



TESIS DOCTORAL

**Variedades de olivo: caracterización de los primeros
estadios del desarrollo vegetativo y reproductivo**

Carla Sofia França Inês

**Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la
Tierra**

2015



TESIS DOCTORAL

Variedades de olivo: caracterización de los primeros estadios del desarrollo vegetativo y reproductivo

Cultivares de oliveira: caracterização das etapas iniciais do desenvolvimento vegetativo e floral e avaliação agronómica

Carla Sofia França Inês

Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra

V^oB^a Directores:

Fdo: María Carmen Gómez Jiménez Fdo: Antonio Manuel Cordeiro

2015



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL, ECOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA
AREA DE FISIOLOGÍA VEGETAL
Avda de Elvas, s/n
06006 Badajoz
Tel. +34 924 289300
Email: mcgomez@unex.es

Dra. MARÍA DEL CARMEN GÓMEZ JIMÉNEZ, Profesora Titular del Área de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura

INFORMA:

Que el trabajo de investigación del que es autor **Carla Sofia França Inês**, ha sido realizado bajo mi dirección en el Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra de la Universidad de Extremadura y que una vez revisada la Memoria presentada, como Directora del trabajo considero que posee las condiciones requeridas para ser defendida como Tesis Doctoral. Por todo ello, autorizo su presentación y defensa frente al tribunal designado al efecto.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo el presente informe en Badajoz a 15 de Julio de 2015.

Fdo: M^a del Carmen Gómez Jiménez

TESIS DOCTORAL

Variedades de olivo: caracterización de los primeros estadios del desarrollo vegetativo y reproductivo

Cultivares de oliveira: caracterização das etapas iniciais do desenvolvimento vegetativo e floral e avaliação agronómica

**CARLA SOFIA FRANÇA INÊS
2015**

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho não teria sido possível sem a cooperação de várias pessoas, às quais quero expressar a minha sincera gratidão:

À Prof.^a Dr.^a Maria Carmen, minha orientadora, pela orientação, amabilidade, empenho e encorajamento que sempre me soube inculcar nas horas difíceis. Sem a sua força a concretização deste trabalho teria sido quase impossível.

Ao Dr. António Cordeiro, também meu orientador, e coordenador do projeto ProDeR PA 18659 – OLEARESGEN, pela amizade, pela forma expedita com que me esclarecia as dúvidas e pela transmissão clara e paciente dos seus conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Amílcar Duarte, pelas mensagens de força e encorajamento. Sempre se mostrou disponível para me ajudar em qualquer dificuldade que me surgisse. Uma coisa que para mim o caracteriza é o dom das palavras e metáforas agrícolas incríveis.

Ao Prof. Dr. António Ramos, pelo encorajamento e valiosos conselhos ao longo deste trabalho, e pelo tempo dispensado na leitura criteriosa da versão preliminar e final da Tese.

O meu profundo agradecimento à bolsista do projeto ProDeR PA 18659 – OLEARESGEN - Maria Gertrudes, pela amizade ao longo destes quase quatro anos que a conheço, pela preciosa ajuda aquando da realização do trabalho de campo, nomeadamente as medições dos crescimentos vegetativos e belas gargalhadas.

Agradeço também ao bolsista do ProDeR PA 18659 – OLEARESGEN – Adelino Batista e ao técnico auxiliar Júlio Lemos, pelo bom ambiente no trabalho, pela paciência e amizade nos trabalhos de campo ao longo de três anos do projeto.

À equipa da tecnologia do azeite do INIAV, IP, Pólo de Elvas, pela extração do azeite e determinação do rendimento em gordura.

O meu apreço a todas as outras pessoas, que direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração deste estudo, mais que não fosse pelos obstáculos que criaram e que só mais vontade me deu de continuar.

Por último, mas não menos importante, à Rita Gonçalves, pela amizade, paciência e confissões mais profundas, por isso a consideram como minha irmã. À Clara e à Paula Bico pelo apoio constante que sempre me facultaram desde que me conheceram e, em conjunto com a Gertrudes, têm sido os meus portos seguros aqui em Elvas. À Luna e ao João Diogo, pelo olhar de carinho e amor que sempre os caracteriza, e foram sempre eles os primeiros a estar ao meu lado quando o desespero apertou.

RESUMEN

En olivo, la evaluación sistemática de los caracteres de interés agronómico de los genotipos de las colecciones es el procedimiento más eficaz para determinar la variabilidad fenotípica de los recursos genéticos cultivados. En Portugal, la información disponible sobre estas características es fragmentaria e insuficiente. Este trabajo aborda la caracterización de los Recursos genéticos de olivo establecidos en colección (Colección portuguesa de Oliveira de Cultivares de referencia (CPRCO), ubicada en la Herdade do Reguengo INIAV, IP, Polo Elvas, Portugal) por una amplia lista de parámetros, tanto de cultivo como de calidad del producto. En este sentido, se ha realizado la evaluación de algunos parámetros agronómicos como el vigor, producción, fechas de floración, maduración de la aceituna, peso, precocidad y porcentaje de aceite de la aceituna, entre otros. Es bien conocido que existen diferencias varietales en la entrada en producción, inducida por la capacidad de florecer de las mismas. En particular, el objetivo general de este trabajo ha sido avanzar en los conocimientos sobre el desarrollo temprano vegetativo y reproductivo en el olivo y estudiar sus interacciones con las condiciones ambientales, como la temperatura, no bien conocidas. Los resultados muestran que el incremento de la temperatura puede afectar a algunas fases del ciclo reproductor del olivo.

RESUMO

Em *Olea europaea* L., a iniciação floral e floração são determinadas por características genéticas da cultivar, mas a resposta fisiológica está condicionada pelos fatores meteorológicos, principalmente a temperatura. Neste trabalho caracterizaram-se os primeiros estados fenológicos do desenvolvimento vegetativo e floral (escala de classificação BBCH, adaptada à oliveira) de dezassete cultivares de oliveira instaladas em Elvas, Portugal, nos anos 2012, 2013 e 2014. Verificou-se que em anos com temperaturas médias, para a região, o desenvolvimento das gemas foliares ocorre primeiro que o das gemas florais. Invernos amenos induziram o início do desenvolvimento das gemas mais cedo. Quando as condições amenas não se mantiveram, a sucessão dos estados fenológicos foi mais lenta, o que se traduziu numa floração tardia, comparativamente à data de floração média da região. Invernos rigorosos induziram atrasos no início do desenvolvimento das gemas. Esta situação foi minorada pela, posterior, sucessão de estados fenológicos mais rápida. Em algumas cultivares verificou-se a coincidência dos estados fenológicos dominantes 03-BBCH (desenvolvimento das gemas foliares) e 51-BBCH (desenvolvimento das inflorescências). Nas condições edafoclimáticas existentes, a sucessão dos estados fenológicos dominantes 03-15, 51-55 e 55-60 (escala BBCH) podem ser muito condicionados pela temperatura. Também se realizou a avaliação do vigor vegetativo, precocidade da entrada em produção, produção acumulada e rendimento em gordura de cultivares de oliveira e designações varietais procedentes de diversas regiões do país, nos anos 2013, 2014 e 2015. A informação compilada representa um importante aumento do conhecimento sobre a adaptabilidade de cultivares às condições do meio prevalecentes.

ÍNDICE

Agradecimientos	9
Resumen	11
Índice	15
Índice de Figuras	17
Índice de Tabelas	21
Lista de símbolos e abreviaturas	23
CAPITULO I. INTRODUÇÃO GERAL	25
1.1. Taxonomia da espécie e classificações mais recentes	27
1.2. A origem da espécie e o percurso da sua domesticação	29
1.3. A oliveira e o azeite – símbolos da mitologia, lendas e tradições	33
1.4. Apontamentos botânicos e morfológicos	34
1.4.1. Órgãos vegetativos	34
1.4.2. Órgãos reprodutores	37
1.5. Breve caracterização do olival na Península Ibérica	38
1.5.1. Portugal	38
1.5.2. Espanha	40
1.6. Algumas das principais cultivares de oliveira existentes em Portugal	42
1.6.1. Portuguesas	45
1.6.2. Estrangeiras	52
1.7. O mercado do azeite e perspetivas para o futuro	52
OBJETIVOS DO ESTUDO	55
CAPÍTULO II.	
FENOLOGIA DA INICIAÇÃO FLORAL EM OLIVEIRA	59
2.1. Introdução	61
2.1.1. Ciclo bienal	61
2.1.2. Fenologia da oliveira	65
2.2. Material e métodos	67
2.2.1. Localização e caracterização do local do ensaio	67
2.2.2. Material vegetal	68
2.2.3. Método de observação dos estados fenológicos	68
2.2.4. Tratamento dos dados	69
2.3. Resultados e discussão	70
2.3.1. Desenvolvimento vegetativo	71
2.3.1.1. Ano 2012	71
2.3.1.2. Ano 2013	74
2.3.1.3. Ano 2014	79
2.3.2. Desenvolvimento das inflorescências e floração	84
2.3.2.1. Ano 2012	84
2.3.2.2. Ano 2013	87
2.3.2.3. Ano 2014	90
2.4. Conclusões	94

	CAPÍTULO III.	
	COLEÇÃO <i>IN VIVO</i> DE GERMOPLASMA DE <i>Olea europaea</i> L. EM ELVAS	96
3.1.	Introdução	98
3.2.	Material e métodos	101
	3.2.1. Localização e caracterização do local de ensaio	101
	3.2.2. Material vegetal	101
	3.2.3. Método de observação e realização de tarefas	102
	3.2.4. Tratamento dos dados	103
3.3.	Resultados e discussão	103
3.4.	Conclusões	107
	CONCLUSÕES FINAIS	109
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
	ANEXO I	125
	ANEXO II	131

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.1.** Distribuição dos 4 mitótipos de oliveira encontrados por Besnard e Bervillé (2000), na bacia mediterrânica, em estudos de polimorfismo do ADN mitocondrial (RAPDs). A: Para as formas selvagens; B: Para as cultivares (adaptado de Besnard e Bervillé, 2000)
- Figura 1.3.** Características morfológicas del olivo
- Figura 1.4.** Principais regiões olívicolas de Portugal Continental
- Figura 1.5.** Comunidades Autónomas de Espanha (fonte: <http://mapasinteractivos.didactalia.net>)
- Figura 1.6.** Zonas olívicolas de Espanha (adaptado da fonte: <http://www.esenciadeolivo.es>)
- Figura 1.7.** Mapa de Portugal con la localización de las variedades de olivo y las regiones Agro-Ecológicas (AERs) productoras de aceite. Los números representan AERs: 1.-“Tras os Montes” 2.-“Beira Litoral” 3.-“Beira Interior” 4.- “Ribatejo Abrantes” 5.- “Ribatejo Santarém” 6.-“Alto Alentejo” 7.- “Baixo Alentejo” y 8.-“Algarve” (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.8.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Carrasquenha de Elvas’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.9.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Cobrançosa’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.10.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Cordovil de Castelo Branco’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.11.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Cordovil de Elvas’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.12.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Galega Vulgar’ (Gomez-Jimenez et al., 2006).
- Figura 1.13.** Caracteres morfológicos de la variedad Maçanilha de Tavira’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)

- Figura 1.14.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Redondil’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.15.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Verdeal de Serpa’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 1.16.** Caracteres morfológicos de la variedad ‘Verdeal de Trás-os-Montes’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)
- Figura 2.1.** Gomo terminal (à esquerda) e gomos axilares (à direita) da cultivar ‘Maçanilha de Tavira’ (Fotos de Carla Inês, 21 de fevereiro de 2012).
- Figura 2.2.** Representação esquemática dos períodos de crescimento ativo da oliveira (C) e de suspensão do crescimento (P) (adaptado de Ramos, 2015)
- Figura 2.3.** Representação esquemática do ciclo reprodutivo bienal da oliveira (adaptado de Ramos, 2015)
- Figura 2.4.** Ramo da cultivar ‘Picual’ (estado fenológico de crescimento das inflorescências 55 – BBCH a 29 de abril de 2013) no qual é possível observar os novos crescimentos do ano em posição terminal relativamente à zona de produção do mesmo ano, que corresponde à zona de crescimento do ano anterior, 2012
- Figura 2.5.** Mapa de Portugal Continental com o concelho de Elvas a vermelho (à esquerda); Fotografia aérea da Herdade do Reguengo (INIAV, IP, Pólo de Elvas) (à direita) e localização da Parcela de Conservação/Preservação da Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (Longitude: -7,1437; Latitude: 38,9066; Altitude: 238 m) (fonte: <http://geoportal.ineg.pt>)
- Figura 2.6.** Evolução dos primeiros estados fenológicos do desenvolvimento vegetativo e floral em cultivares de oliveira na região de Elvas segundo a escala BBCH na primavera de 2012 (Sanz-Cortés et al., 2002)
- Figura 2.7.** Variação da temperatura do ar (°C) média diária durante os meses de fevereiro, março, abril e maio dos anos 2012 (linha cinzenta), 2013 (linha negra tracejada) e 2014 (linha negra contínua)
- Figura 2.8.** Evolução dos primeiros estados fenológicos do desenvolvimento vegetativo e floral em cultivares de oliveira na região de Elvas segundo a escala BBCH na primavera de 2013 (Sanz-Cortés et al., 2002)
- Figura 2.9.** Evolução dos primeiros estados fenológicos do desenvolvimento vegetativo e floral em cultivares de oliveira na região de Elvas segundo a escala BBCH na primavera de 2014 (Sanz-Cortés et al.,

2002)

- Figura 3.1.** Avaliação do crescimento vegetativo ao nível do perímetro do tronco a 20 cm de altura após 2 anos em campo de algumas cultivares instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO
- Figura 3.2.** Avaliação do crescimento vegetativo ao nível da altura total (cm) da árvore após 2 anos em campo de algumas cultivares instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO
- Figura 3.3.** Avaliação da ocorrência de floração e posterior produção após um ano em campo das árvores das cultivares instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO
- Figura 3.4.** Avaliação da produção das cultivares muito precoces instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO após 2 anos em campo
- Figura anexo II.1.** Ilustração de alguns estados fenológicos da escala BBCH da oliveira (*Olea europaea* L.) (Sanz-Cortés *et al.*, 2002)

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1.	O complexo <i>O. europaea</i> L.: quatro subespécies com os seus principais taxa e distribuição geográfica (adaptado de Besnard e Bervillé, 2000)	2
Tabela 2.1.	Estados principais de crescimento das gemas foliares, das folhas, das inflorescências e da floração da escala de classificação BBCH dos estados fenológicos da oliveira (adaptado de Sanz-Cortés <i>et al.</i> , 2002)	29
Tabela 2.2.	Número de dias entre os estados fenológicos do crescimento vegetativo dominantes 03 – 15 em cultivares de oliveira (BBCH (Sanz-Cortés <i>et al.</i> , 2002)	35
Tabela 2.3.	Registo das temperaturas (°C) mínima, máxima e média do ar dos meses de outubro a maio das campanhas de 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014	37
Tabela 2.4.	Número de dias entre a sucessão dos estados fenológicos (EFs) do crescimento das inflorescências dominantes 51 a 55 e do estado fenológico da floração dominante 60 em cultivares de oliveira (BBCH (Sanz-Cortés <i>et al.</i> , 2002)	47

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

a.C.	Antes de Cristo (referência de tempo)
ADN	Ácido desoxirribonucleico
BBCH	Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry (escala de classificação dos estados fenológicos das plantas)
BP	Before present (em português: antes do presente; referência de tempo)
cm	Centímetros
COI	Conselho Oleícola Internacional
CPRCO	Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira
d.C.	Depois de Cristo (referência de tempo)
DOP	Denominação de origem protegida
ha	Hectares
INE	Instituto nacional de estatística
INIAV, IP	Instituto nacional de investigação agrária e veterinária, instituto público
m	Metros
p.e.	Por exemplo

CAPITULO I.

INTRODUÇÃO GERAL



CAPITULO I. INTRODUÇÃO GERAL

A existência da oliveira antecede a Humanidade. O nascimento das primeiras civilizações esteve profundamente ligado ao centro de origem desta espécie. A árvore, principalmente a madeira e as folhas, e o azeite extraído dos frutos representavam matérias-primas indispensáveis para a fixação e a sobrevivência dos primeiros acampamentos pré-históricos.

A oliveira é uma planta emblemática para os povos mediterrânicos, referida em lendas, fábulas e sermões. Mesmo no século XXI verifica-se que a oliveira, até nas sociedades mediterrânicas mais industrializadas e/ou tecnológicas, é uma das plantas mais fáceis de reconhecer e identificar por qualquer cidadão. É certo que muito se deve ao facto de, principalmente, as oliveiras centenárias serem presença assídua em muitos jardins e rotundas de grandes cidades. Além disso, nas últimas décadas, tem-se observado uma verdadeira reeducação dos cidadãos relativamente ao consumo do azeite e dos benefícios acarreta para a saúde quando integrado num estilo de vida saudável. As redes sociais, os espaços publicitários durante o horário nobre dos canais televisivos e o enredo de séries televisivas/telenovelas em torno das lides do olival e do lagar têm sido os alicerces desta campanha de sensibilização do consumidor.

1.1. Taxonomia da espécie e classificações mais recentes

A oliveira por ser uma dicotiledónea pertence à classe *Magnoliopsida*. A família botânica é a *Oleaceae*. Uma característica predominante nesta família é a produção de óleos essenciais em determinados órgãos da planta, geralmente nas flores ou nos frutos. As oleáceas são compostas por um conjunto de 30 géneros. Alguns exemplos são o género *Jasminum* L. (jasmim), o *Fraxinus* L. (freixo), o *Ligustrum* L. (ligustro, santoninhas...), o *Syringa* L. (lilás) e, claro, o *Olea* L. (oliveira). O número e o agrupamento das espécies e/ou subespécies dentro do género *Olea* L. não é consensual entre os vários autores e, por vezes, até se torna confuso. Por forma a simplificar a classificação taxonómica, neste trabalho admite-se a espécie *Olea*

europaea L. na qual estão incluídas subespécies (Tabela 1.1.). Existem 4 grandes grupos de subespécies, a *O. europaea* L. ssp *laperrinei* (Batt. & Trab.) Ciferri (Norte de África), a *O. e. L. ssp cerasiformis* (Webb & Berth.) Kunk. & Sund. (Ilhas Canárias e arquipélago da Madeira), *O. e. L. ssp cuspidata* (wall.) Ciferri (Ásia, Arábia e África do Sul) e a *O. e. L. ssp europaea* (bacia Mediterrânea). No caso da bacia mediterrânea é possível distinguir 2 variedades: a *Olea europaea* L. ssp. *europaea* var. *sylvestris* (Miller) Lehr. [ou *Olea europaea* L. ssp. *oleaster* (Hoffm. & Link) Hegi], a forma selvagem, vulgarmente designada por zambujeiro. O mesmo sucede para a forma cultivada, *Olea europaea* L. ssp. *europaea* var. *sativa* (ou *Olea europaea* L. ssp. *europaea*).

Tabela 1.1.: O complexo *O. europaea* L.: quatro subespécies com os seus principais taxa e distribuição geográfica (adaptado de Besnard e Bervillé, 2000).

<i>O. europaea</i> L. subespécies	Origem geográfica
spp <i>europaea</i>	
var <i>sylvestris</i> (Miller) Lehr. = Oleasters ou zambujeiros	Bacia Mediterrânea
var <i>europaea</i> = Cultivares	Bacia Mediterrânea
spp <i>laperrinei</i> (Batt. & Trab.) Ciferri	
<i>O. laperrinei</i> Batt. & Trab.	Montanhas do Sahara
<i>O. maroccana</i> Greut. & Burd.	Marrocos
spp <i>cerasiformis</i> (Webb & Berth.) Kunk. & Sund.	Ilhas Canária e Madeira
spp <i>cuspidata</i> (Wall.) Ciferri	
<i>O. cuspidata</i> Wall.	Ásia
<i>O. chrysophylla</i> Lam.	Arábia e Etiópia
<i>O. africana</i> Mill.	África do sul e África Oriental

A propagação da *Olea europaea sativa* faz-se por métodos de multiplicação vegetativa, uma vez que, tratando-se de uma espécie diploide ($n = 46$) heterozigótica as características de interesse agronómico perder-se-iam logo na primeira geração. Contudo, em certas situações, há interesse em germinar as sementes da oliveira “doméstica”, por exemplo, no âmbito de programas de melhoramento genético de cultivares. As plantas resultantes da germinação geralmente retornam ao estado selvagem e por esse motivo confundem-se com a *Olea europaea sylvestris*. Para as diferenciar alguns autores propõem a designação *Olea europaea oleaster* (Zuhary e Hopf, 2000) ou ainda a alternativa *Olea pseudo oleaster* (Lavee, 2005). Contudo, esta

nomenclatura da forma regressada da oliveira não aparece nas classificações oficiais (Rugini *et al.*, 2011).

1.2. A origem da espécie e o percurso da sua domesticação

É certo que a olivicultura foi desenvolvida pelo Homem, porém a oliveira já existia no planeta muito antes do surgimento da Humanidade. O conhecimento de referências paleontológicas mais antigas refere-se a grãos de pólen que datam do Terciário, seguramente com mais de 2 milhões de anos (Almeida, 1965; Zuhary e Hopf, 2000). Os fósseis de folhas mais antigos, conhecidos atualmente, foram encontrados em Mongardino, Itália, e datam do princípio ou mesmo antes do início do Plistocénio (Rugini *et al.*, 2011). Na ilha de Santorini, Grécia, foram encontradas centenas de folhas conservadas sob cinza vulcânica que remontam a 50 – 60 000 B.P. (Valavanis, 2004; Velitzelos e Velitzelos, 2005). No deserto de Negev, Israel, Liphshitz *et al.* (1991) referem ter encontrado fósseis de oliveira de 47 000 B.P.

Rallo (2005) refere o Norte do Afeganistão como provável origem selvagem da espécie e ainda menciona a existência de subespécies na mesma região. Outros autores citam a Transcaucásia, mas os vestígios chegam até ao deserto do Sahara, certamente durante episódios férteis (Friedrich, 1978). Não é possível definir um único local como o centro de origem da espécie, pois os registos paleontológicos abrangem a maioria da região mediterrânica, desde o Golfo Pérsico até às ilhas Canárias. Contudo, é necessário algum cuidado na avaliação da informação que determinados registos paleontológicos podem fornecer. A presença de restos botânicos como caroços, carvão e grãos de pólen não significa que nesse local tivessem existido oliveiras. Por exemplo, o achado de depósitos de caroços pode ser meramente a evidência de um local de paragem para nómadas ou mais tarde comerciantes que utilizavam a azeitona na sua alimentação. Besnard e Bervillé (2000), utilizando uma amostra composta por formas selvagens e formas domesticadas de várias subespécies, referem que o polimorfismo do ADN mitocondrial de oleaster indica um gradiente de Este para Oeste (do mediterrâneo) (Figura 1.1.). Este facto não foi tão evidente em cultivares, provavelmente devido aos processos de seleção e difusão. Contudo, os autores

alertam para o facto da origem da oliveira poder ser bastante mais complexa e não apenas exclusiva do Próximo Oriente.

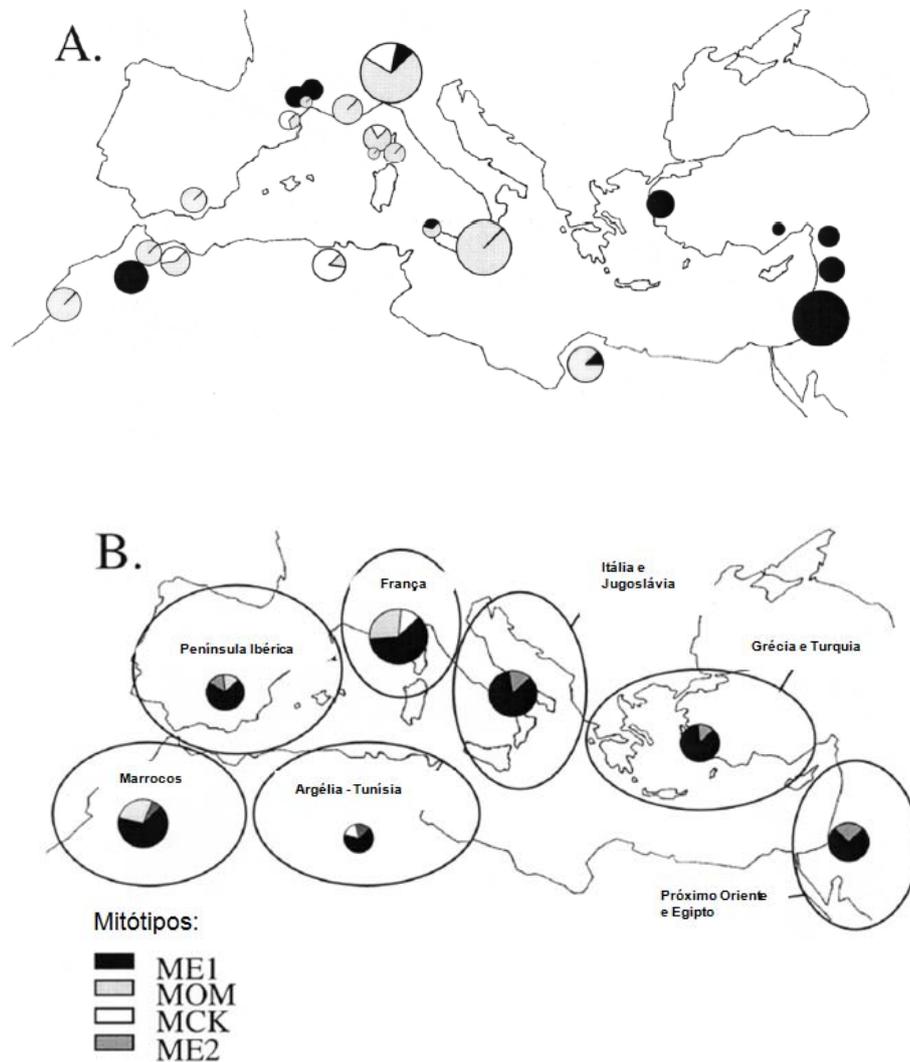


Figura 1.1. Distribuição dos 4 mitótipos de oliveira encontrados por Besnard e Bervillé (2000), na bacia mediterrânea, em estudos de polimorfismo do ADN mitocondrial (RAPDs). A: Para as formas selvagens; B: Para as cultivares (adaptado de Besnard e Bervillé, 2000).

