



# **Azeites de Agricultura Biológica - Valorização do Azeite Virgem de Idanha-a-Nova**

Tânia Sofia Flores Andrade

Orientadora

Professora Doutora Maria de Fátima Pratas Peres

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Inovação e Qualidade na Produção Alimentar, realizada sob a orientação científica da Professora Adjunta Doutora Maria de Fátima Pratas Peres, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Abril de 2018



## **Composição do júri**

Presidente do júri

Doutor Celestino António Morais de Almeida

Professor Coordenador da Escola Superior Agrária de Castelo Branco

Vogais

Doutora Maria de Fátima Pratas Peres

Professora Adjunta da Escola Superior Agrária de Castelo Branco

Doutora Maria Suzana Leitão Ferreira Dias Vicente

Professora Associada com agregação do Instituto Superior de Agronomia



Aos meus pais,  
Ao meu avô.



## Agradecimentos

Desta forma, expresso a minha gratidão para com a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a execução deste trabalho.

À Professora Fátima Peres, como minha orientadora, por todo o apoio prestado, pela ajuda na recolha das amostras e na provisão de informação, pela sua disponibilidade, dedicação e simpatia.

À Professora Ofélia Anjos, pelo auxílio e colaboração na parte experimental e por toda a sua amabilidade.

À Engenheira Conceição Vitorino, pela disponibilidade e cooperação na extração laboratorial.

À Engenheira Cecília Gouveia pela disponibilidade e auxílio nas análises químicas.

Ao Município de Idanha-a-Nova, na Pessoa do Sr. Presidente, Eng.<sup>o</sup> Armindo Jacinto agradeço a confiança e as oportunidades.

A todos os produtores que se disponibilizaram para a cedência das amostras.

À minha mãe pelo amor e apoio incondicionais e interminável paciência em ouvir todos os desabafos dos meus dias. Ao meu pai e ao meu irmão que estão comigo todos dos dias da minha vida, através do amor, apoio e motivação.

Ao Nuno, por um amor que me ampara a cada passo. E são muitos os passos que já demos juntos.

A todos o meu sincero e grande,  
Obrigada!



# **AZEITES DE AGRICULTURA BIOLÓGICA - VALORIZAÇÃO DO AZEITE VIRGEM DE IDANHA-A-NOVA**

Tânia Sofia Flores Andrade

## **Resumo**

A olivicultura em modo de produção biológica afigura-se com um modelo de grande interesse para a valorização do olival e dos seus produtos, pois utiliza os recursos naturais de uma forma sustentável, não recorrendo a químicos de síntese. Este setor assume taxas de crescimento que incrementam com a procura do consumidor, pelo que é muito importante que o conhecimento científico acompanhe os desafios da fileira numa perspetiva de cooperação, que deve ser reforçada pelo poder local e pelos organismos centrais, tendo em vista uma maior expressão da produção.

O concelho de Idanha-a-Nova, onde o olival é uma cultura que representa 6432 hectares, predominam as cultivares 'Galega Vulgar', 'Carrasquenha', 'Bical de Castelo Branco' e 'Cordovil de Castelo Branco'. Este Concelho foi o primeiro a aderir à Rede Internacional de Bio Regiões e a expressar dinâmicas territoriais com base em desenvolvimento sustentável e de instigação à conversão da sua produção agrícola para o modo de produção biológico (MPB).

O presente trabalho pretende ser uma primeira contribuição para caracterizar os azeites virgens produzidos em MPB no Concelho de Idanha-a-Nova, de forma a avaliar as potencialidades dos azeites aqui produzidos. Assim, foram seguidos e recolhidas amostras de azeite em 3 sistemas de extração: sistema laboratorial Abencor, lagar móvel com sistema de duas fases *Hiller* (Modelo PM-030-CA) e lagar de duas fases *Oliomio* (Modelo 100-150 MQGB). As amostras de azeite foram analisadas por espectroscopia no infravermelho próximo (NIR), utilizando o modelo de calibração "*calibration package B-olive oil*" e os espetros NIR analisados por quimiometria. Paralelamente, as amostras foram submetidas a painel de provadores para o exame organolético e nas amostras extraídas em equipamento Abencor foram ainda avaliadas a estabilidade oxidativa e os fenóis totais.

Os resultados obtidos por NIR permitiram diferenciar os azeites face aos seus critérios de qualidade e à sua composição em ácidos gordos. Nos critérios químicos todos os azeites estão conforme a categoria de virgem extra e é face ao exame organolético, e nos azeites provenientes da linha *Oliomio*, que ainda há procedimentos a melhorar de forma a não surgirem defeitos no azeite. Os resultados mostram ainda o elevado teor em compostos fenólicos dos azeites da cultivar Carrasquenha (928,93 mg GAE kg<sup>-1</sup>) a corresponder à elevada mediana de frutado no exame organolético, o que potencia a sua diferenciação nesta região. Por outro lado, o azeite da cultivar Galega apresentou a estabilidade oxidativa mais elevada (35 horas).

## **Palavras chave**

Azeite; Idanha-a-Nova; NIR; fenóis; MPB



# **ORGANIC OLIVE OIL – VALORIZATION OF THE VIRGIN OLIVE OIL OF IDANHA-A-NOVA**

Tânia Sofia Flores Andrade

## **Abstract**

Organic olive growing is an interesting model, as it uses natural resources in a sustainable way, not using synthetic chemicals. This sector assumes growth rates that increase with consumer demand, so it is very important that scientific knowledge follows the challenges of stakeholders in a perspective of cooperation, which should be strengthened by local authorities and central government.

The municipality of Idanha-a-Nova, where olive growing represents 6432 hectares, the cultivars 'Galega Vulgar', 'Carrasquenha', 'Bical de Castelo Branco' and 'Cordovil de Castelo Branco' are the most important. This municipality is the first to join the International Network of Bio Regions and to express territorial dynamics based on sustainable development and instigating the conversion of its agricultural production to organic agriculture.

The present work intends to be a first contribution to characterize the virgin olive oils produced in MPB in the Municipality of Idanha Nova, in order to evaluate the potentiality of the oils produced here. Thus, olive oil samples were collected in three extraction systems: Abencor Laboratorial System, Hiller Mobile mill two phase system (Model PM-030-CA) and Oliomio two phase system (Model 100-150 MGQB). The samples were analysed by near-infrared spectroscopy (NIR), using the calibration model "B-olive oil calibration" and the NIR spectra analysed by chemometrics.

At the same time, the samples were submitted to organoleptic assessment by panel test and in the samples extracted by Abencor system, oxidative stability and total phenols were also evaluated.

The results obtained by NIR allowed differentiating the oils by their quality criteria and their fatty acid composition. For chemical quality criteria all olive oils are in consistent with the category of extra virgin olive oil. Only for the organoleptic evaluation some samples from the Oliomio system presents sensory defects meaning that there are still some procedures to improve by the olive growers. The results obtained show a high content of phenolic compounds of the olive oil from cultivar Carrasquenha (928 mg GAE kg<sup>-1</sup>), corresponding to a high median of fruity in organoleptic evaluation, which may turn out to be a monovarietal oil to differentiate in this region. Moreover, Galega olive oil is the one that presented higher oxidative stability (35 hours).

## **Keywords**

Olive oil; Idanha-a-Nova; NIR; phenols; organic agriculture



# Índice geral

1. Introdução.....	1
2. Setor do Olival .....	2
2.1 Contexto mundial.....	2
2.2 Contexto nacional.....	3
3. Setor do Azeite .....	5
3.1 No Mundo .....	5
3.1.1 Produção.....	5
3.1.2 Fluxos comerciais.....	6
3.1.3 Consumo .....	7
3.2 Em Portugal.....	7
3.2.1 Produção.....	7
3.2.2 Consumo .....	9
3.2.3 Exportação .....	10
4. Agricultura biológica .....	11
4.1 Enquadramento histórico .....	11
4.2 Agricultura Biológica no Mundo.....	12
5. Setores olivícola e oleícola em Idanha-a-Nova .....	19
6. Azeite e Qualidade .....	23
7. Extração de azeite em lagares de pequena dimensão.....	25
8. Boas práticas no processamento tecnológico .....	25
9. Material e Métodos .....	28
9.1 Amostragem .....	28
9.2 Ensaaios em lagar.....	30
9.3 Ensaaios em equipamento <i>Abencor</i> .....	32
9.4 Caracterização das amostras por espectroscopia do infravermelho .....	33
9.5 Exame organolético .....	34
9.6 Estabilidade oxidativa e Fenóis totais.....	35
10. Resultados .....	36
10.1 Extração no lagar .....	36
10.2 Critérios de qualidade.....	37
10.3 Composição química .....	38
10.3.1 Ácidos gordos.....	38
10.3.2 Estabilidade oxidativa e fenóis.....	40

10.3.3 Eritrodiol .....	41
10.4 Espetros NIR e diferenciação das amostras.....	42
11. Considerações finais .....	45
Referências bibliográficas .....	46

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Área de olival dos dez países com maior extensão de olival (Adaptado de FAO, 2017).....	2
<b>Figura 2:</b> Distribuição da superfície total de olival por sistema de cultura (COI, 2015). .....	3
<b>Figura 3:</b> Regiões do País onde predominam as explorações agrícolas com olival de sequeiro (GPP, 2016). .....	4
<b>Figura 4:</b> Distribuição da superfície de olival em Portugal (Adaptado de COI, 2017). .....	4
<b>Figura 5:</b> Evolução das áreas de olival para azeite e da produção de azeitona para azeite em Portugal (Adaptado de GPP, 2016).....	5
<b>Figura 6:</b> Evolução da produção mundial de azeite por campanha desde o ano 2000 a 2016 (FAO, 2017). .....	6
<b>Figura 7:</b> Evolução do consumo de azeite na União Europeia e no mundo. (Adaptado de Comissão Europeia, 2017).....	7
<b>Figura 8:</b> Evolução da produção de azeite em Portugal (INE, 2017).....	8
<b>Figura 9:</b> Azeite extraído (t) por mês de campanha, comparação entre a campanha de 2015-2016 e 2016-2017 (GPP, 2017). .....	9
<b>Figura 10:</b> Evolução do consumo nacional de azeite (Adaptado de Reis, 2014). ..	10
<b>Figura 11:</b> Azeite - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente (t) em Portugal (GPP, 2016).....	11
<b>Figura 12:</b> Crescimento da superfície agrícola em MPB por continente (Adaptado de IFOAM, 2016). .....	13
<b>Figura 13:</b> Distribuição da área de agricultura biológica por região em 2015 (Adaptado de IFOAM, 2016).....	13
<b>Figura 14:</b> Uso da Superfície Agrícola em MPB no Mundo (Adaptado de IFOAM, 2016). .....	14
<b>Figura 15:</b> Evolução da superfície agrícola em MPB em Portugal (DGADR, 2017). .....	17
<b>Figura 16:</b> Distribuição da ocupação cultural em MPB (DGADR, 2017). .....	18
<b>Figura 17:</b> Evolução da área de olival em MPB (DGADR, 2017).....	19
<b>Figura 18:</b> Vista exterior e planos interiores do lagar móvel. ....	30
<b>Figura 19:</b> Fluxograma do processo de extração de azeite na linha móvel.....	32
<b>Figura 20:</b> Cultivares laboradas no lagar móvel. ....	36
<b>Figura 21:</b> Distribuição de frequências da relação oleico/linoleico das amostras em análise.....	40
<b>Figura 22:</b> Frequência absoluta dos valores obtidos em eritrodíol nos azeites analisados.....	42
<b>Figura 23:</b> Espectros dos azeites virgens monovarietais extraídos em Abencor (12000 – 4000 cm <sup>-1</sup> ). .....	42
<b>Figura 24:</b> ACP aos azeites em estudo cuja cultivar é conhecida. ....	43



## Lista de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Número de lagares em funcionamento por região agrária de Portugal (INE, 2017).....	8
<b>Tabela 2:</b> Área de olival em MPB e taxa de crescimento (Adaptado de IFOAM, 2016). .....	14
<b>Tabela 3:</b> Área de olival em MPB nos países com maior área de olival em modo de produção convencional e taxas de crescimento (Adaptado de IFOAM, 2016). .....	15
<b>Tabela 4:</b> Evolução da SAU, área em MPB e peso da AB na SAU (Adaptado de: INE, 2009 e DGADR, 2017). .....	17
<b>Tabela 5:</b> Área de olival (ha) por localidade do Concelho de Idanha-a-Nova e cultivar de ocupação (Adaptado de IFAP, 2017). .....	21
<b>Tabela 6:</b> Informação do número de árvores e número de produtores por Freguesia (ou Uniões de Freguesia) (Adaptado de IFAP, 2017). .....	22
<b>Tabela 7:</b> Características agronómicas e económicas das cultivares com maior representatividade na olivicultura do Concelho de Idanha-a-Nova (Adaptado de Cordeiro <i>et al.</i> 2013).....	23
<b>Tabela 8:</b> Categorias comerciais do azeite e respetivas características (Regulamento de Execução (UE) N.º 1348/2013).....	25
<b>Tabela 9:</b> Resumo das amostras de azeite virgem caracterizadas. ....	29
<b>Tabela 10:</b> Elementos constituintes da linha móvel e características técnicas.....	31
<b>Tabela 11:</b> Descrição das amostras extraídas em sistemas Abencor. ....	33
<b>Tabela 12:</b> Intervalos de calibração usados em cada parâmetro ( <i>calibration package B-olive oil</i> ).....	34
<b>Tabela 13:</b> Intervalos de rendimento obtidos por cultivar de azeitona processada. ....	36
<b>Tabela 14:</b> Resultado da análise dos critérios de qualidade por NIR.....	37
<b>Tabela 15:</b> Composição em ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico e ácido linoleico (%) dos azeites estudados (Média ± desvio padrão).....	39
<b>Tabela 16:</b> Resultados das determinações da estabilidade oxidativa e dos fenóis totais, de amostras de azeite monovarietais extraídas em sistema laboratorial.....	41



## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

- AB – Agricultura Biológica  
ACP – Análise de Componentes Principais  
COI – *International Olive Council* - Conselho Oleícola Internacional  
DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural  
ENAB – Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica  
EO – Estabilidade Oxidativa  
ESA – Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco  
FAEE – *Fatty Acid Ethyl Esters* – ésteres etílicos de ácidos gordos  
FAME – *Fatty Acid Methyl Esters* – ésteres metílicos de ácidos gordos  
FAO – Organização Mundial das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura  
ha – hectares  
IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas de Portugal  
IM – Índice de Maturação da azeitona  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
MPB – Modo de Produção Biológico  
NIR – *Near-Infrared Spectroscopy* – Espetroscopia do infravermelho próximo  
NUTS - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos  
SAU – Superfície Agrícola Utilizável  
UE – União Europeia



## 1. Introdução

A agricultura em Modo de Produção Biológico (MPB) constitui uma atividade com elevado potencial num mercado em constante evolução. Este modo de produção tem-se desenvolvido significativamente nos últimos anos, impelido pelos apoios financeiros e pelas condições favoráveis dos preços de mercado, que derivam de uma procura crescente e insuficientemente satisfeita. A maior consciencialização dos consumidores para a necessidade de salvaguarda do meio-ambiente, a sua procura por produtos primários de qualidade e pela melhoria dos seus hábitos alimentares cria uma oportunidade para o setor agrícola. A este ensejo responde uma agricultura que protege o ambiente e se caracteriza pela total ausência no ciclo produtivo de produtos de síntese química.

Do mesmo modo, também a olivicultura biológica se afigura como um modelo de grande interesse para a valorização do olival e dos seus produtos, principalmente se inserida num desenvolvimento rural integrado, com conhecimento científico e o auxílio de estratégias de marketing territorial.

A caracterização do setor da olivicultura e do azeite, numa abordagem que também contemple as vertentes social e económica, é fundamental para qualquer tomada de decisão, permitindo a adoção de políticas adequadas ao desenvolvimento de setor. Com uma importância histórica a nível nacional e de destaque na economia, é das culturas com maior implantação no Modo de Produção Biológico. Na Beira Interior o olival é uma cultura que representa aproximadamente 34% da Superfície Agrícola Utilizável (SAU) (INE, 2009; Almeida, 2011), sendo uma região olivícola caracterizada pelo domínio de olivais tradicionais; no caso específico do concelho de Idanha-a-Nova, predominam essencialmente as cultivares ‘Galega Vulgar’, ‘Carrasquenha’, ‘Bical de Castelo Branco’ e ‘Cordovil de Castelo Branco’.

Sabe-se que as condições edafoclimáticas da região determinam fatores como a evolução da maturação e que a cultivar determina características físicas do fruto, porém, ambas conferem particularidades químicas ao azeite produzido (Alves, 1989; Gouveia, 1995; Carelli, 2008; Vaz-Freire, 2008; Mailer, 2010).

A adesão do Município de Idanha-a-Nova à Rede de Bio Regiões torna fundamental averiguar particularidades dos produtos agroalimentares produzidos através do MPB e avaliar o estado do setor agroalimentar da região. É absolutamente necessário conhecer as potencialidades do território, do tecido agrícola e empresarial e dos produtos produzidos, para que assim seja possível impulsionar estratégias com vista à sua valorização económica nos mercados interno e externo.

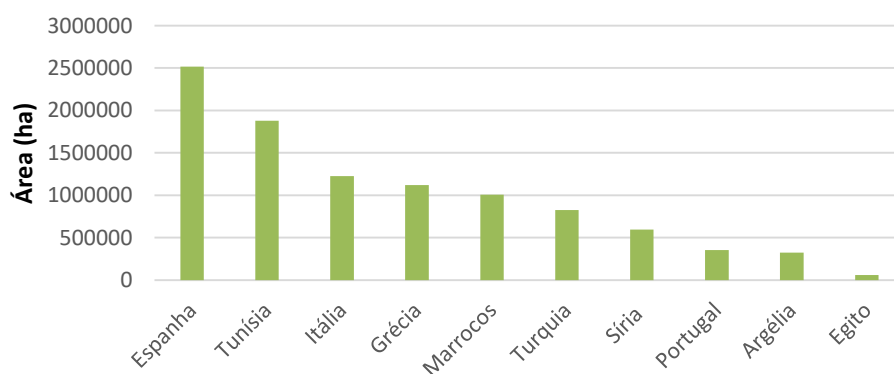
Este trabalho surge assim com o ímpeto de uma contribuição na caracterização de uma identidade agrícola e alimentar que mantendo fatores intrínsecos pode melhorar o rendimento da sua expressão.

Por forma a efetuar uma caracterização dos azeites produzidos em MPB no Concelho de Idanha-a-Nova foram seguidos e recolhidas amostras em 3 sistemas de extração e foram utilizadas pela primeira vez na ESA metodologias no infravermelho próximo para análise das amostras.

## 2. Setor do Olival

### 2.1 Contexto mundial

As maiores áreas de olival situam-se nos países da bacia do mediterrânico. Por país, a Espanha lidera com um total de 2,6 milhões de hectares, seguido pela Tunísia (1,87 milhões de hectares), onde Portugal representa 352.000 hectares – Figura 1.



**Figura 1:** Área de olival dos dez países com maior extensão de olival (Adaptado de FAO, 2017).

Porém, hoje assiste-se a uma globalização da cultura até em países com fraca tradição como por exemplo o Japão. Estima-se que 1 % da área agrícola do mundo seja olival, reforçando o carácter permanente desta cultura. Ao longo dos anos, tem-se registado um aumento progressivo da área de olival. Nos últimos oito anos o olival cresceu em mais de 1,7 milhões de hectares, atingindo um total de 11.425.121 hectares distribuídos em 57 países, representando assim um aumento de 15 %. Considerando o olival superintensivo, este assumiu a mesma taxa de crescimento, mas numa única campanha, aproximando-se agora dos 500.000 hectares plantados no planeta. Dos 11,4 milhões de hectares a nível mundial, 11 % são vocacionados para azeitonas de mesa e o restante para produção de azeite (COI, 2017b).

