



# **Desenvolvimento e Inovação de um produto endógeno**

## O caso dos Azeites de Montanha

**EDITORES**

**Fátima Peres**

**Teresa Paiva**

**Daniel Raposo**

**Projeto**

Promoção e Valorização de Azeites de Montanha  
CENTRO-01-0246-FEDER-000004 / 6756



# 4. Caraterísticas Organoléticas e Nutricionais dos Azeites de Montanha

*Autores*

*Fátima Peres*

*Ofélia Anjos*

*Cecília Gouveia*

*Catarina Salgueiro*

*Catarina Lourenço*

## 4.1. Caracterização Química e Nutricional de “Azeites de Montanha”

*Fátima Peres  
Cecília Gouveia  
Catarina Salgueiro  
Ofélia Anjos  
Catarina Lourenço*

### 4.1.1. Introdução

A produção de “Azeites de Montanha” localiza-se na sub-região Beiras e Serra da Estrela (NUT III), situada no interior da Região Centro (NUT II), junto à fronteira com Espanha, e apresentando como limites as seguintes sub-regiões: a norte, Douro, a noroeste, Viseu Dão-Lafões, a sudoeste, Região de Coimbra e, a sul, Beira Baixa.

Nesta sub-região, onde está instituída a Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela (CIM-BSE), composta por 15 concelhos, existe, já estabelecida, a Denominação de Origem Protegida (DOP) “Azeites da Beira Interior”, que integra o “Azeite da Beira Alta” (concelhos de Almeida, Celorico da Beira, Figueira de Castelo Rodrigo, Fornos de Algodres, Guarda, Gouveia, Manteigas, Meda, Pinhel, Seia e Trancoso) e o “Azeite da Beira Baixa” (concelhos de Belmonte, Covilhã, Fundão e Sabugal).

As cultivares predominantes que dão origem aos “Azeites de Montanha” podem ser elencadas em: ‘Cornicabra’, ‘Galega Vulgar’, ‘Carrasquinha’, ‘Cobrançosa’, ‘Cordovil’, ‘Madural’, ‘Negrinha’ e ‘Verdeal’. Pontualmente, são também descritas outras cultivares, nomeadamente a ‘Bical’, a ‘Redondal’, a ‘Passareira’, a ‘Carraspana’, a ‘Borrenta’, a ‘Curtideira’ e a ‘Carrasca’ (Cordeiro et al., 2014). Segundo este autor, é de realçar que há diversas sinonímias regionais: a ‘Galega Vulgar’ é também conhecida por ‘Galega meuda’, ‘Molar’ ou ‘Negruca’; a ‘Carrasquinha’, por seu turno, corresponde à ‘Azeiteira’ ou ‘Azeitoneira’ e, quando estamos a falar de ‘Negrinha’, estamos-nos a referir à ‘Negrinha do Freixo’. Tal variabilidade de cultivares e as misturas de diferentes lotes de azeitonas pode dar origem a uma grande diversidade de azeites, em resultado da sua diferente composição química.

A composição química do azeite é constituída maioritariamente pelos ácidos gordos insaturados ómega 9 (ácido oleico (C18:1)), ómega 6 (ácido linoleico (C18:2)) e pelo ácido saturado palmítico (C16:0), identificando-se, em geral, cerca de 15 ácidos gordos na maioria dos azeites. A percentagem relativa dos diferentes ácidos gordos varia de cultivar para cultivar, e tanto o clima, como algumas práticas agronómicas, podem influenciar os seus teores relativos (Servili et al., 2004; Gómez-Rico et al., 2007; Casas et al., 2009). No fundo, estamos a falar de características específicas de um azeite que, além de permitirem alegações de saúde, também influenciam o prazo de validade e as suas características sensoriais (Peres et al., 2016). Outros componentes que importam conhecer no azeite são o seu teor em vitaminas lipossolúveis (tocoferóis) e em “polifenóis totais”, pelas suas implicações nas alegações de saúde (EFSA, 2011). Além disso, e porque se trata de antioxidantes naturais do azeite, estão fortemente relacionados com o seu prazo de validade e, no caso dos polifenóis, a sua presença também contribui para o seu gosto amargo.

Para avaliar se um azeite está em conformidade com a respetiva categoria, é necessário determinar se há alterações nas suas características químicas e sensoriais. Atualmente, estão bem definidos os parâmetros analíticos que avaliam a qualidade química dos azeites (Reg. (CE) n°1348/2013). No que se refere às características químicas, a acidez foi, durante décadas, praticamente o único critério que o consumidor conhecia, porque devido às más condições de colheita, transporte, armazenamento e laboração da azeitona, havia a grande probabilidade dos designados “azeites do

produtor” apresentarem acidez muito elevada. Com a melhoria das condições de colheita, transporte e laboração da azeitona, a acidez dos azeites virgens é, em geral, bastante baixa, sendo atualmente muito comum haver lagares que, durante toda a campanha, conseguem produzir azeites com acidez conforme a categoria de “azeite virgem extra” (AVE) (<0,8 %). A acidez do azeite deve-se a reações de hidrólise dos triacilgliceróis, sendo um dos fatores mais facilmente controláveis pelo produtor, desde que labore azeitonas sãs e cumpra as boas práticas de fabrico. As outras duas características químicas que são obrigatórias avaliar, nomeadamente o índice de peróxido (IP) e as absorvâncias no ultravioleta ( $K_{232}$  e  $K_{270}$ ), relacionam-se com fenómenos oxidativos (rancificação) e, portanto, distinguem estados iniciais de oxidação (IP,  $K_{232}$ ) e estados secundários de oxidação ( $K_{270}$ ).