Esta possibilidade é recentemente sustentada pelos estudos de Carrión *et al.* (2010) com o objetivo de clarificar a distribuição natural de oleaster na bacia mediterrânea durante a última era glacial. Recorrendo a novas técnicas de análise e datação de carvão estes autores concluíram que a sobrevivência da oliveira só foi possível devido a refúgios termofilus a sul da bacia do Mediterrâneo Norte, no sul do Levant e no norte de África. Independentemente do seu local de origem, o mais natural é que a oliveira tenha colonizado de forma relativamente rápida as regiões

vizinhas devido, por exemplo, a aves como os tordos, melros ou estorninhos que alimentando-se dos pequenos frutos transportavam as sementes no seu trato intestinal e as libertavam durante as viagens de migração (Mattioli, 1548).

A domesticação da oliveira teve início necessariamente com a sedentarização dos povos nómadas caçadores-recolectores no final da época Paleolítica e início da época Neolítica (ca 10 000 a 8 000 anos a.C.). Pensa-se que o centro primário de domesticação da oliveira tenha sido no Crescente Fértil. Inicialmente, na antiga Mesopotâmia (ocupada atualmente pelo Iraque) e mais tarde na Síria, Líbano e Israel. Seguiu-se o Egito e posteriormente a Grécia. No segundo milénio a.C. a cultura da oliveira foi levada para Itália e Norte de África (Figura 1.2.). A chegada à Península Ibérica deveu-se principalmente aos Romanos e Fenícios. Durante os Descobrimentos a oliveira e/ou os seus produtos foram levados para os países do Novo Mundo como, por exemplo, o Brasil.

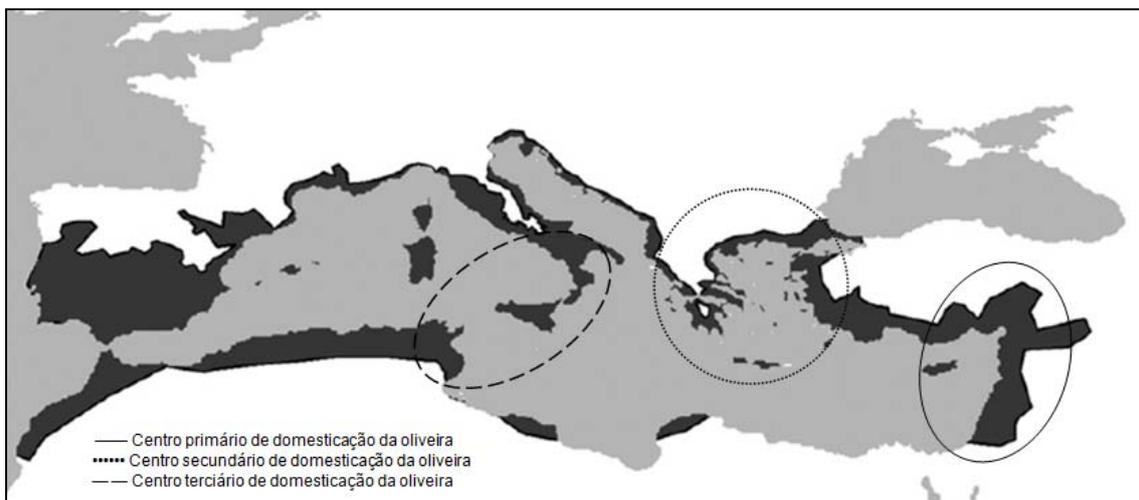


Figura 1.2. Migração e distribuição da *Olea europaea* no mediterrânico (adaptado de Rallo 2005; Moriondo *et al.*, 2008). Nota: Distribuição da *Olea europaea* L. ssp *europaea* na bacia Mediterrânica (a negro).

No Neolítico, quando o Homem deixou de procurar os alimentos e passou a produzi-los, iniciando a prática da agricultura e pecuária, toda a planta da oliveira era aproveitada (algumas dessas utilizações chegaram até ao século XXI d.C.): as folhas eram utilizadas para alimentação dos animais ou para o fabrico de mezinhas em forma

de pasta que era colocada sobre a pele; a madeira era utilizada como fonte de energia calorífica, construção de casas e estábulos rudimentares e fabrico de outro tipo de objetos de uso doméstico; o fruto era principalmente destinado para o consumo humano, quer inteiro ou o azeite dele extraído. O azeite, também ele, era o interveniente principal num vasto leque de utilizações: na culinária; como remédio para certas doenças dos animais; nos humanos utilizado igualmente com fins medicinais, mas também cosméticos; e como fonte de iluminação e lubrificante.

O processo de domesticação da oliveira tratou-se de uma seleção varietal empírica na qual os agricultores propagavam os genótipos que localmente apresentavam melhores características recorrendo a técnicas tradicionais de multiplicação vegetativa. Uma das técnicas mais utilizadas era a enxertia, possivelmente sobre plantas de pé franco (via seminal) ou o enraizamento direto de estacões (ramos já lenhificados, obtidos da poda de árvores adultas, com 4 ou 5 anos de crescimento). As características outrora mais valorizadas poderiam ser, entre outras: a produtividade; a abundância da folhagem; determinadas características de adaptabilidade; a resistência a pragas e doenças... Quando se tratava de exportar material vegetal de oliveira para outros países, por norma durante viagens longas, só era transportado o essencial, e portanto, seriam preferidos os genótipos mais difundidos localmente, e assim sucessivamente ao longo dos vários centros de domesticação da espécie.

Os factos já retratados determinaram a evolução contínua da oliveira, uma vez que, o seu cultivo provocou a alteração do método de reprodução da espécie. Na natureza, esta planta reproduz-se essencialmente por via sexual (dispersão das sementes) e o seu cultivo implicou a necessidade de proceder à dispersão da espécie por via vegetativa, ou seja, a propagação/multiplicação (vegetativa) de indivíduos selecionados. O processo de domesticação pode privilegiar genótipos que naturalmente não resistiriam por muito tempo e assim afastá-los cada vez mais das formas selvagens. Quanto mais curto o ciclo de vida da planta mais acentuada se torna esta distância, por exemplo, o processo de domesticação e seleção dos cereais que tem abrangido milhares de gerações. Relativamente às fruteiras, em concreto a

oliveira, o mais provável é que o período de seleção tenha decorrido num número limitado de gerações, e portanto, as cultivares não estão geneticamente muito afastadas dos seus progenitores (Liphschitz *et al.*, 1991). Outro efeito da domesticação é a possibilidade de fazer olival em latitudes e altitudes superiores às do limite bioclimático natural das formas selvagens. Enquanto a *O. e. oleaster* ocupa principalmente a faixa litoral e portanto mais temperada da bacia mediterrânica, a *O. europaea sativa* apresenta maior adaptabilidade suportando climas menos mediterrânicos e mais continentais (Ozenda, 1975; Rivas-Martínez, 1987).

1.3. A oliveira e o azeite – símbolos da mitologia, lendas e tradições

Para as antigas civilizações Egípcias e Gregas a oliveira era uma dádiva dos deuses. Num cântico ao Deus Sol (Ra) o faraó Ramesses III (1198-1176 BC) proferiu que tinha mandado plantar muitas oliveiras por toda a cidade de Heliópolis para que dessas árvores viesse o puro óleo que iria manter iluminado o altar de Ra (Lurker, 1988). A cidade Attika que Zeus iria construir teria o nome do Deus ou Deusa que oferecesse o presente mais valioso para a Humanidade. A oliveira que Atenas, a deusa da sabedoria e das artes, fez aparecer de rocha nua foi superior ao cavalo branco que Poseidon, o deus dos mares, fez emergir do mar. Atenas ganhou a disputa com a oferenda da oliveira que representaria a abundância e a paz, e a cidade ganhou o seu nome. Durante as invasões Persas (480 a.C.), a oliveira sagrada terá sido destruída e queimada, mas rebentou novamente a partir das raízes. Segundo a mitologia grega, os rebentos desta oliveira foram plantados por toda a Grécia e como tal todas as oliveiras eram descendentes da árvore sagrada. Segundo Aristóteles quem destruísse uma oliveira podia ser condenado à morte (Theophrastus, 1926).

A olivicultura era uma importante fonte de rendimento para os Romanos. Foram eles os responsáveis pela criação de verdadeiros olivais em Itália, Sul de França, Espanha e Norte de África. As técnicas desenvolvidas para o manejo da planta, conserva das azeitonas e produção de azeite eram já bastante evoluídas para a época. Outro aspeto em que os Romanos também foram inovadores foi no loteamento de azeites consoante a sua qualidade. Por exemplo, o azeite obtido de azeitonas

apanhadas do chão, de azeitonas com doenças ou de azeitonas saudáveis apanhadas à mão eram comercializados a preços distintos, assim como as suas utilizações (Efe *et al.* 2013).

Também no Alcorão e na Bíblia a oliveira aparece como a mais sagrada, adorada e venerada das árvores. Por exemplo, na Bíblia Sagrada a oliveira vem mencionada mais de 150 vezes. Uma das citações mais conhecidas é a relativa ao episódio da Arca de Noé:

“ (...) a pomba que voara junto dele, à tarde, trazia no bico uma folha verde de oliveira. Noé soube, então, que as águas sobre a Terra tinham baixado” (Genesis, 8, 11).

Durante a última glaciação de Würm – Idade do Gelo – acontecimento que marcou o final do Plistocénio, há cerca de 12 000 a 10 000 anos, a bacia mediterrânica manteve condições climáticas semelhantes às atuais. Portanto, esta região do globo, não chegou a ser submersa pelas águas no estado sólido, o que permitiu a sobrevivência e o crescimento de plantas e animais. Como já mencionado neste documento, as referências paleontológicas indicam que foi precisamente no final do Plistocénio, nos terrenos férteis junto aos rios Tigre e Eufrates, que o Homem começou a produzir os alimentos de que necessitava e a viver em pequenas aldeias. É uma das situações em que as referências bíblicas acabam por ser metáforas de acontecimentos geológicos que marcaram a evolução não só da Humanidade, mas como de todas as espécies.

1.4. Apontamentos botânicos e morfológicos

1.4.1. Órgãos vegetativos

A oliveira, quando mantida em produção, é uma árvore que pode atingir 4 a 8 metros de altura. Ao deixar-se crescer livremente tem tendência a formar um aspeto arbustivo. A longevidade da oliveira pode ultrapassar centenas de anos e até milénios. As árvores mais antigas geralmente apresentam o tronco rachado e oco. A copa,

quando se desenvolve livremente, tende a adquirir uma forma redonda lobulada, muito densa e com poucas folhas no interior devido à dificuldade de penetração da luz solar. O recurso à poda permite contornar este comportamento no sentido de aumentar a área foliar exposta à luz e consequentemente a produção. As características da árvore não são uniformes para as centenas de cultivares existentes e aspetos como a densidade da copa, o porte, os hábitos de frutificação são bastante diversificados.

Durante a sua vida a oliveira passa por duas fases: a fase juvenil e a fase adulta. Na fase inicial, a jovem planta apresenta um crescimento vegetativo vigoroso, a capacidade de enraizamento é alta, os ramos têm entrenós curtos, as folhas são pequenas, escuras e coriáceas e a derradeira diferença da fase adulta: ausência de produção. Não existe um momento de transição das fases estabelecido. Em árvores provenientes da germinação da semente, o período até ocorrer a primeira produção, pode ultrapassar os 5 a 8 anos. Em situações de propagação vegetativa, o período improdutivo, pode ser reduzido para 2 anos. De qualquer forma, os ramos inferiores junto ao tronco apresentam sempre características de juvenilidade superiores às dos ramos situados nas extremidades da árvore. Por este motivo, os ramos vigorosos que rebentam junto ao solo, vulgarmente designados de ladrões ou pés de burro, são os melhores para a preparação de estacas semilenhosas.

As folhas da oliveira permanecem na árvore em média 2 a 3 anos, motivo pelo qual é considerada uma perenifólia. Tal como acontece com as demais características morfológicas o tamanho, a forma e a curvatura das folhas variariam com a cultivar.

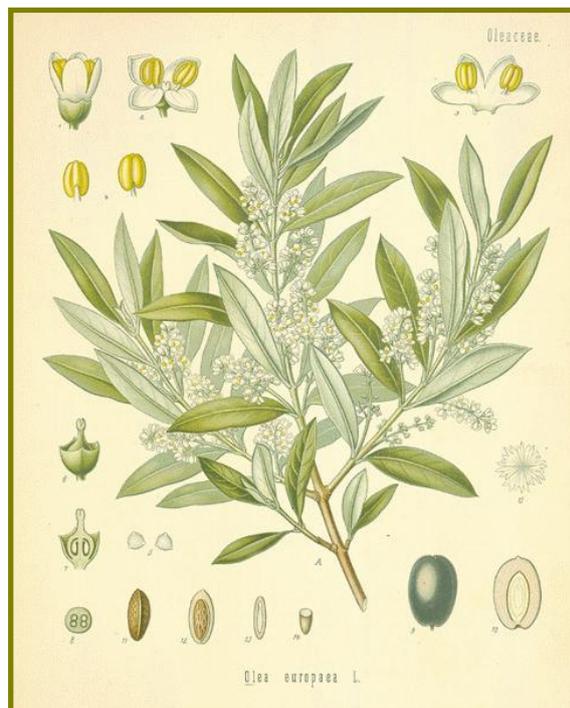


Figura 1. 3. Características morfológicas del olivo.

Por norma, em cada nó do ramo, estão inseridas duas folhas opostas e os planos das folhas de dois nós consecutivos estão dispostos num ângulo de 90°. A epiderme superior da folha é verde escura e coberta por uma espessa cutícula que lhe confere um aspeto brilhante. A epiderme inferior é verde-prateada por estar coberta por pequenos pelos ou tricomas com aspeto de “chapéu-de-sol” que formam uma capa protetora na superfície da folha. Os estomas, estruturas que regulam o intercâmbio de gases entre a planta e o ambiente, na oliveira, localizam-se na página inferior das folhas. A existência de estomas apenas na página inferior aliada a uma barreira de tricomas diminuí bastante a perda de vapor de água. Esta característica é muito importante no aspeto de adaptação da oliveira a ambientes de elevada transpiração como os verões quentes e secos do clima mediterrânico.

A forma e o desenvolvimento da raiz são indicadores da origem da planta. Quando a plântula provém da germinação da semente a raiz é apumada e pivotante. Nos primeiros anos, a raiz principal domina o sistema radicular e a formação de raízes secundárias é muito escassa. No caso de plantas obtidas por estacaria, o sistema radicular apresenta-se fasciculado. Durante o tempo de enraizamento, nos gomos axilares situados na base da estaca, ocorre a emissão de raízes adventícias, devido à capacidade de totipotência, característica das células vegetais. Na idade adulta, estas raízes adventícias comportam-se como várias raízes principais (Rapoport, 2008). As condições edáficas, como por exemplo o número e espessura de horizontes até à rocha-mãe, arejamento (teor de argila *versus* teor de areia) e disponibilidade hídrica, influenciam o desenvolvimento do sistema radicular em profundidade e em extensão lateral (Fernández *et al.*, 1991). Verificou-se que o sistema radicular de olivais regados é mais superficial que o de olivais de sequeiro. A absorção de água e nutrientes, nela dissolvidos, ocorre maioritariamente nas zonas mais jovens das raízes que são as zonas localizadas imediatamente atrás do ápice radicular. Em situações de escassez de água o sistema radicular desenvolve-se preferencialmente em profundidade onde a humidade é maior. Fernández *et al.* (1994) verificaram que o desenvolvimento de raízes secundárias em condições de sequeiro é aproximadamente 3 cm mais próximo do ápice do que em regadio. A formação de pelos radiculares é uma forma de aumentar a superfície de absorção das zonas jovens da raiz. Estas estruturas são

extensões tubulares das células epidérmicas, que na oliveira são bastantes frequentes e de pequena dimensão.

1.4.2. Órgãos reprodutores

As inflorescências desenvolvem-se nas axilas das folhas dos nós formados durante o crescimento vegetativo do ano anterior à floração. As inflorescências têm forma de panícula: um eixo central a partir do qual surgem ramificações laterais. As flores, nas ramificações da inflorescência, surgem isoladas ou em grupos de três a cinco flores. O número de flores por inflorescência pode variar entre dez a quarenta flores, contudo trata-se de uma característica genética, intrínseca à cultivar, e as condições fisiológicas da planta ou as condições edafoclimáticas podem provocar alterações.

Nas inflorescências encontram-se, em proporção variável, flores perfeitas ou hermafroditas e flores imperfeitas ou estaminadas. Nestas últimas o ovário é inexistente ou rudimentar e conseqüentemente não há formação de fruto. A ocorrência deste tipo de flores está associada a falhas durante o desenvolvimento do aparelho reprodutor feminino. A representatividade dos dois tipos de flores na árvore é uma característica da cultivar e influenciada pelas condições do ano (p.e. horas de frio, precipitação) e técnicas culturais (p.e. fertilização).

As flores são pequenas e actinomorfas com simetria regular. A corola é composta por quatro pétalas brancas ou brancas-amareladas unidas pela base. Os dois estames estão inseridos na corola em direção oposta. No centro da flor encontra-se o pistilo, composto por um ovário súpero, um pequeno estilete e na extremidade o estigma bilobulado.

Os processos de polinização e de fecundação são essenciais para a formação e vingamento dos frutos. Na oliveira também se verifica a formação de frutos partenocárpicos, ou seja, na ausência de fecundação. Estes frutos são geralmente mais pequenos que os frutos fecundados. A sua presença é indesejável, uma vez que não

têm valor agronómico e normalmente não permanecem na árvore até ao final da campanha.

1.5. Breve caracterização do olival na Península Ibérica

A olivicultura é uma das atividades agrícolas com maior importância socioeconómica em Portugal e em Espanha. O ritmo de desenvolvimento do sector foi bastante diferente nos dois países, e consequentemente o mesmo se verificou quanto aos avanços tecnológicos e investigação científica.

1.5.1. Portugal

Em Portugal persiste um pouco a ideia do pequeno olival familiar cuja produção, quando é colhida, é meramente para autoconsumo. A receptividade para o associativismo no sentido de criar dimensão económica e poder de negociação é muito débil. De qualquer forma, algumas associações de agricultores e/ou olivicultores têm alcançado resultados bastante interessantes, inclusive a obtenção de prémios internacionais.

Em Portugal, embora seja possível encontrar oliveiras em todo o território continental, a aptidão olivícola não é uniforme. De norte para o sul do país as principais regiões olivícolas são: a região da Terra Quente Transmontana, a região da Beira Interior, a região do Ribatejo (Bairro) e as regiões do Alto e Baixo Alentejo (Figura 1.3.).

Nas últimas décadas a paisagem olivícola, sobretudo na região do Alentejo, tem experimentado alterações significativas. Entre as mais importantes destacam-se: o aumento da densidade de plantação; a introdução da rega, não só nos novos olivais, mas também nos olivais em reconversão (submetidos a práticas de rejuvenescimento e adensamento); a prática de fertilização em simultâneo com a rega (fertilirrega); a realização atempada dos tratamentos fitossanitários; e a expansão do olival além dos terrenos incipientes. O olival deixou de ser uma cultura dos solos onde mais nada

crescia para ser plantado em solos com maior aptidão agrícola, outrora ocupados por culturas esgotantes do solo como os cereais (Cordeiro e Inês, 2013). O motor da dinamização do sector tem sido, sobretudo, a valorização da qualidade do azeite e o interesse por este produto de mercados onde os consumidores não estavam despertos para a versatilidade e benefícios desta gordura vegetal. A área do território nacional ocupada por olival, segundo os dados do Recenseamento Agrícola 2009 é de 335.841 ha.



Figura 1.4. Principais regiões olícolas de Portugal Continental.

Quase todo o olival em Portugal destina-se à produção de azeitona para azeite (331.751 ha), enquanto os olivais para produção de azeitona de mesa ocupam apenas 4.090 ha do território nacional (INE, 2011).

A cultivar de oliveira mais difundida em Portugal é a “Galega Vulgar”, que só não é predominante em Trás-os-Montes. A instalação de olivais intensivos e superintensivos, a partir da década de 80 do século XX, promoveu a difusão de cultivares procedentes de outras regiões como a “Cobrançosa” de Trás-os-Montes, “Picual” e “Arbequina”, ambas de Espanha. Em todas as regiões olícolas estão presentes outras cultivares importantes, designadas por cultivares regionais, que são as responsáveis pela identidade dos seus azeites e essenciais na elaboração e certificação dos azeites de Denominação de Origem Protegida (DOP). Assim, destacam-

se em Trás-os-Montes a “Madural” e a “verdeal de Trás-os-montes”; na Beira Interior a “Cornicabra”, “Bical” e “Cordovil de Castelo Branco”; no Ribatejo a “Lentrisca”; no Alto Alentejo a “Azeiteira” e “Carrasquenha de Elvas”; e no Baixo Alentejo a “Cordovil de Serpa” e “Verdeal Alentejana” (Cordeiro, 2014).

1.5.2. Espanha

Em Espanha o olival faz parte da paisagem de quase todo o território. Apenas nas Comunidades Autónomas da Galicia, Asturias e Cantabria não se pratica a olivicultura (Figura 1.4.). A superfície de olival situa-se nos 2.562.100 ha (2.461.700 ha para azeite e 100.400 ha para azeitona de mesa) (MAPA, 2014).

As Comunidades Autónomas onde o olival tem maior expressão são Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura, Cataluña (Civantos, 2008). Atendendo às características produtivas estipularam-se 10 zonas oleícolas em Espanha (Figura 1.5.) (MAPA, 1972).



Figura 1.5. Comunidades Autónomas de Espanha (fonte: <http://mapasinteractivos.didactalia.net>).

Zona 1: *Picual*. Como o nome indica predomina a cultivar “Picual” e ocupa a totalidade da província de Jaén, a comarca de Iznalloz (norte de Granada) e a comarca de Bujalance (este de Córdoba).

Zona 2: Hojiblanco. Como o nome indica predomina a cultivar “Hojiblanca” e é a única zona olivícola que geograficamente está bipartida.

Zona 3: Andalucía Occidental. Predominam as cultivares “Lechín de Sevilla”, “Hojiblanca”, “Verdial de Huévar”, “Manzanilla Serrana”. Abrange a totalidade das províncias de Cádiz e Huelva, a província de Sevilla (exceto a Estepa) e a comarca Cordobesa de La Carlota.

Zona 4: Andalucía Oriental. Predominam as cultivares “Lechín de Granada”, “Verdial de Vélez-Málaga”, “Aloreña” e “Picual de Almería”. Abrange a província de Almería, de Granada (exceto a comarca de Iznalloz) e a província de Málaga (exceto a comarca de Antequera).

Zona 5: Oeste. Estão incluídas as províncias da Extremadura, Ávila, Salamanca e Zamora.

Zona 6: Centro. Predominam as cultivares “Cornicabra”, “Castellana”, “Alfajara” e “Gordal de Hellín”. Abrange o território das Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha e de Madrid.

Zona 7: Levante. A diversidade de cultivares existente é grande, entre elas “Blanqueta”, “Villalonga”, “Changlot Real”, “Lechín de Granada”, e “Cornicabra”. Abrange as províncias de Murcia, Alicante e Valencia.

Zona 8: Valle del Ebro. A cultivar mais difundida é a “Empeltre”, mas também têm bastante expressão as cultivares “Verdeña”, “Farga” e “Royal de Catalayud”. Abrange as Comunidades Autónomas de Aragón, La Rioja, Navarra e a província de Álava.

Zona 9: Tortosa-Castellón. Predominam as cultivares “Farga”, “Morrut”, “Sevillenca” e “Empeltre”. Abrange as províncias de Castellón e o Bajo Ebro-Montsiá de Tarragona.

Zona 10: de la Arbequina. Como o nome indica predomina a cultivar “Arbequina”, mas localmente surgem cultivares como “Verdiell”, “Empeltre” e “Argudell”. Abrange o território da Cataluña (exceto o Bajo Ebro-Montsiá) e Islas Baleares.

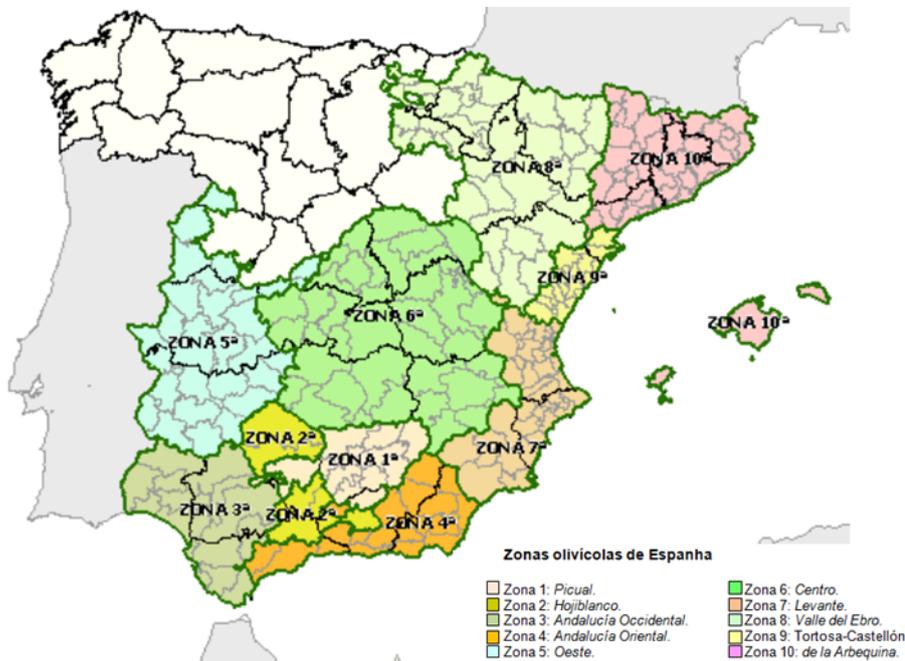


Figura 1.6. Zonas olivícolas de Espanha (adaptado da fonte: <http://www.esenciadeolivo.es>).