Os sistemas de produção denotam esta evolução. Segundo um estudo do Conselho oleícola internacional (COI) representativo de cerca de 89 % do olival mundial para as campanhas de 2009 a 2013, apenas 33,4 % do olival é de sequeiro e com alto declive.

Entende-se por alto declive o superior a 20 %, sendo a densidade inferior a 180 árvores por hectare. O olival também em sequeiro com a mesma densidade, mas com um declive menor que 20 % representa 30,4 %. O olival de sequeiro representa ainda a maior parte do olival. A menor percentagem, de 0,6 %, neste estudo é olival tradicional com alto declive mas em sistema de regadio (COI, 2015) – Figura 2.

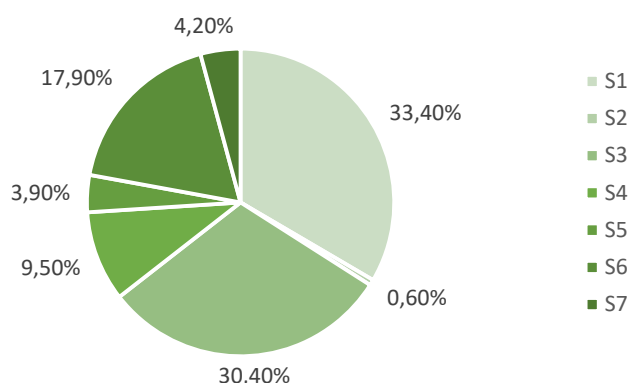


Figura 2: Distribuição da superfície total de olival por sistema de cultura<sup>1</sup> (COI, 2015).

## 2.2 Contexto nacional

O olival em Portugal é uma cultura associada à tradição do consumo de azeite, cuja importância foi sempre determinante para a economia de muitas famílias no meio rural. Porém, e à semelhança de outros países, é um setor que tem evoluído ao longo dos anos e que reflete o estado da conjuntura social e económica do país.

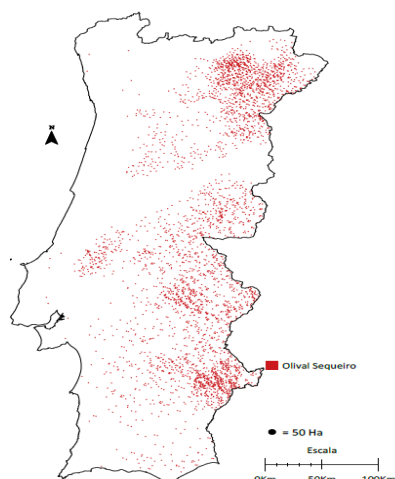
Em 1954 o património oleícola era composto por 570.000 hectares de olival. O êxodo rural em simultâneo com o desenvolvimento industrial e a redução consecutiva da mão-de-obra da olivicultura originou, a partir dos anos 60, um declínio progressivo da produção oleícola, que aliás durou cerca de 30 anos. Registou-se, de igual modo, um decréscimo da área de olival, de 570.000 para 340.514 ha, verificando-se uma redução de 40 % da superfície de olival (Reis, 2014).

No final dos anos 80 e após a entrada de Portugal na CEE é aprovado um Plano Nacional para a Olivicultura – Portaria n.º 259/87, de 2 de abril. Apesar deste plano é apenas em 2005 e 2006 que se verificam acréscimos significativos nas áreas plantadas (GPP, 2007).

Aquando do recenseamento agrícola de 2009, o olival representava a principal cultura permanente, ocupando 52 % da superfície agrícola utilizada com culturas permanentes, e estava presente em 43 % das explorações agrícolas (INE, 2009).

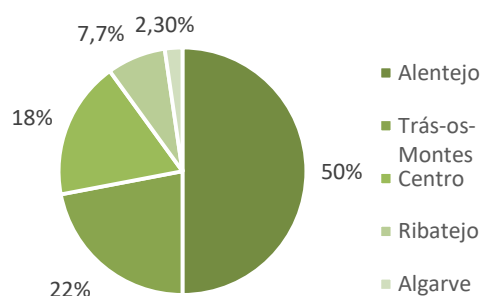
Segundo dados recentes do Conselho Oleícola Internacional, a superfície olivícola encontra-se distribuída por todas as Regiões Agrárias de Portugal num total de 352.000 hectares. Destes 77 % são em sequeiro e apenas 23% em regadio (Figura 3).

<sup>1</sup> S1- Olival tradicional com alto declive de sequeiro. Olival com declive superior a 20% e menos de 180 árvores por hectare. S2-Olival tradicional com alto declive de regadio. Olival com um declive superior a 20% e menos de 180 árvores por hectare. S3-Olival tradicional com declive moderado de sequeiro. Olival com um declive inferior a 20% e menos de 180 árvores por hectare. S4-Olival tradicional com declive moderado de regadio. Olival com um declive inferior a 20% e menos de 180 árvores por hectare. S5-Olival intensivo de sequeiro. Olival entre 180 e 800 árvores por hectare. S6-Olival intensivo de regadio. Olival entre 180 e 800 árvores por hectare. S7-Olival superintensivo de regadio. Olival com mais de 800 árvores por hectare.



**Figura 3:** Regiões do País onde predominam as explorações agrícolas com olival de sequeiro (GPP, 2016).

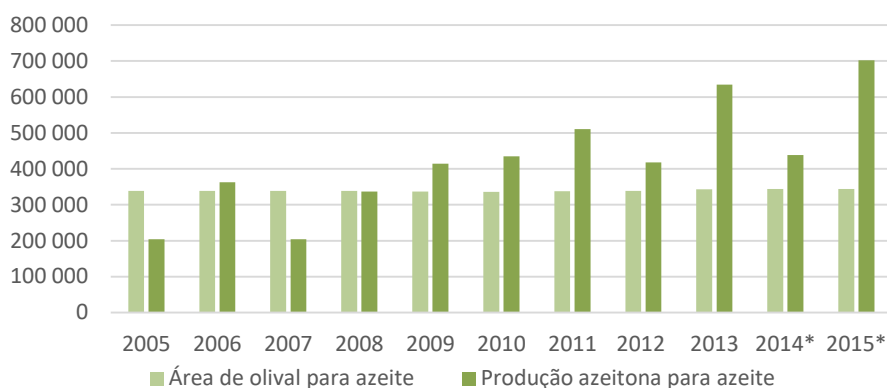
As zonas olivícolas mais importantes são lideradas pelo Alentejo, que representa 50 % da superfície total; seguido de Trás-os-Montes com 22 % e da zona Centro com 18 % - Figura 4.



**Figura 4:** Distribuição da superfície de olival em Portugal (Adaptado de COI, 2017).

A plantação intensiva e superintensiva, com densidades médias superiores a 300 árvores por hectare, já ocupa 9 % da superfície de olival para azeite e desta 79 % situam-se no Alentejo (INE, 2009).

A vocação dominante do olival português é para produção de azeite (97,5 %) e representa a principal cultura permanente da superfície agrícola utilizável (COI, 2017). Enquanto o Alentejo domina no olival destinado à produção de azeite, Trás-os-Montes representa a produção de olival com vocação para a azeitona de mesa – 59 % (GPP, 2016) – Figura 5.



**Figura 5:** Evolução das áreas de olival para azeite e da produção de azeitona para azeite em Portugal (Adaptado de GPP, 2016).

O cultivo do olival significa para Portugal uma atividade agrícola fundamental, estima-se que represente 95,5 milhões de euros e 1,36 % da produção agrícola total (COI, 2017).

### 3. Setor do Azeite

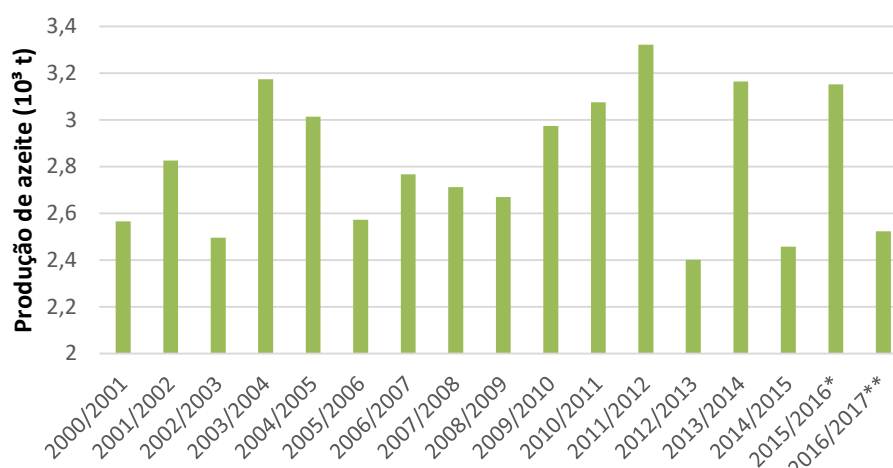
#### 3.1 No Mundo

##### 3.1.1 Produção

A produção de azeite a nível mundial está limitada, por questões edafoclimáticas, a duas zonas do globo que se situam entre os paralelos 30 e 45 dos hemisférios norte e sul. Atualmente a produção de azeite continua a ser dominante na Europa, concentrando 57,8 % da produção mundial. África ocupa o segundo lugar com 20,7 %, seguida da Ásia com 17,6 % e é na Oceânia que se regista a menor cota do setor. Estima-se que 95 % da produção se concentre na bacia mediterrânica (Casa do Azeite, 2009), confirmando o papel do setor no desenvolvimento económico destes países.

Os países com maior produção são liderados pela Espanha, seguida da Itália e da Grécia. Portugal surge em 8º lugar e a encerrar os 10 países com maior produção está a Tunísia (FAO, 2017). Note-se que a Tunísia é o segundo país com maior área de olival, o que pode significar tecnologias menos eficientes neste setor.

A produção mundial anual apresenta algumas variações, que podem ser explicados por condições meteorológicas e fitossanitárias adversas (Figura 6).



**Figura 6:** Evolução da produção mundial de azeite por campanha desde o ano 2000 a 2016 (FAO, 2017).

Os valores de produção da campanha 2016/2017 representaram um decréscimo de produção, quando comparados com a campanha anterior, na generalidade dos países. Mas foi em Itália que se registou a maior quebra, na ordem dos 60 %, seguido da Grécia com um decréscimo de 44 % e Portugal com menos 36 % de produção (Comissão Europeia, 2017).

As estimativas para a campanha de 2017/2018 indicam um aumento de 14 % em relação à anterior e 2.984.000 t de produção mundial. Para os países produtores da Europa o aumento será de 3 % e 1.805.000 t de azeite produzido. Estima-se um aumento generalizado de produção, destacando-se a Itália e a Grécia com incrementos de 62 e 54 % respetivamente. Os dados provisórios referem também crescimentos singulares na Turquia (62 %) e na Tunísia, onde o aumento de produção é na ordem dos 120 % e traduz-se em 220.000 toneladas (COI, 2017b).

### 3.1.2 Fluxos comerciais

A União Europeia, após a adesão da Grécia, e posteriormente de Espanha e Portugal, tornou-se autossuficiente, passando a posicionar-se no plano internacional como o principal produtor, importador e exportador de azeite, assumindo-se, naturalmente, como principal ator no mercado mundial.

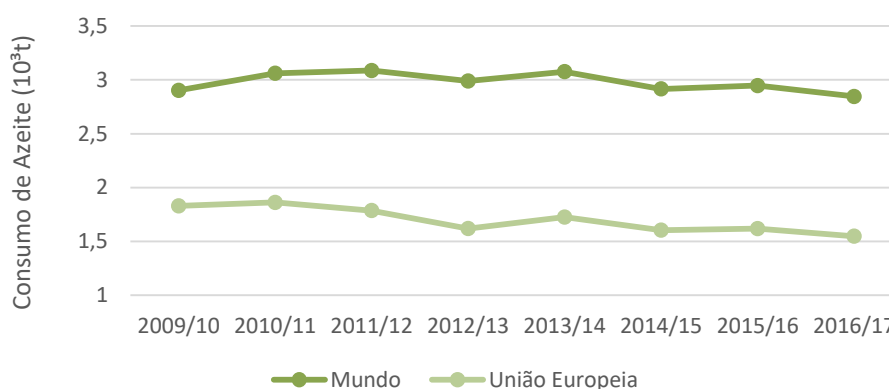
Atualmente os fluxos comerciais situam-se em valores próximos das 833 mil toneladas (sem o comércio intracomunitário). Na média das três últimas campanhas, a União Europeia, com 66 %, e a Tunísia, com 16 %, foram os principais países exportadores. Entre os principais importadores encontram-se os países considerados os novos consumidores de azeite, que no seu conjunto foram responsáveis por cerca de 65 % das importações mundiais: os Estados Unidos (37 %), o Brasil (9 %), a Austrália (4 %), o Canadá (5 %), o Japão (6 %) e a China (4 %) (Comissão Europeia, 2017).

### 3.1.3 Consumo

O consumo mundial de azeite registou nos últimos 15 anos um crescimento médio na ordem dos 0,6 %. A média entre 2009 e 2015 foi de 2,98 milhões de toneladas, contra a média de 2,7 milhões de toneladas entre 1990 e 2009. Este crescimento pode ser o reflexo da difusão mundial de estudos que comprovam os benefícios do azeite na saúde.

Consome-se azeite em 179 países, com a União Europeia a representar cerca de 57 %. A Itália assume o topo da lista dos países consumidores com 609,6 mil toneladas anuais, seguida pela Espanha (528.200 toneladas anuais). Porém, verifica-se nos Estados Unidos, anteriormente com fraca tradição deste consumo, um aumento de 15% representando já o terceiro maior consumidor com 285.300 toneladas anuais (Comissão Europeia, 2017).

Segundo dados do COI o consumo mundial referente à campanha de 2016/2017 situa-se nas 2.803.000 t, valor que representa uma diminuição de 6 % relativamente à campanha anterior (Figura 7).



**Figura 7:** Evolução do consumo de azeite na União Europeia e no mundo. (Adaptado de Comissão Europeia, 2017).

A Europa a 28 com um consumo na ordem de 1.463.000 t diminuiu no seu conjunto -12 %, reflexo da quebra de consumo de 25 % na Grécia, 17 % na França, 14 % na Itália e 7 % em Espanha. Os países com menor produção como o Chipre, a Croácia e a Eslovénia aumentam 8 % o consumo de azeite. O aumento de consumo destaca-se também na Turquia (+34 %), no Brasil (+19 %) ou no Líbano (+11 %).

Relativamente à campanha de 2017/2018, estima-se que exista um aumento de 5 % no consumo mundial de azeite, relativamente à campanha anterior.

## 3.2 Em Portugal

### 3.2.1 Produção

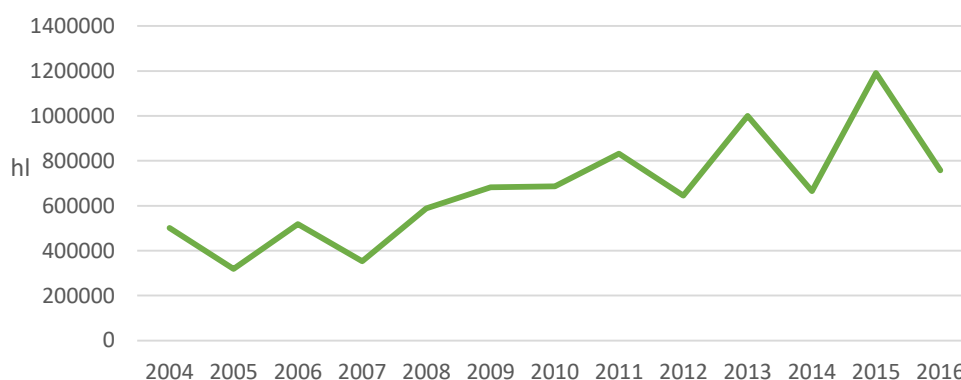
O setor oleícola em Portugal representa uma indústria com 1431 empregados (1,6 % do total da indústria alimentar), mais de 469 lagares (Tabela 1), 12 refinarias e de 17 extratoras de óleo de bagaço de azeitona (COI, 2017).

**Tabela 1:** Número de lagares em funcionamento por região agrária de Portugal (INE, 2017).

<b>Região Agrária</b>	<b>N.º de lagares</b>
<b>Beira Interior</b>	114
<b>Trás-os-Montes</b>	112
<b>Alentejo</b>	90
<b>Beira Litoral</b>	76
<b>Ribatejo e Oeste</b>	64
<b>Algarve</b>	7
<b>Entre Douro e Minho</b>	6

Na campanha de 2015/2016 a produção nacional de azeite atingiu 99,3 mil toneladas. Este volume representou um crescimento de cerca de 41 % relativamente à produção média das últimas 5 campanhas (70,2 mil toneladas) e de 63 % em relação à produção da campanha 2014/2015 (61 mil toneladas).

O forte acréscimo na produção, registado na campanha 2015/2016, resultou, essencialmente, da entrada em produção de cruzeiro de novos olivais, em regime intensivo e superintensivo de regadio e com variedades de oliveiras mais produtivas, no Alentejo. Assim, a quantidade de azeitona que deu entrada nos lagares aumentou significativamente e o rendimento da azeitona laborada foi superior, ultrapassando os 15 %. Quanto à campanha de 2016/2017 repete-se uma quebra na produção, 69,3 mil toneladas de produção nacional – Figura 8 (Casa do Azeite, 2017).

**Figura 8:** Evolução da produção de azeite em Portugal (INE, 2017).

Este volume de produção traduz um decréscimo de 36 % em relação à produção da campanha 2015/2016 (109,1 mil toneladas), que tinha sido a mais elevada das últimas 100 campanhas, mas uma diminuição menor, de 9,6 % relativamente à produção média das últimas 6 campanhas (76,7 mil toneladas).

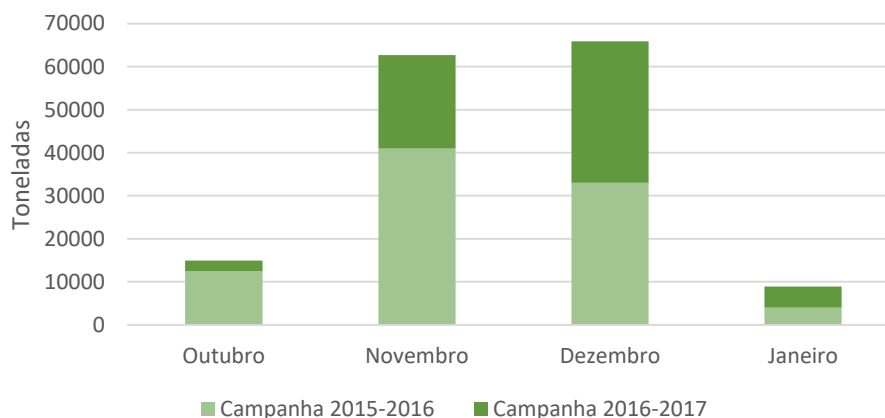
A diminuição na produção, registada na campanha 2016/2017, resultou, essencialmente, da irregularidade meteorológica ao longo do ciclo olivícola. Além disto, o ano olivícola foi de contrassafra nos olivais de sequeiro. Estes fatores

provocaram quebra na quantidade total de azeitona produzida e atraso na respetiva maturação e colheita, com diminuição do rendimento médio, em relação à campanha anterior; a quantidade de azeitona laborada nos lagares diminuiu cerca de 27 % e o seu rendimento médio em azeite diminuiu 6 %, passando de 15,2 % para 14,4 %.