Assim, no sentido de caracterizar os azeites produzidos neste território, selecionaram-se azeites provenientes de diversos olivicultores e lagares da região (campanhas 2017/2018 e 2018/2019), bem como azeitonas de diferentes olivais para extração de azeites monovarietais (campanha 2018/2019). A obtenção de azeites monovarietais permite conhecer e distinguir a composição química e nutricional associada às cultivares de origem, bem como avaliar a qualidade potencial dos “Azeites de Montanha”.

#### 4.1.2. Material e Métodos

Foram analisadas 57 amostras de azeites da campanha de 2017/2018 e 61 de 2018/2019, provenientes de 13 dos 15 concelhos da CIMBSE. Em 2018/2019, também se colheram azeitonas para obter os respetivos azeites monovarietais, num total de 63 amostras (Quadro 11).

As cultivares recolhidas, previamente identificadas pelos olivicultores, foram as seguintes: ‘Bical’ (1), ‘Borrenta’ (1), ‘Carraspana’ (1), ‘Carrasquinha’ (7), ‘Cobrançosa’ (12), ‘Cordovil’ (6), ‘Cornicabra’ (8), ‘Galega Vulgar’ (13), ‘Madural’ (3), ‘Moral’ (1), ‘Negrinha’ (3), ‘Passareira’ (3), ‘Redondal’ (1) e ‘Verdeal’ (3). A extração dos azeites

**Quadro 11.** Distribuição do número de amostras recolhidas por concelho e por campanha, na região da Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela.

Concelho	Nº de Amostras		
	2017/2018	2018/2019	2018/2019 Azeites Monovarietais
Belmonte	1	0	3
Celorico da Beira	6	9	7
Covilhã	2	2	8
Figueira de Castelo Rodrigo	6	5	17
Fornos de Algodres	3	3	-
Fundão	2	8	9
Gouveia	3	3	-
Guarda	6	9	2
Mêda	14	8	8
Pinhel	10	10	4
Sabugal	0	0	2
Seia	2	0	-
Trancoso	2	4	3
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>63</b>

monovarietais realizou-se em equipamento Abencor (MC2 Ingenieria y Sistemas S.L., Sevilha) em condições previamente otimizadas, com batadura de 30 minutos e a uma temperatura de 28 °C, sem adição de água e com adição de talco (0,5 % m/m) (Peres et al., 2014). A acidez, o índice de peróxido, as absorvâncias a 270 e 232 nm, e os ácidos gordos palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), oleico (C18:1), linoleico (C18:2) e linolénico (C18:3) foram avaliados por calibrações comerciais (B-Olive-Oil, Bruker Optics, Ettlingen, Alemanha). Os intervalos de calibração encontram-se no Quadro 12. As análises realizaram-se em quadruplicado por Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIR) (MPA, Bruker Optics, Ettlingen, Alemanha), utilizando o sistema IN600-A (Bruker), para manutenção de temperatura constante das amostras durante todo o processo de análise.

Apesar de não haver intervalos de calibração, a Bruker também forneceu calibração para dois parâmetros de autenticidade, nomeadamente para o eritrodio e uvaol e para os ésteres etílicos (FAEE).

Em todas as amostras em que se verificou não conformidade com a categoria de azeite virgem extra, foram realizadas análises pelos métodos oficiais (Reg. (UE) Nº 1348/2013). A informação espectral foi recolhida em amostras de azeite, previamente preparadas e filtradas segundo a Norma Portuguesa NP-896/85, obtidos à temperatura de 50 °C, em modo de absorvância e no comprimento de onda de 12000 a 4000  $\text{cm}^{-1}$ , com resolução de 8  $\text{cm}^{-1}$  e 32 scans. Foram ainda analisados os teores de tocoferóis (vitamina E) em cromatógrafo líquido (HPLC) Agilent 1100, com detetor de fluorescência (Peres et al., 2016). Os fenóis totais foram extraídos por microextração em fase líquida e determinados por espectroscopia VIS a 765 nm, expressos em mg de equivalentes de ácido gálico (GAE)  $\text{kg}^{-1}$  (Pizarro et al., 2010).

O tratamento dos dados foi efetuado pelos softwares OPUS® , versão: 7.5.18 (Bruker Optik, Alemanha) e Statistica™ , versão 7.

