

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AZEITES MONOVARIETAIS DAS REGIÕES
DE ELVAS, CASTELO BRANCO E SANTARÉM**

**P. SIMÕES-LOPES¹, M.F. PERES², M.C. PINHEIRO-ALVES¹, M.P. SEQUEIRA-
ANTUNES¹ E A. CORDEIRO¹**

¹Estação Nacional de Melhoramento de Plantas

Apartado 6, 7350-951 Elvas

²Escola Superior Agrária de Castelo Branco

Quinta Senhora de Mércules, 6000 Castelo Branco

RESUMO

O presente trabalho analisa os resultados de alguns parâmetros físico-químicos de cinco azeites monovarietais (*Olea europaea* cv. “Cordovil de Castelo Branco”, “Cobrançosa”, “Conserva de Elvas”, “Galega vulgar” e “Picual”).

O material experimental reporta-se à campanha de 2000/01 e provém de olivais situados em três regiões portuguesas- Elvas, Castelo Branco e Santarém.

Os azeites foram extraídos em equipamento experimental Oliomio e as análises aqui abordadas são: ácidos gordos, polifenóis totais, esteróis e estabilidade oxidativa.

A análise dos componentes principais evidencia, para as cultivares “Cordovil de Castelo Branco” e “Conserva de Elvas” um comportamento homogéneo nas três regiões em estudo.

Palavras-chave: azeites monovarietais; estabilidade oxidativa; ácidos gordos; polifenóis e esteróis.

ABSTRACT

This paper studies chemical and physical parameters of monovarietal olive oils (*Olea europaea* cv. “Cordovil de Castelo Branco”, “Cobrançosa”, “Conserva de Elvas”, “Galega vulgar” and “Picual”).

Olives were harvested in 2000/01 in olive groves situated in three Portuguese regions - Elvas, Castelo Branco and Santarém.

Olive oil samples were extracted by Oliomio equipment. Fatty acids, sterols, oxidative stability and total phenol compounds are reported in this study.

Principal components analysis shows that “Cordovil de Castelo Branco” and “Conserva de Elvas” olive oils had a homogeneous behaviour in the three regions of study.

Key-words: monovarietal olive oils; oxidative stability; fatty acids; polyphenols and sterols.

1 - INTRODUÇÃO

As cultivares de oliveira influenciam o perfil químico dos azeites virgens a que dão origem, nomeadamente na acumulação diversa dos triacilgliceróis e na formação e evolução dos diferentes componentes menores (Fiorino, 1996).

Diversos estudos têm demonstrado que a estabilidade oxidativa do azeite apresenta forte dependência da cultivar, devido essencialmente à diferente composição em ácidos gordos e à variação em compostos fenólicos (Pinheiro-Alves & Gusmão, 1996; Henriques *et al.*, 2001).

A fracção esterólica dos azeites virgens tem sido utilizada como índice de genuinidade, mas diversos autores têm verificado diferenças nestes componentes entre cultivares e para diferentes estados de maturação dos frutos (Koutsaftakis *et al.*, 1999; Pinheiro-Alves *et al.*, 2001).

Os azeites virgens podem também diferenciar-se por acção das condições ambientais, embora os resultados experimentais sejam muitas vezes de difícil interpretação em consequência das variações existentes na olivicultura tradicional (Fantozzi *et al.*, 1994)

Neste trabalho apresentam-se os resultados preliminares de um estudo, realizado na campanha 2000/01, de caracterização físico-química dos azeites de cinco cultivares de oliveira – “Cordovil de Castelo Branco”, “Conserva de Elvas”, “Cobrançosa”, “Galega vulgar” e “Picual” – em três regiões portuguesas nomeadamente Castelo Branco, Elvas e Santarém.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo reporta-se a azeites da campanha de 2000/01, provenientes das cultivares de oliveira (*Olea europaea* L.), “Galega vulgar”, “Cordovil de Castelo Branco”, “Conserva

de Elvas”, “Picual” e “Cobrançosa” de três oliveiras situadas nos concelhos de Elvas, Castelo Branco e Santarém, baseando-se em ensaios instalados com três repetições de três árvores cada. A colheita dos frutos foi realizada na última quinzena de Novembro de 2001. A extracção dos azeites monovarietais efectuou-se em sistema experimental Oliomio.