A região do Alentejo, por sua vez, foi responsável por cerca de 75 % da produção nacional de azeite.

A região Norte registou o mais alto rendimento da azeitona laborada (16 %) e a menor diminuição no volume de azeite produzido (-16,5 %), em relação à campanha anterior.

O atraso verificado na colheita da azeitona afetou a distribuição da produção pelos 4 meses da campanha de laboração dos lagares (outubro-janeiro): no mês de novembro produziu-se apenas 35 % do total (46 % na campanha 2015/2016) e o mês de dezembro concentrou 53 % do total produzido (36 % na campanha 2015/2016). A produção em janeiro passou de 4 para 8 % do total – Figura 9.

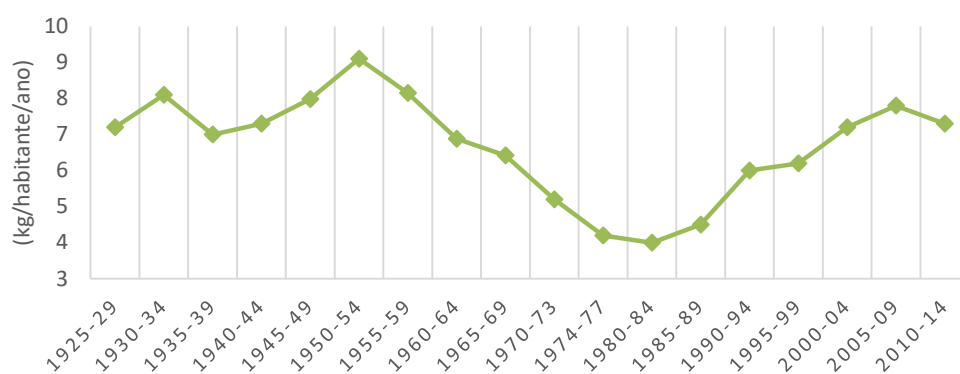


**Figura 9:** Azeite extraído (t) por mês de campanha, comparação entre a campanha de 2015-2016 e 2016-2017 (GPP, 2017).

Considerando a campanha de 2016-2017, da produção nacional de azeite, resultam 78 % de azeite virgem extra, 17 % de azeite virgem e 4 % de azeite lampante (COI, 2017).

### 3.2.2 Consumo

O consumo nacional de azeite ao longo do tempo sofreu variações. Analisando a figura 10 é possível observar um máximo de consumo que foi atingido nos anos de 1950, com uma capitação superior a 9 kg/hab/ano. A partir desta data inicia-se em larga escala a substituição do azeite por outros óleos vegetais, e o consumo decaiu para menos de 4 kg/hab/ano.



**Figura 10:** Evolução do consumo nacional de azeite (Adaptado de Reis, 2014).

Os estudos científicos sobre os benefícios do azeite remontam à década de 1950 mas é apenas nos anos de 1990 que a Organização Mundial de Saúde os reconhece, oficialmente. Em Portugal, verifica-se uma forte inversão na tendência de consumo de azeite, e em apenas 3 anos, de 1990 a 1993, o consumo duplica. Posteriormente a trajetória de consumo assumiu sempre uma direção positiva ou de estabilidade, também influenciada pela produção de azeite conseguida em cada campanha.

A informação do Instituto Nacional de Estatística para o ano de 2015 refere estabilidade nos dados sobre o consumo nacional de azeite. Em 2015 foram consumidas 78 mil toneladas de azeite (em 2014, 77 mil toneladas), o equivalente à capitação média de 7,5 kg de azeite por ano (INE, 2017).

### 3.2.3 Exportação

As exportações portuguesas de azeite durante a campanha 2015-2016 aumentaram 8 % relativamente à campanha anterior, alcançando um volume de 137.145 toneladas, das quais 69 % correspondem a vendas para países da União Europeia. O principal destino das exportações fora da União Europeia é o Brasil, representando 24 % do total exportado. Segue-se Angola que representa 3 % das nossas exportações de azeite.

Atendendo à categoria comercial do produto exportado, 81 % é azeite virgem extra, 11 % azeite virgem e 8 % óleo de bagaço de azeitona (COI, 2017b).

Na Figura 11 é possível observar que ao longo dos anos a trajetória de exportação tem sido de crescimento, com o ano de 2014 a marcar uma inversão bastante positiva na balança comercial.



Figura 11: Azeite - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente (t) em Portugal (GPP, 2016).

## 4. Agricultura biológica

### 4.1 Enquadramento histórico

O modo de produção biológico é um sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios que combina as melhores práticas ambientais, um elevado nível de biodiversidade, a preservação dos recursos naturais e a aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar animal. Este modo de produção confere sustentabilidade e desenvolvimento, respeito pelo ambiente e pela paisagem e potencia ecossistemas saudáveis que oferecem bem-estar à comunidade.

De acordo com a Codex Alimentarius Commission (FAO/WHO, 1999), a agricultura biológica é caracterizada como: “Um ecossistema de produção holístico, que promove e melhora a saúde do ecossistema agrícola, ao fomentar a biodiversidade, os ciclos biológicos e a atividade biológica do solo. Privilégia o uso de boas práticas de gestão da exploração agrícola, em lugar do recurso a fatores de produção externos, tendo em conta que os sistemas de produção devem ser adaptados às condições regionais. Isto é conseguido, sempre que possível, através do uso de métodos culturais, biológicos e mecânicos em detrimento da utilização de materiais sintéticos.”

A atividade em MPB abrange toda a cadeia de produção, desde os produtores agrícolas e de aquicultura, preparadores e transformadores, bem como os distribuidores e importadores, cumprindo todos eles regras estritas.

Na Europa, a Agricultura Biológica é regulamentada, o Regulamento (CE) N.º 834/2007 do Conselho de 28 de junho, estabelece normas detalhadas relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos.

No MPB não se recorre à aplicação de pesticidas nem adubos químicos de síntese, nem ao uso de organismos geneticamente modificados. Desta forma, garante-se o direito à escolha do consumidor e é salvaguardada a saúde do consumidor. É, além disso, salvaguardada a saúde dos produtores, que evitam o contacto com químicos nocivos e preserva-se o ambiente da contaminação de poluentes, cuja actual carga

sobre os solos e as águas é, em grande parte, da responsabilidade de sistemas intensivos de agropecuária (Agrobio, 2010).

Segundo a IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) o modo de produção biológico encontra-se suportado por vários princípios:

- A produção biológica deve sustentar e melhorar a saúde do solo, planta, animal, humana e do planeta como uno indivisível;
- A produção biológica deve basear-se em sistemas ecológicos vivos e ciclos, trabalhar com eles, imitá-los e ajudar a sustentá-los;
- A produção biológica deve basear-se em relações que garantam a justiça e em conta o ambiente comum e as oportunidades de vida;
- A produção biológica deve ser gerida com precaução e de forma responsável protegendo a saúde e bem-estar da atual e futuras gerações, bem como do meio ambiente (Willer *et al.*, 2016).

A agricultura biológica surgiu em Inglaterra a partir de teses desenvolvidas por Albert Howard. Este agrónomo inglês e Ehrenfried Pfeiffer, agrónomo alemão, foram os principais fundadores deste método.

Albert Howard na sua obra *"An Agriculture Testament"* (1940) sugeria que a nova estratégia para a produção animal e para a produção vegetal, minimizaria os problemas ambientais enfrentados pela humanidade. Realizou vários ensaios em diversas partes do mundo, tendo os seus métodos e conclusões servido de base à maior parte das técnicas da agricultura biológica atual.

Outros lhe seguiram os passos, Robert Rodale (1948) na Pensilvânia começou a praticar os ensinamentos de Howard, acreditou que os alimentos produzidos organicamente seriam preferíveis para a saúde humana.

As preocupações ambientais, que começariam a fazer-se sentir no final dos anos sessenta, incrementaram o impulso à agricultura biológica como parte da resposta necessária para a proteção do meio ambiente.

Em Portugal, as primeiras experiências datam dos anos 50, às mãos de Luís Alberto Vilar mentor e fundador da "União Fraternal de Agricultores". Em 1976 começa a divulgar o resultado dos seus ensaios.

Em 1985 é fundada a AGROBIO - Associação Portuguesa de Agricultura Biológica, a principal associação responsável pela difusão do método em Portugal.

As associações de todo o mundo encontram-se agrupadas no seio de uma federação, a *International Federation of Organic Agriculture Movements*.

## 4.2 Agricultura Biológica no Mundo

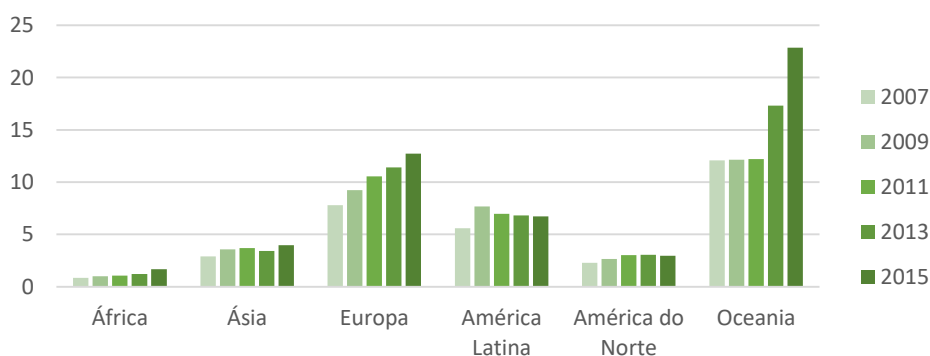
As notícias do ano de 2017 referem a continuidade na trajetória positiva do mercado de produtos provenientes de agricultura biológica. Na Europa a comercialização destes produtos, estimulado pela procura constante e crescente, desenvolveu-se significativamente. Estima-se que em cada ano, 500.000 hectares de terreno sejam convertidos em terrenos de produção biológica (DGADR, 2017).

Também nos Estados Unidos é notado o crescimento no mercado bio (cerca de 11%) naquele que é o maior mercado biológico do mundo.

Segundo a Organic Monitor, é estimado que o mercado de alimentação biológica em 2015 tenha atingido 75 biliões de euros. Os Estados Unidos são o principal mercado com 35,9 biliões de euros, seguindo-se a Alemanha com 8,6 biliões de euros, a França com 5,5 biliões de euros e a China com 4,7 biliões de euros.

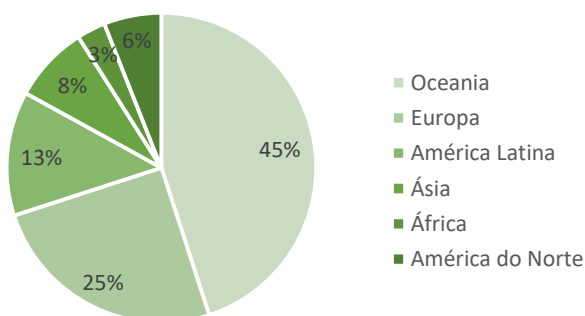
Em 2015, foram registrados 2,4 milhões de produtores orgânicos. A Índia continua a ser o país com o maior número de produtores (585 200), seguido pela Etiópia (203 602) e pelo México (200 039).

As terras cultivadas segundo o modo de produção biológico constituem 50,9 milhões de hectares, reportando ao final do ano de 2015, representando um crescimento de 6,5 milhões de hectares em 2014, o que traduz a maior taxa de crescimento registada – Figura 12.



**Figura 12:** Crescimento da superfície agrícola em MPB por continente (Adaptado de IFOAM, 2016).

A Austrália é o país com maior com maior área agrícola biológica (22,7 milhões de hectares), seguida da Argentina (3,1 milhões de hectares) e dos Estados Unidos da América (2 milhões de hectares). Quarenta e cinco por cento da terra agrícola orgânica global está na Oceania (22,8 milhões de hectares), seguida pela Europa (25 por cento, 12,7 milhões de hectares) e pela América Latina (13 por cento, 6,7 milhões de hectares) –Figura 13.



**Figura 13:** Distribuição da área de agricultura biológica por região em 2015 (Adaptado de IFOAM, 2016).

Em 2014, na UE-28, 4,1 milhões de hectares da superfície agrícola em MPB são ocupados por culturas arvenses, o que representa 40 % do total. A superfície agrícola com pastagens constitui 45 % da ocupação ou 4,6 milhões de euros. Aproximadamente 1,2 milhões de hectares são usados com culturas permanentes, cerca de 12 % da área agrícola (Figura 14). Apesar de todas as formas de ocupação do solo terem registado um aumento ao longo do tempo, o maior aumento foi registado nas culturas permanentes, em que a área de ocupação duplicou desde 2004.

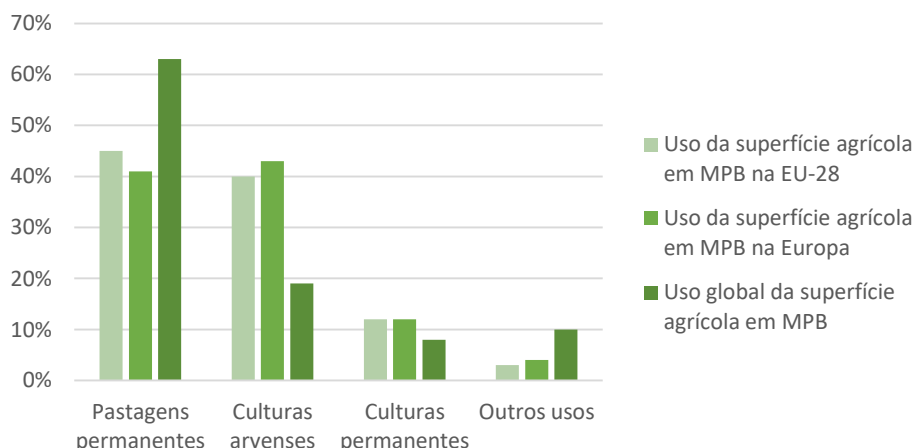


Figura 14: Uso da Superfície Agrícola em MPB no Mundo (Adaptado de IFOAM, 2016).

Analisando por país, a maior área de ocupação do solo por pastagens em MPB é em Espanha, seguido da Alemanha e da República Checa. A maior área de culturas arvenses e permanente é em Itália (0,91 milhões de hectares), Espanha usa de 0,78 milhões de hectares e França possui 0,69 milhões de hectares ocupados com estas culturas.

Especificando no olival, segundo a IFOAM, na Europa há 492.183 hectares de olival biológico o que representa 2,6 % de crescimento em 2013-2014 e um aumento de 90,8 % entre 2005 e 2014 (Tabela 2).

Tabela 2: Área de olival em MPB e taxa de crescimento (Adaptado de IFOAM, 2016).

País	Área de olival (ha)	Crescimento 2013-2014	Crescimento 2005-2014
<b>Europa</b>	492.183	2,6%	90,8%
<b>UE-28</b>	416.021	-0,1%	61,2%
<b>UE-15</b>	413.212	-0,1%	60,5%
<b>CPC (*)</b>	76.162	20,1%	-
<b>UE-13</b>	2.809	-6,0%	355,2%

(\*) CPC – *Candidate and Potential Candidate countries* – Países candidatos ou potenciais candidatos à União Europeia

Considerando ainda, países que se destacam no topo da lista dos detentores de maior área de olival, é possível verificar que são também os que possuem maior área de olival em modo de produção biológico e representam, de igual modo, elevadas taxas de crescimento (Tabela 3).

**Tabela 3:** Área de olival em MPB nos países com maior área de olival em modo de produção convencional e taxas de crescimento (Adaptado de IFOAM, 2016).

País	Área de olival (ha)	Crescimento 2013-2014	Crescimento 2005-2014
Espanha	172.391	2,1%	88,4%
Itália	170.067	-3,3%	59%
Turquia	75.785	20,20%	-
Grécia	47.059	4,7%	18,7%
Portugal	19.024	-2,4%	-1,6%

### 4.3 Agricultura biológica em Portugal

A Agricultura biológica em Portugal vê distinguida a sua importância quando em junho de 2017, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 110/2017, é aprovada a Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB) e o respetivo plano de ação para a produção e promoção de produtos agrícolas e géneros alimentícios biológicos. A ENAB visa reforçar a dimensão económica e a competitividade do setor de produção biológico e organiza-se em três eixos de ação – Produção; Promoção e Mercados; Inovação, Conhecimento e Difusão da Informação, e cinco objetivos estratégicos:

- Fomentar a expansão das áreas de Produção Biológica nos setores da Agricultura, da Pecuária e da Aquicultura, através da melhoria da sua viabilidade técnica e do reforço da sua atratividade económica;
- Aumentar a oferta de produtos agrícolas e agroalimentares obtidos em Produção Biológica, promovendo a sua competitividade e a sua rentabilidade comercial nos mercados interno e externo;
- Desenvolver a procura de produtos biológicos, através da estruturação das fileiras, a abertura de novos mercados, a promoção da sua notoriedade, da sua disponibilidade e do reforço da confiança e credibilidade junto do consumidor.
- Promover o conhecimento e elevar o nível de competências sobre a Agricultura e Produção Biológica nas condições edafo-climáticas específicas nacionais.
- Dinamizar a inovação empresarial e a disponibilidade de informação estatística, de mercado e de apoio técnico à produção agrícola, pecuária e aquícola biológica.

O plano de ação foi determinado para um período de execução de 10 anos e 10 metas estratégicas:

- Duplicar a área de Agricultura Biológica, para cerca de 12 % da SAU nacional;
- Triplicar as áreas de hortofrutícolas, leguminosas, proteaginosas, frutos secos, cereais e outras culturas vegetais destinadas a consumo direto ou transformação;

- Duplicar a produção pecuária e aquícola em PB, com particular incidência na produção de suínos, aves de capoeira, coelhos e apícola;
- Duplicar a capacidade interna de transformação de produtos biológicos;
- Incrementar em 50 % o consumo de produtos biológicos;
- Triplicar a disponibilidade de produtos biológicos nacionais no mercado;
- Reforçar a capacidade técnica em PB, com duplicação do nº de técnicos credenciados e o reforço da capacidade técnica específica do estado;
- Aumento em pelo menos 20 % a capacidade de oferta formativa;
- Criação de uma rede de experimentação de AB, com instalação de pelo menos uma unidade experimental certificada, em cada Região Agrária do País;
- Criação de um Portal “Bio” de divulgação, promoção de inovação e difusão de informação técnica específica.

Em Portugal a área cultivada em agricultura biológica só a partir da década de 90 começou a ter algum peso económico e social, tendo contribuído para este incremento as medidas de política especificamente orientadas e assentes, designadamente, em apoios financeiros às explorações agrícolas, assim como o aparecimento de organizações associativas como a agrobio (1985). Seja a agrobio ou associações mais recentes de base regional, desempenham importantes funções no setor quer seja através do apoio técnico como na promoção e incentivo da agricultura biológica.

Os primeiros registos de superfície notificada em MPB verificaram-se no ano de 1994, em que a superfície total atingiu os 7.183 hectares, valor que se manteve quase estacionário até 1997. Nos dois anos seguintes, 1998 e 1999, verificou-se um acréscimo que permitiu mais do que sextuplicar a área declarada para 47.974 hectares.

Durante o período de 2000 a 2006, em que vigorou o programa RURIS, a área notificada aumentou para 214.232 hectares, tendo-se registado, neste período, os maiores acréscimos percentuais até agora verificados na evolução da superfície de AB em Portugal (Figura 15).