Parâmetros	Intervalos de Calibração
Acidez (%)	0,04 - 6,07
Índice de Peróxido ( $\text{meq O}_2 \text{ kg}^{-1}$ )	4,0 - 15,4
$K_{232}$	1,29 - 2,42
$K_{270}$	0,11 - 0,25
<b>Ácidos Gordos</b>	
Palmítico (C16:0) (%)	2,9 - 36,0
Estearico (C18:0) (%)	1,1 - 6,3
Oleico (C18:1) (%)	13,3 - 87,8
Linoleico (C18:2) (%)	0,1 - 73,0
Linolénico (C18:3) (%)	0,01 - 13,3

**Quadro 12.** Parâmetros analisados por calibração comercial no equipamento NIR - MPA da Bruker (B-Olive-Oil, Bruker Optics).

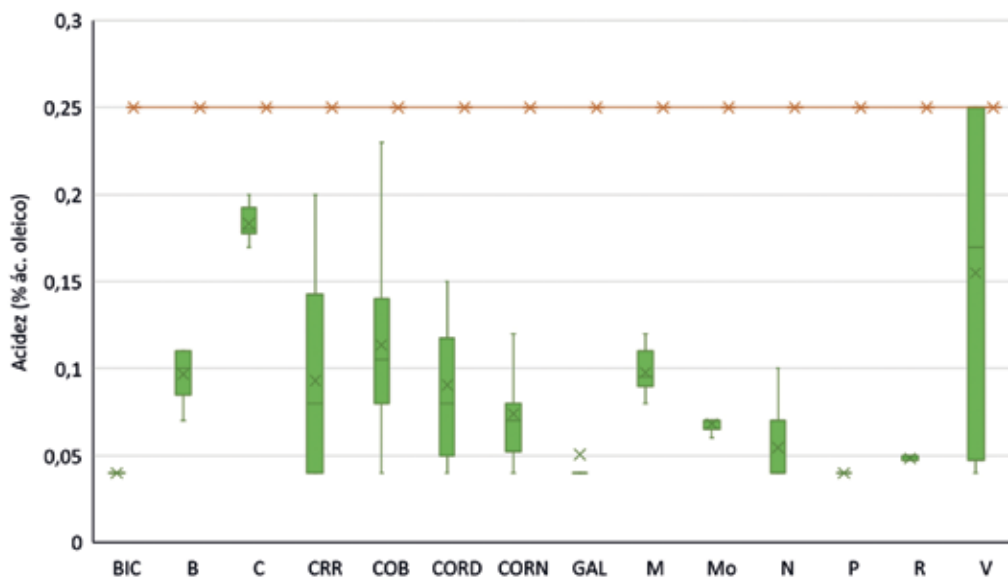
### 4.1.3. Critérios de Qualidade dos Azeites

Globalmente, as análises das 118 amostras recolhidas junto dos olivicultores, durante dois anos, mostram que os parâmetros químicos que medem a qualidade do azeite (critérios de qualidade) se apresentam, em geral, em conformidade com a categoria de azeite virgem extra. Em termos da mediana (menos afetada pelos valores extremos do que a média), a acidez apresentou valores de 0,22 %, o índice de peróxido de 5,66 meq O<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> e as absorvâncias a 270 e a 232 nm apresentaram 0,17 e 1,78, respetivamente. No Quadro 13, apresentam-se a média e o desvio padrão, bem como o valor mínimo e máximo encontrados.

**Quadro 13.** Resultados dos critérios químicos de qualidade para a totalidade das 118 amostras recolhidas nos olivicultores/industriais, em dois anos consecutivos (2017 e 2018).

Parâmetros Analíticos	Média ± DP	Min.	Máx.
Acidez (%)	0,26±0,16	0,04	1,21
Índice de Peróxido (meq O <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> )	6,11±1,97	4,00	12,48
K <sub>232</sub>	1,80±0,21	1,41	2,31
K <sub>270</sub>	0,18±0,04	0,11	0,33

Relativamente aos azeites monovarietais (extraídos de uma só cultivar) podemos verificar, na Figura 43, que todos os azeites apresentaram valores de acidez inferiores a 0,25 %, o que acontece sempre que os azeites são extraídos de azeitonas sãs, não se formando ácidos gordos livres. Tal está de acordo com o que é esperado, já que só se verifica aumento de acidez, em resultado da presença de lipases (provenientes do fruto ou microbianas) ou na presença de água (caso dos frutos feridos). No que se refere aos parâmetros que medem a oxidação (índice de peróxido, K<sub>232</sub> e K<sub>270</sub>) os valores encontram-se em conformidade com a classificação de AVE. A atual legislação comunitária prevê ainda a análise dos ésteres etílicos para a categoria de “azeite virgem extra” (Reg. (UE) n°1348/2013). No presente trabalho, verificámos, com recurso às calibrações existentes, que todos os azeites classificados como “AVE” apresentaram valores inferiores a 30 mg kg<sup>-1</sup>, e que o mesmo se verificou para o eritrodíol e uvaol, sempre inferiores a 4,5 %, em conformidade com a legislação.