1.6. Algumas das principais cultivares de oliveira existentes em Portugal

Almeida (1982), citado por Cordeiro *et al.* (2014), sugere que a primeira referência a cultivares de oliveira portuguesas muito provavelmente deve-se a Dalla-Bella (1786) no seu livro “Memórias Sobre a Cultura das Oliveiras”. Nesta obra o autor faz referência a três “espécies de oliveira” diferentes na região de Coimbra. A Durazia que produzia frutos pequenos de polpa rija, a maturação era serôdia, porém o rendimento em gordura era baixo; a Cordoveza cujos frutos eram grados e utilizados preferencialmente para conserva; e as Verdeais que produziam frutos com tamanho médio, o rendimento em gordura era elevado e o azeite de boa qualidade (Cordeiro *et al.*, 2014).

Almeida (1982), citado por Cordeiro *et al.* (2014), também refere o autor Marçal (1900) que classificou genótipos de oliveira segundo a sua época de maturação. Nesta nomenclatura mais recente entre as variedades precoces o autor indicou Maçanilha, Sevilhana, Redondil, Lentisca, Carrasquenha, Cordovil e Verdeal. Nas mais tardias encontravam-se a Bical, Negral e Madural.

Camara (1902), na publicação “Subsídio para o Estudo das Variações de Oliveiras Portuguesas”, citado por Cordeiro *et al.* (2014), fez referência a um trabalho sobre o Distrito de Moncorvo de Sá (1791) no qual são identificadas bastantes variedades de oliveira entre elas Cordoveza, Verdeal, Madural, Negrucha, Carrasca, Lentisca, Borraceira e Sevilhana. Camara (1902) estabeleceu ainda uma classificação de cultivares baseada essencialmente no tamanho do pedúnculo e no tamanho dos frutos. Para esta classificação analisou treze variedades e, em algumas delas, fez referência à presença de subvariedades (Cordeiro *et al.*, 2014).

Retomando os trabalhos de Almeida (1982), este autor definiu uma correspondência entre designações varietais de oliveira antigas e atuais. Nesta perspectiva, a designação Madural não se referia à cultivar transmontana e sim à Galega; a Lentisca presente no Ribatejo, na região de Coimbra era designada por Durazia; Cordovil e Cordoveza eram sinónimas; entre as Verdeais existiam dois tipos: a Bical, cujos frutos eram grandes e rijos muito utilizados para conserva e a Sevilhana, cujos frutos eram grandes, mas a árvore era pouco produtiva (Cordeiro *et al.*, 2014).

As classificações baseadas em características agronómicas e/ou tecnológicas apresentam um inconveniente muito propício à formação de sinónimas e homónimas entre cultivares. As diferenças observadas ao nível de determinadas características daqueles materiais vegetais podem não implicar, necessariamente, diferenças ao nível do genótipo (Ciferri *et al.*, 1942, citados por Rallo e Cidraes, 1975; Cordeiro *et al.*, 2014). A mesma cultivar instalada em olivais tradicionais localizados em distintas regiões olivícolas pode evidenciar diferenças ao nível do porte e vigor vegetativo das árvores ou da época de floração e maturação. Estas diferenças podem sugerir que os

materiais vegetais são distintos, porém são o efeito das condições do meio e práticas culturais prevalentes.

O primeiro esquema descritivo de cultivares de oliveira, baseado em características morfológicas, agronômicas e biológicas, foi estabelecido por Ciferri *et al.* (1942), citados por Rallo e Cidraes (1975). Posteriormente, no projeto RESGEN 97 – CT – 01, patrocinado pelo COI e que integrou centros de investigação da maioria dos países olivícolas mediterrânicos, estabeleceu-se uma metodologia uniforme, baseada em características primárias (caracteres morfológicos) e características secundárias (caracteres agronômicos, pomológicos e fenológicos) (COI, 1997). O desenvolvimento desta metodologia de uniformização dos critérios de identificação e caracterização de cultivares de oliveira agilizou os processos de intercâmbio de materiais vegetais de oliveira entre países. A International Union for the Protection of New Varieties of Plants publicou os Testes de Distinção, Homogeneidade e Estabilidade, nos quais está

contemplada a espécie *Olea europaea* L. (UPOV, 2011). Relativamente à metodologia COI-RESGEN estes testes são constituídos pela avaliação de um maior número de características, porém muitas das características são comuns para ambos os procedimentos.

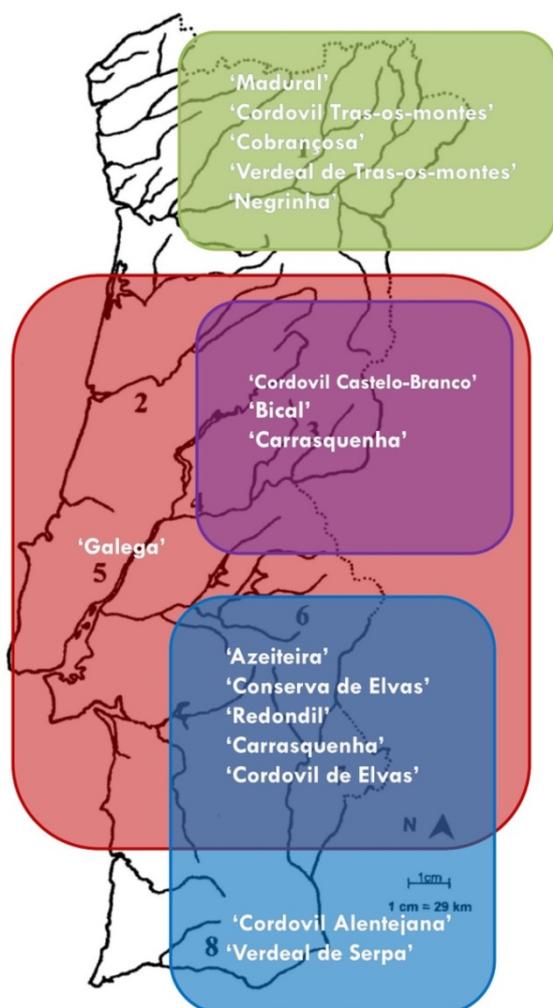


Figura 1. 7. Mapa de Portugal con la localización de las variedades de olivo y las regiones Agro-Ecológicas (AERs) productoras de aceite. Los números representan AERs: 1.-“Tras os Montes” 2.- “Beira Litoral” 3.-“Beira-Interior” 4.- “Ribatejo Abrantes” 5.- “Ribatejo Santarém” 6.-“Alto Alentejo” 7.- “Baixo Alentejo” y 8.-“Algarve” (Gomez-Jimenez et al., 2006)

Em Portugal o conhecimento das cultivares, principalmente, locais está ainda incompleto. O mesmo acontece sobre o conhecimento da existência de sinónímas e homónímas de cultivares nas diferentes regiões olivícolas.

Na Herdade do Reguengo do INIAV, IP, Pólo de Elvas, desde junho de 2012, está estabelecida e em constante atualização de entradas de materiais, a Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira. As cultivares instaladas são procedentes de materiais já existentes no instituto ou, principalmente as designações varietais mais locais, angariadas durante os trabalhos de prospeção de variedades locais autóctones no âmbito do projeto ProDeR PA 18659 OLEARESGEN. Nos parágrafos seguintes, caracterizam-se de forma breve as principais cultivares de oliveira existentes em Portugal.

1.6.1. Portuguesas

A **‘Blanqueta de Elvas’**, sinónímas ‘Blanqueta’ e ‘Branquita’, é cultivada principalmente no Alentejo e, tem alguma representatividade, no Ribatejo. A árvore apresenta vigor vegetativo médio, arborescência média e porte erguido. Os frutos têm peso médio, forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são ovoides com o ápice e a base arredondados. É uma cultivar com entrada em produção precoce, muito produtiva e regular. A época de maturação é temporã. A incidência de gafa é baixa, porém a incidência de tuberculose é elevada. Os ataques da mosca não são muito elevados. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva tanto em verde como em negro. O rendimento em azeite é alto, entre 22 a 24%. A ‘Blanqueta de Elvas’ está incluída na DOP Azeites do Norte Alentejano.

A **‘Carrasquenha de Elvas’**, sinónímas ‘Carrasquenha’ e ‘Carrasca’, é cultivada principalmente no Alto Alentejo e Beira Interior. A árvore apresenta vigor vegetativo baixo, arborescência média e porte prostrado. Os frutos têm peso elevado (3,5 a 5 g), forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice e a base arredondados.



Fig. 1. 8. Caracteres morfológicos de la variedad 'Carrasquenha de Elvas' (Gomez-Jimenez et al., 2006)

É uma cultivar com entrada em produção média, muito produtiva quando enxertada em porta-enxerto vigoroso (p.e. 'Conserva de Elvas' ou zambujeiro). A época de maturação é serôdia. A incidência de gafa é baixa. Os ataques da mosca são médios. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde. O rendimento em azeite é alto, entre 22 a 24%. A 'Carrasquenha de Elvas' está incluída na DOP Conserva de Elvas e Campo Maior.

A '**Cobrançosa**', sinónímas 'Quebrançosa' e 'Salgueira', é cultivada nas principais regiões olivícolas nacionais. A árvore apresenta vigor vegetativo médio, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso médio (≈ 4 g), forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice e a base pontiagudos. É uma cultivar com entrada em produção média, muito produtiva e regular. A época de maturação é média. A incidência de gafa é baixa, enquanto a incidência de tuberculose e olho de pavão é média. Os ataques da mosca são médios. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde. O rendimento em azeite é médio, entre 18 a 22%. A 'Cobrançosa' está incluída nas DOP Azeites de Trás-os-Montes, Azeites da Beira Alta, Azeites do Norte Alentejano e Azeites do Alentejo Interior.



Fig. 1. 9. Caracteres morfológicos de la variedad "Cobrançosa" (Gomez-Jimenez et al., 2006)

A '**Cordovil de Castelo Branco**', sinonímia 'Cordovil', é cultivada essencialmente na Beira Baixa. A árvore apresenta vigor vegetativo elevado, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso elevado, forma esférica e ligeiramente assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice e a base pontiagudos. É uma cultivar com entrada em produção média, produtiva e regular. A época de maturação é média. A incidência de gafa, tuberculose e olho de pavão é média a alta. Os ataques da mosca são médios a altos. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde. O rendimento em azeite é alto, superior a 22%. A 'Cordovil de Castelo Branco' está incluída na DOP Azeites da Beira Baixa.



Fig. 1. 10. Caracteres morfológicos de la variedad 'Cordovil de Castelo Branco' (Gomez-Jimenez et al., 2006)

A '**Cordovil de Elvas**', sinonímia 'Cordovil', é cultivada essencialmente no Alentejo. A árvore apresenta vigor vegetativo médio, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso elevado, forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice pontiagudo e a base arredondada. É uma cultivar com entrada em produção precoce e é produtiva. A época de maturação é temporã. A incidência de

gafa e olho de pavão é média, enquanto a incidência de tuberculose é baixa. Os ataques da mosca são médios. É uma cultivar utilizada para azeite. O rendimento em azeite é alto, superior a 22%.



Fig. 1. 11. Caracteres morfológicos de la variedad 'Cordovil de Elvas' (Gomez-Jimenez et al., 2006)

A '**Cordovil de Serpa**', sinóníma 'Cordovil de Moura', é cultivada essencialmente no Alentejo. A árvore apresenta vigor vegetativo médio a baixo, arborescência média a densa e porte aberto. Os frutos têm peso médio, forma ovoide e ligeiramente assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice arredondado e a base pontiaguda. É uma cultivar com entrada em produção precoce, muito produtiva, porém alternante. A época de maturação é média. A incidência de tuberculose é baixa e a incidência de olho de pavão é alta. Os ataques da mosca são altos. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde. O rendimento em azeite é médio, entre 18 a 22%. A 'Cordovil de Serpa' está incluída nas DOP Azeites do Alentejo Interior e Azeites de Moura.

A '**Galega Vulgar**', sinónímias 'Galega', 'Galega Miúda', 'Molar', 'Negruca' e 'Coimbreira', é cultivada em todas as regiões olivícolas nacionais. A árvore apresenta vigor vegetativo elevado, arborescência densa e porte erguido. Os frutos têm peso baixo (inferior a 2 g), forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice pontiagudo e a base arredondada. A rusticidade da 'Galega Vulgar' é uma das características responsáveis pela sua grande expansão territorial. Outras características

são a precocidade da entrada em produção, produtividade elevada, porém muito alternante. A época de maturação é média e a maturação escalonada. É suscetível à gafa, tuberculose e fumagina. A incidência de olho de pavão é baixa. É muito suscetível à mosca. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em negro. O rendimento em azeite é baixo, inferior a 18%. A 'Galega Vulgar' está incluída nas DOP Azeites da Beira Alta, Azeites da Beira Baixa, Azeites do Ribatejo, Azeites do Alentejo Interior, Azeites do Norte Alentejano e Azeites de Moura.



Fig. I. 12. Caracteres morfológicos de la variedad 'Galega Vulgar' (Gomez-Jimenez et al., 2006).

A '**Maçanilha de Tavira**', sinónimas '**Maçanilha Algarvia**' e '**Maçanilha**', é cultivada essencialmente no Algarve e no Alentejo. A árvore apresenta vigor vegetativo elevado, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso alto a muito alto, forma esférica e ligeiramente assimétrica. Os endocarpos são ovoides com o ápice e a base arredondados. É uma cultivar com entrada em produção média, produtiva, porém alternante. A época de maturação é média. A incidência de gafa e tuberculose é média e a incidência de olho de pavão é alta. Os ataques da mosca e da traça são altos. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde ou mista. O rendimento em azeite é médio, entre 18 a 22%.



Fig.1 . 13. Caracteres morfológicos de la variedad Maçanilha de Tavira' (Gomez-Jimenez et al., 2006)

A **'Redondil'** é cultivada essencialmente no Alentejo. A árvore apresenta vigor vegetativo médio, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso elevado, forma esférica e ligeiramente assimétrica. Os endocarpos são ovóides com o ápice e a base arredondados. É uma cultivar com entrada em produção média, produtiva e regular. A época de maturação é temporã. É suscetível à gafa, tuberculose e olho de pavão. É muito suscetível à mosca. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde. O rendimento em azeite é médio, entre 18 a 22%. A **'Redondil'** está incluída na DOP Azeitona de Conserva de Elvas e Campo Maior.



Fig. 1. 14. Caracteres morfológicos de la variedad 'Redondil' (Gomez-Jimenez et al., 2006)

A **'Verdeal de Serpa'**, sinónimas **'Verdeal Alentejana'** e **'Verdeal'**, é cultivada essencialmente no Alentejo. A árvore apresenta vigor vegetativo elevado, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso médio, forma ovoide e

assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice e a base arredondados. É uma cultivar com entrada em produção tardia, produtiva e regular. A época de maturação é serôdia. É pouco suscetível à gafa e à tuberculose. É pouco suscetível à mosca. É uma cultivar de dupla aptidão, ou seja, é utilizada para azeite e conserva em verde do tipo conserva artesanal britada. O rendimento em azeite é alto, superior a 22%. A ‘Verdeal de Serpa’ está incluída na DOP Azeites de Moura.



Fig. 1. 15. Caracteres morfológicos de la variedad ‘Verdeal de Serpa’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)

A **‘Verdeal de Trás-os-Montes’**, sinónimo ‘Verdeal Transmontana’, é cultivada essencialmente em Trás-os-Montes. A árvore apresenta vigor vegetativo médio a elevado, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso médio, forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice pontiagudo e a base arredondado. É uma cultivar com entrada em produção média, produtiva, porém alternante. A época de maturação é serôdia e a maturação escalonada. É muito pouco suscetível à gafa, enquanto a suscetibilidade à tuberculose e ao olho de pavão é



média. É suscetível à mosca. É uma cultivar utilizada para azeite. O rendimento em azeite é alto, superior a 22%. A ‘Verdeal de Trás-os-Montes’ está incluída na DOP Azeite de Trás-os-Montes.

Fig. 1. 16. Caracteres morfológicos de la variedad ‘Verdeal de Trás-os-Montes’ (Gomez-Jimenez et al., 2006)

1.6.2. Estrangeiras

A **'Arbequina'** é uma cultivar espanhola e em Portugal é cultivada essencialmente no Alentejo e Ribatejo. A árvore apresenta vigor vegetativo baixo, arborescência média e porte aberto. Os frutos têm peso baixo, forma esférica e ligeiramente assimétrica. Os endocarpos são ovoides com o ápice e a base arredondados. É uma cultivar com entrada em produção muito precoce, muito produtiva e regular. A época de maturação é média. É pouco suscetível à gafa, enquanto a suscetibilidade ao olho de pavão é média. É muito suscetível à mosca. É uma cultivar utilizada para azeite. O rendimento em azeite é alto, superior a 22%.

A **'Picual'** é uma cultivar espanhola e em Portugal é cultivada essencialmente no Alentejo e Ribatejo. A árvore apresenta vigor vegetativo médio, arborescência densa e porte aberto. Os frutos têm peso médio, forma ovoide e assimétrica. Os endocarpos são elípticos com o ápice pontiagudo e a base arredondada. É uma cultivar com entrada em produção precoce, muito produtiva e regular. A época de maturação é média. É pouco suscetível à tuberculose, enquanto a suscetibilidade ao olho de pavão é média. É suscetível à mosca e à traça. É uma cultivar utilizada para azeite. O rendimento em azeite é alto, superior a 22%.

1.7. O mercado do azeite e perspetivas para o futuro

Os países mediterrânicos são os principais produtores e consumidores de azeite. A Espanha é o maior produtor mundial com cerca de 42% da produção, segue-se a Itália com 16% e a Grécia com 11%. Portugal detém 2% da produção mundial de azeite (Reis, 2014). Relativamente ao consumo de azeite a Itália é o principal consumidor, representando 28,8%, segue-se a Espanha com 23,8% do consumo mundial. Os portugueses têm um peso de 3,5% no consumo mundial de azeite (Reis, 2014).

O azeite, a nível mundial, ainda representa pouco mais de 2% da produção de óleos e gorduras, em oposição aos óleos de palma e colza que representam cerca de

50% da produção mundial (Vilar *et al.*, 2010). Os métodos de produção e extração do azeite tornam-no um óleo alimentar mais caro comparado a outras gorduras alternativas. Contudo, o aumento do poder de compra dos países em desenvolvimento, assim como a associação do azeite a gorduras saudáveis e a sua utilização por *chefs* reconhecidos internacionalmente são os alicerces para a introdução do azeite noutros mercados, em especial os que estão fora das zonas de produção.

A ascensão do azeite em novos mercados, como por exemplo os EUA e o Brasil, está não só a despertar o interesse de um crescente número de consumidores, mas também o interesse de produtores fora das regiões olivícolas tradicionais da bacia mediterrânica, nomeadamente o Chile e a Austrália.

OBJETIVOS



Objetivos do estudo

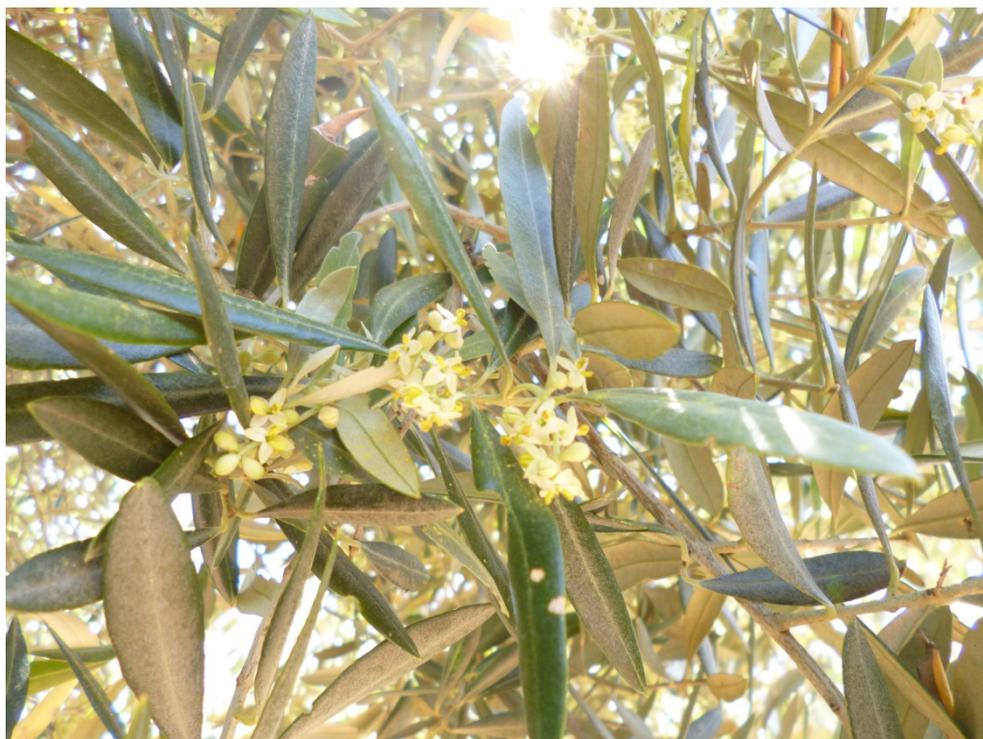
1. Caracterizar os estados fenológicos de desenvolvimento vegetativo e floral iniciais em 17 cultivares de oliveira instaladas na Parcela de Conservação/Preservação da Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira na Herdade do Reguengo, INIAV, I.P., Pólo de Elvas, Portugal: Desenvolver os registos durante três campanhas consecutivas, entre os anos 2012 a 2015 e averiguar os efeitos do clima, principalmente o efeito da temperatura, no desenvolvimento floral das cultivares.

2. Elaborar um estudo de avaliação e caracterização secundária ou agronómica das cultivares e denominação varietais instaladas na Parcela de Avaliação da Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira na Herdade do Reguengo, INIAV, I.P., Pólo de Elvas, Portugal.
 - 2.1. Quantificar os crescimentos vegetativos anuais (altura e perímetro do tronco) em cada genótipo.
 - 2.2. Avaliar a precocidade da entrada em produção.
 - 2.3. Avaliar a produção anual e a produção acumulada dos genótipos onde seja possível.
 - 2.4. Determinar o rendimento em azeite dos genótipos com produção

CAPÍTULO II.

FENOLOGIA DA INICIAÇÃO FLORAL EM

OLIVEIRA



CAPÍTULO II.

FENOLOGIA DA INICIAÇÃO FLORAL EM OLIVEIRA

2.1. Introdução

2.1.1. Ciclo bienal

A oliveira é uma espécie com ciclo bienal e no mesmo ano existe coincidência entre processos vegetativos e reprodutivos. O crescimento vegetativo é um fenómeno repetitivo com início no final do inverno a partir de gomos terminais dos ramos formados no ano anterior (Figura 2.1.).

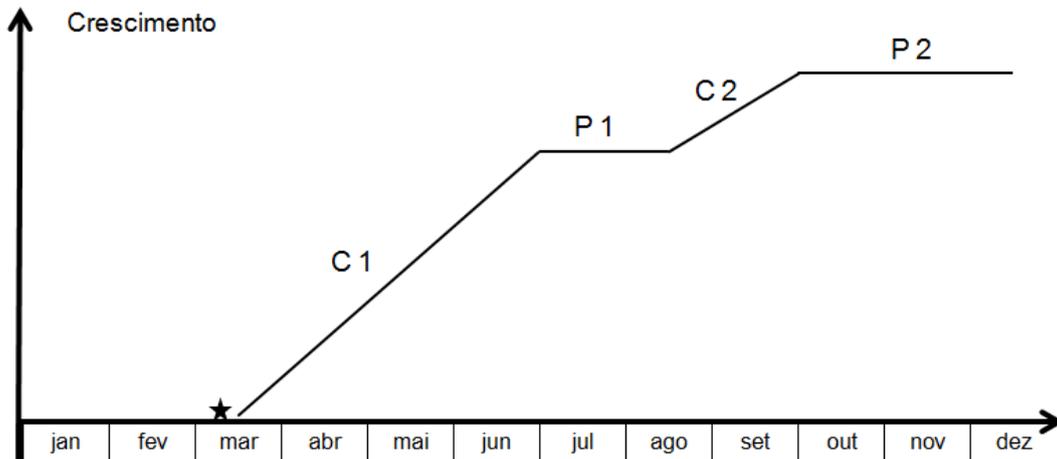


Figura 2.1. Gomo terminal (à esquerda) e gomos axilares (à direita) da cultivar ‘Maçanilha de Tavira’ (Fotos de Carla Inês, 21 de fevereiro de 2012).

Existem duas estações de crescimento dos gomos vegetativos durante o ano. O período de crescimento primaveril poderá ser mais ou menos intenso em função das condições culturais do olival. No verão devido às altas temperaturas desfavoráveis o crescimento é substancialmente reduzido. Com a chegada das primeiras chuvas outonais o crescimento pode ser retomado enquanto as temperaturas forem amenas (Figura 2.2.).

Os processos que conduzem à formação dos frutos necessitam de duas estações de crescimentos para estarem completos. No primeiro ano ocorre a formação

dos gomos florais, situados nas axilas das folhas (Figura 2.1.), à medida que se vai desenvolvendo o novo ramo. Estes gomos, no verão, sofrem alterações fisiológicas, nomeadamente a ocorrência da indução floral e a partir do estado fenológico “Endurecimento do Endocarpo” verifica-se a entrada dos gomos em dormência.



★ Abrolhamento dos gomos axilares; C 1: crescimento primaveril; P 1: paragem estival; C 2: crescimento outonal; P 2: paragem invernal.

Figura 2.2. Representação esquemática dos períodos de crescimento ativo da oliveira (C) e de suspensão do crescimento (P) (adaptado de Ramos, 2014).

O estado de dormência ou latência dos gomos apresenta três causas principais. Um dos fatores que pode promover a dormência é a presença de outras estruturas que inibam o crescimento dos gomos e denomina-se por paralatência; as causas da dormência também podem ser endógenas, nomeadamente a incapacidade do gomo em crescer até que as condições ambientais sejam favoráveis, o que se designa por endolatência ou repouso; a terceira causa refere-se a fatores ambientais desfavoráveis e que por isso impedem o desenvolvimento visível dos gomos florais, o que se denomina por ecolatência ou quiescência (Rallo e Cuevas, 2008). As baixas temperaturas registadas durante o inverno irão permitir a quebra da dormência e a retoma do processo reprodutivo: abrolhamento, desenvolvimento das inflorescências, floração, vingamento dos frutos, desenvolvimento dos frutos, maturação e, para encerrar o ciclo, colheita da azeitona ou queda natural, quando as árvores crescem livremente (Figura 2.3.).