Determinações analíticas efectuadas nos azeites monovarietais:

- 1) Ácidos gordos componentes (JOCE nº1492 de 1992), nas seguintes condições de trabalho:
 - Cromatógrafo de gás Hewlett Packard 5890 com detector de ionização de chama;
 - Temperatura do forno: 175 °C (25 min.), 5° C/ min. até 220 °C (10 min.);
 - Coluna SP 2380, SUPELCO 60 m × 0,25 mm × 0,20 µm.
- 2) Esteróis e eritrodol + uvaol (JOCE nº2586 de 1991), nas seguintes condições de trabalho:
 - Cromatógrafo de gás Hewlett Packard 5890 com detector de ionização de chama;
 - Temperatura do forno: 265 °C (38 min);
 - Coluna Permabond SE – 52-DF- 25 m × 0,32 mm × 0,25 µm.
- 3) Polifenóis totais (Método Instituto la Grasa y sus Derivados)
 - Espectrofotómetro UV/VIS Jasco 7800;
 - Extracção líquido/líquido, desenvolvimento de cor pelo reagente de Folin-Ciocalteu e posterior quantificação por leitura das absorvâncias a 725 nm.
- 4) Estabilidade oxidativa
 - Rancimat 679 da Metrohm
 - Volume de amostra, 4 ml ; Temperatura 100 °C ; Fluxo de ar de 20 L/h

O tratamento estatístico dos dados foi efectuado pela Análise das Componentes Principais, com recurso ao programa STATICS. Os valores médios obtidos para cada um dos parâmetros foram centrados e reduzidos a partir da matriz de correlação uma vez que são de natureza diferente e expressos em unidades diferentes.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da composição em ácidos gordos mostram os azeites das cultivares “Cordovil de Castelo Branco” e “Conserva de Elvas” como os mais ricos em ácidos gordos

polinsaturados (ácido linoleico e ácido linolénico), enquanto os azeites “Galega” e “Picual” apresentam maiores teores de ácido oleico (Quadro I).

Os azeites da cultivar “Cobrançosa”, por sua vez, apresentam nas três regiões os teores de polifenóis mais elevados, pelo que a sua estabilidade oxidativa apresenta uma forte dependência destes componentes. Pode verificar-se que os teores em polifenóis totais registaram teores médios entre 50 e 491 ppm, o que evidencia a sua forte dependência do índice de maturação das azeitonas.

No que se refere à composição esterólica nenhum dos valores dos parâmetros estudados ultrapassaram os limites impostos pelo JOCE nº2586 de 1991, com excepção dos teores de eritrodíol + uvaol nos azeites da cultivar “Cordovil de Castelo Branco”, em Santarém e Castelo Branco, que excedem o valor imposto pela legislação comunitária para os azeites virgens, o que já tinha sido observado em campanhas anteriores (Pinheiro-Alves *et al.*, 2001).

Quadro I - Resultados médios dos parâmetros físico-químicos dos azeites monovarietais em Elvas, Castelo Branco e Santarém