**Figura 43.** Acidez livre (% ácido oleico) de azeites monovarietais (BIC- Bical; B- Borrenta; C- Carraspana; CRR- Carrasquinha; COB- Cobrançosa; CORD- Cordovil; CORN- Cornicabra; GAL- Galega; M- Madural; Mo- Moral; N- Negrinha; P- Passareira; R- Redondal; V- Verdeal).

#### 4.1.4. Composição Química

Os ácidos gordos são os componentes maioritários dos óleos e gorduras e permitem distinguir os óleos entre si. No caso do azeite, o ácido oleico (ómega 9) é claramente maioritário. Tal como se pode verificar no Quadro 14, os Azeites de Montanha têm valores superiores a 67 % de ácido oleico, sendo a mediana de 77 %. Este ácido gordo é um dos responsáveis pela qualidade nutricional do azeite, bem como pela contribuição que tem no prazo de validade e na resistência aos processos de aquecimento (Frankel, 2010).

O Regulamento (UE) nº 432/2012, que estabelece uma lista de alegações de saúde, associa o teor de ácido oleico ao consumo de gorduras insaturadas. Os estudos científicos referem que a substituição na dieta de gorduras saturadas (de origem animal, por exemplo) por azeite, reduz os níveis de colesterol total e de colesterol-LDL indicadores associados ao risco de doença cardiovascular.

O Quadro 14 apresenta, ainda, as variações dos teores em ácido linoleico (ómega 6). Segundo Peri (2014), o teor ótimo considerado pelos nutricionistas para este ácido gordo é 6-7 %, precisamente a mediana encontrada para os Azeites de Montanha (6%). Em relação ao teor de ácidos gordos saturados, o ácido palmítico apresenta uma mediana de 10%, enquanto o ácido esteárico apresenta valores de mediana de 2%. Do ponto de vista da rotulagem nutricional, só é obrigatório informar a presença de saturados, pelo que estes dois ácidos gordos serão os que contribuirão mais para rotulagem dos Azeites de Montanha.

Ácidos Gordos	Média(%) ± DP	Min. (%)	Máx. (%)
Palmítico (C16:0)	10,80±1,50	7,09	15,31
Esteárico (C18:0)	2,46±0,52	0,61	4,18
Oleico (C18:1) (ómega 9)	74,42±3,46	67,16	82,23
Linoleico (C18:2) (ómega 6)	8,30±2,81	3,25	14,77
Linolénico (C18:3) (ómega 3)	0,48±0,12	0,20	0,93

**Quadro 14.** Resultados dos ácidos gordos maioritários para a totalidade das amostras (118) recolhidas nos olivicultores/industriais em dois anos consecutivos (2017 e 2018).

A composição em ácidos gordos dos “Azeites de Montanha” deve-se às cultivares que lhe dão origem. Neste sentido, é importante avaliar o potencial de cada azeite monovarietal para fazer a rotulagem nutricional. Por outro lado, como os ácidos gordos influenciam a resistência à oxidação, também é uma informação importante para saber quais os que podem contribuir para melhorar um loteamento e, conseqüentemente, aumentar o tempo de prateleira do azeite. No Quadro 15, apresenta-se um resumo da composição em ácidos gordos dos azeites monovarietais recolhidos em 2018.

Como se pode observar, podemos fazer três grupos relativamente à sua composição em ácidos gordos: um grupo de azeites com baixo teor de ácido linoleico (‘Galega’, ‘Passareira’, ‘Carrasquinha’, ‘Negrinha’ e ‘Verdeal’), outro intermédio (‘Bical’, ‘Cobrançosa’, ‘Borrenta’ e ‘Madural’) e as que apresentam este ácido gordo polinsaturado com teores superiores a 10% (‘Carraspana’, ‘Cordovil’, ‘Cornicabra’ e ‘Moral’). Os valores encontrados para ‘Galega’ e ‘Cobrançosa’ estão de acordo com estudos anteriores (Pereira et al., 2002; Peres et al., 2016), para ‘Carrasquinha’ e ‘Cornicabra’ (Peres et al., 2007), para ‘Verdeal’ e ‘Madural’ (Pereira et al., 2002) e para Redondal (Rodrigues et al., 2018).

**Quadro 15.** Teores médios (em %) de ácidos gordos maioritários na composição dos azeites obtidos de cultivares existentes na CIM-BSE.