No mesmo ano existe coincidência entre processos vegetativos e reprodutivos o que origina fenómenos de competição pelos fotoassimilados e inibição no interior da planta (Figura 2.4.). Os frutos em desenvolvimento têm elevada capacidade para “canalizar” os fotoassimilados. Assim, em anos de carga intensa o crescimento dos ramos fica prejudicado em virtude da menor disponibilidade de nutrientes para essas zonas meristemáticas terminais, o que limita o número de nós e potenciais gemas florais para o ano seguinte. Outro efeito da presença de frutos é a inibição da indução floral, dos gomos formados no ano, que está relacionada com o desenvolvimento da semente. Os dois fenómenos expostos, competição e inibição, são determinantes no que respeita à alternância de produção na oliveira, o que vulgarmente se designa por anos de safra e contra safra.

O abrolhamento dos gomos florais, na primavera, marca o início do desenvolvimento das inflorescências e das flores. Até então não existiam diferenças morfológicas visíveis entre gomos vegetativos e gomos florais. Após o início da diferenciação das inflorescências tem lugar uma sucessão de estados fenológicos dos órgãos reprodutores até ser atingido o estado fenológico da floração.

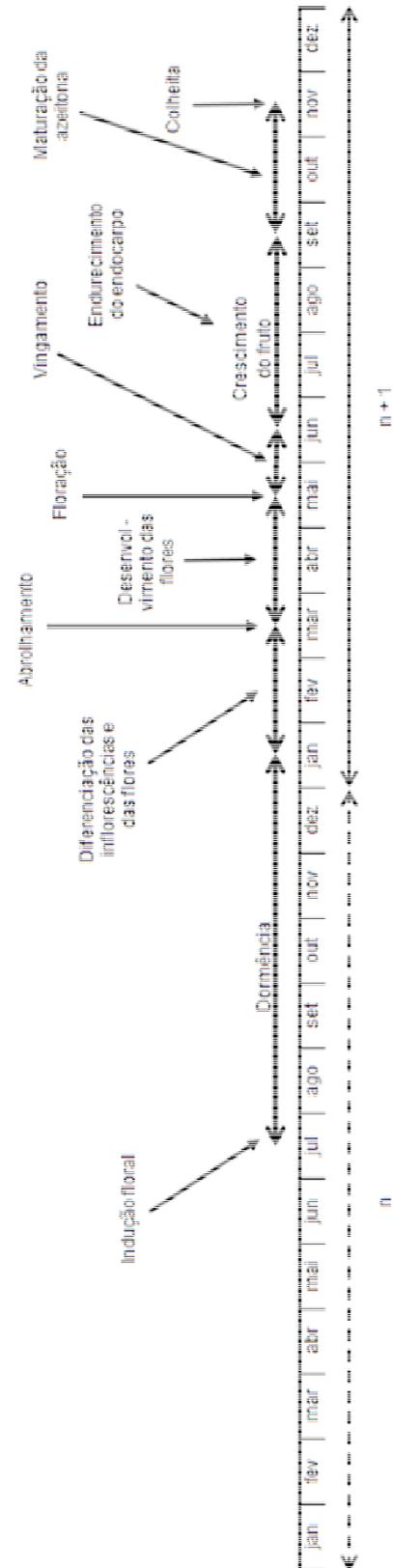


Figura 2.3. Representação esquemática do ciclo reprodutivo bienal da oliveira (adaptado de Ramos, 2014).

A duração do período abrolhamento – floração determina a época de floração. Na região de Elvas e no ano médio (média de 5 anos – 1998 a 2002) o período de plena floração em oliveira ocorre ao início do mês de maio (Cordeiro e Martins, 2000). Nas condições climáticas de Córdoba o período médio da floração ocorre a 10 de maio, porém os registos de 12 campanhas revelam uma amplitude superior a 20 dias entre anos (Rallo e Cuevas, 2008).

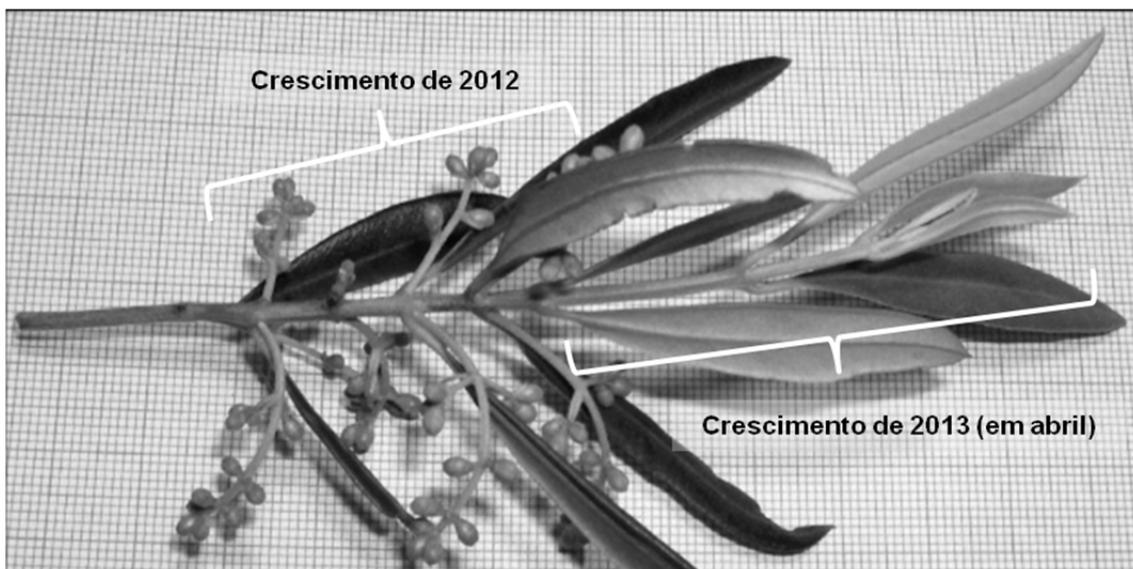


Figura 2.4. Ramo da cultivar ‘Picual’ (estado fenológico de crescimento das inflorescências 55 – BBCH a 29 de abril de 2013) no qual é possível observar os novos crescimentos do ano em posição terminal relativamente à zona de produção do mesmo ano, que corresponde à zona de crescimento do ano anterior, 2012 (Foto de Carla Inês).

A época de floração é uma característica da cultivar e é condicionada, principalmente, pelas temperaturas registadas nos primeiros meses do ano. Temperaturas elevadas nos meses de março e abril antecipam a floração, por sua vez, se as temperaturas durante os meses imediatamente antes da floração forem baixas a floração atrasa-se. Após a abertura das primeiras flores a temperatura influencia a duração do período de floração. Temperaturas baixas conduzem a uma floração prolongada, enquanto temperaturas altas resultam em períodos de floração curtos (Rallo e Cuevas, 2008).

2.1.2. Fenologia da oliveira

A irregularidade climática do clima mediterrânico é o principal fator responsável pelas variações do período de floração das cultivares de oliveira, assim como do seu prolongamento temporal. A incerteza quanto às datas e duração da floração pode ser atenuada pelo exercício de acompanhar anualmente a sucessão das etapas dos ciclos vegetativo e reprodutivo e os correspondentes dados meteorológicos da região.

A fenologia consiste no acompanhamento e estudo da ocorrência e sucessão de eventos biológicos periódicos e da sua relação com o meio, sobretudo com o clima. A descrição dos estados fenológicos do ciclo da oliveira é realizada mediante a utilização de duas escalas principais. A escala de Colbrant (1972) é muito utilizada por ser bastante intuitiva. Esta escala incide apenas em aspetos do ciclo reprodutivo, desde o estado invernal de dormência dos gomos (A) até o endurecimento do endocarpo dos frutos (I₁) (Anexo I). Mais recente é a escala BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry) adaptada à oliveira por Sanz-Cortés *et al.* (2002) (Anexo II). Esta escala decimal está a conquistar o mundo científico pela sua menor subjetividade, comparativamente a outras escalas. Trata-se de um método padronizado de observação dos estados fenológicos que permite uma monitorização precisa das plantas, aumentando o rigor dos registos. Segundo esta metodologia, as características morfológicas são representadas por um código com dois dígitos que variam de 0 a 9: o primeiro algarismo refere-se ao estado principal desenvolvimento (p.e. Estado principal de crescimento 5: desenvolvimento das inflorescências), enquanto o segundo algarismo define as etapas dentro desse estado (p.e. 53 – as gemas ou gomos florais abrem e começa o desenvolvimento do rácimo floral). Outra inovação desta escala é o acompanhamento distinto, mas em simultâneo, do desenvolvimento vegetativo e ciclo reprodutivo. Na Tabela 2.1. apresenta-se um excerto da escala de classificação BBCH dos estados fenológicos da oliveira (Sanz-Cortés *et al.*, 2002), relativo aos estados de desenvolvimento abordados neste trabalho.

Tabela 2.1.: Estados principais de crescimento das gemas foliares, das folhas, das inflorescências e da floração da escala de classificação BBCH dos estados fenológicos da oliveira (adaptado de Sanz-Cortés *et al.*, 2002).

Estado principal de crescimento 0: desenvolvimento das gemas	
00	As gemas situadas no ápice dos lançamentos do ano anterior estão completamente fechadas e são pontiagudas, sem pedúnculo e de cor ocre.
01	As gemas foliares começam a inchar e a abrir, sendo visíveis os novos primórdios foliares.
03	As gemas foliares alargam e separam-se da base.
07	As pequenas folhas exteriores abrem-se sem se separar do todo, permanecendo os extremos apicais unidos.
09	As pequenas folhas exteriores separam-se e as pontas ficam entrecruzadas.
Estado principal de crescimento 1: desenvolvimento das folhas	
11	As primeiras folhas separam-se do todo e têm uma cor verde acinzentada.
15	Outras folhas se separam, mas sem alcançar o tamanho final. As primeiras folhas adquirem uma tonalidade verde nas pontas.
19	As folhas alcançam o tamanho e a forma típicos da cultivar.
Estado principal de crescimento 5: desenvolvimento das inflorescências	
50	As gemas florais, situadas nas axilas das folhas, estão completamente fechadas e são pontiagudas, sem pedúnculo e com brácteas de cor ocre.
51	As gemas florais começam a inchar e separam-se da base mediante um pedúnculo.
53	As gemas florais abrem e começa o desenvolvimento do rácimo floral.
54	Os verticilos do rácimo floral começam a alargar-se.
55	Rácimo floral totalmente expandido e os botões florais começam a abrir.
57	A corola, de cor verde, é maior que o cálice.
59	A corola muda de cor verde para branco.
Estado principal de crescimento 6: floração	
60	Abertura das primeiras flores.
61	Começo da floração: cerca de 10 % das flores estão abertas.
65	Plena floração: pelo menos 50 % das flores estão abertas.
67	As pétalas brancas começam a cair.
68	A maioria das pétalas caiu ou estão manchadas.
69	Fim da floração, vingamento dos frutos e abscisão dos ovários não fecundados.

2.2. Material e métodos

2.2.1. Localização e caracterização do local do ensaio

O trabalho experimental foi desenvolvido na Herdade do Reguengo, INIAV, I.P., Pólo de Elvas, Portugal (Figura 2.5.) durante o início do abrolhamento da oliveira até ao período da floração nos anos 2012, 2013 e 2014.



Figura 2.5. Mapa de Portugal Continental com o concelho de Elvas a vermelho (à esquerda); Fotografia aérea da Herdade do Reguengo (INIAV, IP, Pólo de Elvas) (à direita) e localização da Parcela de Conservação/Preservação da Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (Longitude: -7,1437; Latitude: 38,9066; Altitude: 238 m) (fonte: <http://geoportal.Ineg.pt>).

A região de Elvas apresenta clima mediterrânico, o inverno é chuvoso com temperaturas moderadas, enquanto o verão é quente e seco. Segundo a classificação de Köppen é um clima Mesotérmico húmido (Csa). No período de 44 anos entre 1965-2009 a temperatura média do mês de julho, geralmente o mês mais quente, foi de

25,1°C, relativamente ao mês mais frio, janeiro, a temperatura média foi de 8,6°C. A pluviosidade média anual é de 554,9 mm, dos quais mais de 70% se concentram no período outono-inverno (Maia, 2010).

2.2.2. Material vegetal

Neste estudo foram utilizadas dezassete cultivares de oliveira instaladas na Parcela de Conservação/Preservação da Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (CPRCO) (INIAV, IP, Pólo de Elvas): ‘Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Carrasqueira de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Galega Vulgar’, ‘Maçanilha Tavira’, ‘Madural’, ‘Negrinha’, ‘Picual’, ‘Redondil’, ‘Verde Verdelho’, ‘Verdeal de Serpa’, ‘Verdeal de Trás-os-Montes’. As árvores são provenientes de material monoclonal e estão em pé-franco num compasso de 5×2 m. Durante o verão é aplicada rega gota-a-gota.

A CPRCO fornece uma estrutura única, a nível nacional, de congregação da diversidade intervarietal autóctone desta espécie. O facto de um número alargado de cultivares estarem presentes num único local permite a realização de estudos de avaliação de cultivares diminuindo drasticamente o erro de se estar a comparar não as diferenças intervarietais e sim as respostas de adaptação de cultivares a distintas condições edafoclimáticas.

2.2.3. Método de observação dos estados fenológicos

Antes do final do repouso invernal marcaram-se 3 árvores de cada cultivar. A partir de fevereiro, iniciou-se o acompanhamento dos estados fenológicos, tanto do desenvolvimento vegetativo como do desenvolvimento floral. As observações realizaram-se desde a quebra da dormência até à total expansão do rácimo floral. Inicialmente efetuavam-se uma vez por semana, mas o avanço da estação de crescimento determinou o aumento gradual da periodicidade até 3 vezes por semana. A escala de classificação utilizada foi a BBCH adaptada à oliveira (Sanz-Cortés *et al.*,

2002) e a observação foi realizada à altura do observador nos quadrantes da copa das árvores previamente marcadas. A anotação dos estados fenológicos realizou-se segundo o método de Fleckinger (1954) citado por Fernández-Escobar e Rallo (1981): representa-se a proporção de estados fenológicos existentes na copa da árvore num triângulo, no vértice inferior esquerdo regista-se o estado mais atrasado, no vértice inferior direito o estado mais adiantado e no vértice superior o estado dominante.

2.2.4. Tratamento dos dados

O acompanhamento dos estados fenológicos, nos três anos do ensaio, teve início após ser visível a retoma da atividade dos gomos ou gemas (terminais e axilares).

As gemas situadas no ápice dos lançamentos do ano anterior são pontiagudas e apresentam-se completamente fechadas, enquanto dormentes (00 – BBCH). O primeiro indício de que o período de dormência terminou e o crescimento vegetativo foi retomado é o aumento do volume daqueles órgãos e a abertura dos tecidos exteriores revelando os novos primórdios foliares (01 – BBCH). Neste trabalho apresentam-se os registos a partir do estado em que as gemas foliares alargaram e separaram-se da base (03 – BBCH). O acompanhamento da sucessão dos estados do crescimento vegetativo terminou no estado principal de desenvolvimento das folhas, imediatamente antes de as primeiras folhas formadas adquirirem o tamanho e forma típicos da cultivar (15 – BBCH).

Relativamente ao estado principal de crescimento 5, o desenvolvimento das inflorescências, as gemas florais, situados nas axilas das folhas dos lançamentos do ano anterior, apresentam uma forma mais arredondada que as anteriores e estão completamente fechadas (50 – BBCH). A retoma da segunda etapa do ciclo reprodutivo é visível quando as gemas florais aumentam de volume, a forma arredondada acentua-se e separam-se da base mediante um pedúnculo (51 – BBCH). Foi portanto a partir deste estado que tiveram início os registos apresentados. O acompanhamento da sucessão dos estados do desenvolvimento das inflorescências, em 2012, terminou à total expansão do rácimo floral (o eixo central do rácimo e o eixo

dos verticilos formam um ângulo de 90°) e quando os botões florais começam a abrir (55 – BBCH). Nos dois anos seguintes, 2013 e 2014, o acompanhamento da sucessão dos estados do desenvolvimento das inflorescências e da floração prolongou-se até à plena floração, ou seja, quando pelo menos 50% das flores estão abertas (65 – BBCH).

2.3. Resultados e discussão

2.3.1. Desenvolvimento vegetativo

2.3.1.1. Ano 2012

Em 2012 verificou-se que o Estado 03 de crescimento das gemas foliares (Figura 2.6.) foi dominante, pela primeira vez, no dia 17 de fevereiro nas cultivares ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Galega Vulgar’ e ‘Negrinha’. As restantes cultivares atingiram esta etapa do crescimento, em grupos de sete, nos dias 20 e 22 de fevereiro (20 de fevereiro: ‘Arbequina’, ‘Cobrançosa’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Picual’ e ‘Verde Verdelho’; 22 de fevereiro: ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Madural’, ‘Redondil’, ‘Verdeal de Serpa’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’).

Verificou-se que o Estado 15 de crescimento das folhas foi dominante, pela primeira vez, no dia 7 de março para a cultivar ‘Cordovil de Serpa’. Seguiram-se, no dia 9 de março, as cultivares ‘Galega Vulgar’, ‘Madural’ e ‘Verde Verdelho’. No dia 12 de março atingiram esta etapa do crescimento as cultivares ‘Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Maçanilha Tavira’, ‘Negrinha’, ‘Redondil’ e ‘Verdeal de Serpa’. Seguiram-se, no dia 14 de março, as cultivares ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’. Por último, nos dias 16 e 18 de março, atingiram o Estado 15 dominante as cultivares ‘Carrasquenha de Elvas’ e ‘Picual’, respetivamente.

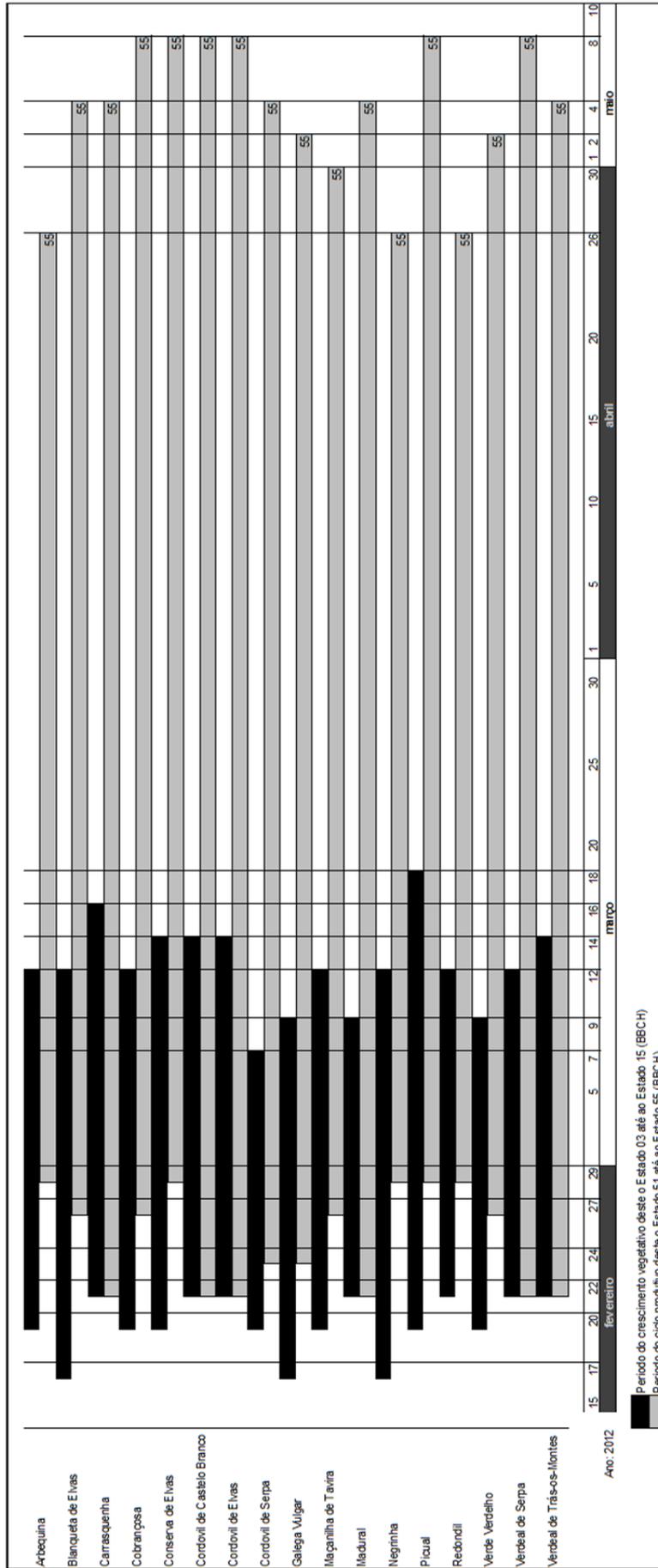


Figura 2.6. Evolução dos primeiros estados fenológicos do desenvolvimento vegetativo e floral em cultivares de oliveira na região de Elvas segundo a escala BBCH na primavera de 2012 (Sanz-Cortés et al., 2002)

O intervalo de tempo para que o Estado 03 fosse dominante em todas as cultivares em estudo foi de 6 dias, entre os dias 17 e 22 de fevereiro.

O intervalo de tempo para que o Estado 15 fosse dominante em todas as cultivares foi de 12 dias, entre os dias 7 e 18 de março.

Tabela 2.2.: Número de dias entre os estados fenológicos do crescimento vegetativo dominantes 03 – 15 em cultivares de oliveira (BBCH (Sanz-Cortés *et al.*, 2002)

Cultivar	Nº de dias entre os Estados 03 – 15 (BBCH)		
	2012	2013	2014
‘Arbequina’	22	36	10
‘Blanqueta de Elvas’	25	37	10
‘Carrasquenha de Elvas’	24	51	10
‘Cobrançosa’	22	56	10
‘Conserva de Elvas’	24	33	26
‘Cordovil de Castelo Branco’	22	33	16
‘Cordovil de Elvas’	22	36	16
‘Cordovil de Serpa’	17	33	16
‘Galega Vulgar’	22	35	10
‘Maçanilha de Tavira’	22	33	17
‘Madural’	17	50	10
‘Negrinha’	25	34	20
‘Picual’	28	33	22
‘Redondil’	20	50	10
‘Verde Verdelho’	19	50	10
‘Verdeal de Serpa’	20	51	16
‘Verdeal de Trás-os-Montes’	22	59	23
Mínimo	17	33	10
Máximo	28	59	26
Média	22	42	15

O tempo decorrido durante a sucessão das etapas do desenvolvimento vegetativo, anteriormente mencionadas, não foi uniforme nas cultivares (Tabela 2.2.).

O intervalo de tempo entre ambos os estados fenológicos (03 a 15, BBCH) apresentou uma duração mínima de 17 dias para as cultivares 'Cordovil de Serpa' e 'Madural' e uma duração máxima de 28 dias para a cultivar 'Picual'. A amplitude de tempo mais frequente foi de 22 dias, valor que se verificou em sete cultivares ('Arbequina', 'Cobrançosa', 'Cordovil de Castelo Branco', 'Cordovil de Elvas', 'Galega Vulgar', 'Maçanilha Tavira' e 'Verdeal de Trás-os-Montes'). O número de dias médio, resultante, entre os Estados 03 a 15 (dominantes) foi de 22 dias.

Dos resultados obtidos uma das primeiras coisas que chamou a atenção foi a maior proximidade temporal entre as cultivares na chegada ao Estado 03 dominante (um intervalo de 6 dias) do que, posteriormente, ao Estado 15 dominante (um intervalo de 12 dias). No estado mais inicial as cultivares organizaram-se em 3 grupos (cada grupo correspondente a um dia do mês – 17, 20 e 22 de fevereiro). No que respeitou à chegada ao Estado 15 o desdobramento de grupos de cultivares foi superior, nomeadamente o dobro, 6 grupos. Porém, 14 das cultivares, que representam 82% da amostra, concentraram-se igualmente em 3 grupos, correspondentes aos dias 9, 12 e 14 de março.

Verificou-se que o facto de as cultivares atingirem em primeiro lugar o Estado 03 não significa que a mesma ordem se mantenha em estados fenológicos mais avançados, neste caso o Estado 15. O intervalo mais curto da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes) foi de 17 dias e as 2 cultivares onde este acontecimento se verificou, 'Cordovil de Serpa' e 'Madural', pertenciam aos grupos de cultivares dos dias 20 e 22 de fevereiro, respetivamente. Outro exemplo é a 'Picual' que deteve o intervalo mais longo da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes), 28 dias, e pertencia ao grupo de cultivares do dia 20 de fevereiro.

Os fatores que mais fortemente determinam o crescimento vegetativo são a fotossíntese e a competição por fotoassimilados (Rallo e Cuevas, 2008). No início da primavera prevalece o fator fotossíntese e os fatores que mais a afetam são a disponibilidade de radiação, a concentração de CO₂, a temperatura, a disponibilidade

de água e nutrientes e a superfície foliar iluminada. O efeito, em particular, da temperatura no ciclo bienal da oliveira tem sido bastante estudado (Lavee, 1996). A temperatura mínima favorável ao crescimento da oliveira são 10°C (Rallo e Cuevas, 2008). Na Tabela 2.3. e na figura 2.7. pode-se observar que a temperatura média do ar só foi favorável ao crescimento a partir do mês de março. As árvores estudadas encontravam-se sob as mesmas condições do meio, portanto as diferenças comportamentais verificadas sugerem, para além do possível efeito da temperatura indicado por Lavee (1996), a existência de outros fatores, nomeadamente o determinismo genético, para que cultivares selecionadas em diferentes regiões possam sobreviver às condições do inverno existentes (Ramos, 2000).

Tabela 2.3.: Registo das temperaturas (°C) mínima, máxima e média do ar dos meses de outubro a maio das campanhas de 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014.