Entre 2007 e 2013, após um novo acréscimo da superfície no primeiro ano para 229.717 hectares, passaram a verificar-se sucessivos decréscimos, que até ao final do período corresponderam a cerca de -15 % da superfície inicial deste período. Esta variação resulta da alteração do regime de apoios ao modo de produção, mas pode também ter sido influenciada por uma alteração ocorrida na metodologia de recolha da informação estatística.

No ano de 2015 a superfície agrícola em agricultura biológica no Continente atingiu o valor de 240.632 hectares, correspondente a um acréscimo de 13 % face a 2014. Facto que pode ser motivado pela consolidação da produção biológica ou ser a resposta a um novo regime de apoios a vigorar de 2014 a 2020. Dados provisórios para o ano de 2016 referem a continuidade do aumento de superfície agrícola em MPB, com 243.816 hectares (DGADR, 2017).

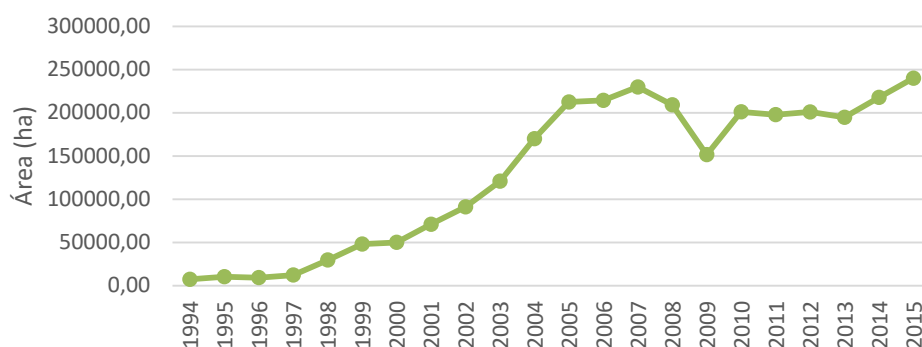


Figura 15: Evolução da superfície agrícola em MPB em Portugal (DGADR, 2017).

A dimensão da superfície total em agricultura biológica em relação à SAU total do Continente, aumentou de 3% para 6,8 % entre o recenseamento agrícola de 2009 e os últimos dados relativos a 2015 (DGADR, 2017).

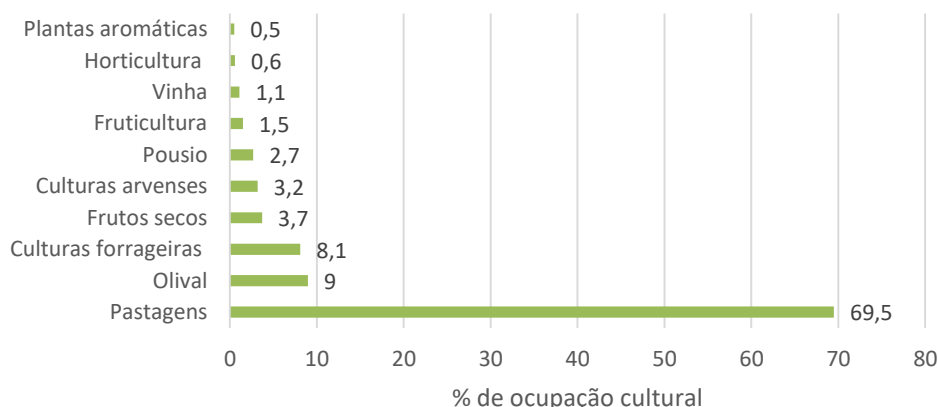
As regiões do Alentejo e Beira Interior, no ano de 2015, assumem a representatividade na superfície total em agricultura biológica – 63,8 e 18,6 % respetivamente. Sendo que, considerando a respetiva SAU verifica-se que é na Beira Interior a maior proporção de superfície em MPB - 13,2 %, seguida do Alentejo com 7,8 % (Tabela 4).

Tabela 4: Evolução da SAU, área em MPB e peso da AB na SAU (Adaptado de: INE, 2009 e DGADR, 2017).

Regiões	SAU por região (2009)		Peso da AB na SAU (2009)	Área em AB 2015		Peso da AB (2015) na SAU (2009)
	Área		Área	Área		Área
	ha	%	%	ha	%	%
<b>Portugal</b>	3 668 145	100	3	240 603	100	6,6
<b>Continente</b>	3 542 305	97	3	239 864	99,7	6,8
<b>Entre Douro e Minho</b>	211 154	6	0	8 799	3,7	4,2
<b>Trás-os-Montes</b>	432 873	12	2	17 176	7,2	4
<b>Beira Litoral</b>	125 436	4	0	2 279	1	1,8
<b>Beira Interior</b>	337 031	10	8	44 547	18,6	13,2
<b>Ribatejo e Oeste</b>	391 006	11	1	11 276	4,7	2,9
<b>Alentejo</b>	1 956 505	55	3	152 969	63,8	7,8
<b>Algarve</b>	88 297	2	1	2 818	1,2	3,2
<b>Açores</b>	120 412	3	0	588	0,2	0,5
<b>Madeira</b>	5 428	0	2	151	0,1	2,8

A ocupação cultural em MPB altera-se nas várias regiões e na dimensão da superfície de ocupação. Considerando os dados 2015, é possível observar na Figura 16, que a superfície ocupada por pastagens representa 69,5 % do total da superfície em MPB. Seguindo-se o olival (9 %), as culturas forrageiras (8,1 %), os frutos secos (3,7

%), culturas arvenses (3,2 %) e a superfície ocupada pelos restantes grupos culturais representa apenas 6,4 %.



**Figura 16:** Distribuição da ocupação cultural em MPB (DGADR, 2017).

Considerando dados de 2015, a superfície com culturas arvenses em MPB localiza-se predominantemente no Alentejo (75 %), seguido da Beira Interior com (16 %). As pastagens permanentes seguem distribuição semelhante – 69 % no Alentejo e 19 % na Beira Interior. As culturas forrageiras encontram-se 82 % no Alentejo e na Beira Interior 8 %. A superfície em pousio em MPB e tendo em conta a relação que apresenta com as culturas anteriores e as rotações em que se insere, tem 31 % do total no Alentejo e igualmente 47 % na Beira Interior.

A distribuição destas culturas por estas regiões está em consonância com a atividade pecuária em MPB (igualmente expressiva nestas regiões), com o peso que assumem na superfície total em MPB e pelas suas características agro-ecológicas.

A vinha em agricultura biológica na região de Trás-os-Montes é de 39 % e na Beira Interior é 28 % do total.

A fruticultura destaca-se na Beira Interior com 28 %, seguida pelo Alentejo com 20 % da superfície em MPB.

A maior área de horticultura é no Alentejo – 54 % do total, quanto à ocupação por frutos secos é em Trás-os-Montes que se regista 64 % do total. O Ribatejo e Oeste lideram na produção de plantas aromáticas biológicas – 64 % do total.

Porém os primeiros registos sobre disposição cultural em agricultura biológica, ano de 1994, referem um domínio do olival que representava 50 % das culturas declaradas. No ano de 1999 já se verificava uma ocupação cultural distinta, cerca de 40 % da superfície em MPB, começava a trajetória de crescimento na ocupação por culturas arvenses e pastagens. A partir do ano de 2001 a superfície ocupada por pastagens continua a aumentar e simultaneamente regista-se um ligeiro decréscimo da superfície de olival, 19.000 hectares no ano de 2005. Em 2015 são 21.694 hectares de olival (Figura 17). Quanto à sua distribuição pelo país, é centrada em três regiões, com o Alentejo em primeiro lugar, 44 %, seguindo-se Trás-os-Montes com 32 % e a Beira Interior com 20 %.

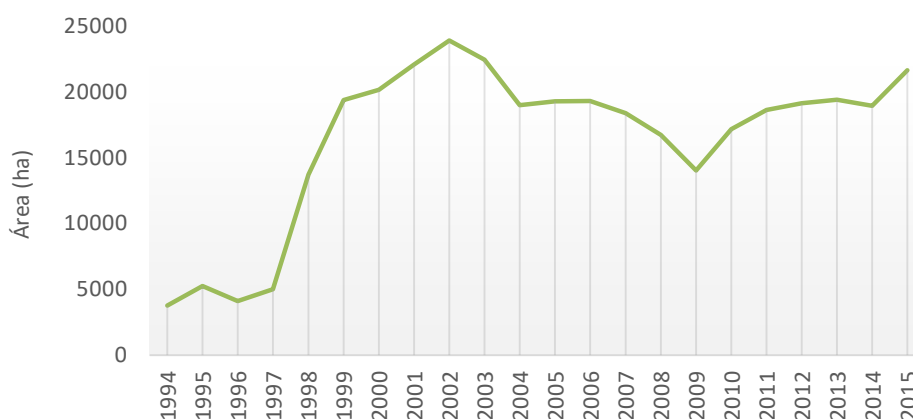


Figura 17: Evolução da área de olival em MPB (DGADR, 2017).

## 5. Setores olivícola e oleícola em Idanha-a-Nova

O Município de Idanha-a-Nova pertence ao distrito de Castelo Branco, região do Centro de Portugal, integrando a Comunidade Intermunicipal da Beira Baixa (NUTS III), encontrando-se organizado administrativamente em 13 freguesias. Confina a norte com o Concelho de Penamacor, a oeste com os concelhos de Fundão e Castelo Branco, a leste e a sul com Espanha (Estremadura, Província de Cáceres), ocupando uma área de 1416,3 km<sup>2</sup>.

Idanha-a-Nova como território de baixa densidade tem no setor primário uma oportunidade de desenvolvimento importante, com grande parte do tecido empresarial inserido também neste âmbito. Focando o setor agroalimentar e com vista à valorização do território tem sido estratégia do Município de Idanha-a-Nova apostar numa política de desenvolvimento da região assente em desenvolvimento sustentável, economia verde e uma abordagem multidisciplinar na promoção de atividades de I&D e inovação. Exemplo disso é uma série de infraestruturas como o banco de terras, a incubadora de empresas de base rural, o centro logístico agroalimentar, mas também a primeira aceleradora ibérica para a economia verde, ou a adesão à Rede Internacional de Bio Regiões, resultado da estratégia que envolve o primeiro concelho biológico de Portugal.

A incubadora de empresas de base rural pretende a promoção do empreendedorismo agro-silvo-pastoril do concelho de Idanha-a-Nova e entre outros destacam-se objetivos específicos, como:

- Constituir um mecanismo de acesso à terra, que contribua para a ampliação e consolidação da agricultura, local, regional e nacional;
- Criar condições para o aparecimento de empresas de base rural produtivas e sustentáveis que venham a estimular, indiretamente, outros setores da economia;
- Contribuir para o rejuvenescimento do sector primário no território e do seu tecido empresarial dando prioridade aos jovens agricultores;

- Promover a ligação entre o meio científico e a comunidade através da concretização de ideias em negócios inovadores;
- Fomentar a ligação a redes homólogas internacionais, para intercâmbio de experiências e estimular a comercialização para o exterior;
- Criar um conjunto de serviços de apoio às empresas em incubação, bem como mecanismos de acesso ao meio científico e tecnológico.

A incubadora de base rural discrimina positivamente os métodos de produção sustentável, reforçando o compromisso do Município com a sustentabilidade.

O *i-Danha FoodLab* é um projeto que tem como objetivo desenvolver soluções tecnológicas para dar resposta aos desafios do setor agroalimentar, trazendo inovação e promovendo uma produção agroalimentar mais eficiente. Esta aceleradora é a primeira deste tipo na Península Ibérica, exclusivamente dedicada a projetos nas áreas de *FoodTech*, *AgriTech* e *DistributionTech*, com impacto ambiental e que promovam o uso sustentável do solo, o uso nulo de produtos químicos e a eficiência em toda a cadeia de valor da indústria alimentar, desde a produção até à distribuição ao consumidor final.

A estratégia do Município de Idanha-a-Nova para o primeiro Bio Concelho de Portugal é resultado da constatação da relevância deste modo de produção e dos seus impactos na saúde pública e na preservação do meio ambiente.

Um Bio Concelho é uma área geográfica onde a administração pública, os agricultores, os cidadãos, os operadores turísticos, as associações e o tecido empresarial estabelecem um acordo para a gestão sustentável dos recursos endógenos adaptando um modelo biológico de produção e consumo.

Os objetivos gerais desta estratégia são: melhorar a saúde e qualidade de vida das populações; maximizar a consciencialização ambiental preservando os ecossistemas; promover, tutelar e difundir o método de produção biológico na agricultura; valorizar os recursos endógenos; fornecer alternativas para o tecido agrícola e empresarial do concelho.

Neste âmbito o Município de Idanha-a-Nova compromete-se a:

- Declarar o território livre de transgénicos e promover a informação, formação e valorização do modelo biológico;
- Realizar e apoiar compras verdes, impulsionando a alimentação biológica nas escolas, instituições públicas e serviços de saúde;
- Realizar diferentes iniciativas de valorização dos produtos biológicos do território;
- Promover a aplicação dos princípios do biológico em diferentes áreas de gestão, como na gestão de parques públicos, gestão de resíduos orgânicos, normas de construção, entre outros.
- Estimular a conversão do biológico em terras públicas e propriedades coletivas, transformando-as em incubadoras de agricultura biológica, também orientadas para a agricultura social.

No que concerne ao setor olivícola do Concelho, segundo informações do IFAP, compreende 6438 hectares de olival. Destes conhecem-se as cultivares de apenas 2257 hectares (Tabela 5).

**Tabela 5:** Área de olival (ha) por localidade do Concelho de Idanha-a-Nova e cultivar de ocupação (Adaptado de IFAP, 2017).

	Bic	Car	Cord	Gal	Gal Serp	Ar	Az	Cob	Blaq	Pic	Tot
<b>Aldeia de Santa Margarida</b>	0,20	0,07	3,88	55,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,52
<b>Idanha-a-Nova e Alcafozes</b>	6,19	4,26	0,23	150,85	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	161,69
<b>Ladoeiro</b>	0,00	0,00	0,63	172,22	0,00	0,00	0,27	5,39	0,00	0,00	178,50
<b>Medelim</b>	1,98	1,02	30,65	77,35	1,09	0,00	0,00	2,34	0,00	0,00	114,43
<b>Monfortinho e Salvaterra do Extremo</b>	56,16	59,28	16,13	94,79	0,00	0,00	0,20	1,29	0,00	0,00	227,85
<b>Monsanto e Idanha-a-Velha</b>	50,12	35,31	3,49	143,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	232,57
<b>Oledo</b>	0,00	0,00	0,00	88,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	88,55
<b>Penha Garcia</b>	3,53	42,52	0,09	10,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,05	57,36
<b>Proença-a-Velha</b>	6,12	0,00	14,36	128,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	148,93
<b>Rosmaninhal</b>	7,79	3,92	34,37	318,12	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	364,27
<b>São Miguel de Acha</b>	0,00	0,00	5,98	173,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	179,94
<b>Toulões</b>	17,91	24,98	23,68	95,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	161,95
<b>Zebreira e Segura</b>	23,39	13,86	32,90	202,35	6,66	0,00	2,71	0,00	0,00	0,00	281,86

Bic-Bical; Car-Carrasquenha; Cord-Cordovil; Gal-Galega Vulgar; Gal Serp-Galega grada de serpa; Ar-Arbequina; Az-Azeiteira; Cob-Cobrançosa; Blaq-Blanqueta; Pic-Picual; Tot-Total.

O facto de não se conhecerem as cultivares presentes em grande parte do olival do concelho, advém de se tratarem de olivais tradicionais e antigos, que vão passando de geração em geração.

A cultivar mais representativa no concelho é a ‘Galega Vulgar’, representando 75% do total das cultivares do concelho. Seguida da ‘Carrasquenha’ com 8% e da ‘Bical de Castelo Branco’ e ‘Cordovil de Castelo Branco’ com 7,7% e 7,3% respetivamente.

A freguesia onde se localiza a maior área de olival é no Rosmaninhal, onde também se regista a maior área cultivada com oliveiras ‘Galega Vulgar’.

No total estão registadas em parcelário agrícola 790.883 árvores e 2.322 produtores. O maior número de produtores, 310 regista-se na freguesia de Monsanto e Idanha-a-Velha e o maior número de árvores 98.625 é na freguesia de Idanha-a-Nova e Alcafozes. O que pode estar relacionado com a dimensão da freguesia em área ou número de habitantes pode também ser explicado pela dimensão dos produtores. Produtores de maior dimensão em Idanha-a-Nova e Alcafozes e produtores de menor dimensão em Monsanto e Idanha-a-Velha. Em Penha Garcia regista-se o maior número de árvores por hectare e o menor é na freguesia de Toulões (Tabela 6).

**Tabela 6:** Informação do número de árvores e número de produtores por Freguesia (ou Uniões de Freguesia) (Adaptado de IFAP, 2017).

<b>Freguesia (ou União de Freguesias)</b>	<b>N.º Árvores</b>	<b>N.º árvores/hectare</b>	<b>N.º Produtores</b>
<b>Aldeia de Santa Margarida</b>	12 294	207	65
<b>Idanha-a-Nova e Alcafozes</b>	98 625	610	188
<b>Ladoeiro</b>	83 269	467	309
<b>Medelim</b>	34 575	302	101
<b>Monfortinho e Salvaterra do Extremo</b>	72 985	320	217
<b>Monsanto e Idanha-a-Velha</b>	95 305	410	310
<b>Oledo</b>	33 936	383	73
<b>Penha Garcia</b>	48 444	845	125
<b>Proença-a-Velha</b>	57 872	389	121
<b>Rosmanihal</b>	95 891	263	282
<b>São Miguel De Acha</b>	44 940	250	174
<b>Toulões</b>	29 380	181	142
<b>Zebreira e Segura</b>	83 367	295	215
<b>Total</b>	790 883		2 322

Quanto ao olival em MPB são reconhecidos pela DGADR 70 produtores de olival biológico no Concelho de Idanha-a-Nova (DGADR, 2018).

O setor oleícola é apoiado por 3 lagares, localizados nas Uniões de Freguesias de Monsanto e Idanha-a-Velha, Zebreira e Segura e na Freguesia do Ladoeiro.

Tendo em conta as cultivares com maior representatividade no setor olivícola do Concelho, importa apresentar as mesmas. Na Tabela 7 é possível observar algumas características agronómicas e económicas destas cultivares.

**Tabela 7:** Características agronómicas e económicas das cultivares com maior representatividade na olivicultura do Concelho de Idanha-a-Nova (Adaptado de Cordeiro *et al.* 2013).

Cultivar	Peso da azeitona (g)	Peso do endocarpo (g)	Resistência ao desprendimento	Época de maturação	Rendimento em azeite (%)
<b>Bical de Castelo Branco</b>	4-7	0,4-0,7	Média	Média	>22
<b>Carrasquenha</b>	3,5-5	0,45-0,7	Média	Tardia	22-24
<b>Galega Vulgar</b>	<2	0,3-0,45	Elevada	Média	<18
<b>Cordovil de Castelo Branco</b>	4-6	>0,45	Média	Média	>22

A cultivar ‘Bical de Castelo Branco’ é a cultivar que apresenta o fruto com maior peso, possui de igual modo um endocarpo de peso elevado e a relação polpa/caroço é média. Apresenta uma maturação média em meados do mês de dezembro. Tem uma incidência média a alta de gafa e mosca. Apresenta alto rendimento em azeite.

A azeitona Carrasquenha é de peso médio, tem um endocarpo de peso elevado e a relação polpa/caroço elevada. A época de maturação é tardia e tem um alto rendimento em azeite.

Galega Vulgar é uma cultivar de grande alternância e muito produtiva, a azeitona tem um peso baixo e o endocarpo é de peso médio. É muito suscetível à gafa e mosca da azeitona. O rendimento em azeite é baixo (Leitão *et al.*, 1986).

