calábria, 5150-021, Almendra, Portugal

### RESUMO

No presente trabalho estudou-se a influência do tipo de moenda da azeitona nas características do azeite virgem, comparando os azeites obtidos extraídos por moinho de pedras e por moinho metálico de martelos (com grelhas 5 e 7 mm de diâmetro). A azeitona foi processada numa linha Rapanelli. A qualidade dos azeites foi avaliada por determinação de: acidez, índice de peróxido, absorvâncias no UV, composição em ácidos gordos, estabilidade oxidativa, K<sub>225</sub>, pigmentos clorofilinos, cor (L\*a\*b\*) e polifenóis totais. Em geral, a moenda não influencia os parâmetros de qualidade dos azeites, dependendo mais das cultivares constituintes dos lotes. Os resultados mostram que quando se utilizam moinhos de martelos se obtêm azeites virgens com um teor superior de pigmentos clorofilinos.

**Palavras-chave:** moinho de pedras, moinho de martelos

### ABSTRACT

*Olive crushing system and physico-chemical characteristics of virgin olive oils.* In order to evidence the influence of olive crushing system on the quality characteristics of virgin olive oil, the present study compared olive oils extracted from a stone mill and a metal hammer crusher (grids with holes of 5 and 7 mm). The olive paste was processed by a Rapanelli System. The quality of resulting oils was evaluated by determining acidity, peroxid value, UV absorvances, fatty acid composition, oxidative stability, K<sub>225</sub>, chlorophyll pigments, colour (L\*a\*b\*) and total phenols. The data indicate that, in general, the crushing method does not influence the qualitative parameters of oils. In fact, the values of some parameters were depending mainly on the cultivars. The results showed that virgin olive oils obtained with a hammer crusher had more chlorophyll pigments.

**Keywords:** mill stone, hammer-mills

### INTRODUÇÃO

A moenda da azeitona é uma etapa da extracção do azeite que influencia o rendimento do lagar e onde se podem produzir importantes transformações bioquímicas em diversos componentes do fruto (Civantos et al., 1992; Angerosa e Di Giacinto, 1995; Boskou, 1998).

Os moinhos utilizados nos diversos sistemas de extracção de azeite virgem são habitualmente subdivididos em metálicos e de pedras, tendo alguns estudos apontado para diferenças no teor em compostos fenólicos e na composição em substâncias voláteis (Di Giovacchino, 2000; Di Giovacchino et al., 2002) dos azeites obtidos nos dois tipos de moinho.

O presente trabalho estuda a influência do tipo de moenda – moinho de martelos

(grelha Ø 5 e 7 mm) versus moinho de galgas tronco-cónicas – nas características físico-químicas dos azeites virgens.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo reporta-se à campanha 2002/03 e os lotes de azeitonas laborados apresentaram as seguintes características:

- Lote 1, constituído por azeitonas ‘Cobrançosa’, ‘Verdeal’ e ‘Madural’, em percentagens aproximadas, com índice de maturação (IM) de 4,6;
- Lote 2, constituído por azeitonas ‘Galega Vulgar’ (96 %) e ‘Cordovil De Castelo Branco’ (4 %) com IM de 5,0.

A azeitona de ambos os lotes foi processada num sistema de extracção Rapanelli (Novoil Export LPLC-4500-ECO (3×750)), com decanter RAMEF Ecológico 4750 ECO-D.E. Em ambos os lotes, foram utilizados moinhos de galgas tronco-cónicas e de martelos, este com dois graus de moenda (grelhas de diâmetro 5 e 7 mm). As temperaturas registadas no processo foram monitorizadas com um termómetro digital Hanna HI 9061 (Tabela 1). As amostras de azeite virgem foram recolhidas na centrifugadora vertical. De seguida, procedeu-se à preparação das amostras para análise de acordo com o ponto 7.2.3 da NP-896.

As determinações analíticas efectuadas aos azeites virgens e os respectivos métodos foram os seguintes:

- acidez, índice de peróxido (IP), absorvância no UV, Reg. CE 2568/91.
- ácidos gordos componentes, Reg. CE 1492/92. Cromatógrafo de gás Varian CP-3800 com detector de ionização de chama (FID); temperatura do forno: 165 °C (25 min), até 260 °C (4 min.); colunas SP 2380, SUPELCO 60 m × 0,25 mm × 0,20 µm.
- estabilidade oxidativa - Rancimat 679 da Metrohm; volume de amostra 4 ml; temperatura de 100 °C; fluxo de ar de 15 dm<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>.
- absorvância a 225 nm (K<sub>225</sub>) (Gutiérrez Rosales et al., 1992).
- polifenóis, orto-difenóis (Método Folin-Ciocalteu, espectroscopia VIS).
- pigmentos clorofilinos (Pokorny et al., 1995).
- cor, sistema L\*a\*b\* (Colorímetro Minolta CR 300).