	2011 / 2012			2012 / 2013			2013 / 2014		
	T min (°C)	T max (°C)	T med (°C)	T min (°C)	T max (°C)	T med (°C)	T min (°C)	T max (°C)	T med (°C)
out	12,3	27,9	20,1	11,3	23,4	17,3	13,1	25,0	19,1
nov	8,7	17,6	13,2	8,0	17,0	12,5	4,9	18,0	11,5
dez	4,0	14,2	9,1	4,7	13,9	9,3	2,2	15,7	9,0
jan	1,7	14,8	8,2	5,6	14,4	10,0	6,2	14,8	10,5
fev	0,1	16,5	8,3	3,0	14,7	8,9	4,9	15,0	9,9
mar	6,3	21,4	13,8	7,4	16,0	11,7	5,1	19,4	12,2
abr	7,8	18,8	13,3	8,0	21,3	14,7	9,1	22,6	15,9
mai	12,0	27,6	19,8	9,4	25,2	17,3	10,3	27,5	18,9

2.3.1.2. Ano 2013

Em 2013 verificou-se que o Estado 03 de crescimento das gemas foliares (Figura 2.8.) foi dominante, pela primeira vez, no dia 5 de fevereiro nas cultivares ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Galega Vulgar’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’. As restantes cultivares atingiram esta etapa do crescimento nos dias 10 e 11 de fevereiro (10 de fevereiro: ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Negrinha’ e ‘Verdeal de Serpa’; 11 de fevereiro: ‘Arbequina’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’,

‘Cordovil de Serpa’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Madural’, ‘Picual’, ‘Redondil’ e ‘Verde Verdelho’).

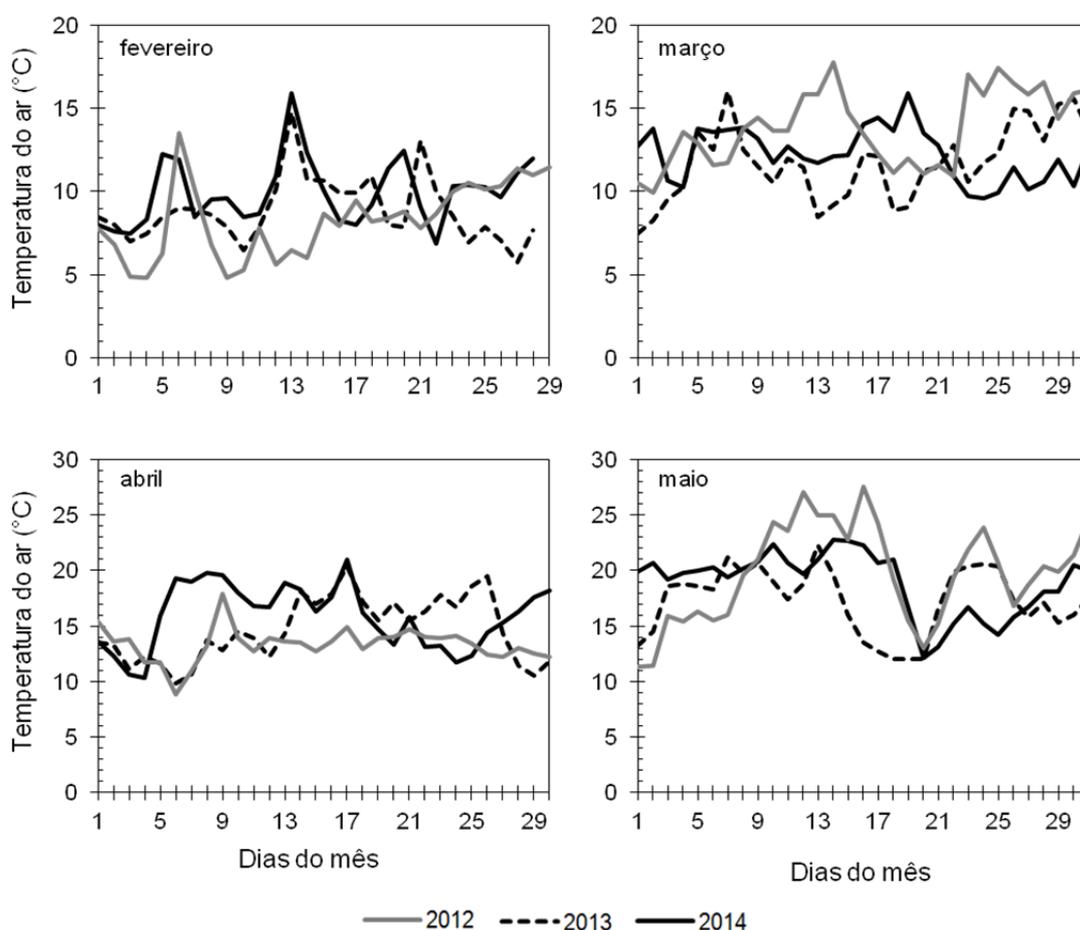


Figura 2.7. Variação da temperatura do ar (°C) média diária durante os meses de fevereiro, março, abril e maio dos anos 2012 (linha cinzenta), 2013 (linha negra tracejada) e 2014 (linha negra contínua).

Verificou-se que o Estado 15 de crescimento das folhas foi dominante, pela primeira vez, no dia 11 de março para a cultivar ‘Galega Vulgar’. Seguiu-se, no dia 13 de março, a ‘Blanqueta de Elvas’. No dia 15 de março atingiram esta etapa do crescimento as cultivares ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Maçanilha Tavira’, ‘Negrinha’ e ‘Picual’. Seguiram-se, no dia 18 de março, as cultivares ‘Arbequina’ e ‘Cordovil de Elvas’. No dia 1 de abril foi a vez das cultivares ‘Carrasqueira de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Madural’, ‘Redondil’, ‘Verde Verdelho’ e ‘Verdeal de Serpa’. Por último, no dia 4 de abril, atingiu o Estado 15 dominante a ‘Verdeal de Trás-os-Montes’.

O intervalo de tempo para que o Estado 03 fosse dominante em todas as cultivares em estudo foi de 7 dias, entre os dias 5 e 11 de fevereiro.

O intervalo de tempo para que o Estado 15 fosse dominante em todas as cultivares foi de 25 dias, entre os dias 11 de março e 4 de abril.

O tempo decorrido durante a sucessão das etapas do desenvolvimento vegetativo, anteriormente mencionadas, não foi uniforme nas cultivares (Tabela 2.2.). O intervalo de tempo entre ambos os estados fenológicos (03 a 15, BBCH) apresentou uma duração mínima de 33 dias para as cultivares 'Conserva de Elvas', 'Cordovil de Castelo Branco', 'Cordovil de Serpa', 'Maçanilha Tavira' e 'Picual' e uma duração máxima de 59 dias para a cultivar 'Verdeal de Trás-os-Montes'. A amplitude de tempo mais frequente foi de 33 dias, valor que se verificou em cinco cultivares. O número de dias médio, resultante, entre os Estados 03 a 15 (dominantes) foi de 42 dias. A cultivar que registou a duração do referido período de desenvolvimento mais próxima da média foi a 'Blanqueta de Elvas' com 37 dias.

Em 2013 voltou a verificar-se a maior proximidade temporal entre as cultivares na chegada ao Estado 03 dominante do que, posteriormente, ao Estado 15 dominante. Comparativamente a 2012, os intervalos de tempo entre a primeira e a última cultivar a atingir os Estados 03 ou 15 dominantes foram superiores em 2013. Ou seja, em 2012 estes intervalos foram de 6 e 12 dias para os Estados 03 e 15, respetivamente, e em 2013 foram de 7 e 25 dias. Repetiu-se também o número de grupos formados entre as cultivares. No estado mais inicial as cultivares organizaram-se em 3 grupos (cada grupo correspondente a um dia do mês – 5, 10 e 11 de fevereiro).

No que respeitou à chegada ao Estado 15 o desdobramento de grupos de cultivares foi superior, nomeadamente o dobro, 6 grupos. Porém, 14 das cultivares, que representam 82% da amostra, concentraram-se igualmente em 3 grupos, correspondentes aos dias 15 e 18 de março e 1 de abril. Na Tabela 2.3. verifica-se que a temperatura média do ar no mês de janeiro, em 2013, foi de 10°C, superior portanto aos 8,2°C do mesmo mês de 2012. A temperatura média do ar no mês de fevereiro, em 2013 e 2012, foi bastante similar, 8,9°C e 8,3°C, respetivamente. Este ligeiro aquecimento terá promovido o início mais cedo do crescimento vegetativo em 2013, comparativamente a 2012. Assim se depreende que em 2013 no dia 5 de fevereiro as primeiras cultivares tivessem atingido o Estado 03 dominante e em 2012 esta etapa só ocorreu no dia 17 de fevereiro.

Com o continuar da estação a situação sofreu algumas alterações. A temperatura média do ar no mês de março, em 2013, foi de 11,7°C, inferior portanto aos 13,8°C do mesmo mês de 2012. Acresce o facto de em 2013 no mês de fevereiro registaram-se 9 dias com T méd. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ junto à segunda quinzena e em março registaram-se 32 dias com T méd. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ mais concentrados no final do mês. Em 2012 a partir do dia 23 de fevereiro os dias com T méd. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ foram interrompidos até ao final de março (pelo menos), o que abrangeu a chegada de todas as cultivares ao Estado 15. Analisando o efeito da temperatura média na sucessão dos estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes) pode-se depreender que foi mais favorável ao crescimento vegetativo em 2012 do que em 2013. Neste último a temperatura provocou um comportamento intermitente do desenvolvimento das gemas foliares e folhas que se refletiu num prolongamento temporal.

Verificou-se, também em 2013, que o facto de as cultivares atingirem em primeiro lugar o Estado 03 não significa que a mesma ordem se mantenha em estados fenológicos mais avançados, neste caso o Estado 15. O intervalo mais curto da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes) foi de 33 dias e as 5 cultivares onde este acontecimento se verificou, 'Conserva de Elvas', 'Cordovil de Castelo Branco', 'Cordovil de Serpa', 'Maçanilha de Tavira' e 'Picual', pertenciam ao grupo de cultivares do dia 11 de fevereiro, o mais atrasado. Outro exemplo é a

‘Verdeal de Trás-os-Montes’ que deteve o intervalo mais longo da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes), 59 dias, e pertencia ao grupo de cultivares do dia 5 de fevereiro, o mais adiantado. A maior duração do período desde o Estado 03 até ao Estado 15 dominantes em 2013 (de 33 a 59 dias), comparativamente ao ano 2012 (de 17 a 28 dias) e o comportamento heterogéneo das cultivares refletiram novamente o efeito das diferenças de temperatura no início de cada ano e o efeito do determinismo genético.

2.3.1.3. Ano 2014

Em 2014 verificou-se que o Estado 03 de crescimento das gemas foliares (Figura 2.9.) foi dominante, pela primeira vez, no dia 28 de fevereiro na cultivar ‘Negrinha’. As restantes cultivares atingiram esta etapa do crescimento nos dias 3 e 10 de março (3 de março: ‘Maçanilha de Tavira’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’; 10 de março: ‘Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Galega Vulgar’, ‘Madural’, ‘Picual’, ‘Redondil’, ‘Verde Verdelho’ e ‘Verdeal de Serpa’).

Verificou-se que o Estado 15 de crescimento das folhas foi dominante, pela primeira vez, no dia 19 de março para as cultivares ‘Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Galega Vulgar’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Madural’, ‘Negrinha’, ‘Redondil’ e ‘Verde Verdelho’. Seguiram-se, no dia 25 de março, as cultivares ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Verdeal de Serpa’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’. No dia 31 de março atingiu esta etapa do crescimento a ‘Picual’. Por último, no dia 4 de abril, atingiu o Estado 15 dominante a ‘Conserva de Elvas’.

O intervalo de tempo para que o Estado 03 fosse dominante em todas as cultivares em estudo foi de 10 dias, entre os dias 28 de fevereiro e 10 de março.

O intervalo de tempo para que o Estado 15 fosse dominante em todas as cultivares foi de 17 dias, entre os dias 19 de março e 4 de abril.

O tempo decorrido durante a sucessão das etapas do desenvolvimento vegetativo, anteriormente mencionadas, não foi uniforme nas cultivares (Tabela 2.2.). O intervalo de tempo entre ambos os estados fenológicos (03 a 15, BBCH) apresentou uma duração mínima de 10 dias para as cultivares ‘Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Galega Vulgar’, ‘Madural’, ‘Redondil’ e ‘Verde Verdelho’ e uma duração máxima de 26 dias para a cultivar ‘Conserva de Elvas’. A amplitude de tempo mais frequente foi de 10 dias, valor que se verificou em oito cultivares. O número de dias médio, resultante, entre os Estados 03 a 15 (dominantes) foi de 15 dias. As cultivares que registaram a duração do referido período de desenvolvimento mais próxima da média foram ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’ e ‘Verdeal de Serpa’, com 16 dias.

Em 2014 verificou-se, novamente a maior proximidade temporal entre as cultivares na chegada ao Estado 03 dominante do que, posteriormente, ao Estado 15 dominante. O intervalo de tempo entre a primeira e a última cultivar a atingir o Estados 03 dominante foi superior em 2014, comparativamente à mesma etapa fenológica nos anos 2013 e 2012. Ou seja, demorou 10 dias em 2014 e 7 e 6 dias em 2013 e 2012, respetivamente. O intervalo de tempo entre a primeira e a última cultivar a atingir o Estados 15 dominante foi intermédio em 2014, comparativamente à mesma etapa fenológica nos anos 2013 e 2012. Ou seja, demorou 17 dias em 2014 e 25 e 12 dias em 2013 e 2012, respetivamente. O número de grupos formados entre as cultivares no estado mais inicial manteve-se e portanto constituíram 3 grupos (cada grupo correspondente a um dia do mês – 28 de fevereiro e 3 e 10 de março). No que respeitou à chegada ao Estado 15 dominante, o desdobramento de grupos de cultivares foi superior ao Estado 03 (4 grupos), mas inferior aos grupos formados pelo arranjo das cultivares nos anos 2013 e 2012 (6 grupos em ambos). A concentração do número de cultivares em dias específicos foi ligeiramente superior à concentração registada nos anos anteriores, 15 (88%) cultivares em vez de 14 (82%). Contudo, o número de grupos formado pelo arranjo das cultivares em 2014 foi de apenas 2 grupos ou dias específicos (19 e 25 de março), quando nos anos anteriores se verificou a distribuição por 3 grupos. Embora a temperatura média do ar dos meses de janeiro e

fevereiro dos 3 anos tenha sido superior em 2014, esse facto não se refletiu na precocidade do Estado 03. Do conjunto dos 3 anos do ensaio, foi o ano em que este estado fenológico mais tarde foi atingido pelas cultivares. Uma das causas reside nas condições favoráveis ao crescimento vegetativo que se mantiveram durante o inverno. O número de dias com temperatura média do ar superior ou igual a 10°C até ao final de janeiro foram muito próximos nos anos 2011/2012 e 2013/2014. Possivelmente as temperaturas mínimas mais baixas do final do outono e início do inverno de 2013 tivessem provocado o atraso registado em fevereiro de 2014. Por sua vez, o ano 2012/2013 foi o que registou maior número de dias com temperatura média do ar superior ou igual a 10°C até ao final de janeiro e por isso a atividade dos gomos foliares em 2013 ser visível mais cedo.

Em 2014, os dias com $T \text{ méd.} \geq 10^{\circ}\text{C}$ entre os Estados 03 a 15 foram interrompidos. Uma situação semelhante à do ano 2012. Em 2013 ocorreram paragens no crescimento vegetativo estudado, em virtude de se registarem dias com $T \text{ méd.} < 10^{\circ}\text{C}$, intercalados. Analisando o efeito da temperatura média na sucessão dos estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes) pode-se depreender que foi mais favorável ao crescimento vegetativo em 2012 e 2014 do que em 2013. Neste último a temperatura provocou um comportamento intermitente do desenvolvimento das gemas foliares e folhas que se refletiu num prolongamento temporal. A duração do período desde o Estado 03 até ao Estado 15 dominantes em 2014 (de 10 a 26 dias) foi a menor dos 3 anos: 2013, 33 a 59 dias e 2012, 17 a 28 dias. Parece que de algum modo as oliveiras, em 2014, em condições ambientais propícias tiveram de compensar o atraso inicial acelerando a sucessão de estados fenológicos para atingirem o Estado 15.

Verificou-se, em 2014, o que ocorreu em 2012 e 2013, o facto de as cultivares atingirem em primeiro lugar o Estado 03 não significa que a mesma ordem se mantenha em estados fenológicos mais avançados, neste caso o Estado 15. O intervalo mais curto da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 03 – 15 (dominantes) foi de 10 dias e as 8 cultivares onde este acontecimento se verificou, 'Arbequina', 'Blanqueta de Elvas', 'Carrasquenha de Elvas', 'Cobrançosa', 'Galega Vulgar', 'Madural',

'Redondil' e 'Verde Verdelho', pertenciam ao grupo de cultivares do dia 10 de março, o mais atrasado. O comportamento heterogéneo das cultivares refletiram novamente o efeito das diferenças de temperatura no início de cada ano e o efeito do determinismo genético.

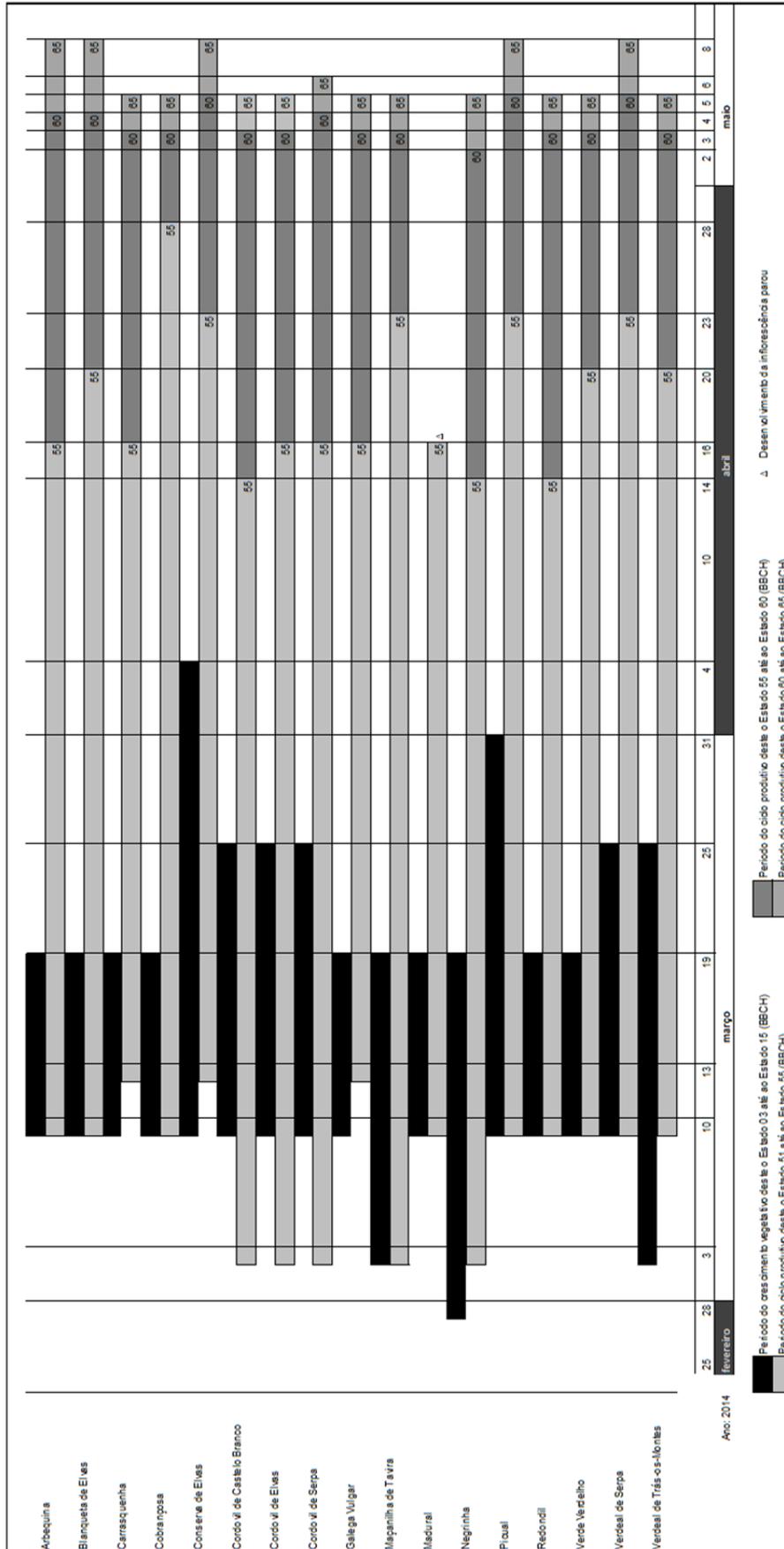


Figura 2.9. Evolução dos primeiros estados fenológicos do desenvolvimento vegetativo e floral em cultivares de oliveira na região de Elvas segundo a escala BBCH na primavera de 2014 (Sanz-Cortés et al., 2002)

2.3.2. Desenvolvimento das inflorescências e floração

2.3.2.1. Ano 2012

Em 2012 verificou-se que o Estado 51 de crescimento das inflorescências (Figura 2.6.) foi dominante, pela primeira vez, no dia 22 de fevereiro nas cultivares ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Madural’, ‘Verdeal de Serpa’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’. Seguiram-se, no dia 24 de fevereiro, as cultivares ‘Cordovil de Serpa’ e ‘Galega Vulgar’. As restantes cultivares atingiram esta etapa do crescimento, nos dias 27 e 29 de fevereiro (27 de fevereiro: ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Maçanilha de Tavira’ e ‘Verde Verdelho’; 29 de fevereiro: ‘Arbequina’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Negrinha’, ‘Picual’ e ‘Redondil’).

Verificou-se que o Estado 55 de crescimento das inflorescências foi dominante, pela primeira vez, no dia 26 de abril para as cultivares ‘Arbequina’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’. No dia 30 de abril atingiu esta etapa do crescimento a ‘Maçanilha de Tavira’. Seguiram-se, no dia 2 de maio as cultivares ‘Galega Vulgar’ e ‘Verde Verdelho’; no dia 4 de maio as cultivares ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Madural’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’. Por último, no dia 8 de maio, atingiu o Estado 55 dominante o maior grupo de cultivares constituído pela ‘Cobrançosa’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Picual’ e ‘Verdeal de Serpa’.

O intervalo de tempo para que o Estado 51 fosse dominante em todas as cultivares em estudo foi de 8 dias, entre os dias 22 e 29 de fevereiro.

O intervalo de tempo para que o Estado 55 fosse dominante em todas as cultivares foi de 13 dias, entre os dias 26 de abril e 8 de maio.

O tempo decorrido durante a sucessão das etapas do desenvolvimento das inflorescências, anteriormente mencionadas, não foi uniforme nas cultivares (Tabela 2.4.). O intervalo de tempo entre ambos os estados fenológicos (51 a 55, BBCH)

apresentou uma duração mínima de 58 dias para as cultivares ‘Arbequina’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’ e uma duração máxima de 77 dias para as cultivares ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’ e ‘Verdeal de Serpa’. As amplitudes de tempo mais frequentes foram de 58, 73 (‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Madural’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’) e 77 dias. O número de dias médio, resultante, entre os Estados 51 a 55 (dominantes) foi de 69 dias (‘Galega Vulgar’).

Tabela 2.4.: Número de dias entre a sucessão dos estados fenológicos do crescimento das inflorescências dominantes 51 a 55 e do estado fenológico da floração dominante 60 em cultivares de oliveira (BBCH (Sanz-Cortés *et al.*, 2002))

Nº de dias entre estados fenológicos dominantes (BBCH)							
Ano:	2012	2013		2014			
Estado fenológico:	51 – 55	51 – 55	55 – 60	51 – 55	55 – 60		
Cultivar:				Σ			Σ
‘Arbequina’	58	54	22	76	38	18	56
‘Blanqueta de Elvas’	68	61	17	78	42	14	56
‘Carrasquenha de Elvas’	73	69	19	88	35	17	52
‘Cobrançosa’	68	65	20	85	50	5	55
‘Conserva de Elvas’	70	61	21	82	42	12	54
‘Cordovil de Castelo Branco’	77	64	21	85	43	19	62
‘Cordovil de Elvas’	77	56	13	69	45	17	62
‘Cordovil de Serpa’	71	59	23	82	45	18	63
‘Galega Vulgar’	69	66	22	88	35	17	52
‘Maçanilha de Tavira’	64	71	19	90	52	10	62
‘Madural’	73	69	*		38	*	
‘Negrinha’	58	66	22	88	43	18	61
‘Picual’	70	71	24	95	45	12	57
‘Redondil’	58	69	19	88	36	19	55
‘Verde Verdelho’	66	57	19	76	42	13	55
‘Verdeal de Serpa’	77	50	26	76	45	12	57
‘Verdeal de Trás-os-Montes’	73	55	17	72	42	13	55
Mínimo	58	50	13		35	5	
Máximo	77	71	26		52	19	
Média	69	63	20	82	42	15	57

Dos resultados obtidos observou-se maior aproximação temporal entre as cultivares na chegada ao Estado 51 dominante (um intervalo de 8 dias) do que, posteriormente, ao Estado 55 dominante (um intervalo de 13 dias). No estado mais inicial as cultivares organizaram-se em 4 grupos (cada grupo correspondente a um dia do mês – 22, 22, 27 e 29 de fevereiro). No que respeitou à chegada ao Estado 55 o desdobramento de grupos de cultivares foi superior, formaram-se 5 grupos.

Verificou-se que o facto de as cultivares atingirem em primeiro lugar o Estado 51 não significa que a mesma ordem se mantenha em estados fenológicos mais avançados, neste caso o Estado 55. O intervalo mais curto da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 51 – 55 (dominantes) foi de 58 dias e as 3 cultivares onde este acontecimento se verificou, ‘Arbequina’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’, pertenciam ao grupo de cultivares dos dias 29 de fevereiro, o mais atrasado inicialmente. Relativamente ao período entre estados fenológicos mais longo, 77 dias, observou-se que as 3 cultivares que o registaram, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’ e ‘Verdeal de Serpa’, pertenciam todas ao grupo do dia 22 de fevereiro, o mais adiantado inicialmente.