Quanto à cultivar Cordovil de Castelo Branco é de todas as anteriormente apresentadas a mais regular na produtividade. O peso do fruto e a relação polpa carço são ambos médios, a maturação é também média. Apresenta um alto rendimento em azeite (DGADR, 2010).

## 6. Azeite e Qualidade

O azeite virgem é ingrediente fundamental da dieta mediterrânica e assume-se como o óleo vegetal de excelência, diferenciando-se dos restantes óleos de sementes por ser obtido da polpa de frutos (tal como a gordura de palma) e ser extraído apenas por processos mecânicos.

O azeite é composto por componentes maioritários e componentes minoritários.

Os componentes maioritários representam 97-98 % da composição total do azeite e compreendem os triacilgliceróis, em pequena extensão acilgliceróis parciais (mono, di) e ácidos gordos livres.

A fração minoritária (cerca de 2 %) inclui diversos compostos, nomeadamente, hidrocarbonetos, fosfolípidos, esteróis, álcoois gordos, ceras, polifenóis e tocoferóis, compostos voláteis e pigmentos como as clorofilas e os carotenóides (Bianchi, 2002).

A responsabilidade nos benefícios do azeite para a saúde é recorrentemente atribuída aos ácidos gordos, nomeadamente à presença em teores elevados de ácido oleico, estando permitida a alegação de saúde “substituir as gorduras saturadas por gorduras insaturadas na alimentação contribui para a manutenção dos níveis normais

de colesterol no sangue”. O ácido oleico é uma gordura insaturada (Regulamento (CE) N.º 432/2012).

Os ácidos gordos são compostos orgânicos simples formados por carbono, hidrogénio e oxigénio em que cada molécula tem um grupo carboxilo (COOH) na extremidade alfa ( $\alpha$ ) e um grupo metilo (CH<sub>3</sub>) não funcional na extremidade ómega ( $\omega$ ). Encontram-se presentes, principalmente, nos acilgliceróis e nos fosfolípidos (Boskou *et al.*, 2006).

Mas o valor nutricional do azeite deve-se também a componentes minoritários, nomeadamente aos compostos fenólicos.

Os compostos fenólicos desempenham uma ação benéfica sobre a oxidação lipídica e sobre os danos oxidativos no DNA, assumindo um papel importante na saúde (Boskou, 1995). No caso particular do azeite os principais compostos fenólicos com propriedades antioxidantes incluem o hidroxitirosol e os seus derivados, como o tirosol ou a oleuropeína. Neste sentido, foi prevista pelo Regulamento (CE) N.º 432/2012 a utilização de uma alegação de saúde para os compostos fenólicos do azeite: “*os compostos fenólicos do azeite contribuem para a proteção dos lípidos sanguíneos do stress oxidativo*”. Contudo, para que esta alegação seja permitida, o azeite tem que conter pelo menos 5 mg de hidroxitirosol e seus derivados em 20 g de azeite. Bem como deve ser claro para o consumidor que o efeito benéfico é obtido com uma dose diária de 20 g de azeite, ou seja, o equivalente a cerca de duas colheres de sopa. A possibilidade da alegação nutricional pode ser mais uma estratégia na valorização económica do azeite. Apesar do teor em polifenóis totais poder ser influenciado por características agronómicas e pelas cultivares de origem, os principais fatores influenciadores integram as boas práticas no processo de extração de azeite, o que possibilita a intervenção ativa do produtor (Amirante, 2010).

Considerando a legislação, os critérios de qualidade do azeite são objetivos e compreendem métodos químicos e sensoriais. Os primeiros permitem apurar se ocorreram reações hidrolíticas ou de oxidação durante todo o processo desde a colheita, extração e armazenamento do azeite, e também, no caso dos ésteres etílicos acresce a possibilidade de deteção de reações de degradação (fermentação). A desodorização de azeites virgens permite eliminar os compostos voláteis libertados de reações de oxidação lipídica e por consequência eliminar odores desagradáveis e defeitos sensoriais passíveis de deteção em painel de provadores. A presença de ésteres de ácidos gordos pode ser considerada um bom marcador de qualidade também por proporcionar a deteção de azeites que tenham sido submetidos a desodorização suave (Frankel, 2010).

No caso do exame organolético são avaliadas alterações sensoriais que podem ter ocorrido durante todo o processo, desde o campo até à comercialização, por más práticas agronómicas ou tecnológicas.

A determinação da acidez, do índice de peróxidos, da espectrometria no ultravioleta (UV) e dos ésteres etílicos, apenas no caso da categoria de azeite virgem extra, bem como do exame organolético permite a classificação do azeite em diferentes categorias comerciais (Tabela 8).

**Tabela 8:** Categorias comerciais do azeite e respetivas características (Regulamento de Execução (UE) N.º 1348/2013).

	Acidez (%)	Índice de Peróxidos (meq O <sub>2</sub> /kg)	K232	K270	Mediana do defeito	Mediana do frutado	Ésteres Eéticos (mg kg <sup>-1</sup> )
<b>Azeite virgem extra</b>	≤ 0,8	≤ 20	≤ 2,50	≤ 0,22	Md= 0	Mf> 0	≤30
<b>Azeite virgem</b>	≤ 2,0	≤ 20	≤ 2,60	≤ 0,25	Md≤ 3,5	Mf> 0	-----
<b>Azeite lampante</b>	> 2,0	-----	-----	-----	Md> 3,5	-----	-----

## 7. Extração de azeite em lagares de pequena dimensão

A extração de azeitona decorre muitas vezes em lagares de pequena dimensão. Face à orientação para o cliente, procura-se maximizar o controlo do processo, em linhas com pouca capacidade (lagares com capacidade de laboração <300 kg/h), cuja matéria-prima é verificada em todos os estágios do seu desenvolvimento e posteriormente no processamento.

A produção de “azeite de quinta”, designa um produto alimentar em que todas as operações desde a colheita da azeitona até à embalagem do azeite são efetuadas na área da exploração agrícola, e representam azeites que têm vindo a adquirir maior presença nos mercados interno e externo.

Este tipo de abordagem é mais frequente em produtos com outro tipo de valor associado como os azeites provenientes de agricultura biológica, também pela dificuldade em limpar as linhas de extração para introduzir azeitona de MPB, não existindo por vezes muitos lagares disponíveis.

Estas unidades compactas com capacidades horárias que podem ir de 40-50 kg até 150-300 kg são formados unicamente por 3 unidades funcionais: moinho, batedeira e decanter. Munindo-se os produtores de auxiliares para as restantes tarefas, como a limpeza da azeitona, lavagem, decantação, entre outros.

## 8. Boas práticas no processamento tecnológico

A produção de azeite virgem é um processo que contempla várias etapas, vários pontos de controlo e depende de um elevado número de variáveis tecnológicas. Para produzir azeite virgem é portanto importante que sejam cumpridas algumas especificações, tendo em conta que possíveis falhas podem traduzir-se em perdas económicas significativas.

Terminada a fase do olival, é importante garantir que o transporte para o lagar será realizado no mais curto espaço de tempo. O transporte deve fazer-se em caixas rígidas de plástico perfurado ou transporte a granel em camada de pouca altura (Costa *et al.*, 2002). Desta forma é salvaguardada a integridade dos frutos e permite-se a circulação de ar, minimizando-se potenciais reações de fermentação (Kalua *et al.*,

2006). As mesmas recomendações são aplicadas ao tempo de espera antes da laboração no lagar.

Ao lagar chegam frutos com diferentes índices de maturação e diferente estado sanitário. É importante que exista uma triagem, no sentido em que frutos de melhor qualidade serão laborados antes de frutos atacados por pragas e doenças, com higienização da linha de extração no final do dia (Freitas *et al.*, 2007).

De igual modo, os frutos rececionados também têm uma percentagem variável de outras matérias, como folhas, paus, pedras e poeiras. É importante que estas matérias sejam removidas, porque podem influenciar as características organoléticas do azeite e causar danos nos equipamentos.

A presença de folhas vai intensificar a característica organolética de “sabor a folha verde”, que não é apreciada pelo consumidor quando é excessiva (Di Giovacchino *et al.*, 2002).

Os vários estudos que têm sido feitos têm conduzido a que exista uma limpeza eficiente, com jatos de ar, ao invés da lavagem da azeitona. Luances *et al.*, (2007) menciona que a lavagem das azeitonas provoca diminuição no teor em compostos fenólicos, menor pontuação organolética e conseqüentemente redução da estabilidade oxidativa do azeite.

Depois de limpa a azeitona, a próxima fase é a moenda. Nesta fase provoca-se a rotura dos tecidos, com vista à libertação do azeite, é importante que se faça uniformemente. Também o grau de moenda deve ser adaptado, devendo ter-se em conta as características do fruto, com um previsível aumento escalonado do grau de moenda ao longo da campanha. Uma moenda demasiado grosseira pode provocar uma rotura débil dos tecidos com influência no rendimento em azeite. Mas, de igual modo, uma moenda excessivamente fina vai provocar um maior incremento da temperatura da pasta, com repercussões negativas na qualidade do azeite, e formação de emulsões que dificultam o gotejamento (Marchal *et al.*, 2011). Adicionalmente, Civantos (1998) refere que uma moenda demasiado fina proporciona problemas de bloqueio no moinho e incrementa o consumo energético.

A batadura é crucial no processo de produção de azeite, com forte correlação no rendimento e qualidade do produto final (Barrancos *et al.*, 1999; Clodoveo, 2012). A finalidade da batadura é aumentar a quantidade de azeite livre, favorecendo por um lado, a união das gotículas de azeite em gotas maiores e por outro a formação de uma fase líquida contínua (rotura da emulsão azeite/água). Nesta fase são fatores a controlar a velocidade das pás, o tempo de duração da operação e a temperatura da massa. Uma velocidade não controlada é muitas vezes a causa de formação de emulsões, pelo que são recomendáveis velocidades da ordem dos 14 a 18 rpm (Costa *et al.* 2002). As especificações do binómio tempo/temperatura que devem ser utilizadas não são consensuais. Porém a legislação prevê que a extração a frio não ultrapasse os 27°C de temperatura (Regulamento de Execução (UE) N.º 29/2012). No Código de Boas Práticas para o processamento tecnológico de azeites virgens (Casa do Azeite) é recomendado um tempo de batadura de 25 a 30 minutos para as massas procedentes de moinho de galgas e 40 a 60 minutos para as de moinhos metálicos. No

que concerne à temperatura é indicado que no final da operação, a temperatura da massa batida se situe entre 25 e 30°C e que nunca ultrapasse os 35°C. Diversos autores referem que esta etapa deve ter uma duração de 20 a 30 minutos e que a temperatura da pasta no final da batedura nunca deve ultrapassar os 35°C, situando-se preferencialmente numa temperatura que oscile entre os 25 e 30°C (Brenes *et al.*, 2001; Di Giovacchino *et al.*, 2002; López-Villalta, 2008).

Prolongar o tempo de termobatedura ou aumentar a temperatura pode traduzir-se num aumento do rendimento da extração, porém irá causar efeitos negativos na qualidade azeite. Estes são fatores promotores de reações de oxidação com efeitos no teor em compostos voláteis e na estabilidade oxidativa do produto final (Kiritsakis, 1998; Baccouri, 2008; Allalout, 2009; Frankel, 2010; Aparício, 2012; Ayton, 2012).

Na etapa de separação sólido-líquido, os vários componentes da pasta são separados por ação de força centrífuga, no decanter, considerando os sistemas mais atuais. Deverão ser recolhidas amostras de bagaço à saída do decanter para que possa ser determinada a percentagem de gordura total, percentagem de gordura na matéria seca e percentagem de humidade. Estas determinações permitem efetuar afinações ao processo.

A cor do azeite à saída do decanter deve ser amarelo-esverdeada, o que também pode ser indicador do estado do processo. Facto que se repete na separação líquido-líquido, em que a cor mais escura e brilhante pode indiciar temperatura excessiva – superior a 30 °C (Freitas *et al.* 2007). A água de adição na centrifugadora vertical não deve ultrapassar os 40 °C (Costa *et al.* 2002).

O azeite como produto resultado de uma campanha que geralmente não dura mais do que 3 meses irá permanecer na fase de armazenamento um longo período de tempo. Como tal é de extrema importância garantir que são respeitadas as características do azeite ao longo desse tempo.

O armazenamento a granel por um maior ou menor período de tempo (existindo produtores que embalam apenas aquando das necessidades, ou produtores que o fazem nos meses de fevereiro/março) deve respeitar regras básicas iniciando-se na escolha dos depósitos que devem ser em aço inoxidável. Também por forma a periodicamente ser efetuada uma purga dos compostos decantados no depósito, o fundo deve ser cónico. Para que a decantação decorra com a menor alteração das características do azeite, a temperatura ambiente deve se mantida entre 15 a 18 °C (Freitas *et al.*, 2007). De igual modo deve ter-se em atenção que as trasfegas constituem possibilidades de iniciação de processos oxidativos, através do contacto do azeite com o ar (Peri, 2014; Perez-Camino *et al.*, 2001).

## 9. Material e Métodos

Tal como se referiu na introdução o presente trabalho pretende efetuar uma caracterização dos azeites produzidos em MPB no Concelho de Idanha-a-Nova e para tal selecionou-se amostras provenientes de 3 tipos de extração e aplicaram-se metodologias NIR para a sua análise.

### 9.1 Amostragem

Por forma a efetuar uma melhor caracterização dos azeites produzidos em MPB no Concelho de Idanha-a-Nova, obtiveram-se amostras provenientes de 3 sistemas:

- Sistema laboratorial Abencor;
- Lagar móvel provido de sistema de duas fases da *Hiller*;
- Lagar de duas fases (pequena dimensão) *Oliomio* 100-150 MGQB.

Toda a azeitona é proveniente de olivais em MPB no Concelho de Idanha-a-Nova e remete à Campanha oleícola de 2017/2018. A Tabela 9 apresenta um resumo total das amostras estudadas neste trabalho.

Tabela 9: Resumo das amostras de azeite virgem caracterizadas.

Codificação <sup>2</sup>	Sistema	Localidade	Cultivar
AG1		Idanha-a-Velha	Galega
AG3		Ladoeiro	Galega
AG2		Proença-a-Velha	Galega
AB1	Sistema	Idanha-a-Velha	Bical
AB2	Laboratorial	Proença-a-Velha	Bical
AC1	Abencor (A)	Idanha-a-Velha	Cordovil
AC2		Proença-a-Velha	Cordovil
AC3		Ladoeiro	Cordovil
ACAR1		Idanha-a-Velha	Carrasquenha
HG1		Idanha-a-Velha	Galega
HG3		Ladoeiro	Galega
HBC3		Ladoeiro	Bical/Cordovil
HBC2	Linha móvel <i>Hiller</i> (H)	Proença-a-Velha	Bical/Cordovil
HBC1		Idanha-a-Velha	Bical/Cordovil
HG		-	Galega
HBC		-	Bical/Cordovil
HBCG		-	Bical/Cordovil/Galega
HI4		Medelim	Lote
HGC5		Alcafozes	Galega/Cordovil
OG6		Monsanto	Galega
OGCAR7		Penha Garcia	Galega/Carrasquenha
OBGCAR7		Penha Garcia	Bical/Galega/Carrasquenha
OBGCR7		Penha Garcia	Bical/Galega/Carrasquenha
OBG.	Linha Oliomio (O)	-	Bical/Galega
OBGCAR		-	Bical/Galega/Carrasquenha
OBG1		Idanha-a-Velha	Bical/Galega
OBG		-	Bical/Galega
OBG4		Medelim	Bical/Galega
OBG8		Aldeia St. Margarida	Bical/Galega

<sup>2</sup> A primeira letra do código atribuído à amostra faz menção ao sistema utilizado para a extração, as letras seguintes representam a(s) cultivar(es): G-Galega Vulgar; C-Cordovil; B-Bical; CAR ou CR-Carrasquenha. O número seguinte identifica a localidade, com exceção para azeites que foram loteados.

## 9.2 Ensaio em lagar

Integrado na estratégia para o Bio Concelho, o Município de Idanha-a-Nova, investiu no presente ano na campanha oleícola através da disponibilização de uma linha de extração móvel de azeite de apoio à produção biológica. Neste âmbito foi possível integrar esta estratégia e os trabalhos da campanha oleícola.

Esta linha móvel consiste num sistema contínuo integral de duas fases colocado sobre um contentor fechado, que permite a extração de azeite virgem fazendo uso da tecnologia recente e permitindo que o processo seja realizado no olival (Figura 18).

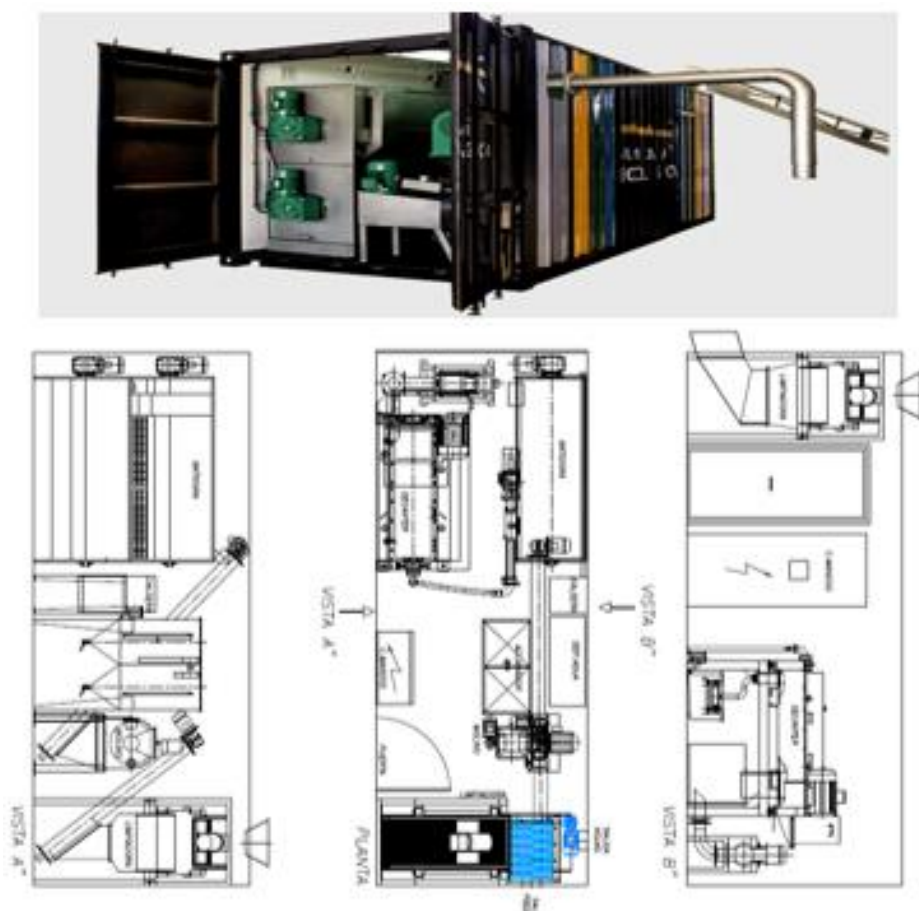


Figura 18: Vista exterior e planos interiores do lagar móvel.

A linha *Hiller* – Modelo PM-030-CA - tem uma capacidade de tratamento entre 25.000 e 30.000 kg/dia. A principal vantagem destas linhas prende-se com a diminuição dos tempos de espera para a extração, condição essencial para produzir um azeite de categoria superior.

Os principais elementos da linha móvel e características técnicas descrevem-se na Tabela 10.