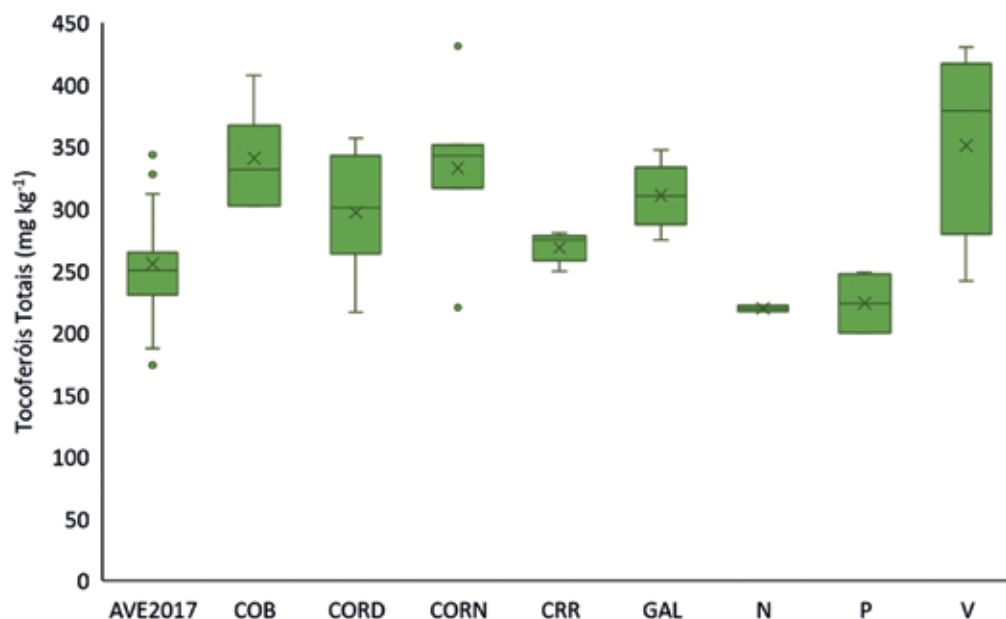
<b>Cultivar</b>	<b>Ácido Oleico (C18:1)</b>	<b>Ácido Palmítico (C16:0)</b>	<b>Ácido Linoleico (C18:2)</b>
Bical	77,96	10,89	5,88
Borrenta	76,08	10,96	8,46
Carraspana	69,91	12,90	12,48
Carrasquinha	82,60	9,06	3,53
Cobrançosa	74,59	13,10	7,42
Cordovil	70,93	12,01	10,95
Cornicabra	72,10	10,34	12,08
Galega Vulgar	78,59	11,55	4,82
Madural	74,30	10,70	9,79
Moral	66,36	11,35	16,77
Negrinha	81,62	9,88	3,68
Passareira	79,44	11,38	4,57
Redondal	82,93	7,41	3,47
Verdeal	81,73	8,75	3,14

Por outro lado, os valores obtidos para ‘Bical’ e ‘Cordovil’ são bastantes diferentes do que está publicado por Lorenzo et al. (2002) para a ‘Bical’ e ‘Cordovil de Castelo Branco’, em amostras provenientes da Beira Baixa. Apenas encontramos, e em termos da caracterização genética, uma referência à cultivar ‘Moral’ (Fevereiro, 2014). O problema relacionado com as sinónimas regionais pode induzir-nos em erro nas identificações das cultivares, pelo que só a confirmação genética determinará se o agricultor identificou corretamente as suas oliveiras.

Quando comparamos as medianas dos ácidos gordos de todos os azeites monovarietais (63 amostras) com as 118 amostras de azeite recolhidas, os valores são semelhantes, dando uma boa indicação que as amostras das cultivares de azeitonas correspondem aos azeites que estão a ser produzidos na região.

Durante anos, a única relação que estava estabelecida entre consumo de azeite e saúde referia-se apenas à composição em ácidos gordos (COI, 1997; Saldanha, 1999). No entanto, outros componentes do azeite, embora minoritários, podem ter um papel determinante na sua ação biológica. O azeite, bem como os óleos de sementes, contém vitamina E (tocoferol). Esta vitamina é essencial à vida e é, obrigatoriamente, obtida na alimentação. A quantidade de vitamina E encontrada em azeites comerciais é, muito provavelmente, relativamente baixa, porque estes compostos são antioxidantes e os primeiros a degradar-se no processo oxidativo e, portanto, muito sujeitos a diminuir durante a extração e o armazenamento inadequado do azeite (Velasco & Dobarganes, 2002). Nestes azeites, a mediana obtida na campanha de 2017 foi de 250 mg kg<sup>-1</sup>, o que torna possível, para a totalidade destes azeites, utilizar a alegação de saúde relativamente à vitamina E. Para tal, o azeite deverá ter pelo menos 1,8 mg de vitamina E L<sup>-1</sup> (Figura 44 e Quadro 16). A presença destes compostos no azeite é particularmente importante para aumentar o seu prazo de validade, sem ter efeito nas suas características sensoriais (Peri, 2014). Os azeites de ‘Cobrançosa’, ‘Cornicabra’ e ‘Verdeal’ apresentam as medianas dos valores de tocoferóis totais mais elevadas (Figura 44).

Os compostos que são efetivamente diferenciadores dos azeites virgens, face aos óleos de sementes, são os compostos fenólicos de natureza hidrofílica, designados



**Figura 44.** Teores em tocoferóis totais ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) em amostras recolhidas junto dos olivicultores (AVE 2017) vs. teores encontrados em oito azeites monovarietais (COB-Cobrançosa; CORD- Cordovil; CORN-Cornicabra; CRR- Carrasquinha; GAL- Galega; N-Negrinha; P-Passareira; V-Verdeal).