O abrolhamento das gemas florais inicia o crescimento e desenvolvimento das inflorescências. O início do abrolhamento está condicionado pela acumulação de frio, durante o inverno, contabilizado a partir de 1 de outubro, e na primavera, a acumulação de calor. As primeiras cultivares a atingir o Estado 55 foram ‘Arbequina’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’ (26 de abril). Estudos realizados sobre as épocas de floração de cultivares de oliveira na região de Elvas demonstram que estas cultivares são das mais precoces, no que respeita à época de floração, assim como a ‘Verde Verdelho’ que primeiro ano de ensaio não se verificou (Cordeiro e Martins, 2002). No ano médio a época de floração em Elvas das cultivares mais temporãs, tem início ao final de abril (Cordeiro & Martins, 2002), que neste ano coincidiu com a fase de formação de inflorescências – estado 55. A floração nesta campanha decorreu na 2ª quinzena de maio. Seis das sete cultivares mais tardias a apresentar o Estado 03 de desenvolvimento das gemas (‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Madural’, ‘Verdeal de Serpa’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’) foram

as que primeiro exibiram atividade visível do gomo floral (Estado 51) e no mesmo dia, 22 de fevereiro. As restantes cultivares, mais precoces no que respeita à atividade vegetativa visível, todas elas atingiram o Estado 51, mais tarde, a partir do dia 24 de fevereiro.

2.3.2.2. Ano 2013

Em 2013 verificou-se que o Estado 51 de crescimento das inflorescências (Figura 2.8.) foi dominante, pela primeira vez, no dia 13 de fevereiro nas cultivares ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Galega Vulgar’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Madural’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’. Seguiram-se, no dia 15 de fevereiro a ‘Picual’ e no dia 18 de fevereiro a ‘Cordovil de Castelo Branco’. As restantes cultivares atingiram esta etapa do crescimento, nos dias 25 de fevereiro, 1 e 6 de março (25 de fevereiro: Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Conserva de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’ e ‘Verde Verdelho’; 1 de março: ‘Verdeal de Trás-os-Montes’; 6 de março: Cordovil de Elvas’ e ‘Verdeal de Serpa’).

Verificou-se que o Estado 55 de crescimento das inflorescências foi dominante, pela primeira vez, no dia 19 de abril para as cultivares ‘Arbequina’, ‘Galega Vulgar’ e ‘Negrinha’. Seguiram-se, no dia 22 de abril, as cultivares ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Madural’, ‘Redondil’ e ‘Verde Verdelho’. No dia 24 de abril as cultivares ‘Cordovil de Serpa’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Verdeal de Serpa’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’; no dia 26 de abril as cultivares ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Conserva de Elvas’ e ‘Picual’. Por último, no dia 30 de abril, atingiram o Estado 55 dominante as cultivares ‘Cobrançosa’ e ‘Cordovil de Elvas’.

Até ao Estado 60 dominante, que corresponde à abertura das primeiras flores (estado principal de crescimento 6: floração), a pauta das cultivares foi a seguinte: no dia 11 de maio as cultivares ‘Arbequina’, ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Galega Vulgar’, ‘Negrinha’, ‘Redondil’, ‘Verde Verdelho’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’; no dia 13 de maio as cultivares ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’ e ‘Maçanilha de Tavira’; no dia 17 de maio as cultivares ‘Conserva de Elvas’ e ‘Cordovil

de Serpa’; por último, no dia 20 de maio as cultivares ‘Cobrançosa’, ‘Picual’ e ‘Verdeal de Serpa’.

O intervalo de tempo para que o Estado 51 fosse dominante em todas as cultivares em estudo foi de 22 dias, entre os dias 13 de fevereiro e 6 de março.

O intervalo de tempo para que o Estado 55 fosse dominante em todas as cultivares foi de 12 dias, entre os dias 19 e 30 de abril.

O intervalo de tempo para que o Estado 60 fosse dominante em todas as cultivares foi de 10 dias, entre os dias 11 e 20 de maio.

O tempo decorrido durante a sucessão das etapas do desenvolvimento das inflorescências e da floração, anteriormente mencionadas, não foi uniforme nas cultivares (Tabela 2.4.). O intervalo de tempo entre ambos os estados do desenvolvimento das inflorescências (51 a 55, BBCH) apresentou uma duração mínima de 50 dias para a ‘Verdeal de Serpa’ e uma duração máxima de 71 dias para as cultivares ‘Maçanilha de Tavira’ e ‘Picual’. A amplitude de tempo mais frequente foi de 69 dias (‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Madural’ e ‘Redondil’). O número de dias médio, resultante, entre os Estados 51 a 55 (dominantes) foi de 63 dias. A cultivar que demorou o valor mais próximo da média foi a ‘Cordovil de Castelo Branco’, com 64 dias.

O intervalo de tempo entre o Estado 55 e o Estado 60 (dominantes) apresentou uma duração mínima de 13 dias para a ‘Cordovil de Elvas’ e uma duração máxima de 26 dias para a ‘Verdeal de Serpa’. A amplitude de tempo mais frequente foi de 19 dias (‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Redondil’ e ‘Verde Verdelho’). O número de dias médio, resultante, entre os referidos estados fenológicos foi de 20 dias (‘Cobrançosa’).

Dos resultados obtidos observou-se menor aproximação temporal entre as cultivares na chegada ao Estado 51 dominante (um intervalo de 22 dias) do que,

posteriormente, ao Estado 55 dominante (um intervalo de 12 dias). O oposto do verificado em 2012. No estado mais inicial as cultivares organizaram-se em 6 grupos (cada grupo correspondente a um dia do mês – 13, 15, 18 e 25 de fevereiro e 1 e 6 de março). Os dois grupos que reuniram maior número de cultivares foram os do dia 13 e 25 de fevereiro (6 cultivares cada). No que respeitou à chegada ao Estado 55 o desdobramento de grupos de cultivares foi ligeiramente menor, formaram-se 5 grupos. A distribuição do número de cultivares por grupo foi mais regular. Contrariamente ao ano de 2012, não houve coincidência entre os Estados 03 (do desenvolvimento das gemas foliares) e o Estado 51 (do desenvolvimento das inflorescências). Quando teve lugar o Estado 51 nas primeiras cultivares, todas elas já tinham atingido o Estado 03.

Verificou-se que o facto de as cultivares atingirem em primeiro lugar o Estado 51 não significa que a mesma ordem se mantenha em estados fenológicos mais avançados, neste caso o Estado 55. O intervalo mais curto da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 51 – 55 (dominantes) foi de 50 dias e a cultivar onde este acontecimento se verificou, ‘Verdeal de Serpa’, pertencia ao grupo de cultivares do dia 6 de março, o mais atrasado inicialmente. Relativamente ao período entre estados fenológicos mais longo, 71 dias, observou-se que as 2 cultivares que o registaram, ‘Maçanilha de Tavira’ e ‘Picual’, pertenciam aos grupos dos dias 13 e 15 de fevereiro, respetivamente, os mais adiantados inicialmente. Comparativamente a 2012 as cultivares ‘Arbequina’ e ‘Negrinha’ mantiveram-se no grupo das cultivares que primeiro atingem o Estado 55. Em oposição, as cultivares ‘Cobrançosa’ e ‘Cordovil de Elvas’, mantiveram-se no grupo das cultivares que em último lugar atingem o Estado 55.

Após as árvores atingirem o estado fenológico dominante de total expansão do rácimo floral, a sucessão de etapas até à abertura das primeiras flores – Estado 60 – foi mais rápida. Verificou-se que as primeiras três cultivares a atingir o Estado 55 pertenciam ao primeiro grupo de cultivares que atingiu o Estado 60 (‘Arbequina’, ‘Galega Vulgar’ e ‘Negrinha’). No primeiro dia do Estado 60 estavam ainda cultivares do segundo grupo do Estado 55 (‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Redondil’ e ‘Verde

Verdelho'). As exceções foram a 'Cordovil de Castelo Branco', que atingiu o Estado 60 no segundo dia (13 de maio) e a 'Madural'. Esta cultivar, na Parcela de Conservação/Preservação da CPRCO, manifesta com bastante frequência a paragem do desenvolvimento das inflorescências antes das flores abrirem. As inflorescências acabam por necrosar e cair. A cultivar 'Cobrançosa' atingiu o Estado 55 no último dia (30 de abril) e também o Estado 60 no último dia (20 de maio). Nas outras cultivares que partilharam datas com ela, este facto não se verificou. Relativamente ao intervalo de tempo entre ambos os estados fenológicos, o intervalo mais curto foi de 13 dias ('Cordovil de Elvas') e o mais longo de 26 dias ('Verdeal de Serpa').

Entre as primeiras cultivares a atingir o Estado 55 e, posteriormente o Estado 60, estavam 'Arbequina', 'Carrasquenha de Elvas', 'Galega Vulgar', 'Negrinha', 'Redondil' e 'Verde Verdelho'. Estes resultados estão de acordo com os estudos realizados por Cordeiro e Martins (2002) sobre as épocas de floração de cultivares de oliveira na região de Elvas em que demonstram que estas cultivares são das mais temporãs, no que respeita à época de floração. No ano médio a época de floração em Elvas das cultivares mais temporãs, tem início ao final de abril (Cordeiro & Martins, 2002), que neste ano, assim como sucedeu em 2012, coincidiu com a fase de formação de inflorescências – Estado 55. A floração em 2013, assim como em 2012, decorreu na 2ª quinzena de maio.

2.3.2.3. Ano 2014

Em 2014 verificou-se que o Estado 51 de crescimento das inflorescências (Figura 2.9.) foi dominante, pela primeira vez, no dia 3 de março nas cultivares 'Cordovil de Castelo Branco', 'Cordovil de Elvas', 'Cordovil de Serpa', 'Maçanilha de Tavira' e 'Negrinha'. Seguiram-se, no dia 10 de março as cultivares 'Arbequina', 'Blanqueta de Elvas', 'Cobrançosa', 'Madural', 'Picual', 'Redondil', 'Verde Verdelho', 'Verdeal de Serpa' e 'Verdeal de Trás-os-Montes'. As restantes cultivares atingiram esta etapa do crescimento, no dia 13 de março, 'Carrasquenha de Elvas', 'Conserva de Elvas' e 'Galega Vulgar'.

Verificou-se que o Estado 55 de crescimento das inflorescências foi dominante, pela primeira vez, no dia 14 de abril para as cultivares ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’. Seguiram-se, no dia 16 de abril, as cultivares ‘Arbequina’, ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Galega Vulgar’ e ‘Madural’. No dia 20 de abril as cultivares ‘Blanqueta de Elvas’, ‘Verde Verdelho’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’; no dia 23 de abril as cultivares ‘Conserva de Elvas’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Picual’ e ‘Verdeal de Serpa’. Por último, no dia 28 de abril, atingiu o Estado 55 dominante a ‘Cobrançosa’.

Até ao Estado 60 dominante, que corresponde à abertura das primeiras flores (estado principal de crescimento 6: floração), a pauta das cultivares foi a seguinte: no dia 2 de maio a ‘Negrinha’; no dia 3 de maio as cultivares ‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cobrançosa’, ‘Cordovil de Castelo Branco’, ‘Cordovil de Elvas’, ‘Galega Vulgar’, ‘Maçanilha de Tavira’, ‘Redondil’, ‘Verde Verdelho’ e ‘Verdeal de Trás-os-Montes’; no dia 4 de maio as cultivares ‘Arbequina’, ‘Blanqueta de Elvas’ e ‘Cordovil de Serpa’; por último, no dia 5 de maio as cultivares ‘Conserva de Elvas’ e ‘Verdeal de Serpa’.

O intervalo de tempo para que o Estado 51 fosse dominante em todas as cultivares em estudo foi de 11 dias, entre os dias 3 e 13 de março.

O intervalo de tempo para que o Estado 55 fosse dominante em todas as cultivares foi de 15 dias, entre os dias 14 e 28 de abril.

O intervalo de tempo para que o Estado 60 fosse dominante em todas as cultivares foi de 4 dias, entre os dias 2 e 5 de maio.

O tempo decorrido durante a sucessão das etapas do desenvolvimento das inflorescências e da floração, anteriormente mencionadas, não foi uniforme nas cultivares (Tabela 2.4.). O intervalo de tempo entre ambos os estados do desenvolvimento das inflorescências (51 a 55, BBCH) apresentou uma duração mínima de 35 dias para as cultivares ‘Carrasquenha de Elvas’ e ‘Galega Vulgar’ e uma duração máxima de 52 dias para a ‘Maçanilha de Tavira’. As amplitudes de tempo mais

frequentes foram de 42 dias ('Blanqueta de Elvas', 'Conserva de Elvas', 'Verde Verdelho' e 'Verdeal de Trás-os-Montes') e de 45 dias ('Cordovil de Elvas', 'Cordovil de Serpa', 'Picual' e 'Verdeal de Serpa'). O número de dias médio, resultante, entre os Estados 51 a 55 (dominantes) foi de 42 dias (Tabela 2.4.).

O intervalo de tempo entre o Estado 55 e o Estado 60 (dominantes) apresentou uma duração mínima de 5 dias para a 'Cobrançosa' e uma duração máxima de 19 dias para as cultivares 'Cordovil de Castelo Branco' e 'Redondil'. As amplitudes de tempo mais frequentes foram de 12 dias ('Conserva de Elvas', 'Picual' e 'Verdeal de Serpa'), 17 dias ('Carrasquenha de Elvas', 'Cordovil de Elvas' e 'Galega Vulgar') e de 18 dias ('Arbequina', 'Cordovil de Serpa' e 'Negrinha'). O número de dias médio, resultante, entre os referidos estados fenológicos foi de 15 dias. A cultivar que demorou o valor mais próximo da média foi a 'Blanqueta de Elvas', com 14 dias.

Dos resultados obtidos observou-se maior aproximação temporal entre as cultivares na chegada ao Estado 51 dominante (um intervalo de 11 dias) do que, posteriormente, ao Estado 55 dominante (um intervalo de 15 dias). Este comportamento foi similar ao verificado em 2012 e o oposto de 2013. No estado mais inicial as cultivares organizaram-se em 3 grupos (cada grupo correspondente a um dia do mês – 3, 10 e 13 de março). O grupo que reuniu maior número de cultivares foi o do dia 10 de março (9 cultivares).

No que respeitou à chegada ao Estado 55 o desdobramento de grupos de cultivares foi ligeiramente maior, formaram-se 5 grupos (a mesma quantidade de grupos nos três anos de ensaio). Contrariamente ao ano de 2013, mas tal como se verificou em 2012 em algumas cultivares houve coincidência entre os Estados 03 (do desenvolvimento das gemas foliares) e o Estado 51 (do desenvolvimento das inflorescências). No dia 3 de março a 'Maçanilha de Tavira' atingiu em simultâneo os Estados 03 e 51 dominantes. No dia 10 de março o mesmo se verificou nas cultivares 'Arbequina', 'Blanqueta de Elvas', 'Cobrançosa', 'Madural', 'Picual', 'Redondil', 'Verde Verdelho' e 'Verdeal de Serpa'. Relativamente ao ano de 2012 esta coincidência de

estados fenológicos dominantes foi observada na ‘Madural’ e ‘Verdeal de Serpa’. As restantes cultivares, de ambos os anos, foram distintas.

Verificou-se que o facto de as cultivares atingirem em primeiro lugar o Estado 51 não significa que a mesma ordem se mantenha em estados fenológicos mais avançados, neste caso o Estado 55. O intervalo mais curto da sucessão de estados fenológicos entre os Estados 51 – 55 (dominantes) foi de 35 dias e as cultivares onde este acontecimento se verificou, ‘Carrasquenha de Elvas’ e ‘Galega Vulgar’, pertenciam ao grupo de cultivares do dia 13 de março, o mais atrasado inicialmente. Relativamente ao período entre estados fenológicos mais longo, 52 dias, observou-se que a cultivar que o registou, ‘Maçanilha de Tavira’, pertencia ao grupo do dia 3 de março, o mais adiantado inicialmente. Comparativamente a 2013 e 2012 a ‘Negrinha’ foi sempre das primeiras a atingir o Estado 55. Alargando o período das cultivares mais temporãs a atingir o Estado 55 até ao segundo grupo de cultivares então as três cultivares que se repetiram foram ‘Arbequina’, ‘Negrinha’ e ‘Redondil’. Em oposição, a ‘Cobrançosa’ durante as três campanhas do ensaio manteve-se no grupo das cultivares que em último lugar atingem o Estado 55. Alargando o período das cultivares mais serôdias a atingir o Estado 55 até ao penúltimo grupo de cultivares então as três cultivares que se repetiram foram ‘Cobrançosa’, ‘Conserva de Elvas’ e ‘Picual’.

Após as árvores atingirem o estado fenológico dominante de total expansão do rácimo floral, a sucessão de etapas até à abertura das primeiras flores – Estado 60 – foi mais rápida. Verificou-se que a primeira cultivar a atingir o Estado 55 pertencia ao primeiro grupo de cultivares que atingiu o Estado 60 (‘Negrinha’). No segundo dia do Estado 60 estavam ainda cultivares do primeiro grupo (55 – BBCH: ‘Cordovil de Castelo Branco’ e ‘Redondil’) e segundo grupo do Estado 55 (‘Carrasquenha de Elvas’, ‘Cordovil de Elvas’ e ‘Galega Vulgar’). As exceções foram a ‘Arbequina’, a ‘Cordovil de Serpa’ e a ‘Madural’. As duas primeiras atingiram o Estado 60 no terceiro dia (4 de maio). No caso da ‘Arbequina’, e nas condições edafoclimáticas de Elvas, esta situação é bastante invulgar. No que respeita à ‘Madural’, esta cultivar, na Parcela de Conservação/Preservação da CPRCO, manifesta com bastante frequência a paragem

do desenvolvimento das inflorescências antes das flores abrirem. O aborto das inflorescências que acabam por necrosar e cair verificou-se nos três anos do ensaio.

A cultivar 'Cobrançosa' atingiu o Estado 55 no último dia (28 de abril). Porém o Estado 60 foi dominante no segundo dia (3 de maio), o que a incluiu no grupo das cultivares temporãs. Esta situação foi distinta da verificada em 2013, e sugerida em 2012, em que esta cultivar foi das mais serôdias no que respeita aos Estados 55 e 60.

Entre as primeiras cultivares a atingir o Estado 55 e, posteriormente o Estado 60, estavam 'Carrasquenha de Elvas', 'Galega Vulgar', 'Negrinha' e 'Redondil'. Com a exceção feita para as cultivares 'Arbequina' e 'Verde Verdelho', no ano 2014, estes resultados estão de acordo com os estudos realizados por Cordeiro e Martins (2002) sobre as épocas de floração de cultivares de oliveira na região de Elvas em que demonstram que estas cultivares são das mais temporãs, no que respeita à época de floração.

No ano médio a época de floração em Elvas das cultivares mais temporãs, tem início ao final de abril (Cordeiro e Martins, 2002). Em 2012 e 2013 esse período coincidiu com a fase de formação das inflorescências (55 – BBCH) e a floração foi mais tarde, na segunda quinzena de maio. Em 2014, embora no final de abril algumas cultivares ainda estivesse no estado fenológico de crescimento principal 5 (crescimento das inflorescências), a floração ocorreu na primeira quinzena de maio. Esta situação foi o resultado de períodos de desenvolvimento entre estados fenológicos mais curtos que permitiu recuperar ou compensar os atrasos iniciais.

2.5. Conclusões

O crescimento vegetativo é claramente uma questão de temperatura ótima. Na presença de temperaturas iguais ou superiores a 10°C, até uma temperatura máxima de 35°C, verifica-se a ocorrência, mais ou menos intensa, de crescimentos vegetativos. O ciclo reprodutivo da oliveira possui mecanismos internos de autorregulação, que lhe permite sobreviver às condições de inverno, que ainda não estão completamente

compreendidos. Cada cultivar apresenta requisitos mínimos de horas de frio, sem os quais as gemas axilares não evoluem no sentido de formarem inflorescências, podendo aliás regredir e tornarem-se vegetativas. Após a passagem por um período de frio, aparentemente específico para cada cultivar, tem início o que alguns autores designam por forçagem. A cultivar e as condições edafoclimáticas do meio provocaram a ocorrência de anos em que determinadas cultivares saíram da sua pauta de registo da floração. Um exemplo foi a 'Cobrançosa'. Esta cultivar é por norma das últimas a entrar em floração, porém no ano de 2014 foi das primeiras em que se verificou a abertura das primeiras flores. Neste mesmo ano, outro caso anómalo foi o da 'Arbequina'. Esta cultivar normalmente está incluída no primeiro grupo de cultivares a atingir os Estados 55 e 60 dominantes, facto que não se verificou. Aliás em 2014 a 'Arbequina' começou a abrir as primeiras flores um dia depois da 'Cobrançosa'.

CAPÍTULO III.

COLEÇÃO *IN VIVO* DE GERMOPLASMA DE *Olea europaea* L. EM ELVAS



CAPÍTULO III.

COLEÇÃO *IN VIVO* DE GERMOPLASMA DE *Olea europaea* L. EM ELVAS

3.1. Introdução

O olival ocupa em Portugal, desde tempos remotos, um lugar de destaque no que respeita à importância dos produtos obtidos para a subsistência das famílias. Porém, esta conotação de imprescindibilidade não foi suficiente para que o olival não tivesse, na generalidade, uma posição marginal entre outras atividades agrícolas mais valorizadas.

Nas últimas décadas a paisagem olivícola tem sofrido alterações significativas, nomeadamente o aumento da densidade de plantação; a difusão da rega, da fertilização e do controlo fitossanitário; e a plantação de vastas áreas de olival em solos com maior aptidão agrícola, anteriormente ocupados por outras culturas, por exemplo os cereais. O motor da dinamização do setor tem sido, sobretudo, a valorização do azeite e a crescente procura nos novos mercados. O interesse do segmento empresarial determinou a alteração do conceito de olivicultura de subsistência para um conceito de olivicultura moderna e competitiva. A produtividade e o rendimento em azeite são as características mais procuradas e determinantes na escolha das cultivares.

Quando o objetivo é retirar do olival o máximo de remuneração, o risco da perda dos recursos genéticos autóctones aumenta drasticamente. O número das cultivares mais utilizadas, nos novos olivais intensivos e superintensivos, não supera a dezena e na sua maioria provenientes de outras regiões olivícolas. É da responsabilidade nacional a prospeção, a caracterização e identificação, a conservação e preservação e a avaliação dos recursos genéticos autóctones, a fim de evitar a sua erosão genética. O potencial oferecido pela imensa variabilidade existente dentro da

espécie *Olea europaea* L. não está totalmente explorado e aprofundado (Cordeiro e Inês, 2013). A variabilidade genética inclui a diversidade intervarietal (as diferentes cultivares) e a diversidade intravarietal (as variações génicas numa cultivar) (Rallo e Cidraes, 1975). Os olivicultores, sobretudo os detentores de olival tradicional e intensivo, são os depositários e os principais utilizadores desta diversidade de materiais de oliveira.

A salvaguarda da biodiversidade está a cargo de entidades públicas, até por motivos estratégicos e de segurança nacional. Constituem-se Bancos de Germoplasma, ou seja, coleções vivas destinadas à conservação da variabilidade genética, onde não ocorre o descarte de acessos. Este facto é muito importante porque determinado genótipo pode não ter interesse para utilização imediata, mas isso não significa que não tenha potencial de utilização. No futuro próximo, aquele material pode revelar potencialidades que favoreçam a sua difusão ou ser eleito para progenitor num programa de melhoramento genético devido, por exemplo, às suas características produtivas, adaptabilidade às condições do meio e/ou resistência a inimigos da cultura (Cordeiro e Antunes, 2000).

A **prospecção**, marcação e colheita de material vegetal da diversidade intervarietal autóctone de oliveira nas principais regiões olivícolas é a primeira etapa de todo este processo. É um trabalho moroso, mas que tem de ser concretizado, ou iniciado, o mais cedo possível porque os genótipos menos difundidos são cada vez mais difíceis de conseguir e resgatar. Geralmente, ou porque já não existem ou por desconhecimento da sua presença, uma vez que, quem os poderia identificar já não se encontra no pleno uso das suas faculdades mentais ou morreu. Nesta situação, a enorme diversidade intervarietal característica do olival tradicional torna-se num conjunto de oliveiras indiferenciadas e sem interesse económico para os descendentes ou empresários que adquiram aquelas parcelas de olival.

A **caracterização/identificação** é a segunda etapa a realizar. A metodologia a utilizar e o rigor com que é aplicada têm enorme importância. De facto, são conhecidas sinonímias (diferentes designações varietais para a mesma cultivar, p.e. em Portugal

‘Conserva de Elvas’ no Alto Alentejo e ‘Bical de Castelo Branco’ na Beira Interior), mas também são conhecidas homónimas (uma determinada designação varietal corresponder a cultivares diferentes, p.e. oliveiras com frutos pequenos são muitas vezes identificadas como ‘Galega’). Com a recolha do material vegetal é realizado um inquérito ao olivicultor com o objetivo de obter um conhecimento preliminar do comportamento agronómico.

Na **conservação/preservação** existem várias condicionantes: 1) é necessária uma parcela de terreno com uma área significativa, uma vez que se tratam de arbóreas; 2) a implementação de um projeto desta dimensão tem elevados custos na instalação e manutenção, o que é um obstáculo por vezes difícil de contornar devido à escassez de recursos financeiros e humanos; 3) dificuldade em conseguir as cultivares e designações varietais, devido à distância ao seu local de origem ou devido à dificuldade em obter plantas por propagação vegetativa porque o local de prospeção é, por norma, em olivais de sequeiro e as oliveiras apresentam um crescimento vegetativo deficiente; e 4) o intervalo de tempo necessário para que as características genéticas se expressem e os resultados tenham valor significativo.

A **avaliação** tem por objetivo conhecer o comportamento agronómico, sanitário e tecnológico do material vegetal. O ciclo de uma árvore é muito diferente do ciclo de uma planta anual. Para a caracterização do germoplasma de oliveira são necessários vários anos de resultados. Numa primeira fase, esta avaliação é realizada em coleção – um elevado número de cultivares com um reduzido número de repetições. Numa segunda fase, esta avaliação é realizada com um pequeno número de cultivares, maior número de repetições e em vários locais, o que se designa por ensaio comparativo de variedades.