Local	Cultivar	EO Horas	PAL %	ES %	OL %	LIN %	LINO %	CO %	CP %	EST %	B-S %	D5-A %	ET mg/kg	E+U %	PT ppm
Elvas	Cobrançosa	55.8	12.1	4.5	70.4	10.1	0.8	0.1	2.2	0.5	95.6	12.4	1716	1.9	380
	Cordovil C.Branco	25.4	12.1	4.9	64.2	16.3	0.7	0.1	2.9	1.3	94.5	7.8	1373	3.5	184
	Conserva de Elvas	39.6	13.1	3.2	67.9	12.9	0.8	0.2	2.4	0.7	95.5	11.5	1900	1.5	350
	Picual	89.8	11.2	2.0	80.4	2.8	0.8	0.3	3.0	0.8	94.9	5.1	1720	1.4	250
	Galega	38.7	14.4	2.9	75.2	4.7	0.6	0.1	2.6	0.5	95.2	10.2	1769	1.6	57
Castelo Branco	Cobrançosa	67.2	11.8	3.9	72.4	8.8	0.9	0.1	2.2	0.3	94.9	12.2	1477	1.2	491
	Cordovil C.Branco	32.0	10.6	4.5	66.4	16.2	0.6	0.1	2.7	0.3	94.4	10.7	1122	4.9	191
	Conserva de Elvas	37.8	13.1	3.0	66.5	14.3	1.0	0.1	2.2	0.2	95.6	14.4	1895	2.6	287
	Picual	31.0	14.2	1.7	75.9	3.8	0.7	0.1	2.5	0.3	95.7	10.9	1589	2.1	73
	Galega	49.2	13.2	2.0	76.6	4.5	0.7	0.3	2.6	0.4	95.2	9.9	1647	1.2	94
Santarém	Cobrançosa	66.2	12.2	3.6	73.4	8	0.6	0.1	2.0	0.7	95.5	18.7	1244	2.3	350
	Cordovil C.Branco	25.9	10.1	4.9	69.1	14.4	0.5	0.1	2.2	0.7	94.7	14.5	1137	5.3	144
	Conserva de Elvas	18.8	13.8	2.8	65.6	13.7	1.0	0.1	2.0	0.8	95.5	14.8	1885	3.2	50
	Picual	63.8	10.2	3.4	80.4	3.7	0.6	0.2	2.5	0.3	94.8	10.2	1633	2.2	188
	Galega	96.6	12.0	2.6	78.3	3.8	0.7	0.3	2.8	0.4	94.6	9.6	1706	2.1	271

Estabilidade Oxidativa (EO), principais ácidos gordos componentes (ácido palmítico (PAL), ácido oleico (OL), ácido linoleico (LIN) e ácido linolénico (LINO)), composição esterólica e eritrodíol + uvaol (colesterol (CO), campesterol (CP), estigmasterol (EST), β -sitosterol (B-S), Δ_5 -avenasterol (D5-A), esteróis totais (ET) e eritrodíol + Uvaol (E+U)) e polifenóis totais (PT).

Procurou-se através da Análise das Componentes Principais, estudar, não só o modo como os parâmetros observados se estruturam e associam, mas também apreciar a variação de uns relativamente a outros.

Deste modo, associou-se a variação total ocorrida a um sistema de três eixos, sendo de 35%, 22% e 12% a contribuição atribuída aos eixos 1, 2 e 3 respectivamente.

No Quadro II apresentam-se os valores correspondentes à correlação das variáveis com os eixos (r) e a contribuição de cada variável na explicação do eixo (r^2).

Quadro II - Valores correspondentes à correlação das variáveis com os eixos (r) e contribuição de cada variável na explicação dos eixos (r^2).