No tratamento dos resultados foi utilizado o procedimento *General Linear Models* do programa SPSS 11.5 para Windows.

## RESULTADOS

Os lotes de azeites apresentaram a seguinte composição em ácidos gordos (AGMI – ácidos gordos monoinsaturados; AGPI – ácidos gordos polinsaturados; AGS – ácidos gordos saturados):

- Lote 1: AGMI = 76,6; AGPI= 9,4; AGS= 13,9
- Lote 2: AGMI = 78,5; AGPI= 5,1; AGS= 16,1

Os parâmetros físico-químicos habitualmente definidores da qualidade do azeite – acidez, índice de peróxido (IP) e absorvâncias no UV – não são em geral influenciados pelas diferentes condições de moenda (Tabela 2).

Os teores em polifenóis totais não apresentam diferenças significativas, enquanto a estabilidade oxidativa e o valor da absorvância a 225 nm (K<sub>225</sub>) permitiram distinguir ( $P < 0,05$ ) os azeites obtidos em moinhos de martelos (grelha 7 mm) face aos restantes ensaios de moenda (Tabela 3). Verifica-se que com o moinho com grelha de diâmetro 5 mm (moenda mais violenta) se obtêm azeites mais amargos, quando

comparado com os de grelha de diâmetro 7 mm, tal como é referido em estudos anteriores (Di Giovacchino et al., 2002).

Os azeites obtidos em moinhos metálicos distinguem-se significativamente ( $P < 0,5$ ) pelo parâmetro  $b^*$  (Tabela 4), verificando-se que neste tipo de moinhos há maior extracção de pigmentos clorofilinos (Fig. 1).

## CONCLUSÕES

Os parâmetros físico-químicos de qualidade dos azeites não são, em geral, influenciados pelas diferentes condições de moenda.

Os teores em polifenóis totais não apresentam diferenças significativas, enquanto a estabilidade oxidativa e o  $K_{225}$  permitem distinguir ( $P < 0,05$ ) os azeites obtidos em moinhos de martelos (grelha de diâmetro 7 mm), apresentando-se estes azeites mais estáveis e menos amargos face aos restantes ensaios de moenda.

Pode ainda concluir-se deste estudo que os moinhos metálicos provocam maior extracção de pigmentos.

A comparação entre lotes apresentou diferenças significativas para a generalidade dos parâmetros (dados não apresentados), o que revela que as cultivares constituintes dos lotes tiveram maior influência nas características físico-químicas dos azeites que o tipo de moinho utilizado.

## REFERÊNCIAS

- Angerosa, F. e Di Giacinto, L. 1995. Caratteristiche di Qualità dell'olio di Oliva Vergine in Relazione ai Metodi di Frangitura. Nota II. Riv. Ital.Sostanze Grasse, LXXII: 1-4
- Boskou, D. 1998. Química y Tecnología del Aceite de Oliva. AMV Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Civantos, L., Conteras, R. e Grana, R. 1992. Obtención del Aceite de Oliva Virgen. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.
- Di Giovacchino, L. 2000. Technological Aspects. In: Handbook of Olive Oil. J. Harwod, R. Aparício (ed.). Aspen Publishers, Inc., Maryland pp, 17-56.
- Di Giovacchino, L., Sestili, S. e Di Vincenzo, D. 2002. Influence of olive processing on virgin olive oil quality. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 104: 587-601.
- Gutiérrez Rosales, F.G., Perdiguero, S., Gutiérrez, R. e Olias, J. M. 1992. Evaluation of the Bitter Taste in Virgin Olive Oil. J. Am. Oil Chem. Soc. 69 (4): 394-395.
- JOCE (11/07/91) - Regulamento nº 2568.
- JOCE (26/05/92) - Regulamento nº1492.
- Pokorny, J., Kalinova, L. e Dysseler, P. 1995. Determination of Chlorophyll Pigments in Crude Vegetable Oils. Pure Appl. Chem. 67: 1781-1787

## TABELAS E FIGURAS

**Tabela 1** – Temperaturas (°C) registadas na moenda e termobatedura para os lotes em estudo

	Lote 1			Lote 2		
	Galgas Cónicas	Grelha 5	Grelha 7	Galgas Cónicas	Grelha 5	Grelha 7
Moenda	21	20	20	21	23	22
Termobatedura	27	30	26	29	34	31

Adição de talco (2 %) na termobatedura.

