

## Otimização da extração de azeite de azeitona ‘Cobrançosa’ por adição de adjuvantes tecnológicos

F. Peres<sup>1</sup>, L.L. Martins<sup>2</sup> & S. Ferreira-Dias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Quinta Senhora de Mércules, Apartado 119, 6001-909 Castelo Branco. fperes@ipcb.pt

<sup>2</sup>UIQA-Unidade de Investigação em Química Ambiental, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

<sup>3</sup>CEER- Centro de Engenharia de Biosistemas, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

### Resumo

Realizaram-se ensaios de modelação e otimização das condições operatórias de extração de azeite, utilizando a metodologia das superfícies de resposta, segundo uma matriz central compósita rotativa, em função da concentração adicionada de adjuvantes na termobatedura – preparação enzimática Endozym Olea AS (0,04-0,24%) e microtalco FC8 (0,12-0,68%) – a um lote de azeitona Cobrançosa com um índice de maturação de 3,05. Os ensaios de extração foram efetuados em equipamento Abencor, calculando o rendimento pelo índice de extratabilidade e o teor de gordura dos bagaços. Os resultados obtidos mostram que o rendimento da extração depende do teor de talco, mas é independente da concentração de enzima adicionada, nos valores testados. Nem os pigmentos clorofilinos nem os critérios de qualidade do azeite foram afetados pela presença de adjuvantes.

**Palavras-chave:** microtalco, enzimas, azeite virgem, qualidade, rendimento.

### Abstract

**Optimization of olive oil extraction of ‘Cobrançosa’ olives by means of processing aids.**

Modelling and optimization of the operation conditions of olive oil extraction were performed, using surface response methodology, following a central rotation composite matrix, as a function of the contents of enzymes (Endozym Olea AS; 0.04-0.24%) and natural microtalc (FC8-AW; 0.12-0.68%) added at the beginning of the thermobeating step. Yield was evaluated by the extractability index and by the residual pomace fat content. The obtained results showed that the extraction yield depends on the amount of talc used but does not depend on the amount of enzyme added, within the tested range. Also, the presence of these processing aids did not affect either quality parameters or the content of green pigments in the obtained olive oils.

**Keywords:** microtalc, enzymes, virgin olive oil, quality, yield.

### Introdução

Durante as últimas décadas têm sido utilizados diversos tipos de adjuvantes tecnológicos no processamento de frutas e vegetais, para melhorar o rendimento e a qualidade dos produtos. Também na tecnologia do azeite têm sido efetuados diversos

estudos de aplicação de vários tipos de adjuvantes – enzimas, microtalco natural, cloreto de sódio, carbonato de sódio – de forma a melhorar os rendimentos finais e a qualidade do azeite (Cert et al., 1996; Ranalli et al., 2004; Cruz et al., 2007; De Faveri et al., 2008; Fernandez-Valdivia et al., 2008). Enquanto em Espanha o microtalco natural constitui quase exclusivamente o único adjuvante com acção física a ser utilizado quando se está perante as chamadas “pastas difíceis”, em Portugal, em regra, quando os industriais são questionados, praticamente ninguém refere utilizar qualquer tipo de auxiliar tecnológico. Se considerarmos novos países produtores de azeite, como a Austrália, a utilização de novos adjuvantes constitui uma informação fundamental para a avaliação da eficiência e lucro da indústria oleícola (Camassas & Ravetti, 2011).

As enzimas endógenas que contribuem para a degradação das paredes celulares da azeitona são essencialmente celulolíticas, nomeadamente endoglucanases, exoglucanases e  $\beta$ -glucosidases (Heredia et al., 1993). No entanto, algumas das enzimas presentes na azeitona são inativadas durante o processo de extração. No sentido de compensar este efeito foram testadas diferentes concentrações de adjuvantes de extração (enzima e microtalco natural) para avaliar a eventual melhoria na extratibilidade das pastas.