<b>Antioxidantes</b>	<b>Média(%) <math>\pm</math> DP</b>	<b>Min.</b>	<b>Máx.</b>
Tocoferóis totais ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) (Vitamina E)	236,91 $\pm$ 39,72	162,58	332,89
Fenóis Totais ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	277,43 $\pm$ 148,33	114,08	985,11

**Quadro 16.** Teores de Vitamina E (campanha 2017/2018) e de fenóis totais de “Azeites de Montanha” classificados com a categoria de AVE (campanha 2018/2019).

habitualmente por “polifenóis”. Na última década, a comunidade científica tem encontrado inúmeras relações entre a bioactividade destas moléculas e a saúde. Assim, estão descritas, além da atividade antioxidante, a atividade anti-inflamatória, a redução de marcadores associados ao desenvolvimento do cancro, entre outros (Martín-Peláez et al., 2013). No azeite, os principais compostos fenólicos com propriedades benéficas para a saúde são o hidroxitirosol e o tirosol e seus derivados (Servili et al, 2014; Tsimidou et al., 2018). A alegação de saúde que é, atualmente, permitida para o azeite é a seguinte: “polifenóis no azeite contribuem para a proteção dos lípidos no sangue contra oxidações indesejáveis” (EFSA, 2011). Esta alegação poderá ser um fator diferenciador para azeites obtidos em condições edafoclimáticas e culturais mais adversas, como é o caso dos “Azeites de Montanha”. No caso dos “Azeites de Montanha”, os teores encontrados estão, mais uma vez, dependentes das práticas durante todo o processo de extração. Assim, o principal fator que influencia a presença destes compostos, além das cultivares, é o estado de maturação da azeitona na colheita (Peres et al., 2016). Se optarmos por colheitas tardias, teremos sempre perdas destes compostos; se, às colheitas tardias, estiverem associados frutos muito maduros, mais perdas destes compostos se verificam. Por outro lado, estes compostos são hidrofílicos, portanto “amigos da água” e, se na extração do azeite, houver muito contacto com água (exemplo dos sistemas de 3 fases), também surgirão em menor concentração no azeite. Portanto, devemos evitar perder estes compostos, se quisermos azeites ainda mais saudáveis. No entanto, a presença destes compostos, deve estar em equilíbrio também com as características sensoriais, porque obvia-

mente o azeite é apreciado pelo seu sabor e não pelas propriedades mediciais. Como podemos ver nos “Azeites de Montanha” recolhidos (e apenas analisámos os azeites classificados como “azeite virgem extra”), a amplitude de valores pode ir desde 114 a 985 mg kg<sup>-1</sup> (Quadro 16).

Dado tratar-se dos compostos bioactivos mais importantes no azeite, importava analisar o potencial das cultivares existentes na CIM-BSE para a presença de compostos fenólicos. Na Figura 45, podemos observar a comparação entre os valores obtidos para as amostras recolhidas (qualidade real) classificados como AVE (campanha 2018/2019) e os azeites das cultivares mais importantes (qualidade potencial). Podemos verificar que os azeites monovarietais apresentam valores muito mais elevados que os azeites recolhidos junto dos produtores. Tal resultou do controlo que tivemos sobre a maturação da azeitona e sobre a forma de extração em laboratório, sem adição de água e laborando as azeitonas dentro das 24 horas após a colheita. Verificou-se, ainda, que há um produtor que consegue valores bastante elevados, por se conjugarem o controlo destes fatores (maturação/colheita/laboração) e a utilização das cultivares ‘Negrinha’ e ‘Cornicabra’.