Tabela 10: Elementos constituintes da linha móvel e características técnicas.

Elemento do sistema	Características técnicas
<b>Tapete transportador de azeitona</b>	Constituído por banda contínua que se move entre dois tambores. A banda é arrastada por fricção por um dos tambores, que por sua vez é acionado por um motor-reductor de 2cv, o outro tambor sem acionamento serve de retorno à banda. Tem um comprimento de 7 metros e largura de 400 mm.
<b>Limpadora de paus e pedras</b>	Composta por uma caixa prismática, com engrenagens de transmissão em cadeia, movidas por um motor-reductor de 1cv, que acopladas desde o exterior, fazem mover elementos helicoidais em <i>nylon</i> numa estrutura de pernos verticais que produzem um movimento de translação lateral.
<b>Limpadora de azeitona</b>	Potência do motor-vibrador de 0,5cv, potência do ciclone de ar de 5,5cv.
<b>Sem-fim de alimentação do moinho</b>	Situado num tubo de diâmetro de 154 mm, de aço inoxidável. Longitude de 2m, com espiral helicoidal de 140x140 mm, com um tubo de eixo Schedule-10, acionado por um motor-reductor de 1 cv. Constituído por um corpo em forma de tubo ( $\Phi 154$ ) no interior do qual gira uma rosca ou espiral (140*140), nos extremos são colocados tampos de fecho sobre os quais se montam os rolamentos para sustentação da rosca. Na cabeça do transportador coloca-se o grupo de acionamento formado por um motor-reductor de 1cv com acoplamento direto.
<b>Moinho</b>	Modelo M-10 - Moinho de martelos com 10cv de potência, com capacidade de moenda de aproximadamente 1250 kg/h, em aço inoxidável.
<b>Sem-fim de alimentação de termobatedeira</b>	Tubo de 154mm em aço inoxidável, comprimento de 3m com espiral helicoidal de 140*140mm com um tubo de eixo Schedule-10, acionado por um motor-reductor de 1,5 cv. Constituído por um corpo em forma de tubo ( $\Phi 154$ ) no interior do qual gira uma rosca ou espiral (140*140), nos extremos são colocados tampos de fecho sobre os quais se montam os rolamentos para sustentação da rosca. Na cabeça do transportador coloca-se o grupo de acionamento formado por um motor-reductor de 1cv com acoplamento direto.
<b>Termobatedeira de eixo horizontal</b>	Modelo B-20-CA - fabricada em aço inoxidável, com dois vasos independentes com capacidade de 1.000kg cada e cada um munido com motor-reductor de 2cv. Eixos horizontais ao longo do vaso, dotados de pás para batidura.
<b>Bomba de massa de alimentação do decanter</b>	Bomba volumétrica de massa, tipo helicoidal, para alimentação do decanter através de caudal constante. Potência do motor de 2cv.
<b>Decanter</b>	Modelo OV-260-42-1, marca <i>Hiller</i> GMBH, modelo DH25CA. Acionamento mediante motor trifásico de 15cv de potência. Velocidade máxima do tambor: 5.000 rpm. Velocidade máxima de serviço: 5.000C rpm. Densidade máxima: 1,20kg/dm <sup>3</sup> . Capacidade de produção entre 25.000 a 30.000kg/24h.
<b>Tamiz vibrador de azeite</b>	Plataforma vibratória para expulsão de impurezas por um extremo do tamiz. Recolha de líquidos, com motor-vibrador de contrapesos reguláveis, todo fabricado em aço inoxidável.
<b>Bomba de azeite do tamiz</b>	Potência de 0,5cv.
<b>Decantador</b>	2 Unidades - Fabricados em aço inoxidável, cada um com 250 litros de capacidade.
<b>Bomba de pistão de evacuação de bagaço</b>	Capacidade para 25.000kg/dia. Potência do motor-3cv. Recorrido de fluxo de 25m e altura máxima de bombeamento de 5m. Pressão máxima de bombeamento de 2kg.
<b>Bomba de retirada de azeite</b>	
<b>Depósito de água para termobatedeira.</b>	
<b>Caldeira</b>	Caldeira elétrica de 3000w de potência para aquecimento da termobatedeira que dispõe de bomba aceleradora de circulação de água em circuito fechado, com uma potência de 0,25cv.
<b>Quadro de controlo e trabalho</b>	

Para uma melhor compreensão do processo, é possível observar na Figura 19 o fluxograma do sistema de obtenção de azeite através da laboração em linha móvel.

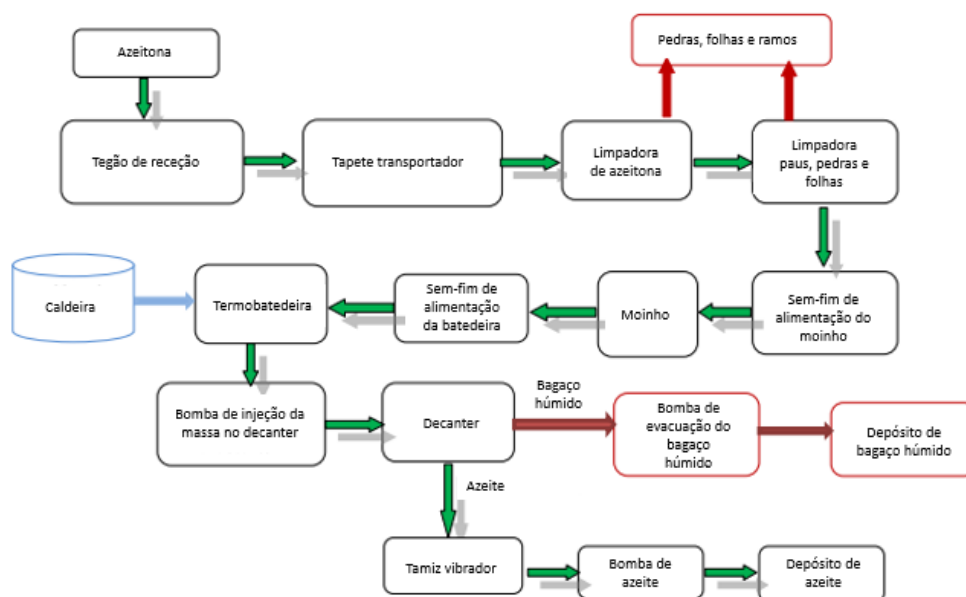


Figura 19: Fluxograma do processo de extração de azeite na linha móvel.

### 9.3 Ensaios em equipamento *Abencor*

Para permitir a caracterização dos azeites monovarietais mais comuns provenientes de agricultura biológica do Concelho, foi realizada a extração em laboratório, em condições controladas. A azeitona utilizada para a extração foi proveniente de olivais de produtores que efetuaram, de igual modo, a extração de azeite na linha móvel, mas desta forma sem possibilidade de haver mistura de cultivares.

A azeitona utilizada foi caracterizada em relação ao seu índice de maturação (IM) (Tabela 11) e entre a colheita e a laboração decorreu um espaço temporal inferior a 24 horas.

**Tabela 11:** Descrição das amostras extraídas em sistemas Abencor.

<b>Cultivar</b>	<b>Índice de maturação<sup>3</sup></b>
<b>Galega Vulgar</b>	5,0
<b>Bical</b>	3,0
<b>Cordovil</b>	1,1
<b>Carrasquenha</b>	3,0
<b>Bical</b>	1,8
<b>Galega Vulgar</b>	5,3
<b>Cordovil</b>	1,1
<b>Galega Vulgar</b>	3,6
<b>Cordovil</b>	2,2

O procedimento de extração em unidade laboratorial Abencor consistiu nas etapas que se descrevem de seguida:

- Lavagem da azeitona antes da moenda;
- Moenda em moinho de martelos com grelha de 7mm;
- Adição de micro talco FC8 a 0,5% (m/m);
- Termobatedura, 30 minutos a 25-28°C;
- Centrifugação com adição de água a 14% (v/m).

#### **9.4 Caracterização das amostras por espectroscopia do infravermelho**

A caracterização das amostras foi realizada por espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIR).

O espectro eletromagnético cobre uma vasta gama de comprimentos de onda, desde as ondas rádio até aos raios gama. A região do infravermelho encontra-se entre as gamas do visível e de micro-ondas, subdividindo-se em infravermelho próximo (NIR) (12 000 a 4000  $\text{cm}^{-1}$ ), infravermelho médio (MIR) (4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ ) e infravermelho longínquo (FIR) (400 a 5  $\text{cm}^{-1}$ ).

A espectroscopia do infravermelho próximo corresponde aos sobretons e combinações de banda das vibrações fundamentais que ocorrem no infravermelho médio (4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ ) das ligações C-H, O-H e N-H, isto é, heteroátomos de H. As principais vibrações que ocorrem no MIR são o alongamento, alteração da distância internuclear das ligações, e a deformação, alteração do ângulo das ligações. Esta técnica baseia-se na interpretação da informação espectral resultante da absorção de energia por parte das ligações existentes nas moléculas de uma dada amostra que pode ser causada por sobreposições de vibrações fundamentais e absorções eletrónicas – região de aquisição de espectros (Baeten *et al.*, 2000).

<sup>3</sup> Índice de maturação simplificado. (Civantos, 2007).

O equipamento utilizado foi um NIR da Bruker (NIR-MPA), utilizando o pacote de calibração B-olive oil.

A preparação da amostra consiste em introduzir as amostras de azeite em tubos de vidro de 8 mm. Os parâmetros de medição foram os seguintes: resolução de 8 cm<sup>-1</sup>, 32 *scans* e 50 °C de temperatura.

A análise dos resultados foi efetuada através do *software OPUS*.

Os intervalos de calibração utilizados são descritos na Tabela 12:

**Tabela 12:** Intervalos de calibração usados em cada parâmetro (*calibration package B-olive oil*).

Parâmetro	Unidades	Mínimo	Máximo
Ácido Palmítico	%	2,90	36,00
Ácido Esteárico	%	1,10	6,30
Ácido Oleico	%	13,30	87,80
Ácido Linoleico	%	0,10	73,00
Ácido Linolénico	%	0,01	13,30
Acidez	%	0,04	6,07
K 232	%	1,29	2,42
K 270	%	0,11	0,25
Índice de peróxidos	meq O <sub>2</sub> /Kg	4,00	15,40

A Bruker forneceu ainda outras calibrações, nomeadamente para ésteres etílicos, ceras e eritrodiol.

Para extrair informação dos dados espectrais é necessário proceder a análise multivariada para a qualificação e quantificação dos resultados. Assim, neste trabalho realizou-se ainda a análise em componentes principais (ACP). A ACP foi utilizada como método qualitativo e foram utilizados modelos pré-existentes para a quantificação através de técnicas de quimiometria e com recurso ao software Unscrambler® X, version: 10.5.46461.632 (CAMO Software AS, Oslo, Norway) e OPUS®, version: 7.5.18 (Bruker Optik, Germany).

## 9.5 Exame organolético

De forma a classificar o azeite em categorias comerciais foi realizado o exame organolético dos azeites pelo painel de provadores selecionado e treinado para o efeito. O procedimento seguido foi o que está descrito no Regulamento de Execução (UE) N.º 1348/2013.

## 9.6 Estabilidade oxidativa e Fenóis totais

Dado que ainda não se construíram os modelos de calibração para fenóis e estabilidade oxidativa, selecionaram-se 6 azeites monovarietais para avaliar a estabilidade oxidativa e o teor em fenóis totais, em função do índice de maturação e do método de extração em Abencor.

A determinação da estabilidade oxidativa foi realizada em equipamento Rancimat 679 da Metrohn. Foi utilizado um fluxo de ar de 20 L/h e 4 ml de amostra de azeite à temperatura do bloco de aquecimento de 120 °C. Os produtos de oxidação volatéis arrastados pelo fluxo de ar foram recolhidos no vaso com 60 ml de água desionizada, à temperatura ambiente.

O método utilizado para a determinação dos fenóis totais baseia-se na reação do reagente Folin-Ciocalteu com os grupos fenólicos. Este é constituído por uma mistura dos ácidos fosfotúngstico e fosfomolibdico. Em meio alcalino, os fenóis reduzem estes ácidos a óxidos de tungsténio e de molibdénio, de cor azul. A coloração obtida apresenta um máximo de absorção a 765 nm, sendo a sua intensidade proporcional à concentração de fenóis.

Para a preparação da amostra efetuou-se uma micro extração líquido-líquido (LLME) baseado em Pizarro *et al.* (2013), através das seguintes etapas:

- Pesar 0,5 g de azeite para tubo *ependorf* de 2 ml e adicionar 1 ml de uma solução metanol-água (80:20) (v/v);
- Agitar os tubos com o preparado anterior em agitador tipo vortex durante 1 minuto;
- Centrifugar a 13400 rpm durante 5 minutos;
- Retirar o sobrenadante;
- Repetir os 3 passos anteriores duas vezes;
- Juntar os 3 extratos de fase metanólica num balão volumétrico de 5 ml e perfazer com água ultra pura.

A quantificação dos fenóis totais foi realizada utilizando uma curva de calibração em ácido gálico com concentrações de 0; 1; 2; 5; 10 mg ml<sup>-1</sup>.

A preparação de amostra foi efetuada da seguinte forma:

- Pipetar para uma célula de plástico (1 cm de percurso ótico) 100 µl de extrato fenólico;
- Adicionar 1500 µl de água e 100 µl de reagente Folin-Ciocalteu, agitar e deixar repousar 5 minutos;
- Adicionar 300 µl de carbonato de sódio a 20% e agitar;
- Repousar 60 min no escuro a 20 °C;
- Ler as absorvâncias a 765 nm – espectrofotómetro Jasco 7800.

A quantificação de fenóis totais é calculada de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Fenóis totais (mg de ácido gálico por kg de azeite)} = \frac{100 \times C}{m}$$

C = concentração obtida na curva de calibração (mg GAE/L)

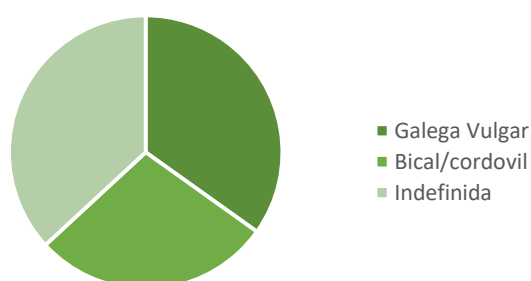
m = massa da amostra

100 = fator de diluição utilizado

## 10. Resultados

### 10.1 Extração no lagar

A laboração no lagar móvel decorreu ativamente durante 30 dias. Sempre que possível foi registada a cultivar da azeitona rececionada (Figura 20), 37 % foi azeitona que não se conseguiu classificar, por ser mistura de várias cultivares. Os produtores referem muitas vezes os custos de separar a colheita no olival ou justificam também pelo facto de que a maturação evolui de forma diferente em zonas também distintas do olival. Além das cultivares que estão claramente identificadas estas misturas terão também Carrasquenha e alguma azeitona Cobrançosa. A cultivar predominante no Concelho – Galega Vulgar – representou 35 % do total de produção e a mistura de Bical com Cordovil 28 %.



**Figura 20:** Cultivares laboradas no lagar móvel.

No total foram laborados 60.175 kg de azeitona de MPB de um total de 12 produtores, produzindo-se 12.041 litros de azeite. O que se traduz numa média de extração de 400 L/dia. Na Tabela 13 é possível observar os valores entre os quais oscilou o rendimento de extração ao longo da campanha, ou na Beira Interior, a vulgarmente designada funda. Os rendimentos de extração podem ser influenciados por inúmeras variáveis. A cultivar irá influenciar o rendimento, na generalidade mais elevado para cultivares como bical e cordovil em detrimento do rendimento das azeitonas Galega Vulgar. Outros fatores determinantes para o rendimento podem ser o índice de maturação, o teor de humidade, o estado sanitário, entre outros. O rendimento médio na campanha foi de 19 %.

**Tabela 13:** Intervalos de rendimento obtidos por cultivar de azeitona processada.

Cultivar	Rendimento (m/m) (%)
Galega Vulgar	12 - 22
Bical/Cordovil	14 - 24
Indefinida	14 - 23

## 10.2 Critérios de qualidade

Foram realizadas as determinações referentes aos critérios químicos de qualidade. São os critérios químicos de qualidade aliados ao exame organolético que permitem a classificação do azeite em distintas categorias comerciais (Tabela 14).

Tabela 14: Resultado da análise dos critérios de qualidade por NIR.

Amostra	Acidez (% ác. oleico)	IP (meqO <sub>2</sub> /kg)	Absorvâncias no UV		Exame Organolético	
			K232	K270	Mf	Md
HG1	0,09±0,01	3,72±0,15	1,53±0,03	0,11±0,01	2,0	0
HG3	0,16±0,01	7,58±0,15	1,78±0,02	0,17±0,01	2,9	0
HBC3	0,23±0,01	9,4±0,07	2,03±0,04	0,19±0,02	2,0	0
HBC2	0,21±0,01	8,92±0,03	2,08±0,04	0,19±0,01	4,5	0
HBC1	0,28±0,02	8,86±0,15	2,07±0,05	0,21±0,04	2,3	0
HG	0,13±0,01	2,76±0,18	1,59±0,02	0,14±0,00	3,7	0
HBC	0,20±0,02	9,25±0,12	1,99±0,04	0,20±0,01	3,5	0
HBCG	0,21±0,01	6,76±0,10	1,86±0,03	0,17±0,00	2,7	0
HI4	0,14±0,02	4,45±0,03	1,61±0,02	0,13±0,02	2,5	0
HGC5	0,41±0,01	7,24±0,15	1,96±0,04	0,13±0,01	0	1,8
OG6	0,40±0,01	11,58±0,21	2,28±0,03	0,15±0,01	0,8	0,5
OGCAR7	0,34±0,00	3,84±0,21	1,72±0,05	0,13±0,01	1,3	0,4
OBGCAR7	0,13±0,02	8,85±0,12	1,9±0,03	0,2±0,01	4,0	0
OBGCR7	0,25±0,01	11,55±0,15	1,95±0,03	0,16±0,02	0,8	1,4
OBG.	0,18±0,00	7,54±0,15	1,92±0,02	0,2±0,01	2,5	0
OBGCAR	0,77±0,00	5,62±0,21	1,77±0,05	0,13±0,01	0	3,3
OBG1	0,21±0,01	9,65±0,09	2,03±0,02	0,18±0,00	1,4	1
OBG	0,31±0,01	3,74±0,08	1,64±0,03	0,11±0,01	0	3,5
OBG4	0,3±0,00	11,38±0,09	2,16±0,03	0,14±0,01	2,3	0
OBG8	0,14±0,01	12,32±0,10	2,03±0,03	0,19±0,01	2,2	0
AG1	0,04±0,01	7,55±0,02	1,45±0,01	0,09±0,01	4,1	0
AG3	0,04±0,01	3,96±0,12	1,37±0,03	0,09±0,01	1,8	0
AG2	0,04±0,01	8,15±0,15	1,45±0,02	0,15±0,01	5,8	0
AB1	0,09±0,01	13,26±0,12	2,15±0,04	0,14±0,00	2,9	0
AB2	0,07±0,01	12,89±0,16	2,07±0,03	0,22±0,01	5,5	0
AC1	0,07±0,02	12,89±0,04	2,07±0,04	0,22±0,01	6	0
AC2	0,04±0,01	11,98±0,12	1,91±0,02	0,21±0,01	5,1	0
AC3	0,12±0,01	13,25±0,14	2,03±0,04	0,22±0,01	6,2	0
ACAR1	0,04±0,02	9,21±0,04	1,67±0,02	0,19±0,01	6,7	0

No que concerne à determinação da acidez, todos os azeites analisados estão conforme a categoria de azeite virgem extra, inferior a 0,8 %. Facto que se repete na determinação do índice de peróxidos (IP), com todos os valores inferiores aos 20 meq O<sub>2</sub>/kg. Os resultados das determinações para as absorvâncias no ultravioleta (UV)

também estão de acordo com o exigido para a categoria comercial de azeite virgem extra.