**Tabela 2** – Resultados dos parâmetros físico-químicos de qualidade

	Acidez (% de ácido oleico)	IP (meq O <sub>2</sub> /kg)	K <sub>270</sub>	K <sub>232</sub>
Moinho galgas	0,19 b	7,5 ab	0,122 a	1,785 a
Moinho martelos grelha 5	0,17 a	7,1 a	0,132 a	1,675 a
Moinho martelos grelha 7	0,19 b	7,7 b	0,153 a	1,737 a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ), pelo teste Scheffe

**Tabela 3** – Resultados dos Polifenóis Totais, Orto-difenóis, Estabilidade Oxidativa (E.O.) e K<sub>225</sub>

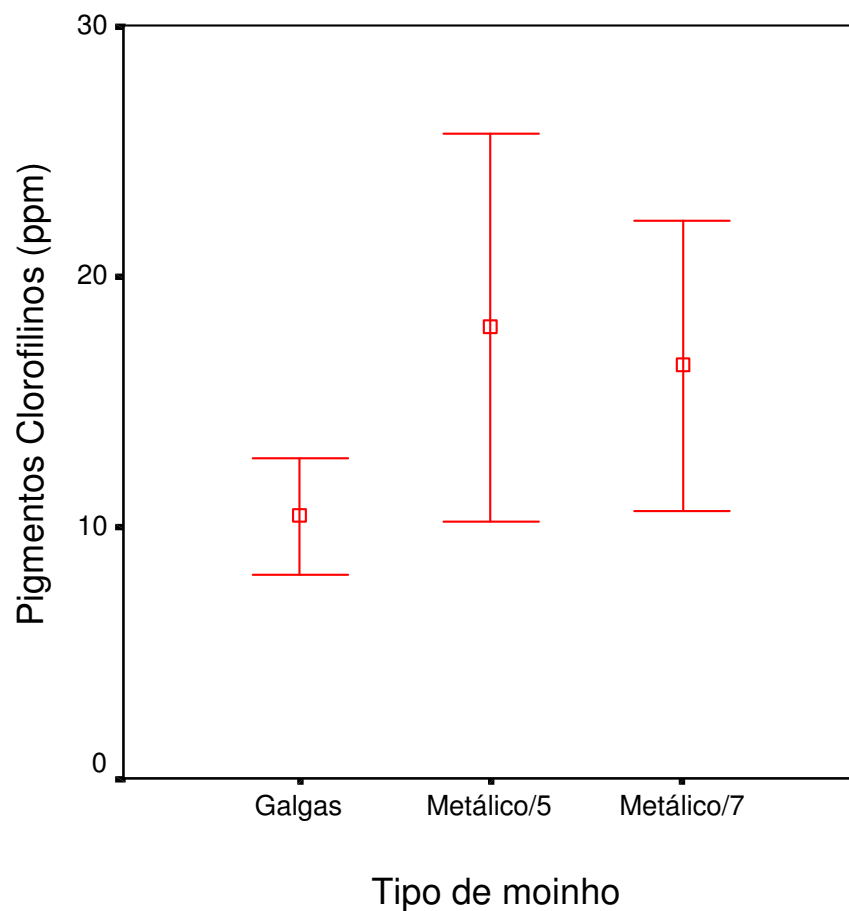
	Polifenóis Totais (mg/kg)	Orto-difenóis (mg/kg)	E.O. (h)	K <sub>225</sub>
Moinho galgas	120 a	15 b	63.0 a	0.176 b
Moinho martelos grelha 5	116 a	14 a	63.4 a	0.178 b
Moinho martelos grelha 7	117 a	15 b	66.1 b	0.165 a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ), pelo teste Scheffe

**Tabela 4** – Resultados do colorímetro (L\* a\* b\*)

	L*	a*	b*
Moinho galgas	34.83 a	-1.75 b	10.20 a
Moinho martelos grelha 5	34.75 a	-2.20 a	12.94 b
Moinho martelos grelha 7	34.41 a	-2.10 ab	12.43 b

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ), pelo teste Scheffe



**Figura 1** – Intervalos de confiança (95 %) para a média dos teores em pigmentos clorofilínicos (ppm) dos azeites virgens para os três tipos de moenda.