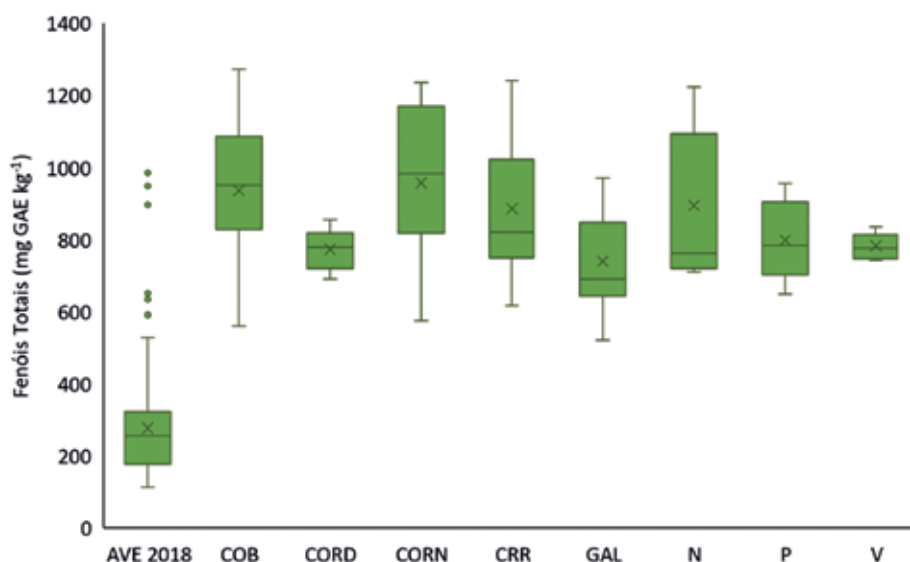


Figura 45. Teores em fenóis totais (mg GAE kg<sup>-1</sup>) para as amostras recolhidas junto dos olivicultores classificados como AVE na campanha 2018/2019 vs. teores encontrados em oito azeites monovarietais (COB- Cobrançosa; CORD- Cordovil; CORN- Cornicabra; CRR- Carrasquinha; GAL- Galega; N-Negrinha; P-Passareira; V-Verdeal).

Em estudos sobre ‘Galega Vulgar’ e ‘Cobrançosa’, verificou-se um teor máximo de fenóis totais para os índices de maturação entre 2 e 3, havendo sempre decréscimos destes compostos quando as azeitonas estão mais maduras (Peres et al., 2016). Mas a presença destes compostos na azeitona depende de alguns fatores agronómicos (Aparicio & Luna, 2002; Fregapane & Salvador, 2013). Por exemplo, em olivais de sequeiro, os teores destes compostos também são mais elevados (Berenguer et al., 2006; Peres et al., 2006). Assim, só poderemos comparar estes dados em termos globais, no entanto, podemos observar que os azeites de ‘Cornicabra’, ‘Cobrançosa’ e ‘Negrinha’, apresentam os valores médios mais elevados, de 957, 936 e 895 mg GAE kg<sup>-1</sup>, respetivamente. Também verificámos a estabilidade oxidativa destes azeites monovarietais (Isaías, 2019). Assim, como era expectável pelo perfil de ácidos gordos (azeites mais pobres em polinsaturados) e elevado teor de fenóis totais, os azeites de ‘Negrinha’, ‘Carrasquinha’, ‘Passareira’ e ‘Galega’ são os que apresentam maior estabilidade oxidativa e, conseqüentemente, serão azeites com maior prazo de validade. Tal tem sido referido em diversos estudos para o azeite Galega Vulgar, como uma das suas principais

vantagens para loteamento (Peres et al., 2009; 2016).

Relativamente às alegações de saúde, temos ainda a decorrer um trabalho de investigação para verificar se esta alegação pode ser utilizada para os “Azeites de Montanha”. Verificámos, em 10 amostras selecionadas dos azeites recolhidos junto dos produtores, com maior teor em fenóis totais, que a alegação de saúde pode ser utilizada em 90% dos casos, isto é, cumprem “pelo menos 5 mg de hidroxitirosol e seus derivados” por 20 g de azeite (Gouveia et al., 2019).

#### 4.1.5. Conclusões

Relativamente aos critérios de qualidade, os resultados mostram que, quando os azeites são obtidos de frutos de boa qualidade, os “Azeites de Montanha” apresentam baixa a muito baixa acidez (< 0,4%).

O conhecimento dos teores de ácidos gordos componentes dos azeites tem interesse para a sua rotulagem nutricional, mas também podem ser utilizados como alegação de saúde. Como vimos pelos resultados obtidos, os “Azeites de Montanha” cumprem claramente a alegação de saúde que indica teores superiores a 70 % de ácidos gordos insaturados. Destes, só o ácido oleico já contribui grandemente para este teor, ao qual se juntam os outros insaturados, nomeadamente linoleico, linolénico e outros ácidos gordos minoritários que não foram determinados por NIR. Relativamente ao teor de vitamina E, também se apresentam superiores ao valor indicado para a alegação de saúde. Finalmente, os teores em fenóis totais são bastante elevados para alguns dos azeites das cultivares presentes na região da CIM-BSE, o que permite prever que têm grande potencialidade para virem a cumprir a alegação de saúde relativamente aos “polifenóis no azeite”.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração de Conceição Vitorino e Beatriz Isaías no auxílio de várias das determinações analíticas e o apoio dos centros de investigação LEAF, (UID/AGR/04129/2019) e Centro de Estudos Florestal (UID/AGR/UI00239/2019).

#### Referências Bibliográficas

- Aparicio, R., & Luna, G. (2002). Characterization of monovarietal virgin olive oils. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104(9-10), 614-627.
- Berenguer, M. J., Vossen, P. M., Grattan, S. R., Connell, J. H., & Polito, V. S. (2006). Tree irrigation levels for optimum chemical and sensory properties of olive oil. *HortScience*. 41, 427-432.
- Casas, J. S., De Miguel Gordillo, C., Osorio Bueno, E., Marín, J., Fuentes Mendoza, M., Ardila Hierro, T., Gallardo González, L., & Martínez Cano, M. (2009). Characteristics of Virgin Olive Oils from the Olive Zone of Extremadura (Spain), and an Approximation to their Varietal Origin. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 86, 933-940.