### Material e Métodos

A extração de azeite foi efetuada em equipamento Abencor. Este sistema de extração é constituído por moinho de martelos (3000 rpm), termobatedeira (50 rpm) e centrifugadora (3500 rpm). As condições de operação do equipamento, previamente estabelecidas, foram as seguintes: moenda com crivo de diâmetro 5 mm; temperatura de termobatedura 28-30°C e tempo de centrifugação 3 min. O tempo de termobatedura foi de 30 minutos e a adição de água na centrifugadora de 14% (m/m), a uma temperatura de 50°C, alterando-se as condições inicialmente propostas por Suárez et al. (1975), aquando do desenvolvimento do sistema Abencor, tal como outros autores que também procederam a modificações (Ben-David et al., 2010).

Para o estudo do efeito da adição de adjuvantes tecnológicos efectuou-se a colheita manual de azeitona da cultivar ‘Cobrançosa’, no final de Novembro de 2011, num olival de sequeiro, situado em Castelo Branco. O índice de maturação foi avaliado pelo método de Jaén (COI, 2011) e o teor de gordura e humidade em equipamento NIR no Foodscan<sup>TM</sup>Lab (COI, 2011).

Realizaram-se ensaios de modelação e optimização das condições operatórias de extração segundo uma matriz central compósita rotativa, em função da concentração adicionada de adjuvantes na termobatedura – Endozym Olea AS (0,04-0,24% (v/m)) e microtalco FC8-AW (0,12-0,68% (m/m)) – oferecidos pelo AEB Group e pela Mondo Minerals B.V., respetivamente. Os adjuvantes foram adicionados no início da operação de termobatedura. Nos ensaios determinou-se o rendimento Abencor, o índice de extratibilidade (Beltran et al., 2003) e o teor em gordura residual no bagaço no equipamento Foodscan<sup>TM</sup>Lab.

Avaliou-se também o efeito dos adjuvantes sobre os critérios químicos de qualidade do azeite (Reg (CEE) N<sup>o</sup> 2568/91) e sobre os pigmentos clorofilinos (Pokorny et al., 1995).

Os resultados dos estudos realizados, segundo os delineamentos experimentais pré-estabelecidos, foram avaliados pelo programa “StatisticaTM”, versão 6, Statsoft, Tulsa, USA.

### Resultados e Discussão

A caracterização da matéria prima utilizada no presente ensaio conduziu aos seguintes resultados: os frutos de azeitona Cobraçosa possuíam um peso médio de 3,6 g, um índice de maturação de 3,05, uma humidade de 58% e uma percentagem de gordura na matéria original de 19% (45,2 % na matéria seca). O rendimento Abencor médio (sem adição de adjuvantes) foi de 11,7% e o índice de extratibilidade de 0,62. Esta cultivar, apesar de ter uma boa extratibilidade, apresenta grandes dificuldades de extração sempre que os frutos possuem elevada humidade, o que sucede quando os frutos têm origem em olivais de regadio ou em anos de elevada precipitação. A composição média em triacilgliceróis dos azeites Cobraçosa, em termos de número de átomos de carbono equivalentes (NCE) é a seguinte:  $NCE_{42}=0,65\%$ ;  $NCE_{44}=4,55\%$ ;  $NCE_{46}=21,25\%$ ;  $NCE_{48}=65,0\%$  e  $NCE_{50}=8,0\%$ .

O resultado dos ensaios de modelação e otimização das condições operatórias de extração em função da concentração adicionada de adjuvantes na termobatedura, segundo uma matriz central compósita rotativa (CCRD), encontram-se no quadro 1. Em todos os ensaios efetuados com adição de adjuvantes, verificou-se um aumento no rendimento em azeite relativamente ao ensaio sem qualquer adjuvante de extração. As respostas relacionadas com o rendimento de extração podem ser descritas por modelos polinomiais de segundo grau com um elevado ajuste aos dados experimentais ( $r > 0,8$ ). Por seu turno, o teor de talco mostrou ter um efeito significativo ( $p < 0,05$ ) no rendimento da extração, contrariamente ao observado para a adição de enzima ( $p > 0,4$ ). No caso da adição da enzima, as doses testadas parecem estar para lá do óptimo da concentração de enzima (fig. 1). Na verdade, a dose recomendada pelo fabricante situa-se em cerca de 0,03%, havendo na literatura ensaios para enzimas com o mesmo tipo de atividade (neste caso pectolítica, celulásica e hemicelulásica) que vão de 0,3% (Camassas & Ravetti, 2011) até 1,5% (De Faveri et al., 2008).