A preservação da diversidade de oliveira, em Portugal, está ainda incompleta por não ter havido um trabalho sistemático de prospeção/caracterização em todo o território. As cultivares locais são o propósito principal das atividades de prospeção dado o seu elevado número e dificuldade em localizar. Na região de Trás-os-Montes grande parte deste trabalho foi realizado no âmbito dos projetos INTERREG II (Leitão,

2001) e PIDDAC/INIAP 153/00 (Leitão, 2003). Apesar de existirem diversas coleções da diversidade intervietal de oliveira, estas estão incompletas. Na Herdade do Reguengo, do INIAV, IP, Pólo de Elvas, está estabelecida a Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (CPRCO) (no âmbito do projeto ProDeR PA 18659, ação 2.2.3.1: “OLEAREGEN: Conservação e Melhoramento de Recursos Genéticos – OLIVEIRA”). A coleção congrega atualmente um total de 53 acessos, respeitantes a cultivares e designações varietais provenientes das principais regiões olivícolas. A CPRCO fornece uma estrutura única, a nível nacional, de congregação da diversidade intervietal autóctone desta espécie. O facto de um número alargado de cultivares estarem presentes num único local permite a realização de estudos de avaliação de cultivares diminuindo drasticamente o erro de se estar a comparar não as diferenças intervietais e sim as respostas de adaptação de cultivares a distintas condições edafoclimáticas.

3.2. Material e métodos

3.2.1. Localização e caracterização do local de ensaio

O trabalho experimental foi desenvolvido na Herdade do Reguengo, INIAV, I.P., Pólo de Elvas, Portugal (Figura 2.5.) desde a primeira fase de plantação da CPRCO (junho de 2012) até ao fim do ciclo de 2014. Este estudo foi realizado na Parcela de Avaliação da CPRCO. A caracterização climática da região foi apresentada, anteriormente neste documento, no ponto 2.2.1.

3.2.2. Material vegetal

Neste estudo foram utilizadas todas as cultivares e designações varietais de oliveira instaladas na Parcela de Avaliação da Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (CPRCO) (INIAV, IP, Pólo de Elvas). As árvores não apresentam todas a mesma idade. Os acessos que foram plantados na primeira fase, junho de 2012, já tinham anteriormente sido prospectados e propagados vegetativamente. As posteriores fases de plantação, junho de 2013, junho de 2014 e fevereiro de 2015,

eram provenientes das ações de prospeção que ocorreram durante estes 3 anos de ensaio. As árvores são provenientes de material monoclonal e estão em pé-franco num compasso de 7×2,5 m. Durante o verão é aplicada rega gota-a-gota.

3.2.3. Método de observação e realização de tarefas

1ª ETAPA : Prospeção, marcação e colheita de material vegetal da diversidade intervietal autóctone de oliveira nas principais regiões olivícolas: Alentejo, Beira Interior, Trás-os-Montes (Terra Quente), Ribatejo e Algarve (Barrocal e Serra).

Durante a visita de prospeção procedeu-se à realização de um pequeno diálogo com o visitado no sentido de averiguar até que ponto o material apresenta interesse para o projeto. A recolha de informação sobre o genótipo em causa foi feita comparativamente a uma cultivar de referência, geralmente a ‘Galega Vulgar’ ou ‘Verdeal’, no que respeita ao comportamento agronómico, incidência de pragas e doenças, utilização da azeitona...Procedeu-se à marcação da árvore (GPS). Recolheram-se frutos, nos estados de maturação presentes na árvore, para a caracterização morfológica de frutos e endocarpos. Recolheu-se de rama para a propagação vegetativa e posterior inclusão na CPCO. Oficializou-se a entrada deste material no livro de registos e atribuiu-se-lhe um código de acesso.

2ª ETAPA :Preservação/Conservação associada ao estabelecimento da Coleção Portuguesa de Cultivares de Oliveira.

Quando a rama recolhida na prospeção chegou ao instituo foram imediatamente elaboradas estacas semilenhosas para a propagação vegetativa em bancada aquecida e com nebulização.

O delineamento experimental foi realizado em 6 blocos. Cada acesso é representado por 2 árvores, lado a lado, por bloco. A distribuição por bloco foi aleatória.

Após o enraizamento das estacas em bancada e a aclimatização das plântulas em estufim as árvores foram plantadas na parcela experimental. Entre a chegada dos novos materiais ao instituto e o estabelecimento em campo decorreu cerca de um ano.

3ª ETAPA :Caracterização e avaliação dos materiais

A Caracterização Primária englobou a caracterização morfológica das folhas, frutos e endocarpos segundo a metodologia adotada pelo COI (Projeto RESGEN CT 96/97) de todo o material vegetal da prospeção. A Caracterização molecular foi também utilizada.

A Caracterização secundária refere-se aos estudos de avaliação em coleção: crescimento vegetativo, épocas e intensidade de floração, precocidade da entrada em produção, índice de maturação da azeitona, rendimento em gordura, incidência das principais pragas e doenças...

3.2.4. Tratamento dos dados

Durante a primavera e final do outono procedeu-se à medição do vigor vegetativo de todas as árvores da coleção. Estas medições dizem respeito a: altura total da planta, perímetro do tronco a 20 cm do solo e, no último ano, largura da copa.

Na época de maturação procedeu-se à colheita por árvore dos frutos, caracterização do grau de maturação dos frutos e determinação do seu rendimento em gordura. Este estudo só foi possível nas cultivares, e árvores por cultivar, que efetivamente tinham produção.

3.3. Resultados e discussão

No que respeita ao perímetro do tronco a 20cm de altura a cultivar 'Galega Vulgar' é a que mais se destaca. Seguem-se-lhe a 'Lentrisca' e a 'Azeiteira' (Figura 3.1.). Quanto ao crescimento em altura das árvores o padrão não é muito diferente. Contudo, as diferenças entre cultivares não são tão bruscas. É certo que a 'Galega

Vulgar' continua no lugar da mais alta, mas no grupo das mais altas juntam-se cultivares como a 'Blanqueta de Elvas', 'Cordovil de Serpa', 'Madural' e 'Galego de Évora' (Figura 3.2.).

Desde cedo estas cultivares, em particular a 'Galega Vulgar' evidenciaram a supremacia do seu vigor vegetativo. Este facto não é de estranhar pelas características de rusticidade e forte desenvolvimento vegetativo atribuídas à 'Galega Vulgar' por diversos autores.

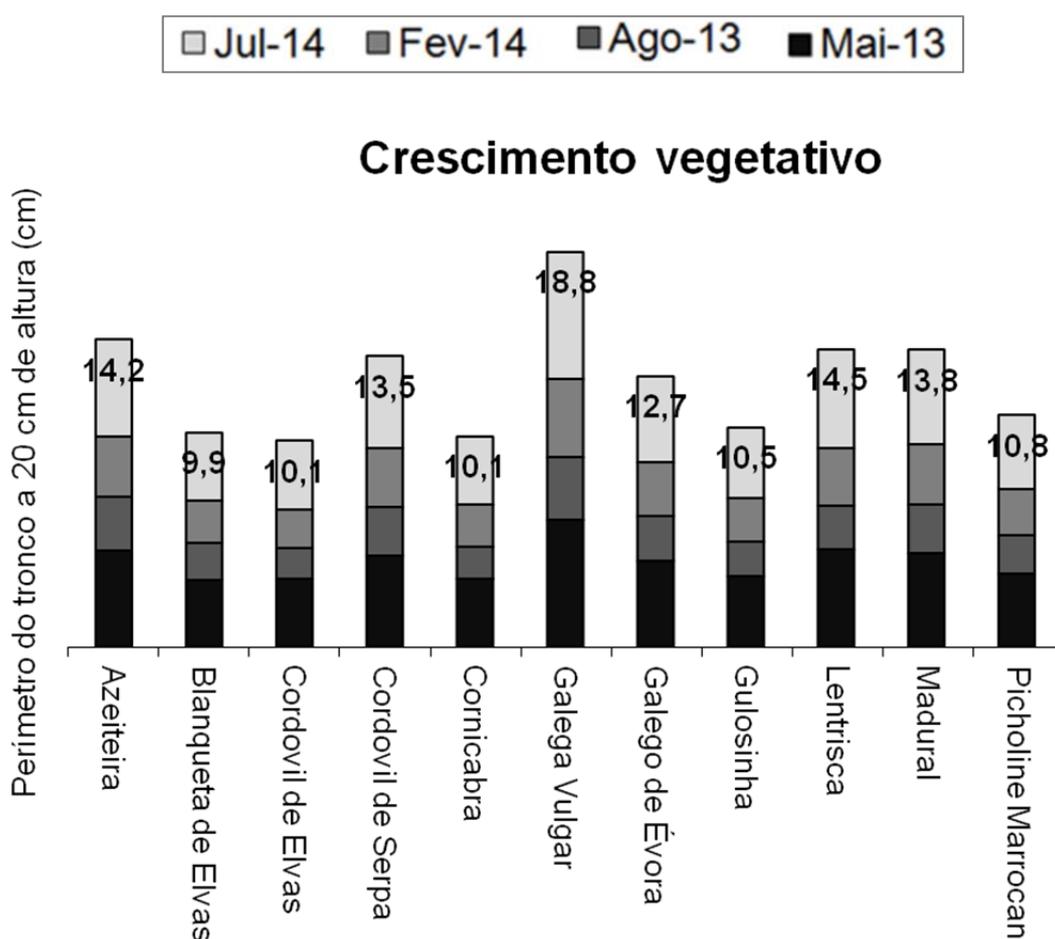


Figura 3.1. Avaliação do crescimento vegetativo ao nível do perímetro do tronco a 20 cm de altura após 2 anos em campo de algumas cultivares instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO.

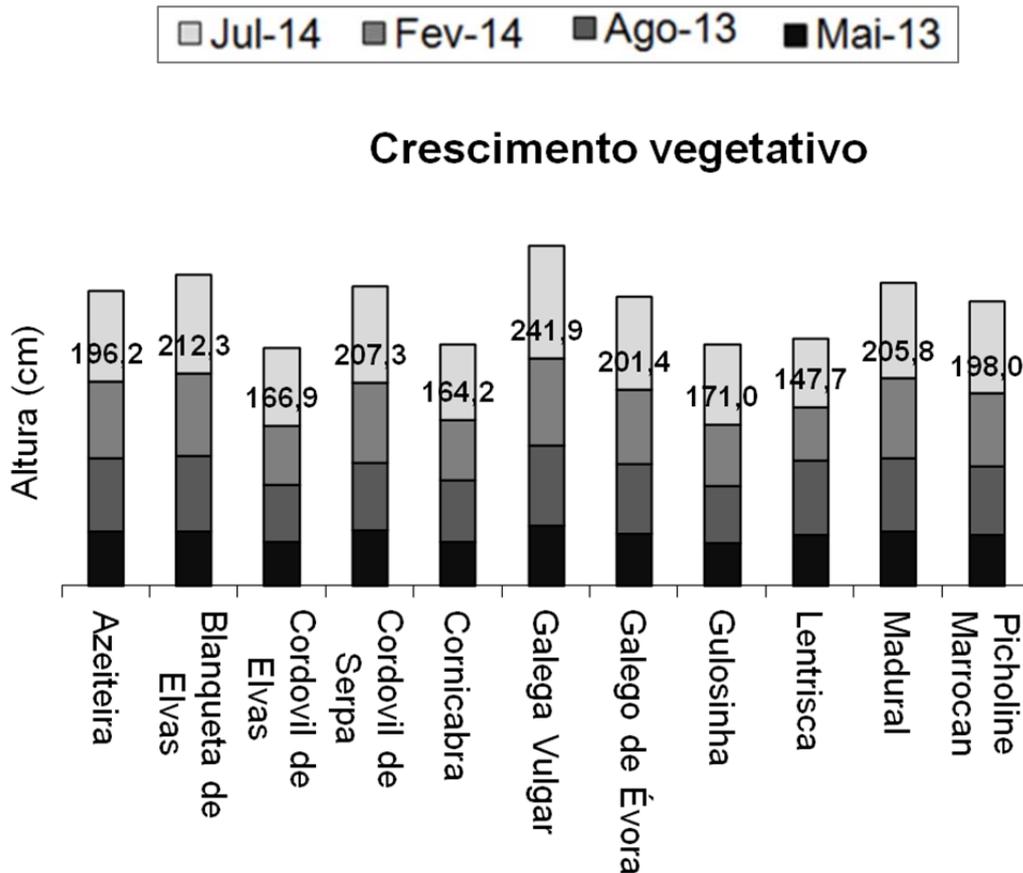


Figura 3.2. Avaliação do crescimento vegetativo ao nível da altura total (cm) da árvore após 2 anos em campo de algumas cultivares instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO.

No que respeita à precocidade da entrada em produção verificou-se que logo a partir do primeiro ano em campo algumas cultivares apresentam floração, embora por cultivar o número de árvores com floração não ultrapassou os 50% (Figura 3.3.). Também se verificou que algumas árvores, e no caso de algumas cultivares todas as árvores ('Cobrançosa', 'Lentrisca', 'Cordova', 'Cordovil de Castelo Branco', 'Conserva de Elvas' e 'Santulhana'), por algum motivo essas flores não chegam a produzir fruto. Na primeira campanha apenas a cultivar 'Galego de Évora' atingiu o estado fenológico da maturação com frutos em todas as árvores que tinham tido floração.

Coleção Nacional de Referência - 1ª avaliação da precocidade
(2012/2013)

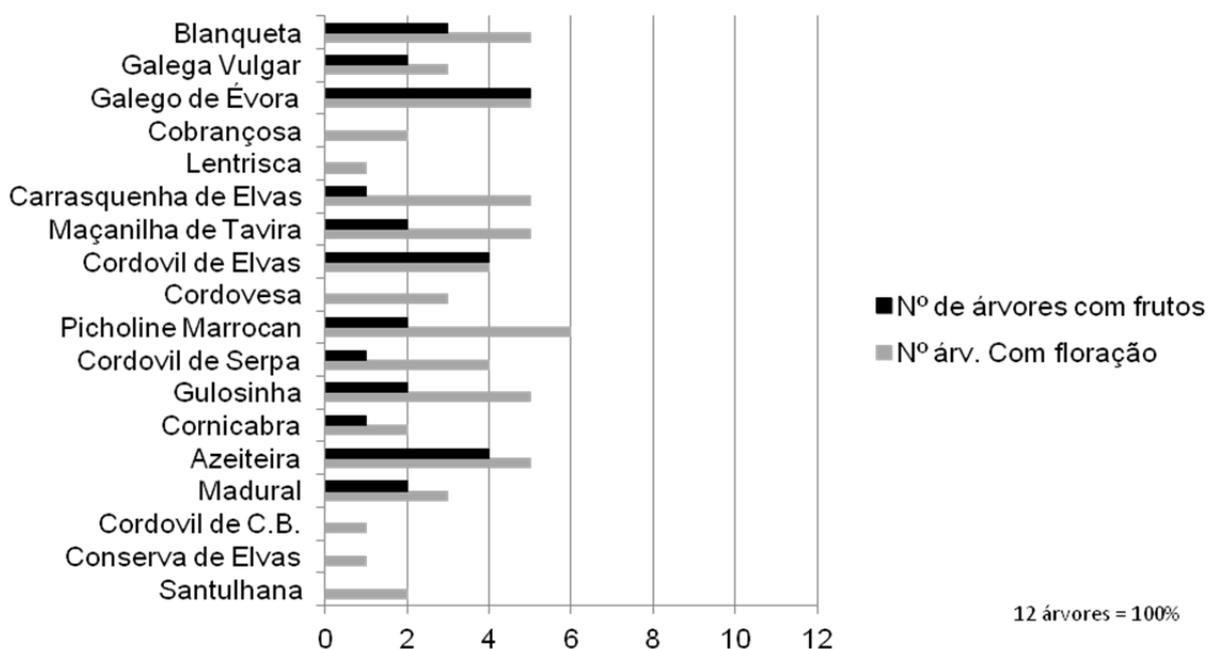


Figura 3.3. Avaliação da ocorrência de floração e posterior produção após um ano em campo das árvores das cultivares instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO.

Na segunda campanha, 2013/2014, portanto árvores com dois anos de campo, algumas cultivares já tiveram níveis de produção que permite classificá-las em muito precoces. Essas cultivares são: ‘Galega Vulgar’, ‘Galego de Évora’, ‘Cordovil de Serpa’, ‘Azeiteira’ e ‘Madural’ (Figura 3.4.).

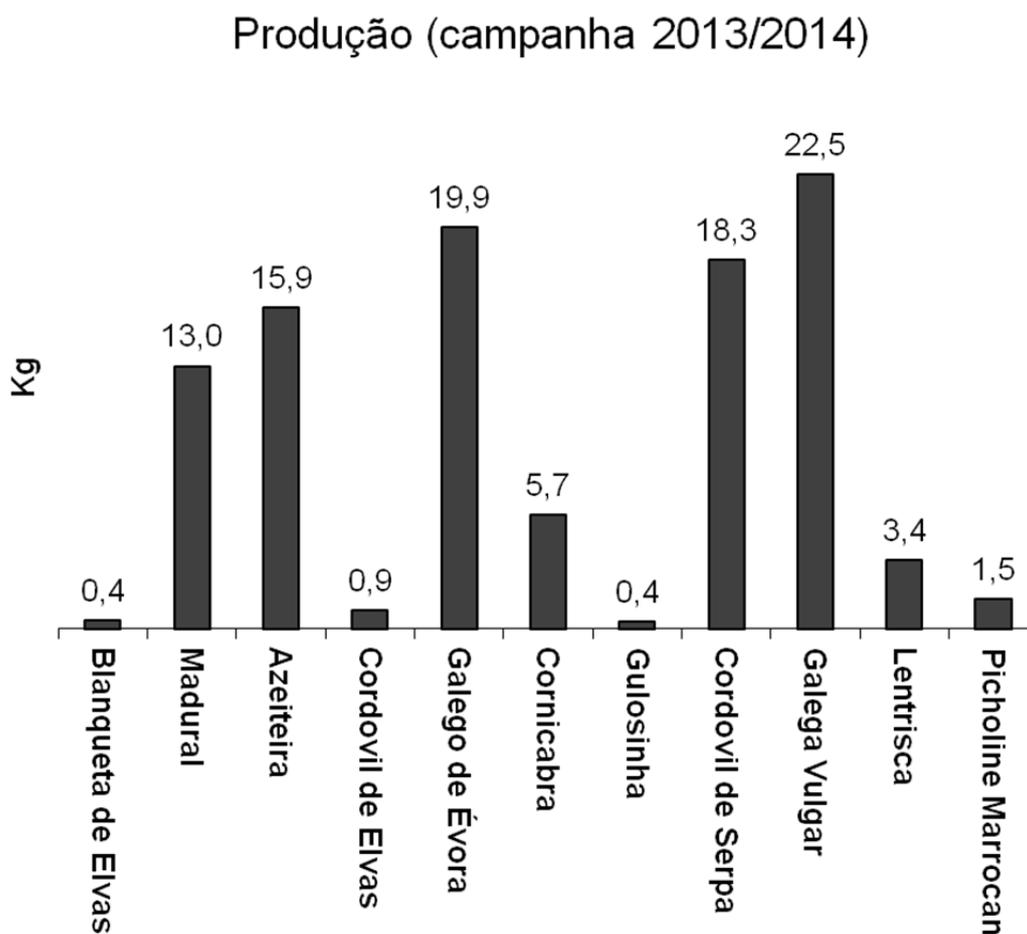


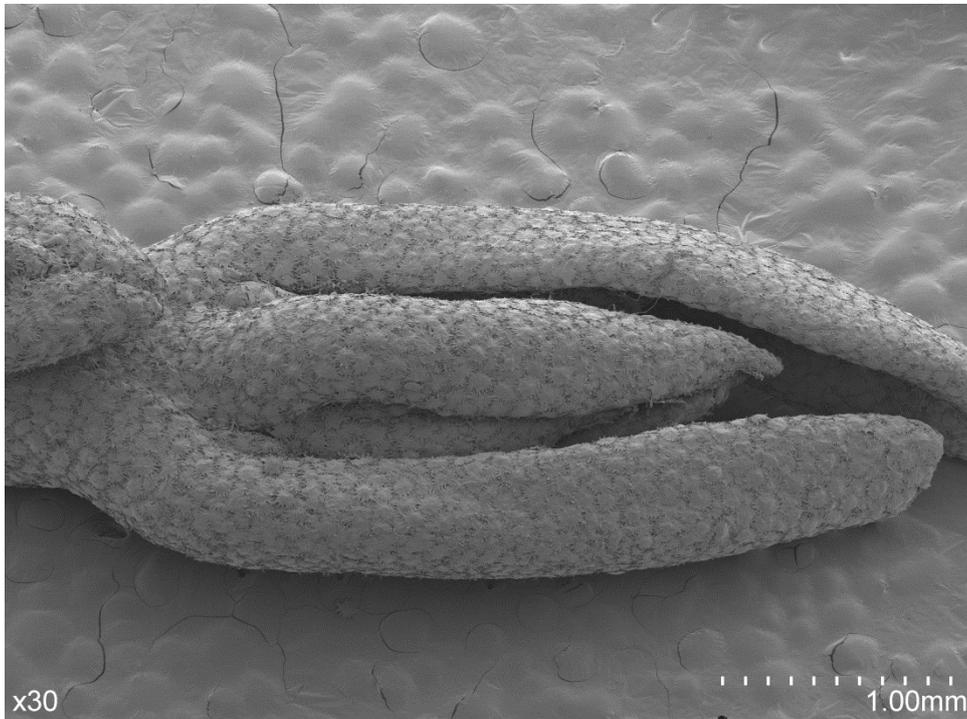
Figura 3.4. Avaliação da produção das cultivares muito precoces instaladas na Parcela de Avaliação da CPRCO após 2 anos em campo.

3.4. Conclusões

A cultivar ‘Galega Vulgar,’ nas condições edafoclimáticas de Elvas, é indubitavelmente uma cultivar com um forte vigor vegetativo característico. Revelou-se ser uma cultivar muito precoce e com níveis de produção interessantes a partir do segundo ano em campo. Alguns resultados indicam que cultivares como a ‘Conserva de Elvas’, originária dos municípios de Elvas e Campo Maior e a ‘Santulhana’, originária de Trás-os-Montes, possam ser a mesma cultivar, e portanto um caso de sinonímia. A migração, no passado, de cultivares locais pode ter sido muito superior à de concelhos ou distritos

vizinhos. Por esse motivo e pelo fenómeno de adaptabilidade atualmente não as consideramos próximas ou iguais.

CONCLUSÕES



CONCLUSIONES

1. Nuestros resultados corroboran la influencia de la temperatura en el ciclo vegetativo del olivo.. En años con inviernos y otoños suaves la parada del crecimiento invernal puede ser poco marcada. En presencia de temperaturas iguales o superiores de 10°C hasta una temperatura máxima de 35°C, continua el crecimiento vegetativo En el mismo sentido, si al comienzo de la primavera aparecen bajas temperaturas la reanudación de la actividad de las yemas foliares puede permanecer latente hasta más tarde.
2. En relación a la interacción de la temperatura con la floración, nuestros datos corroboran que el ciclo reproductivo en olivo posee mecanismos internos de autorregulación, que le permite sobrevivir a las condiciones de invierno. Cada cultivar requiere un mínimo de horas de frío, sin el cual las yemas axilares no evolucionan para formar inflorescencias, pudiendo revertir al estado vegetativo.
3. La floración es dependiente de la variedad y las condiciones climáticas. Las condiciones climáticas han provocado en ciertos cultivares ('Cobrançosa' y 'Arbequina') la salida del registro de floración.
4. Los estudios de caracterización y evaluación realizados sobre las variedades de olivo de la Colección de referencia portuguesa Reguendo Homestead, INIAV, IP, Polo Elvas, Portugal, han revelado hechos de interés. Nuestros resultados indican que los cultivares como 'Preservar Elvas', procedentes de los municipios de Elvas y Campo Maior y 'Santulhana', originario de Tras-os-Montes, pueden ser el mismo cultivar y por lo tanto, un caso de sinónimia.