- Cordeiro, A., Santos, M.L.C., & Morais, N.C. (2014). As Variedades de Oliveira. Pp:174-232. In *O Grande Livro da Oliveira e do Azeite*. Editor: J. Böhm. Dinalivro.
- COI (1997). *L' Huile d'Olive et la Santé*. Conselho Oleícola Internacional.
- EFSA (2011). Scientific opinion on the substantiation of health claims related to polyphenols in olive and protection of LDL particles from oxidative damage (ID 1333, 1638, 1639, 1696, 2865). *EFSA Journal*, 9(4), 2033.
- Fevereiro, P. (2014). A Diversidade Biomolecular da Oliveira Portuguesa. Pp:160-171. In *O Grande Livro da Oliveira e do Azeite*. Editor: J. Böhm. Dinalivro.
- Frankel, E.N. (2010). Chemistry of extra virgin olive oil: adulteration, oxidative stability, and antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, 5991-6006.
- Fregapane, G., & Salvador, M. D. (2013). Production of superior quality extra virgin olive oil modulating the content and profile of its minor components. *Food Research International*, 54, 1907-1914.
- Gómez-Rico, A., Salvador, M.D., Moriana, A., Pérez, D., Olmedilla, N., Ribas, F., & Fregapane, G. (2007). Influence of different irrigation strategies in a traditional Cornicabra cv. olive orchard on virgin olive oil composition and quality. *Food Chemistry* 100, 568-578.
- Gouveia, C., Vitorino, C., & Peres, F. (2019). Hidroxitirosol e tirosol em Azeites de Montanha. III Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, 14 e 15 de Novembro, Viseu, pp:142.
- Isaías, B. (2019). Caracterização Físico-química e Sensorial de Azeites de Montanha. Tese de mestrado em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar. ESACB/IPCB (in press).
- Lorenzo, M.I., Pavón, P.J., Laespada, F.M., Pinto, G.C., Cordero, M.B., Henriques, L., Peres, M.F., Simões, M., & Lopes, P. (2002) Application of headspace–mass spectrometry for differentiating sources of olive oil. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 374(7-8), 1205-1211.
- Martín-Peláez, S., Covas, M. I., Fitó, M., Kušar, A., & Pravst, I. (2013). Health effects of olive oil polyphenols: Recent advances and possibilities for the use of health claims. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(5), 760-771.
- Pereira, J. A., Casal, S., Bento, A., & Oliveira, M. B. (2002). Influence of olive storage period on oil quality of three portuguese cultivars of *Olea europea*, Cobrançosa, Madural, and Verdeal Transmontana. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(22), 6335-6340.
- Peres, M.F., Henriques, L.R., Simões-Lopes, P., & Pinheiro-Alves, M.C. (2009). Azeites da Galega Vulgar – Efeito do loteamento e do armazenamento. *Actas Portuguesas de Horticultura*. APH, 13, 186 (in cd-rom).
- Peres, F., Martins, L. L., & Ferreira-Dias, S. 2014. Laboratory-scale optimization of olive oil extraction: Simultaneous addition of enzymes and microtalc improves the yield. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116 (8), 1054-1062.

Peres, F., Martins, L.L., Mourato, M., Vitorino, C., Antunes, P., & Ferreira-Dias, S. (2016). Phenolic compounds of 'Galega Vulgar' and 'Cobrançosa' olive oils along early ripening stages. *Food Chemistry*, 211, 51-58.

Peri, C. (2014). Quality Excellence in Extra Virgin Olive Oils. Pp. 1-32. In *Olive Oil Sensory Science*, Monteleone, E. e Langstaff, S. (Ed.), John Wiley & Sons, Ltd.

Pizarro, M. L., Becerra, M., Sayago, A., Beltrán, M., & Beltrán, R. (2013). Comparison of different extraction methods to determine phenolic compounds in virgin olive oil. *Food Analytical Methods*, 6(1), 123-132.

Rodrigues, N. M. S. (2018). Characterization of wild and centenarian olive trees for their valorization. Tese de Doutorado. Universidade de León.

Saldanha, M.H. (1999). Benefícios do Azeite na Saúde Humana. Coleção Estudos e Análises 7. Direcção Geral de Desenvolvimento Rural.

Servili, M., Selvaggini, R., Esposto, S., Taticchi, A., Montedoro, G.F., & Morozzib, G. (2004). Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in the oil. *Journal of Chromatography A* 1054, 113-127.

Servili, M. (2014). The phenolic compounds: a commercial argument in the economic war to come on the quality of olive oil?. *OCL*. 21: D509.

Tsimidou, M. Z., Nenadis, N., Servili, M., García-González, D. L., & Gallina Toschi, T. (2018). Why tyrosol derivatives have to be quantified in the calculation of "olive oil polyphenols" content to support the health claim provisioned in the EC Reg. 432/2012. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 120 (6), 1800098.

Velasco, J., & Dobarganes, C. (2002). Oxidative stability of virgin olive oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104 (9-10), 661-676.