Os resultados mostram ainda que teores elevados de talco podem levar ao incremento do teor em gordura residual dos bagaços com consequentes perdas no rendimento de extração (fig. 2). Os ensaios permitem concluir ser desnecessário testar doses mais elevadas de talco e de enzima. Contudo, mesmo em presença de elevadas concentrações de enzimas e de talco, verifica-se que não houve alteração no teor dos pigmentos clorofilinos (quadro 1) nem nos parâmetros de qualidade dos azeites obtidos (dados não apresentados). A melhoria do rendimento na aplicação de enzimas exógenas e de microtalco natural está fortemente dependente da cultivar, apresentando-se muito condicionado pelo teor de humidade dos frutos e pela formação de potenciais emulsões (Camassas & Ravetti, 2011). Neste ensaio o efeito da enzima sobre a extratibilidade das pastas não foi significativo; no entanto, estudos posteriores que efetuámos para a mesma cultivar com doses mais baixas destes dois adjuvantes parecem indicar haver um efeito sinérgico entre a enzima e o talco.

### Conclusões

O presente estudo mostra que o efeito da adição de microtalc natural nomeadamente para doses mais baixas tem um efeito positivo sobre o rendimento de azeitona Cobrançosa, tornando os bagaços mais pobres em gordura.

### Agradecimentos

Os autores agradecem às empresas ABS Group e Mondo Minerals B.V. e ainda o apoio técnico de C. Vitorino.

### Referências

- Ben-David, E., Kerem, Z., Zipori, I., Weissbein, S., Basheer, L., Bustan, A. & Dag, A. 2010. Optimization of the Abencor system to extract olive oil from irrigated orchards. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 112, 1158-1165.
- Beltran, G., Uceda, M., Jiménez, A. & Aguilera, M.P. 2003. Olive oil extractability index as parameter for olive cultivar characterisation. *Journal Science Food Agriculture* 85, 503-506.
- Camassas, P. & Ravetti, L. 2011. Evaluation of processing aids for olive oil extraction and quality improvement. Rural Industries Research and Development Corporation.
- Cert, A., Alba, J., Leon-Camacho, M., Moreda W. & Pérez-Camino, M. C.1996. Effects of talc and operating mode on the quality and oxidative stability of virgin olive oils obtained by centrifugation. *J. Agric. Food Chem.* 44: 3930 - 3934.
- COI. 2011. Guide for the determination of the characteristics of oil-olives. COI/OH/Doc. Nº.1 . November
- Cruz, S., Yousfi, K., Pérez, A. G., Mariscal, C. & Garcia, J. M. 2007. Salt improves physical extraction of olive oil. *Eur. Food. Res. Technol.* 225: 359 - 365.
- De Faveri, D., Aliakbarian, B., Avogadro, M., Perego, P., & Converti, A. 2008. Improvement of olive oil phenolics content by means of enzyme formulations: Effect of different enzyme activities and levels. *Biochemical Engineering Journal* 41(2), 149-156.
- Fernández -Valdivia, D., Espínola-Lozano, F. & Moya Vilar, M. 2008. Influencia de diferentes coadyuvantes tecnológicos en la calidad y rendimiento del aceite de oliva virgen utilizando la metodología de superficies de respuesta. *Grasas y Aceites* 59, 1: 39 – 44.
- Heredia, A., Guillén, R., Jiménez, A. & Fernández-Bolaños, J. 1993. Activity of glycosidases during development and ripening of olive fruit. *Journal Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und –Forschung* 196, 143-151.
- Pokorny, J., Kalinova, L. & Dysseler, P. 1995. Determination of Chlorophyll Pigments in Crude Vegetable Oils. *Pure Appl. Chem.* 67: 1781-1787.
- Ranalli, A.; Lucera, L.; Contento, S.; Simone, N. & Del Re, P. 2004. Bioactive constituents, flavors and aromas of virgin oils obtained by processing olives with a natural enzyme extract. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 106, 187-197.
- Suaréz, J. M.; Aranda, E. M.; Mendoza, J. A. & Rey, A. L. 1975. Informe Sobre Utilización del Analizador de Rendimientos “Abencor”. *Grasas y Aceites* 26, 379 – 385.