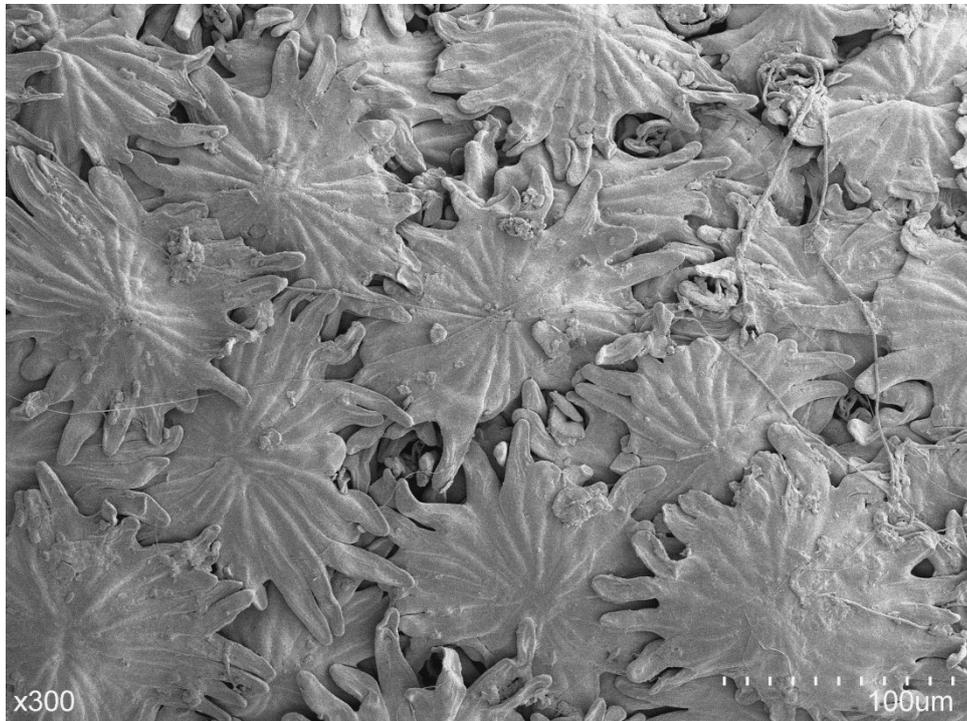
CONCLUSÕES FINAIS

1. Vários estudos têm demonstrado a influência da temperatura no ciclo da oliveira. O crescimento vegetativo é claramente uma questão de temperatura ótima. Na presença de temperaturas iguais ou superiores a 10°C, até uma temperatura máxima de 35°C, verifica-se a ocorrência, mais ou menos intensa, de crescimentos vegetativos. Em anos com outonos e invernos amenos a paragem invernal do crescimento pode ser pouco acentuada. No mesmo sentido de ideias, se no início da primavera se verificarem temperaturas baixas a retoma da atividade das gemas foliares pode ficar latente até mais tarde.
2. O papel da temperatura tem sido mais estudado em aspetos relacionados com a floração. Não se trata meramente de uma questão de temperatura mínima ótima para ocorrer o desenvolvimento das gemas axilares. O ciclo reprodutivo da oliveira possui mecanismos internos de autorregulação, que lhe permite sobreviver às condições de inverno, que ainda não estão completamente compreendidos. Cada cultivar apresenta requisitos mínimos de horas de frio, sem os quais as gemas axilares não evoluem no sentido de formarem inflorescências, podendo aliás regredir e tornarem-se vegetativas. Porém só o frio não chega. Após a passagem por um período de frio, aparentemente específico para cada cultivar, tem início o que alguns autores designam por forçagem. Isto é, à medida que as temperaturas começam a ficar mais amenas, derivado do avanço da primavera, esse estímulo que a planta recebe funciona como um adjuvante do processo de floração. Contudo, a interação entre a autorregulação fisiológica da planta e as condições propulsoras dos mecanismos de desenvolvimento das inflorescências e da floração vão para além da acumulação de horas de frio e calor.
3. A cultivar e as condições edafoclimáticas do meio provocaram a ocorrência de anos em que determinados cultivares saíram da sua pauta de registo da floração. Um exemplo foi a 'Cobrançosa'. Esta cultivar é por norma das últimas a entrar em floração, porém no ano de 2014 foi das primeiras em que se verificou a abertura das primeiras flores. Neste mesmo ano, outro caso anómalo foi o da 'Arbequina'. Esta cultivar normalmente está incluída no primeiro grupo de cultivares a atingir os Estados 55 e 60 dominantes, facto que não se verificou. Aliás em 2014 a 'Arbequina' começou a abrir as

primeiras flores um dia depois da 'Cobrançosa'. As árvores estudadas encontravam-se sob as mesmas condições do meio, portanto as diferenças comportamentais verificadas sugerem, para além do possível efeito da temperatura indicado por Lavee (1996), a existência de outros fatores, nomeadamente o determinismo genético, para que cultivares selecionadas em diferentes regiões possam sobreviver às condições do inverno existentes (Ramos, 2000).

4. Nos estudos de caracterização e avaliação de material vegetal procedente de ações de prospeção e instalado na Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira na Herdade do Reguendo, INIAV, IP, Pólo de Elvas, Portugal, têm revelado fatos de interesse. A migração, no passado, de cultivares locais pode ter sido muito superior à de concelhos ou distritos vizinhos. Por esse motivo e pelo fenómeno de adaptabilidade atualmente não as consideramos próximas ou iguais. Alguns resultados indicam que cultivares como a 'Conserva de Elvas', originária dos municípios de Elvas e Campo Maior e a 'Santulhana', originária de Trás-os-Montes, possam ser a mesma cultivar, e portanto um caso de sinonímia.

REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F. J., 1965. As castas de oliveira produtoras “de azeitona de mesa” e a respectiva zonagem. Boletim da Junta nacional do Azeite. 71:1-18. Lisboa.
- Almeida, F.J. 1982. O problema das cultivares de oliveira. Boletim do Instituto do Azeite e Produtos Oleaginosos. 10(2):33-60.
- Besnard, G. e Bervillé, A. 2000. Multiple origins for Mediterranean olive (*Olea europaea* L. ssp. *europaea*) based upon mitochondrial DNA polymorphisms. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences 323: 173–181.
- Camara, M.S. 1902. Estudo taxonómico. Estudo da oliveira. Boletim da Direção Geral da Agricultura, 7(6):545-587.
- Civantos, L. 2008. La olivicultura en el mundo y en España. In: Barranco, D., Fernandez-Escobar, R., Rallo, L. El cultivo del olivo. Junta de Andalucía e Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 6ª edição, pp. 17-36.
- Colbrant, T. 1972. Les ennemis de l'olivier et leur évolution au cours de l'année. Phytoma, 238: 23-29.
- Conselho Oleícola Internacional (COI). 1997. Méthodologie pour la caractérisation primaire des variétés d'Olivier, "Project RESGEN 97 - CT - 01".
- Cordeiro A.M., Antunes A.F. 2000. O conhecimento varietal na oliveira e o desafio do século XXI. Revista Investigação Agrária INIA, ano 2 (Agosto): 35-36.
- Cordeiro, A.M. e Martins, P., 2002. Épocas de floração de variedades de oliveira na região de Elvas. Melhoramento, 38: 205-214.

- Cordeiro, A.M., Inês, C. 2013. Recursos Genéticos na Olivicultura. In: Azeites de Portugal, Guia 2013. Enigma Editores, Lisboa, pp. 66.
- Cordeiro, A.M., Inês, C. e Morais, N. 2014. Principais cultivares de oliveira existentes em Portugal. P. 44-51. In: Jordão, P. (coord.), Boas práticas no olival e no lagar. INIAV, IP, Lisboa.
- Efe R., Soykan A., Cürebal İ. and Sönmez S. 2013. Olive and Olive Oil Culture in the Mediterranean Basin (chapter 5), in: Environmental and Ecology in the Maditerranean Region. Balikesir University, Department of Geography.
- Fernández-Escobar, R. e Rallo, L., 1981. Influencia de la polinización cruzada en el cuajado de frutos de cultivares de olivo (*Olea europaea* L.). ITEA, 45: 51-58.
- Friedrich, W.L., 1978. Fossil plants from Weichselian interstadial, Santorini (Greece) II. Second International Scientific Congress, Santorini, Greece. Published in the "Thera and the Aegean World II". London, pp. 109 – 128.
- Gómez-Jiménez MC, Cordeiro AI, Espinosa Borreguero F, Alvarez-Tinaut MC. 2006. Las variedades de olivo en Portugal. ISBN: 84-7723-713-1. Editorial: Universidad de Extremadura, Cáceres.
- Lavee, S. 1996. "Biología y fisiología del olivo". In: COI (Conselho Oleícola Internacional). Enciclopedia mundial del olivo. COI, Madrid, 1ª edição, pp. 60-110.
- Leitão F. 2001. Relatório Final do Projeto INTERREG II – Valorização do material vegetativo e conservação dos recursos genéticos da oliveira em Trás-os-Montes e Alto Douro, Oeiras, pp.-22.
- Leitão F. 2003. Relatório Final do Projeto PIDDAC/INIAP 153/00 – Recursos Genéticos de *Olea europaea* L. em Trás-os-Montes e Alto Douro: prospeção, conservação,

caracterização de variedades e avaliação do potencial agronómico, Oeiras, pp.-
15.

Lipshitz, N.; Gophna, R.; Hartman, M. & Biger, G., 1991. The beginning of olive (*Olea europaea*) cultivated in the old world: A reassessment. *Journal of Archeological Science*, 18 (4): 441 – 453.

Lurker, M., 1988. *The gods and symbols of Ancient Egypt*. Thames & Hudson.

Mattioli, P. A., 1548. *Il Dioscoride dell'eccellente dottor medico M. P. Andrea Mattioli da Siena*. Venecia.

Moriondo, M., Stefanini, F.M. e Bindi M. 2008. Reproduction of olive tree habitat suitability for global change impact assessment. *Ecological modelling* 218: 95–109.

Ozenda, P. 1975. Sur les étages de végétation dans le montagnes du bassin Méditerranéen. *Doc. de Cartographie Ecologique XVI*, 1-32.

Rallo L., Cidraes F. 1975. “Mejora Vegetal del olivo”. In: *II Seminario Oleícola Internacional, I Ponencias*. Ministerio de Agricultura España, Madrid, pp. 26-43.

Rallo, L. & Cuevas, J., 2008. “Fructificación y producción”. In: Barranco, D., Fernandez-Escobar, R. & Rallo, L. *El cultivo del olivo*. Junta de Andalucía e Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 6ª edición, pp. 127-162.

Rallo, L., 2005. *Antecedentes y Preservación, Variedades de Olivo en España: Una aproximación cronológica*. Variedades de Olivo en España, Mundi-Prensa Madrid.

Ramos, A. 2000. *Inducción floral y latencia de las yemas del olivo (Olea europaea L.)*. Tese de Doutoramento. Universidad de Córdoba, 141 pp.

- Ramos, A. 2014. Ciclo vegetativo e reprodutivo da oliveira.p. 38-43. In: Jordão, P. (coord.), Boas práticas no olival e no lagar. INIAV, IP, Lisboa.
- Rapoport, H. 2008. Botánica y morfología. In: Barranco, D., Fernandez-Escobar, R., Rallo, L. El cultivo del olivo. Junta de Andalucía e Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 6ª edição, pp. 37-62.
- Reis, P. 2014. Enquadramento socioeconómico do setor olivícola. Produção e mercados. P. 3-9.In: Jordão, P. (coord.), Boas práticas no olival e no lagar. INIAV, IP, Lisboa.
- Rivas-Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400 000. ICONA, Madrid.
- Rugini, E.; Gutierrez-Pesce, P.; Muleo, R., 2011. Metadata of the Chapter 5 that will be visualized online, *Olea*. Springer Berlin Heidelberg.
- Sanz-Cortés, F., Martínez-Calvo, J., Badenes, M.L., Bleiholder, H., Hack, H., Llacer, G. e Meier, U., 2002. Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). *Annals of Applied Biology*, 140: 151-157.
- Theophrastus, 1926. Fourth century BC. Enquiry into plants (vol. I, II) in ancient Greek. Hort AF (translator) 1926. Loeb classical library. Cambridge: Heinemann London and Harvard University Press.
- UPOV. 2011. Olive. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva.
- Valavanis, P., 2004. Azeite de oliveira e os antigos gregos. Academia de Atenas, pp.: 62 – 73.

Velitzelos, E. & Velitzelos, D., 2005. Geohistorical plant evolution in the Aegean sea. Conference paper volume of "Theophrastos 2000", pp. 62 – 73.

Zohary, D. & Hopf, M., 2000. Olive: *Olea europaea*. In: Domestication of plants in the old world. Science 187: 319 – 327. New York: Oxford University Press; e Clarendon Press.

ANEXOS

ANEXO I

Escala de classificação dos Estados Fenológicos da Oliveira (*Olea europaea* L.) segundo Colbrant (1972)



Descrição dos estados fenológicos:

A – Estado invernal – a gema terminal e as gemas axilares estão em repouso vegetativo.

B – Início vegetativo – é visível o início do crescimento da gema terminal e das gemas axilares.

C – Aparecimento dos botões florais – o rácimo floral revela diferentes verticilos de botões florais.

D – Intumescimento dos botões florais – os botões florais inchados estão suportados por pedicelos curtos; as brácteas situadas na sua base separam-se da haste floral.

E – Corolas completamente visíveis – a separação do cálice e da corola é visível; os pedicelos alongados separam os botões do eixo do rácimo.

F – Abertura das primeiras flores – as primeiras flores começam a abrir.

F₁ – Plena floração – a maioria das flores estão completamente abertas.

G – Queda das pétalas – as pétalas escurecem e separam-se do cálice.

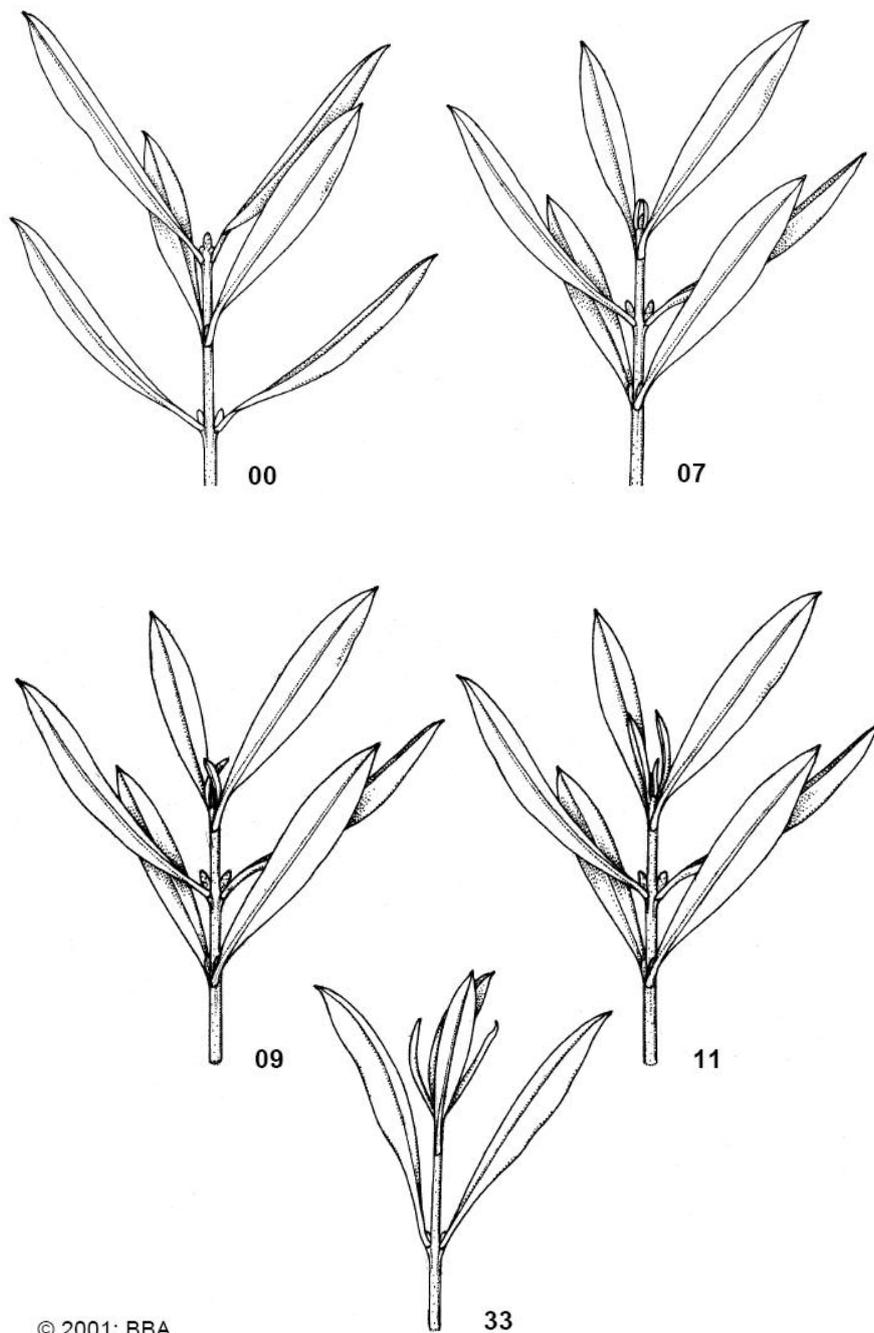
H – Vingamento – os frutos jovens são visíveis, mas o seu volume pouco ultrapassa a cúpula formada pelo cálice.

I – Frutos em crescimento (1º estado) – frutos com o tamanho de um grão de pimenta.

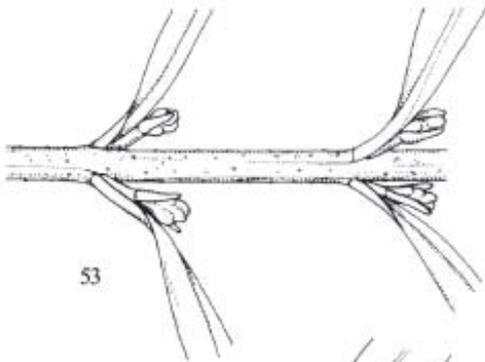
I₁ – Frutos em crescimento (2º estado) – frutos mais desenvolvidos, atingindo 8 a 10 mm de comprimento; início do endurecimento do endocarpo.

ANEXO II

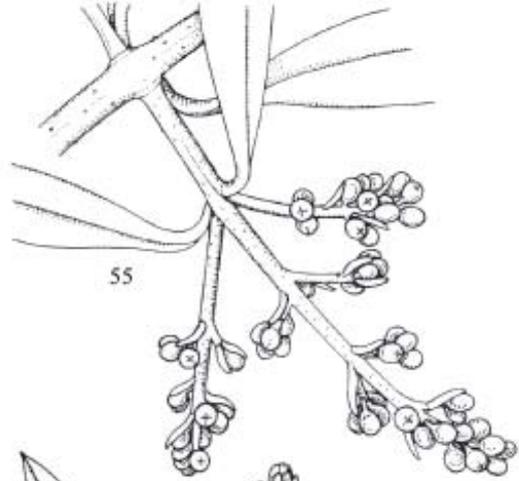
Escala de classificação BBCH dos estados fenológicos da oliveira (Sanz-Cortés *et al.*, 2002)



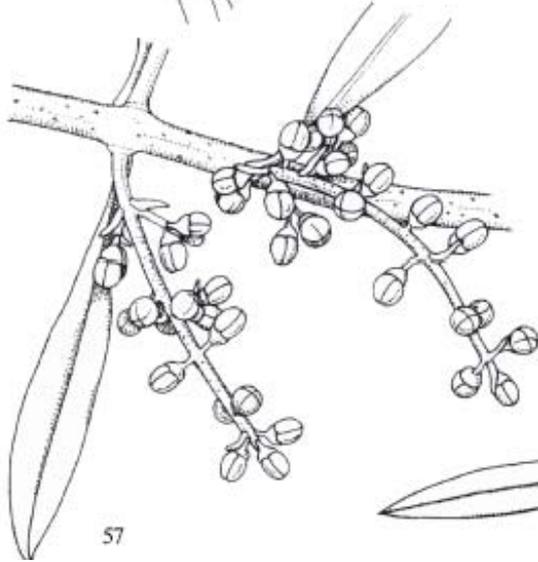
© 2001: BBA



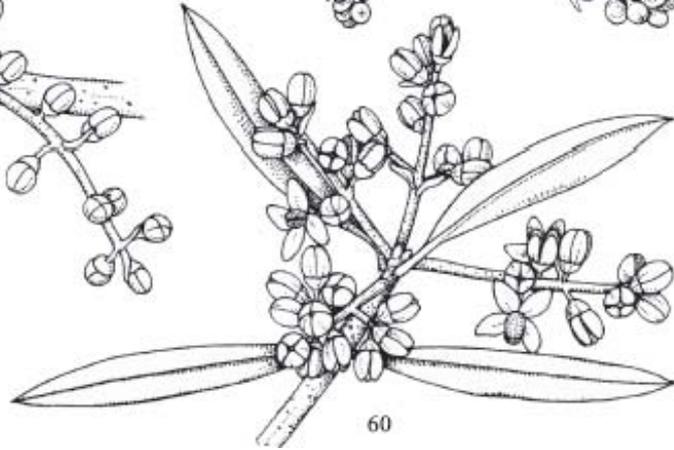
53



55



57



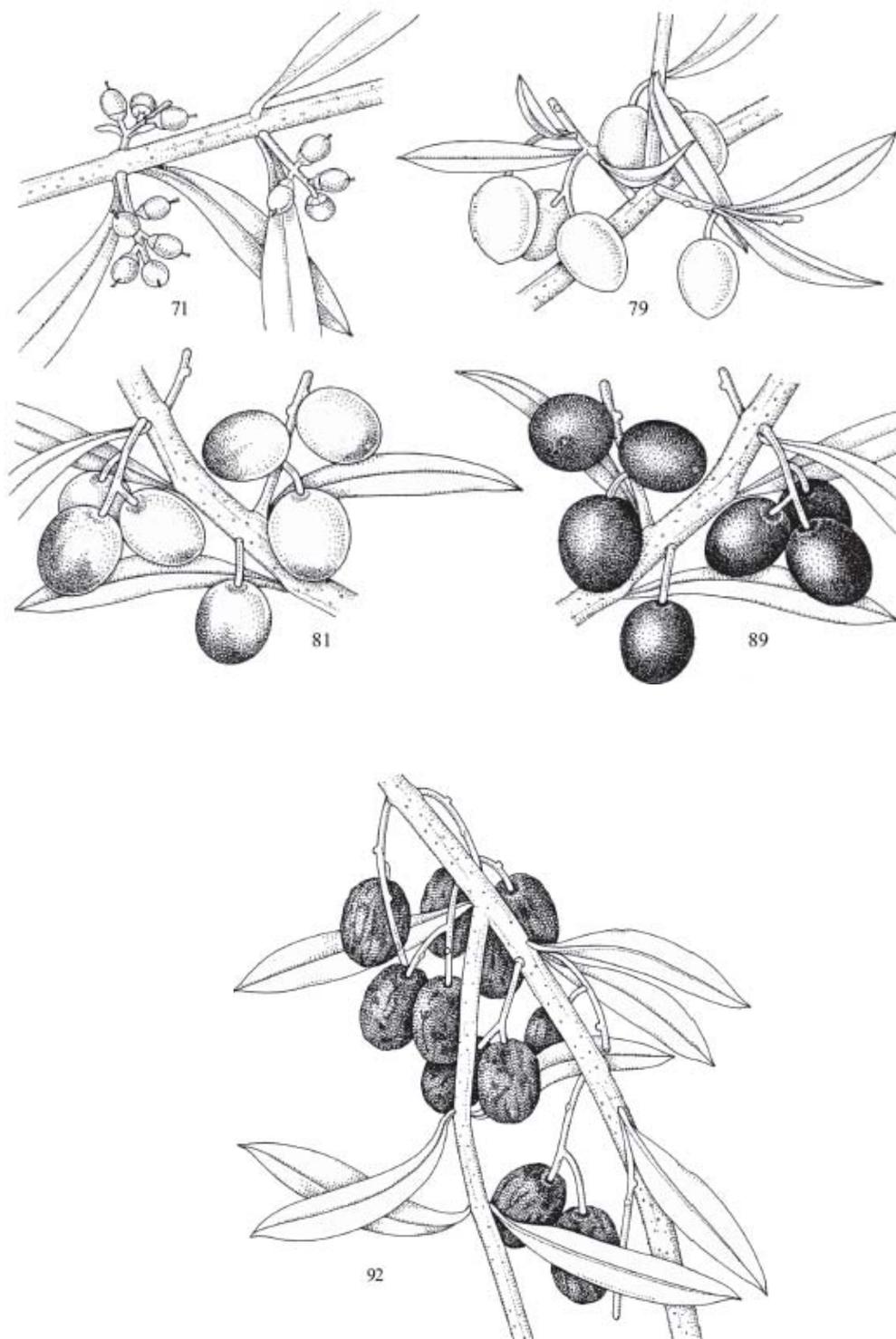
60



65



68



Figur II.1. Ilustração de alguns estados fenológicos da escala BBCH da oliveira (*Olea europaea* L.) (Sanz-Cortés *et al.*, 2002).

Descrição dos estados fenológicos da escala BBCH da oliveira (Sanz-Cortés *et al.*, 2002):

Estado principal de crescimento 0: desenvolvimento das gemas

00 – As gemas situadas no ápice dos lançamentos do ano anterior estão completamente fechadas e são pontiagudas, sem pedúnculo e de cor ocre.

01 – As gemas foliares começam a inchar e a abrir, sendo visíveis os novos primórdios foliares.

03 – As gemas foliares alargam e separam-se da base.

07 – As pequenas folhas exteriores abrem-se sem se separar do todo, permanecendo os extremos apicais unidos.

09 – As pequenas folhas exteriores separam-se e as pontas ficam entre-cruzadas.

Estado principal de crescimento 1: desenvolvimento das folhas

11 – As primeiras folhas separam-se do todo e têm uma cor verde acinzentada.

15 – Outras folhas se separam, mas sem alcançar o tamanho final. As primeiras folhas adquirem uma tonalidade verde nas pontas.

19 – As folhas alcançam o tamanho e a forma típica da variedade.

Estado principal de crescimento 3: desenvolvimento dos lançamentos

31 – Os lançamentos alcançam 10 % do seu tamanho final.

33 - Os lançamentos alcançam 30 % do seu tamanho final.

37 – Os lançamentos alcançam 70 % do seu tamanho final.

Estado principal de crescimento 5: desenvolvimento das inflorescências

50 – As gemas florais, situadas nas axilas das folhas, estão completamente fechadas e são pontiagudas, sem pedúnculo e com brácteas de cor ocre.

51 – As gemas florais começam a inchar e separam-se da base mediante um pedúnculo.

53 – As gemas florais abrem e começa o desenvolvimento do rácimo floral.

54 – Os verticilos do rácimo floral começam a alargar-se.

55 – Rácimo floral totalmente expandido e os botões florais começam a abrir.

57 – A corola, de cor verde, é maior que o cálice.

59 – A corola muda de cor verde para branco.

Estado principal de crescimento 6: floração

60 – Abertura das primeiras flores.

61 – Começo da floração: cerca de 10 % das flores estão abertas.

65 – Plena floração: pelo menos 50 % das flores estão abertas.

67 – As pétalas brancas começam a cair.

68 – A maioria das pétalas caiu ou estão manchadas.

69 – Fim da floração, vingamento dos frutos e abscisão dos ovários não fecundados.

Estado principal de crescimento 7: desenvolvimento dos frutos

71 – Frutos com aproximadamente 10 % do seu tamanho final.

75 – Frutos com aproximadamente 50 % do seu tamanho final. Inicia-se o endurecimento do endocarpo (o fruto apresenta resistência ao corte).

79 – Frutos com aproximadamente 90 % do seu tamanho final e estão aptos para a colheita em verde.

Estado principal de crescimento 8: Maturação dos frutos

80 – O verde intenso dos frutos muda para verde claro ou amarelado.

81 – Começa a coloração dos frutos.

85 – Aumenta a coloração específica dos frutos.

89 – Os frutos adquirem a cor específica da variedade, permanecendo túrgidos e estão aptos para a extração de azeite.

Estado principal de crescimento 9: Senescência

92 – Os frutos perdem a turgescência e começam a cair.