Variáveis		Eixo 1		Eixo 2		Eixo 3		Σ r² dos eixos 1 e 2	
		r	r²	r	r²	r	r²	r²	
Componentes principais									
Estabilidade Oxidativa (EO)		-0.7564	0.5721	0.1412	0.0199	0.5645	0.3186	0.5920	
Ác. palmítico (PAL)		-0.1170	0.0137	-0.7457	0.5560	-0.5181	0.2684	0.5697	
Ác. esteárico (ES)		0.7181	0.5156	0.3375	0.1139	0.4595	0.2111	0.6295	
Ác. oleico (OL)		-0.9499	0.9023	0.2109	0.0445	0.0186	0.0003	0.9468	
Ác. linoleico (LIN)		0.9703	0.9415	-0.0405	0.0016	0.0715	0.0051	0.9431	
Ác. linolénico (LINO)		0.0939	0.0088	-0.7667	0.5879	0.1125	0.0127	0.5967	
Colesterol (CO)		-0.4309	0.1857	0.2859	0.0818	0.3224	0.1039	0.2675	
Campesterol (CP)		-0.4259	0.1813	0.5035	0.2535	-0.2403	0.0578	0.4348	
Estigmasterol (EST)		0.3097	0.0959	0.0635	0.0040	-0.1171	0.0137	0.0999	
β-sitosterol (B-S)		-0.0715	0.0051	-0.8606	0.7407	-0.1395	0.0195	0.7458	
Δ5-avenasterol (D5-A)		0.4583	0.2101	-0.3422	0.1171	0.2487	0.0618	0.3272	
Esteróis totais (ET)		-0.3860	0.1490	-0.7352	0.5405	-0.1148	0.0132	0.6895	
Eritrodiol + Uvaol (E+U)		0.7457	0.5561	0.5302	0.2812	-0.0788	0.0062	0.8373	
Polifenóis totais (PT)		-0.0068	0.0000	-0.1671	0.0279	0.8670	0.7516	0.0279	

r- Coeficiente de correlação entre as variáveis e os eixos principais.
 r^2 - Coeficiente de correlação ao quadrado.

Da análise do Quadro anterior podemos verificar que as variáveis que melhor explicam a variação do eixo 1 e 2 são: o ácido oleico ($r^2 = 0.9468$), o ácido linoleico ($r^2 = 0.9431$), o eritrodiol + uvaol ($r^2 = 0.8373$) e o β -sitosterol ($r^2 = 0.7458$), contrariamente aos polifenóis totais ($r^2 = 0.0279$) e ao estigmasterol ($r^2 = 0.0999$).

A Figura 1 representa as correlações entre as variáveis em estudo e os eixos 1 e 2.

Da Figura 1 e do Quadro II verifica-se que as variáveis que variam no mesmo sentido são:

- Ácido oleico (OL) , campesterol (CP), colesterol (CO) e estabilidade oxidativa (EO);
- Polifenóis totais (PT), esteróis totais (ET), ácido palmítico (PAL) e β -sitosterol (B-S);
- Eritrodiol + uvaol (E+U), ácido esteárico (ES) e estigmasterol (EST);
- Ácido linoleico (LIN), ácido linolénico (LINO) e Δ^5 -avenasterol (D5-A).

De entre as variáveis estudadas, o estigmasterol (EST) e os polifenóis totais (PT) foram as que tiveram menor interferência na explicação dos eixos 1 e 2.

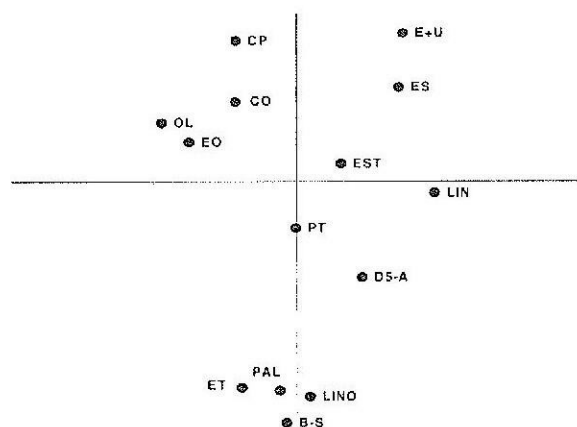


Figura 1 - Gráfico das correlações entre as variáveis em estudo e os eixos 1 e 2.

A estabilidade oxidativa e o ácido oleico variam inversamente com o ácido linoleico e linolénico, o que mostra o papel determinante do aumento dos ácidos gordos polinsaturados na diminuição da resistência à oxidação dos azeites (Henriques *et al.*, 2001).

O teor de estigmasterol variou em sentido contrário ao teor de β -sitosterol, o que também foi verificado em trabalho anterior (Pinheiro-Alves *et al.*, 2001).