Quanto ao exame organolético, o painel de provadores identificou 3 amostras cuja mediana do frutado é nula e 7 amostras com defeitos sensoriais. Pela pontuação obtida estes azeites só poderão ser classificados como “Azeite Virgem”. Este resultado vem sugerir, uma vez mais, que independentemente do modo de produção do olival as boas práticas aquando da colheita e posterior processamento são determinantes para a qualidade do produto final obtido. No entanto, é de destacar que nesta amostragem não foi encontrado qualquer azeite lampante, ao contrário de estudos anteriores (Brioso, 2008; Santos, 2009; Meliciano, 2012; Cerineu, 2013).

Em relação à análise dos ésteres alquílicos os azeites analisados possuem teores inferiores ao limite imposto pela UE. A presença de ésteres etílicos (FAEE's) e ésteres metílicos (FAME's) na fração volátil do azeite advém da reação entre os ácidos gordos livres e o metanol (formado por degradação das paredes celulares) ou etanol (formado durante eventuais processos de fermentação da azeitona). FAME's e FAEE's podem ser indicadores de manipulação incorreta dos frutos ou de tratamentos de desodorização ao azeite. Pelo contrário azeitonas em bom estado sanitário originam azeites que contêm quantidades muito reduzidas de ésteres etílicos e metílicos (Biedermann *et al.*, 2008; Andrade, 2013; Pérez-Camino *et al.*, 2002; Aragón *et al.*, 2011), tal como se verificou nos azeites de Abencor que apresentaram valores nulos de FAEE.

## **10.3 Composição química**

### **10.3.1 Ácidos gordos**

A composição em ácidos gordos do azeite virgem é extremamente útil para a sua caracterização. O perfil dos ácidos gordos mais importantes dos azeites virgens é semelhante, variando apenas a percentagem entre eles por efeito da cultivar e das condições edafoclimáticas (Gouveia, 1995).

Na Tabela 15 é possível observar os resultados obtidos quanto ao teor em ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico e linoleico dos azeites estudados. A análise ao teor de ácido linolénico registou valores inferiores a 1 % em todos os azeites.

**Tabela 15:** Composição em ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico e ácido linoleico (%) dos azeites estudados (Média  $\pm$  desvio padrão).

<b>Amostra</b>	<b>C16:0</b>	<b>C18:0</b>	<b>C18:1</b>	<b>C18:2</b>
<b>HG1</b>	14,80 $\pm$ 0,27	3,43 $\pm$ 0,21	72,93 $\pm$ 0,24	6,56 $\pm$ 0,06
<b>HG3</b>	14,54 $\pm$ 0,11	3,71 $\pm$ 0,11	70,47 $\pm$ 0,20	8,32 $\pm$ 0,04
<b>HBC3</b>	13,59 $\pm$ 0,18	3,46 $\pm$ 0,06	67,23 $\pm$ 0,22	12,19 $\pm$ 0,05
<b>HBC2</b>	14,17 $\pm$ 0,28	3,45 $\pm$ 0,10	65,39 $\pm$ 0,24	13,82 $\pm$ 0,03
<b>HBC1</b>	13,87 $\pm$ 0,23	3,24 $\pm$ 0,09	66,05 $\pm$ 0,23	13,65 $\pm$ 0,05
<b>HG</b>	14,29 $\pm$ 0,21	3,42 $\pm$ 0,18	72,27 $\pm$ 0,24	7,43 $\pm$ 0,04
<b>HBC</b>	14,18 $\pm$ 0,26	3,33 $\pm$ 0,08	66,59 $\pm$ 0,26	12,88 $\pm$ 0,02
<b>HBCG</b>	13,35 $\pm$ 0,18	3,07 $\pm$ 0,13	69,13 $\pm$ 0,20	11,49 $\pm$ 0,04
<b>HI4</b>	14,20 $\pm$ 0,26	3,33 $\pm$ 0,23	71,90 $\pm$ 0,29	7,84 $\pm$ 0,04
<b>HGC5</b>	13,35 $\pm$ 0,24	3,38 $\pm$ 0,17	67,14 $\pm$ 0,20	12,96 $\pm$ 0,04
<b>OG6</b>	14,83 $\pm$ 0,13	3,51 $\pm$ 0,13	62,55 $\pm$ 0,19	16,51 $\pm$ 0,02
<b>OGCAR7</b>	12,37 $\pm$ 0,22	2,77 $\pm$ 0,04	71,70 $\pm$ 0,24	9,69 $\pm$ 0,04
<b>OBGCAR7</b>	13,70 $\pm$ 0,32	2,91 $\pm$ 0,10	71,34 $\pm$ 0,36	9,45 $\pm$ 0,05
<b>OBGCR7</b>	15,09 $\pm$ 0,25	3,39 $\pm$ 0,10	66,40 $\pm$ 0,34	11,87 $\pm$ 0,02
<b>OBG.</b>	13,43 $\pm$ 0,09	3,15 $\pm$ 0,07	70,03 $\pm$ 0,12	10,18 $\pm$ 0,02
<b>OBGCAR</b>	12,91 $\pm$ 0,26	2,98 $\pm$ 0,08	71,09 $\pm$ 0,24	9,82 $\pm$ 0,02
<b>OBG1</b>	13,57 $\pm$ 0,15	3,48 $\pm$ 0,06	67,33 $\pm$ 0,24	12,02 $\pm$ 0,02
<b>OBG</b>	13,56 $\pm$ 0,22	3,41 $\pm$ 0,22	72,27 $\pm$ 0,22	8,15 $\pm$ 0,06
<b>OBG4</b>	13,80 $\pm$ 0,15	3,87 $\pm$ 0,15	63,86 $\pm$ 0,14	15,64 $\pm$ 0,05
<b>OBG8</b>	15,12 $\pm$ 0,21	3,40 $\pm$ 0,16	68,10 $\pm$ 0,21	10,79 $\pm$ 0,05
<b>AG1</b>	15,11 $\pm$ 0,10	3,66 $\pm$ 0,09	74,00 $\pm$ 0,10	5,06 $\pm$ 0,02
<b>AG3</b>	14,14 $\pm$ 0,28	2,87 $\pm$ 0,24	74,45 $\pm$ 0,22	5,66 $\pm$ 0,03
<b>AG2</b>	16,18 $\pm$ 0,18	3,26 $\pm$ 0,14	73,75 $\pm$ 0,18	5,64 $\pm$ 0,04
<b>AB1</b>	15,16 $\pm$ 0,29	3,30 $\pm$ 0,06	60,09 $\pm$ 0,21	19,25 $\pm$ 0,02
<b>AB2</b>	13,94 $\pm$ 0,11	3,61 $\pm$ 0,05	65,21 $\pm$ 0,09	13,85 $\pm$ 0,04
<b>AC1</b>	13,94 $\pm$ 0,20	3,61 $\pm$ 0,05	65,21 $\pm$ 0,18	13,85 $\pm$ 0,03
<b>AC2</b>	13,91 $\pm$ 0,25	3,50 $\pm$ 0,10	67,90 $\pm$ 0,27	11,20 $\pm$ 0,05
<b>AC3</b>	13,45 $\pm$ 0,32	3,69 $\pm$ 0,12	65,74 $\pm$ 0,33	13,62 $\pm$ 0,05
<b>ACAR1</b>	13,49 $\pm$ 0,39	2,28 $\pm$ 0,12	75,82 $\pm$ 0,29	5,77 $\pm$ 0,05

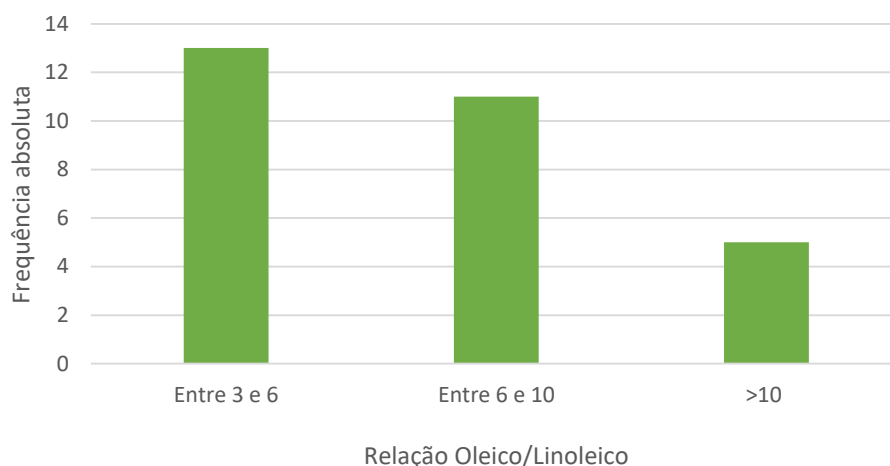
Todos os valores obtidos estão em concordância com os intervalos definidos pelo Regulamento de Execução (UE) N.º 1348 de 16 de dezembro de 2013 para azeite virgem extra.

O perfil de ácidos gordos de um azeite monovarietal Galega Vulgar é marcado pela elevada percentagem de monoinsaturados e diminuta percentagem de polinsaturados, e que por isso difere marcadamente de azeites Bical ou Cordovil (Peres *et al.*, 2009). À semelhança do obtido por outros autores, os azeites elementares desta cultivar diferem profundamente nas suas características químicas de outras cultivares da mesma região (Lorenzo *et al.*, 2002).

Os azeites Carrasquenha apresentam um perfil ácido semelhante aos azeites Galega. Segundo Maia (2014) o teor em ácido linoleico pode ser distinto, apresentando a Carrasquenha um teor superior ao verificado em azeites Galega. Os resultados obtidos neste estudo não denotam uma grande diferença (5,66 vs 5,77).

Mas Mailer *et al.* (2010) referem também que a composição em ácido palmítico, ácido oleico e linoleico é influenciada pelo clima em que o olival está inserido. Com o teor de ácido palmítico a aumentar em climas mais quentes e os teores de ácido oleico e linoleico a variarem inversamente ao anterior.

Na Figura 21 é possível verificar os resultado da determinação da relação ácido oleico por ácido linoleico.



**Figura 21:** Distribuição de frequências da relação oleico/linoleico das amostras em análise.

Apenas 5 amostras de azeite assumem uma relação oleico/linoleico superior a 10. Quatro destas representam azeites da cultivar Galega Vulgar e um azeite é da cultivar Carrasquenha.

Uma relação oleico/linoleico elevada e o facto do teor de ácido linoleico se apresentar sempre inferior a 10% distingue a superior qualidade nutricional do azeite Galega e explica a sua elevada estabilidade oxidativa (Peres *et al.*, 2010).

### 10.3.2 Estabilidade oxidativa e fenóis

A estabilidade à oxidação, avaliada pelo tempo de indução, reflete o período de tempo que decorre até ser atingido o ponto crítico de oxidação, a partir do qual as características químicas e sensoriais do produto se alteram. A estabilidade oxidativa (EO) pode também ser definida como a capacidade de resistência a fatores de oxidação.

Também a quantificação dos compostos fenólicos presentes no azeite fornece indicação sobre a estabilidade de um azeite durante o armazenamento (Carrasco *et al.*, 2006).

Na Tabela 16 é possível verificar os resultados da determinação do tempo de indução, no que concerne à estabilidade oxidativa, bem como o teor em fenóis totais de azeites monovarietais extraídos em sistema laboratorial Abencor.

As estabilidades oxidativas e os fenóis totais tendem a decrescer à medida que progride o estado de maturação dos frutos.

O azeite da cultivar Galega Vulgar é o mais estável, apresentando contudo, menores teores em compostos fenólicos. Entre as amostras monovarietais da cultivar Galega, a amostra AG1 apresenta um maior tempo de indução e o maior teor em fenóis totais. Apesar do perfil ácido destas amostras ser semelhante, a AG1 em relação ao total das amostras extraídas em Abencor, detém de igual modo, o menor teor em ácido linoleico.

Em relação às amostras provenientes da cultivar cordovil repete-se o facto da amostra com menor teor em ácido linoleico (AC2) apresentar maior estabilidade à oxidação.

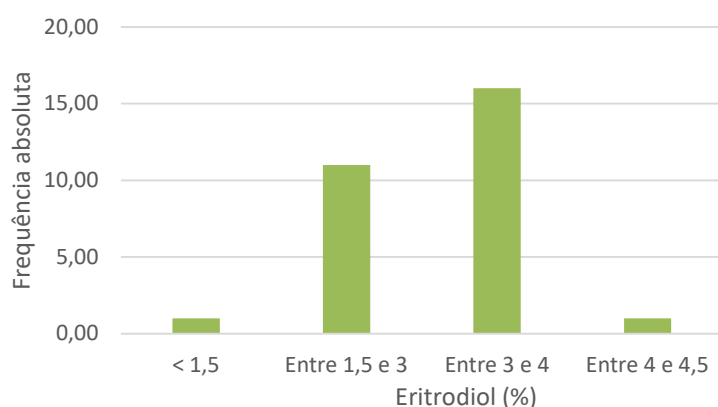
Destaca-se a amostra da cultivar carrasquenha (ACAR1), com o maior teor em fenóis totais e um perfil ácido muito semelhante aos azeite Galega mas com o maior teor de oleico de entre as amostras analisadas neste estudo. No entanto, o teor mais elevado em fenóis totais não faz com que seja o azeite mais estável, pelo que haverá outros fatores, por exemplo a presença de tocoferóis (Peres *et al.*, 2002), que poderão contribuir para a estabilidade da amostra AG1. Os teores em ácidos gordos saturados (palmítico e esteárico) mais elevados contribuem também para a maior EO destes azeites.

**Tabela 16:** Resultados das determinações da estabilidade oxidativa e dos fenóis totais, de amostras de azeite monovarietais extraídas em sistema laboratorial.

Amostra	IM	Tempo de Indução (h)	Fenóis (mg GAE kg <sup>-1</sup> )
AG1	5	35,0	384,15 ± 4,49
AG3	4	17,4	291,73 ± 13,61
AB1	3	11,3	304,81 ± 7,70
AC1	1	13,4	560,26 ± 11,23
AC2	1	17,7	496,45 ± 6,03
ACAR1	3	32,6	928,93 ± 10,79

### 10.3.3 Eritrodiol

O Eritrodiol e uvaol no seu conjunto têm sido utilizados como critério de autenticidade. O Regulamento de Execução (UE) N.º 1348 de 16 de dezembro de 2013 limita o seu teor para as diferentes categorias comerciais de azeite. Porém, diversos estudos referem que as concentrações destes e de outros componentes menores dependem significativamente da cultivar e do condicionalismo edáfico e climático do olival. Revela-se por isso cada vez mais importante o estudo físico e químico dos azeites monovarietais produzidos nas diferentes regiões. Na Figura 22 é possível observar que 16 dos azeites analisados assumem valores de eritrodiol entre os 3 e 4%.

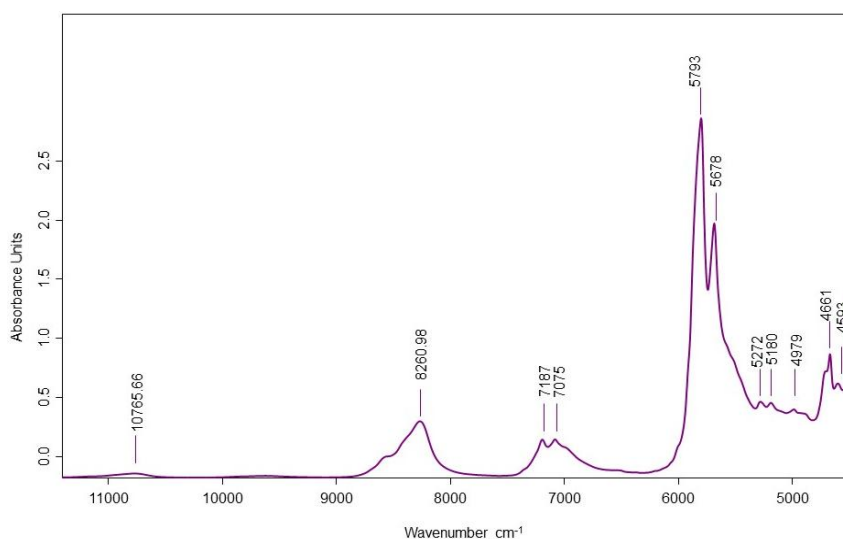


**Figura 22:** Frequência absoluta dos valores obtidos em eritriol nos azeites analisados.

Para alguns azeites das cultivares bical e cordovil têm sido encontradas amostras com valores de eritriol+uvaol superiores ao limite legal (Pinheiro-Alves, 2001).

## 10.4 Espectros NIR e diferenciação das amostras

Na Figura 23 encontra-se representado o espectro médio NIR obtido perante as amostras em análise, extraídas em sistema laboratorial *Abencor*.



**Figura 23:** Espectros dos azeites virgens monovarietais extraídos em Abencor (12000 - 4000  $\text{cm}^{-1}$ ).

Entre os 12000-9000  $\text{cm}^{-1}$ , não ocorreu nenhuma informação importante, apenas um pico pequeno detetado a 10765,7  $\text{cm}^{-1}$ , que não demonstrou ter informação relevante para a análise.

Numa fase inicial foi considerada a informação referente as vibrações de interesse na janela espectral dos 9000-4000  $\text{cm}^{-1}$ .

Como já foi observado por outros autores, os espectros FT-NIR de azeites virgem extra consistem principalmente na absorvância de bandas de primeiro e segundo sobretom de vibrações do alongamento C-H (Özdemir *et al.*, 2018).

Neste sentido, por análise da figura anterior (da esquerda para a direita), o primeiro pico observado em  $8260\text{ cm}^{-1}$  pode ser atribuído a um segundo sobreton de alongamento da ligação C-H das vibrações dos grupos funcionais CH<sub>3</sub> e -CH<sub>2</sub>- e as observadas em  $7187$  e  $7075\text{ cm}^{-1}$  correspondem às suas bandas de combinação. Os picos observados a  $5793$  e  $5678\text{ cm}^{-1}$  podem ser atribuídos ao primeiro índice de vibrações de alongamento C-H do grupo funcional -CH<sub>2</sub>, enquanto os picos observados a  $5272$  e  $5180\text{ cm}^{-1}$  podem ser atribuídos aos segundos sobretons das vibrações de alongamento C = O. Os picos observados em  $4661$  e  $4593\text{ cm}^{-1}$  podem ser atribuídos às combinações de bandas de vibrações de alongamento = C-H e C = C dos grupos funcionais -HC = CH-.

Conhecendo as características das amostras, foi realizado uma análise por componentes principais com todos os espectros NIR identificados anteriormente, no sentido de perceber se era possível discriminar os diferentes azeites.

De entre os 10 pré-processamentos testados foi selecionado a 2ª derivada. Os métodos derivativos de primeira ou segunda ordem do espectro NIR original têm como objetivo dar maior destaque aos picos, permitindo um aumento na sua resolução e eliminação dos efeitos aditivos. Nesta análise foi utilizado a 2ª derivada com 21 pontos de suavização espectral. Foram verificados diferentes pontos de suavização espectral para perceber qual o selecionado para extrair melhor informação. Este passo deve ser sempre realizado em modelos derivativos (Santos *et al.*, 2016).