Quadros e figuras

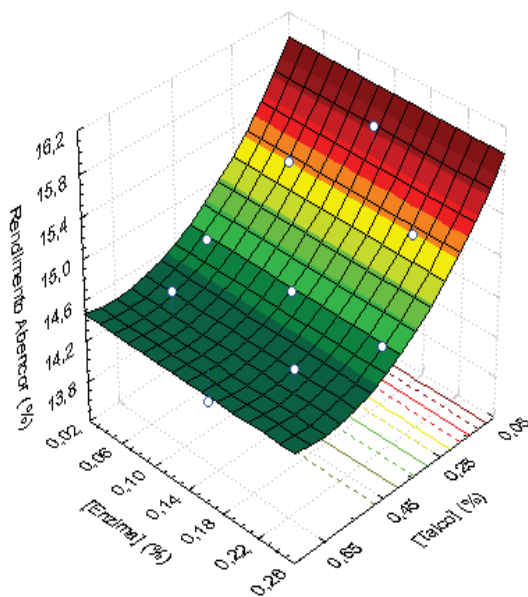


Figura 1 - Superfícies de resposta do rendimento Abencor em função dos teores de microtalc (FC8-AW) e de enzima (Endozym Olea AS) adicionados durante a extração de azeitonas Cobrançosa.

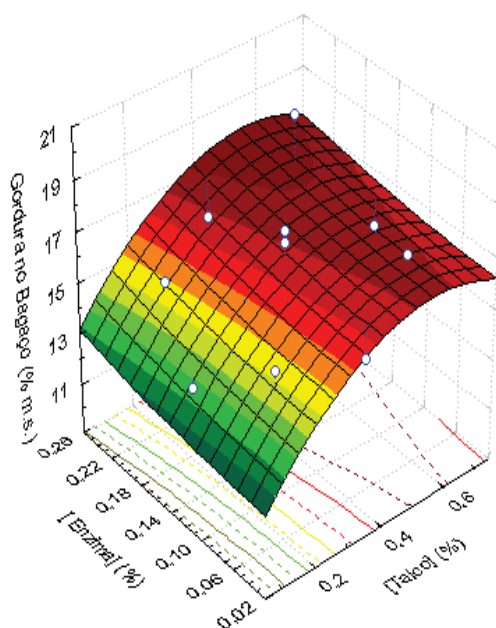


Figura 2 - Superfícies de resposta do teor em gordura dos bagaços (m.s.) em função dos teores de microtalc (FC8-AW) e enzima (Endozym Olea AS) adicionados durante a extração de azeitonas Cobrançosa.

Quadro 1 - Resultados do índice de extratabilidade, rendimento Abencor, teor de gordura residual nos bagaços e dos pigmentos clorofilinos dos azeites de azeitona Cobrançosa, obtidos nos diferentes ensaios com adjuvantes (matriz CCRD) e no ensaio sem adjuvantes de extração.

Factores			Resposta		
Talco (%)	Enzimas (%)	Rendimento Abencor (%)	Gordura (m.s.) no bagaço (%)	Índice Extractabilidade	Pigmentos Clorofilinos (mg feofitina kg <sup>-1</sup> )
0,20	0,07	14,19	14,89	0,79	19,25
0,20	0,21	14,14	14,00	0,79	17,35
0,60	0,07	16,16	16,47	0,76	18,59
0,60	0,21	18,74	19,97	0,76	17,87
0,12	0,14	11,90	11,69	0,83	23,22
0,68	0,14	14,86	16,28	0,72	27,00
0,40	0,04	13,90	15,85	0,76	25,98
0,40	0,24	14,68	16,84	0,76	23,72
0,40	0,14	16,27	18,12	0,76	24,46
0,40	0,14	16,88	17,83	0,76	24,41
0,40	0,14	16,29	18,88	0,76	24,43
0	0	11,76	30,23	0,62	20,67