Uma vez conhecida a representação gráfica das variáveis no plano 1-2, procedeu-se ao estudo dos indivíduos que para tal contribuíram, isto é, procurou-se ver como as várias combinações cultivar-local se distribuíram nesse mesmo plano.

No Quadro III apresentam-se, em cada um dos locais os valores das coordenadas das cultivares sobre os eixos principais e os valores de r^2 , que traduzem a qualidade de representação das mesmas, e na Figura 2 procedeu-se à sua representação gráfica.

Quadro III - Valores das coordenadas das cultivares / locais de experimentação sobre os eixos principais e os valores de r^2 .

Variáveis	Eixo 1		Eixo 2		Eixo 3		Σ r² dos eixos 1 e 2 R²
	Coordenada	r²	Coordenada	r²	Coordenada	r²	
Componentes principais							
CD E	3.7160	0.3977	3.8399	0.4667	-0.3792	0.0046	0.5111
CD CB	3.5449	0.3977	3.8399	0.4667	-0.3792	0.046	0.8644
CD ST	3.4982	0.3966	3.5348	0.4049	0.0084	0.0000	0.8015
CN E	1.0146	0.1232	-2.1133	0.5345	0.1941	0.0045	0.6577
CN CB	2.1846	0.2490	-2.5941	0.3511	0.5063	0.0134	0.6001
CN ST	2.8418	0.3083	-3.4673	0.4590	-1.3901	0.0738	0.7673
CB E	0.2472	0.0052	-2.0347	0.3506	2.0437	0.3537	0.3558
CB CB	-0.3634	0.0119	-0.8243	0.0610	2.3602	0.5005	0.0729
CB ST	0.3577	0.0091	-0.4206	0.0126	1.7309	0.2139	0.0217
P E	-4.0851	0.6457	1.3325	0.0687	0.2041	0.0016	0.7144
P CB	-1.8202	0.2125	-1.2998	0.1084	-2.6465	0.4492	0.3209
P ST	-2.7005	0.3848	1.6488	0.1434	0.8368	0.0369	0.5282
G E	-2.0785	0.3386	-0.3179	0.0079	-1.5059	0.1778	0.3465
G CB	-2.4912	0.2924	0.4824	0.0110	-2.9389	0.4069	0.3034
G ST	-3.8661	0.6549	1.0805	0.0512	1.5968	0.1117	0.7061

r^2 - Coeficiente de correlação ao quadrado.
CD E - Cordovil de Castelo Branco (Elvas)
CD CB - Cordovil de Castelo Branco (Castelo Branco)
CD ST - Cordovil de Castelo Branco (Santarém)
CN E - Conserva de Elvas (Elvas)
CN CB - Conserva de Elvas (Castelo Branco)
CN ST - Conserva de Elvas (Santarém)
CB E - Cobrançosa (Elvas)
CB CB - Cobrançosa (Castelo Branco)
CB ST - Cobrançosa (Santarém)
P E - Picual (Elvas)
P CB - Picual (Castelo Branco)
P ST - Picual (Santarém)
G E - Galega vulgar (Elvas)
G CB - Galega vulgar (Castelo Branco)
G ST - Galega vulgar (Santarém)

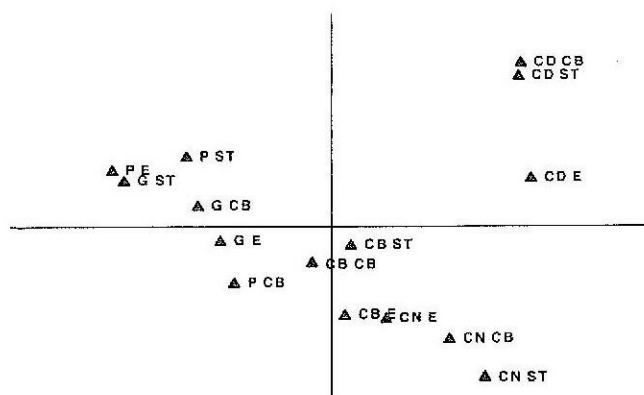


Figura 2 - Representação gráfica das coordenadas dos azeites monovarietais sobre os eixos 1 e 2.