A região espectral selecionada para o estudo foi a região de  $8810$  a  $7800\text{ cm}^{-1}$  e  $6144,3$  a  $5261\text{ cm}^{-1}$ , dado que para as restantes regiões não se detetou variação entre as diferentes amostras.

A análise de componentes principais (ACP) possibilitou a diferenciação das amostras (Figura 24).

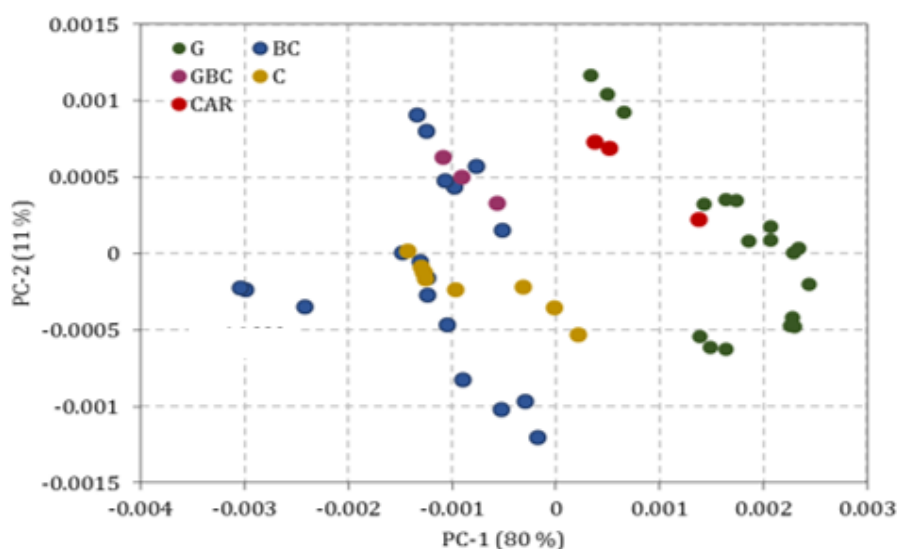


Figura 24: ACP aos azeites em estudo cuja cultivar é conhecida.

Como é possível observar na Figura 24, consegue-se uma distinção dos azeites, tendo em conta a cultivar ou cultivares na sua constituição. É possível identificar dois grupos de azeite bical/cordovil presumivelmente pela predominância de Bical ou Cordovil ser também distinta. A amostra que surge mais afastada é monovarietal Bical, comprovando-se mais uma vez o êxito desta análise na distinção das amostras quanto à cultivar.

É de igual modo expectável, através desta análise, que uma das amostras Bical/Cordovil seja maioritariamente cordovil, porque as amostras Cordovil sobrepõe-se a esta última.

Facto que se repete na amostra que tem na sua constituição as cultivares Galega, Bical e Cordovil. Esta sobrepõe-se às amostras Bical/Cordovil e surge afastada das amostras Galega Vulgar, o que sugere uma menor prevalência de Galega na constituição deste azeite.

Também pode ser comprovado o já verificado através do perfil de ácidos gordos determinados neste trabalho. Os azeites da cultivar Carrasquenha assumem uma composição em ácidos gordos, bastante semelhante aos azeites da cultivar Galega Vulgar.

## 11. Considerações finais

A dimensão da superfície total em agricultura biológica em relação à SAU total do Continente apresenta aumentos significativos. Este modo de produção é cada vez mais sinónimo de qualidade e segurança dos alimentos, o que de igual modo se reflete na olivicultura biológica. O setor assume especial importância na produção de produtos diferenciados, com um valor acrescentado e capazes de responder às exigentes necessidades dos consumidores. Esta forma de concretizar a olivicultura enquadra-se no espírito da atual política agrícola europeia, que conduz a uma harmonia entre agricultura e ambiente, numa sinergia que potencia o equilíbrio dos ecossistemas.

Esta é também a visão partilhada pelo Município de Idanha-a-Nova, naquele que é o primeiro concelho a aderir à Rede Internacional de Bio Regiões, e que entre muitas outras medidas já aboliu permanentemente o uso de glifosato. Torna-se de especial importância aliar o estudo científico a estratégias inovadoras de dinâmica territorial que valorizem o património agrícola. Neste facto, podem residir oportunidades importantes para a economia dos meios rurais.

A propensão das cultivares tradicionais à produção de produtos distintos não deve ser negligenciada. Mais uma vez neste estudo verificam-se as características ímpares de cultivares como a Galega Vulgar ou a Carrasquenha, capazes de constituir azeites com impactos positivos no bem-estar e na economia das regiões.

Destaca-se que nos azeites provenientes de MPB do Concelho estudados não foi classificado nenhum azeite com categorial comercial lampante, mas apenas azeites virgem ou virgem extra. Paralelamente, os azeites virgem extra apresentaram resultados de exame organolético prometedores dos atributos do azeite da região. De realçar o elevado teor em compostos fenólicos da cultivar Carrasquenha, a corresponder à elevada mediana de frutado no exame organolético, podendo vir a ser um azeite monovarietal a diferenciar nesta região. Por outro lado, o azeite da cultivar Galega, tal como em estudos anteriores, a ser o que apresenta maior potencial de tempo de vida pela estabilidade oxidativa que apresenta.

As análises por métodos rápidos, como a análise por NIR no presente estudo, devem ser encaradas como ferramentas ambientalmente sustentáveis (dispensa do uso de reagentes químicos), com capacidade para competir com os métodos tradicionais em estudos de caracterização e diferenciação.

Os resultados obtidos neste trabalho acentuam a urgência na continuidade de estratégias de valorização dos produtos endógenos, da instigação coletiva para a conversão da produção para métodos sustentáveis, com mobilização de todos os atores de um território rural.

## Referências bibliográficas

- Agrobio (2010) *Carta de Posição referente aos princípios da Agricultura Biológica e culturas geneticamente modificadas*. Disponível em: <http://www.agrobio.pt/pt/documentos/pressreleases/ogmresumo.pdf>
- Allalout, A., Krichène, D., Methenni, K., Taamalli, A., Oueslati, I., Daoud, D. & Zarrouk, M. 2009. *Characterization of virgin olive oil from super intensive Spanish and Greek varieties grown in northern Tunisia*. Sci. Hortic. 120, 77-83.
- Almeida, C. (2011) *A importância e as alterações recentes na agricultura da região centro*. CCDRC.
- Amirante, P., Clodoveo, M. L., Tamborrino, A., Leone, A. & Paice, A. G. (2010). *Influence of the crushing system: Phenol content in virgin olive oil produced from whole and de-stoned pastes*. In: *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention*, pp. 69–76. Victor, R. P. and Watson, R. R., Eds., Elsevier Inc.
- Alves, M. (1989). *Diagnóstico de Situações Determinantes da Alteração da Qualidade do Azeite em Lagares da Região do Alto Alentejo*. INIA. ENTPA. NTAE.
- Andrade, T. (2013). *Determinação de Ceras, Estéres Etflicos e Metflicos em Azeite Virgem*. Dissertação para obtenção do grau de licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar. ESA-IPCB.
- Santos, A.J.A., Caldeira I. & Anjos O., 2016. *Efeito da variação da suavização espectral na robustez de modelos de calibração de metanol e teor alcoólico em aguardentes por FTIR-ATR*. FÓRUM ALABE 2016. Fátima.
- Antunes, N. (2001). *Contributo para a Caracterização da Denominação de Origem Protegida (DOP) - Azeites da Beira Interior*. Relatório do trabalho de fim de curso de engenharia agro-industrial. Lisboa.
- Aparício, R. & Hardwood, J. (2003). *Manual del Aceite de Oliva*. Madrid.: Mundi Prensa.
- Aparício, R., Morales, M. T. & García-González, D. L. (2012). *Towards new analyses of aroma and volatiles to understand sensory perception of olive oil*. European Journal of Lipid Science and Technology 114 (10), 1114-1125.
- Aragón, A., Cortés, J., Toledano, R., Villén, J., & Vázquez, A. (2011). *Analysis of wax esters in edible oils by automated on-line coupling liquid chromatography-gas chromatography using the through oven transfer adsorption desorption (TOTAD) interface*. Journal of Chromatography A, 1218, 4960-4965.
- Ayton, J., Mailer, R. & Graham, K. 2012. *The Effect of Storage Conditions on Extra Virgin Olive Oil Quality*. Rural Industries Research and Development Corporation. Kingston.
- Baccouri O., Bendini A., Cerretani L., Guerfel M., Baccouri B., Lercker G., Zarrouk M. & Daoud Ben Miled D. 2008. *Comparative study on volatile compounds from Tunisian and Sicilian monovarietal virgin olive oils*. Food Chem. 111, 277-296.
- Baeten, V., Aparicio, R., Marigheto, N. & Wilson, R. (2000) *Olive Oil Analysis by Infrared and Raman Spectroscopy: Methodologies and Applications*. Springer Science & Business Media. New York.
- Barrancos, D., Fernandez-Escobar, R., & Rallo, L. (1999). *El Cultivo del Olivo*. Madrid: Mundi-Prensa, 3ª Edição. .
- Bianchi, G. (2002). *Authentication of olive oil*. Reading Scienti Services Ltd Reading. UK.
- Biedermann, M., Bongartz, A., Mariani, C., & Grob, K. (2008). *Fatty acid methyl and ethyl esters as well as wax esters for evaluating the quality of olive oils*. Eur Food Res Technol, 228:65-74.

- Boskou, D. (1995). *Olive oil: Minor constituents and health*. . CRC Press p. 11-45.
- Boskou, D., Blekas, G., & Tsimidou, M. (2006). *Olive oil composition*. Olive Oil: Chemistry and Technology, Second Edi. pp.41-72. Thessalonki: AOCS Publishing.
- Brenes, M., Garcia, A., Garcia, P. & Garrido, A. (2001). *Acid hydrolysis of secoiridoid aglycons during storage of virgin olive oil*. J. Agric. Food Chem. 49:5609–5614.
- Brioso, R. A. (2008). *Critérios de qualidade em azeites da Beira Interior*. Dissertação para obtenção do grau de licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar.
- Carelli, A. (2008). *Olive Oil Chemistry in Argentina*. Plante Piloto de Ingeniería Química, PLAPIQUI (Universidad Nacional del Sur-CONICET)
- Casa do Azeite (2017) *Dados do setor*. Disponível em: <http://www.casadoazeite.pt/>.
- Cerineu, P. (2013). *Qualidade Potencial e Qualidade Real em Azeites da Beira Interior*. Licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar.
- Civantos, L. (1998). *Obtención del aceite de oliva virgen*. Editorial Agrícola Española.
- COI (2017). *Newsletter Nº121*. Madrid. Conselho Oleícola Internacional. Disponível em: <http://www.internationaloliveoil.org/>
- COI (2017b). *World Olive Oil Figures*. Disponível em: <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131-world-olive-oil-figures>
- COI (2015). *Estudio internacional sobre los costes de producción del aceite de oliva*. Conselho Oleícola Internacional.
- Clodoveo, M.L. (2012) *Malaxation: Influence on virgin olive oil quality. Past, presente and future-An overview*.Trend Food Sci. Technol. 25:13-23.
- Comissão Europeia (2017). *Olive oil production, prices, balance sheets and trade data*. Disponível em: [https://ec.europa.eu/agriculture/olive-oil\\_en](https://ec.europa.eu/agriculture/olive-oil_en).
- Cordeiro, A., Santos, M., & Morais, N. (2013). *As variedades de Oliveira*. Em J. Bohm, *O Grande Livro da Oliveira e do Azeite* (pp. 189-203). Dinalivro.
- Costa, B., Gouveia, J., Dionísio, L., Carolo, N. & Oliveira, S. (2002) *Código de Boas Práticas para o Processamento Tecnológico dos Azeites Virgens*. Casa do Azeite.
- DGADR (2010). *Produção Integrada do Olival*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. p.15-17. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
- DGADR (2017). *A Produção Biológica*. República Portuguesa. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
- DGADR (2018). *Lista de produtores em MPB*. Disponível em: <http://www.dgadr.gov.pt/>. Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
- Di Giovacchino, L., Sestili, S. & Di Vincenzo, D. (2002). *Influence of olive processing on virgin olive oil quality*. Eur. J. Lipid Sci. Technol.104:587–601.
- Frankel, E. (2010). *Chemistry of Extra Virgin Olive Oil: Adulteration, Oxidative Stability, and Antioxidants*. J.Agric.Food Chem., 58,5991-6006.

Freitas, A., Brito, A., Zacarias, T., Gouveia, J., Mira, C., & Falcão, P. (2007). *Guia para a Elaboração e Implementação de um Manual de Boas Práticas de Higiene e Processamento em Lagares e Empresas embaladoras de azeite*. AIFO.

GPP (2007). *Olivicultura – Diagnóstico Sectorial*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Gabinete de Planeamento e Políticas

GPP (2016). *Desenvolvimento de Indicadores Agroambientais*. Lisboa: Governo de Portugal. Disponível em: <http://www.gpp.pt/index.php/estatisticas-e-analises/desenvolvimento-de-indicadores-agroambientais>. Gabinete de Planeamento e Políticas

GPP (2017). Sistema de Informação sobre o azeite e azeitona de mesa. Disponível em: <http://www.gpp.pt/index.php/estatisticas-e-analises/siaz-sistema-de-informacao-sobre-o-azeite-e-a-azeitona-de-mesa-2>

Gouveia, J. (1995). *Azeites virgens do Alto Alentejo, comportamento químico, tecnológico e sensorial*. UTL. Lisboa.

IFAP (2017). *Informação perante parcelário agrícola para o setor olivícola do Concelho de Idanha-a-Nova*. (Dados não publicados). Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas

INE (2009). *Recenseamento Agrícola 2009*. Lisboa. Instituto Nacional de Estatística

INE (2017). *Estatística Agrícola de 2016*. Lisboa. Disponível em: [www.ine.pt](http://www.ine.pt). Instituto Nacional de Estatística

Kalua, C. M., Bedgood, D. R., Bishop, A. G. & Prenzler, P. D. (2006). *Changes in volatile and phenolic compounds with malaxation time and temperature during virgin olive oil production*. J. Agric. Food Chem. 54:7641–7651.

Kiritsakis, A. (1998). *Olive oil: From the tree to the table*. Second Edition Food and Nutrition Press, Inc. Trumbull, Connecticut, USA.

Leitão, F., Potes, M., Calado, M., & Almeida, F. (1986). *Descrição de 22 variedades de Oliveira Cultivadas em Portugal*. Lisboa. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação

López-Villalta, L. (2008). *Obtención del aceite de oliva virgen*. Madrid.: Editorial Agric. Española, S. A. 3ªEd. .

Lorenzo, I., Pérez Pavón, J. L., Fernández Laespada, M. E., García Pinto, C. Moreno Cordero, B., Henriques, L. R., Peres, M. F., Simões, M. P. & Pinheiro-Alves, M.C. (2002). *Application of headspace-mass spectrometry for differentiating sources of olive oil*. Anal Bional Chem. 374, 1205-1211.

Luaces, P., Romero, C., Gutierrez, F., Sanz, C. & Perez, A. G. (2007). *Contribution of olive seed to the phenolic profile and related quality parameters of virgin olive oil*. J. S. Food Agric. 87:2721–2727.

Maia, F. (2014). *Estudos de estabilidade oxidativa em azeites monovarietais*. Castelo Branco: Dissertação de Mestrado. ESA, IPCB.

Mailer, R., Ayton, J., & Graham, K. (2010). The influence of Growing Region, Cultivar and Harvest Timing on the Diversity of Australian Olive Oil. *J Am Oil Chem Soc*, 87:887-884.

Marchal, P., Ortega, J., Puerto, D., & Garcia, J. (2011). *Situación actual y perspectivas futuras del control del proceso de elaboración del aceite de oliva virgen*. Jaén, Espanha.: RIAI, 8, 258-269.

Meliciano, A. S. (2012). *Critérios de Qualidade de Azeites Virgens vs. Tecnologia de Extração*. Dissertação para obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar. ESA-IPCB.

FAO (2017). *Statistics olive production*. FAOSTAT. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat>. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura

Özdemir, I., Dag, C., Ozinanç, G., Suçsoran, O., & Ertas, E. (2018). *Quantification of sterols and fatty acids of extra virgin olive oils by FT-NIR spectroscopy and multivariate statistical analyses*. LWT - Food Science and Technology 91 (2018) 125-132.

Peres, M. F., Henriques, L. R., Pinheiro-Alves, M., & Simões-Lopes, P. (2002). *Characterization of three monovariety olive oils of Beira Baixa (Portugal)*. Acta Hort. 586, 641-644.

Peres, M., Henriques, L. R., Simões-Lopes, P., & Pinheiro-Alves, M. (2009). *Azeites da "Galega Vulgar" - efeito do loteamento e do armazenamento*. Castelo Branco: Actas Portuguesas de Horticultura, n.º13 p. 186-191.

Peres, F., Luz, J. P., Fragoso, P., Gouveia, C., Vitorino, C., Amaro, C., Henriques, L., Coutinho, J., Pintado, C. M., Peres, C. & Ferreira, A. (2010). *Integrated Production and Quality of Galega Olive Oil*. IOBC Bulletin, 53, 145-149.

Perez-Camino, M. C., Moreda, W. & Cert, A. (2001). *Effects of olive fruit quality and oil storage practices on the diacylglycerol content of virgin olive oils*. J. Agric. Food Chem. 49:699-704.

Perez-Camino, M., Moreda, W., Mateos, R., & Cert, A. (2003). *Simultaneous determination of long-chain aliphatic aldehydes and waxes in olive oils*. Journal of Chromatography A, 983, 283-288.

Peri, C. (2014). *Quality excellence in extra virgin olive oils*. In: Olive Oil Sensory Science, pp. 1-32. Monteleone, E. a. S. L., Ed., John Wiley & Sons, Ltd., New York.

Pinheiro-Alves, M., Simões, P., Henriques, L. R., & Peres, M. (2001). *Fração Esterólica de azeites monovarietais da Beira Baixa*. Revista de Ciências Agrárias. XXIV, n.º1 e 2. pp 205-209.

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.

Regulamento (UE) N.º 432/2012 DA COMISSÃO de 16 de maio de 2012 que estabelece uma lista de alegações de saúde permitidas relativas a alimentos que não referem a redução de um risco de doença ou o desenvolvimento e a saúde das crianças.

Regulamento (CE) N.º 834/2007 DO CONSELHO de 28 de junho de 2007 relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos que revoga o Regulamento (CEE) n.º 2092/91.

Regulamento de Execução (UE) N.º 1348/2013 DA COMISSÃO de 16 de dezembro de 2013 que altera o Regulamento (CEE) N.º 2568/91, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados.

Reis, P. (2014). *O olival em Portugal - Dinâmicas, tecnologias e relação com o desenvolvimento rural*. Lisboa: Animar.

IFOAM & FIBL (2016). *The world of Organic Agriculture*. Switzerland. Research Institute of Organic Agriculture. International Federation of Organic Agriculture Movements.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 110/2017 de 27 de julho de 2017. Aprova a Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica e o respetivo plano de ação. Diário da República.

Santos, R. T. (2009). *Lagares da Beira Interior vs Qualidade do azeite na Campanha 2008/09*. Dissertação para obtenção do grau de licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar. ESA-IPCB.

Vaz-Freire, L., Gouveia, J., & Freitas, A. (2008). *Analytical characteristics of olive oils produced by two different extraction techniques, in the Portuguese olive variety "Galega Vulgar"*. *Grasas y aceites*, (59), 260-266.

Willer, H., Schaack, D., Lernoud, J., & Meredith, S. (2016). *Organic in Europe, Prospects and Developments - Growth trends in European organic food and farming*. IFOAM, EU Group .