Da análise do Quadro III e da Figura 2, verifica-se que a cultivar “Cordovil de Castelo Branco” teve um comportamento homogêneo nas três zonas em estudo, sendo a cultivar cujos azeites estão associados a teores mais elevados de ácido esteárico, ácido linoleico, eritrodiol + uvaol e estigmasterol (Quadro I). Em Santarém e Castelo Branco esta cultivar teve uma elevada contribuição para o total da variação ocorrida em torno dos eixos 1 e 2 ($r^2 = 0.8015$ e $r^2 = 0.8644$). Em Elvas essa contribuição foi menos acentuada ($r^2 = 0.5111$).

A cultivar “Conserva de Elvas” também teve um comportamento homogêneo nos três locais em estudo, estando associados os seus azeites aos teores mais elevados de esteróis totais.

4 - CONCLUSÕES

Em relação aos parâmetros em estudo podemos concluir para todas as cultivares que:

- O ácido oleico e o campesterol variam no mesmo sentido que a estabilidade oxidativa e em sentido contrário ao ácido linoleico e linolénico;
- O estigmasterol variou no mesmo sentido que o eritrodiol + uvaol e em sentido contrário ao β -sitosterol e esteróis totais;
- O campesterol e o estigmasterol variam em sentido contrário com o β -sitosterol.

No que se refere ao comportamento das cultivares constatou-se que:

- Os azeites provenientes das cultivares “Cordovil de Castelo Branco” e “Conserva de Elvas” apresentam um comportamento homogéneo nos três locais em estudo, contrariamente às cultivares “Galega vulgar”, “Picual” e “Cobrançosa”.

BIBLIOGRAFIA

- FANTOZZI, P.; SIMONETTI, M.S.; COSSIGNANI, L. & DAMIANI, P., 1994. An approach to extra virgin olive oil characterization by studying the relationship between place of origin and oil composition. *Acta Horticulturae*, 356: 367-371.
- FIORINO, P., 1996. Técnicas agronómicas y características del aceite de oliva. In: Enciclopedia Mundial del Olivo. COI. Madrid, 479 p.
- JOCE (11/07/91) Regulamento CE n.º 2586.
- JOCE (26/05/92) Regulamento CE n.º 1492.
- HENRIQUES, L.R.; PERES, M.F.; VITORINO, M.C.; PINHEIRO-ALVES, M.C. & SIMÕES, P., 2001. Estabilidade relativamente à oxidação de azeites monovarietais da Beira Baixa. *Revista de Ciências Agrárias*. XXIV (1 e 2):193-198.
- KOUTSAFTAKIS, A.; KOTSIFAKI, F. & STEFANOUDAKI, E., 1999. Effect of extraction system, stage of ripeness and kneading temperature on sterol composition of virgin olive oils. *JAOCS*, 76 (12): 1477-1481.
- PINHEIRO-ALVES, M.C. & GUSMÃO, L., 1996. Estudos da qualidade de azeites virgens: II. Apreciação comparativa da estabilidade oxidativa das cultivares “Azeiteira”, “Cobrançosa” e “Picual”. II Jornadas Agro-Alimentares. Instituto Superior de Agronomia, pp: 223-225.
- PINHEIRO-ALVES, M.C.; SIMÕES, P.; HENRIQUES, L.R. & PERES, M.F., 2001. Fracção esterólica de azeites monovarietais da Beira Baixa. *Revista de Ciências Agrárias*. XXIV (1 e 2): 205-209.
- Trabalho financiado pelo projecto PIDDAC 418/01: “Cultivares de oliveira (*Olea europaea* L.): características agronómicas, adaptação e tecnologia do azeite”