

Avaliação de genótipos da variedade de oliveira 'Galega vulgar' no INIAV, I.P., polo de Elvas

Ana Soraia Sousa Gonçalves

Agronomia

2023

Ana Soraia Sousa Gonçalves

Avaliação de genótipos da variedade de oliveira 'Galega vulgar' no INIAV, I.P. polo de Elvas

Relatório de estágio curricular do tipo II – Introdução às Atividades de I&DE, apresentado para obtenção do grau de licenciado em Agronomia conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador interno: Francisco Luís Mondragão Rodrigues

Orientador Externo: António Manuel Cordeiro

Arguente: Orlanda de Lurdes Viamonte Póvoa

Presidente do Júri: José Manuel Rato Nunes

Classificação: 17 valores

Escola Superior Agrária de Elvas

2023

Agradecimentos

A chegar ao fim desta caminhada, resta-me agradecer a todos os que direta ou indiretamente fizeram parte desta.

Em primeiro lugar, agradecer à minha família e amigos, por todo o suporte que recebi durante este percurso. Sempre acreditaram e depositaram em mim uma motivação extra para a conclusão deste grande objetivo, sem eles não teria sido possível.

Ao professor Doutor Francisco Mondragão Rodrigues, estou muito grata por todo o apoio, disponibilidade e dedicação prestada no decorrer deste trabalho. Agradeço por me ter dado esta oportunidade e ter sido meu orientador.

Ao Doutor António Manuel Cordeiro, agradeço por todas as aprendizagens durante estes meses de estágio, e por ter sempre uma palavra amiga de motivação. Incentivo que nunca vou esquecer.

A todos, sem exceção, o meu muito obrigado.

Resumo

Foram estudadas 47 plantas que correspondem a 30 genótipos da variedade ‘Galega vulgar’ recolhidos em todo o território nacional e instalados numa parcela da Herdade do Reguengo pertencente ao INIAV, I.P., polo de Elvas. Os trabalhos decorreram entre março e junho de 2023, tendo sido feitas observações semanais ou bissemanais, consoante o estado fenológico. A escala usada para caracterizar a fenologia foi a escala BBCH adaptada à cultura da oliveira. O abrolhamento ocorreu como estado dominante, no conjunto dos materiais em estudo, a 22 de março, tendo alguns genótipos abrolhado entre 8 e 15 de março. A floração ocorreu mais cedo do que o normal para esta variedade na região de Elvas, certamente devido à Primavera mais quente que o normal, que acelerou a ocorrência dos estados fenológicos. Para a totalidade dos genótipos iniciou-se entre 25 e 28 de abril e terminou entre 9 e 15 de maio, durando entre 12 e 21 dias, consoante o genótipo. No entanto, para o conjunto dos genótipos, observou-se que a duração do período de floração (média de 16 dias) e a duração do período de plena floração (média de 6 dias) se manteve igual ao observado por outros autores para esta variedade nesta localização. A avaliação da carga floral indicou que a maioria das plantas e genótipos em estudo teve uma elevada intensidade de floração (acima de 60% da copa com inflorescências e muitas plantas acima de 80%), certamente justificada por as oliveiras estarem num ano de safra. Observaram-se importantes diferenças entre genótipos no que respeita à proporção de flores perfeitas nas inflorescências (entre 0 e 38%) e no que toca ao vingamento inicial, estas grandes diferenças entre os genótipos e entre plantas do mesmo genótipo indicam que, apesar de estarmos em presença da mesma variedade, há variabilidade suficiente que pode ser aproveitada em programas de melhoramento orientados para selecionar genótipos superiores em produtividade e em capacidade de adaptação às alterações climáticas. Estes resultados e tendências terão de ser confirmados em próximas campanhas.

Palavras-chave: Alentejo; Olivicultura; *Olea europaea*; variedades de oliveira.

Abstract

A total of 47 plants from a total of 30 genotypes of the 'Galega vulgar' variety collected throughout the national territory and installed in a plot of Herdade do Reguengo belonging to INIAV, I.P., in Elvas, were studied. The work took place between March and June 2023, weekly or biweekly observations were made, depending on the phenological stage. The scale used to characterize the phenology was the BBCH scale adapted to the olive tree culture. Budbreak occurred as the dominant state, in the set of materials under study, on March 22nd, with some genotypes sprouting between March 8th and 15th. Flowering occurred earlier than normal for this variety in the Elvas region, certainly due to the warmer spring than normal, which accelerated the occurrence of phenological stages. For all genotypes, it started between April 25th and 28th and ended between May 9th and 15th, lasting between 12 and 21 days, depending on the genotype. However, for the set of genotypes, it was observed that the duration of the flowering period (average of 16 days) and the duration of the period of full bloom (average of 6 days) remained the same as observed by other authors for this variety. in this location. The evaluation of the floral load indicated that most of the plants and genotypes under study had a high intensity of flowering (above 60% of the canopy with inflorescences and many plants above 80%), certainly justified by the fact that the olive trees were in a “safra” year. Important differences were observed between genotypes with regard to the proportion of perfect flowers in the inflorescences (between 0 and 38%) and with regard to initial fruit set, these large differences between genotypes and between plants of the same genotype indicate that, despite being in the presence of the same variety, there is enough variability that can be used in breeding programs aimed at selecting genotypes superior in productivity and in adaptability to climate change. These results and trends will have to be confirmed in future campaigns.

Key words: Olive growing; *Olea europaea*; olive varieties; flowering.

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

BBCH - Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und CHemische Industrie

CPRCO - a Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira

DOP - Denominação de origem protegida

DuF - Duração da Floração

DuPF - Duração Plena Floração

FiF - Fim da floração

FiPF - Final da plena floração

IF - Início floração

INE - Instituto Nacional de Estatística

INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P

IPF - Início da plena floração

MPF - Média Plena Floração

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	iv
Índice Geral	v
Índice de Quadros.....	vi
Índice de Figuras	vii
I. Introdução e Objetivos	viii
I.1. Introdução.....	1
I.2. Objetivos	2
2. Revisão Bibliográfica.....	3
2.1. Olivicultura em Portugal e no Mundo.....	3
2.1.2 Regiões olivícolas em Portugal.....	4
2.2. A oliveira e alguns aspetos morfológicos.....	5
2.2.1. Taxonomia.....	5
2.2.2. A árvore.....	5
2.2.3. As folhas.....	6
2.2.4. As inflorescências e as flores.....	6
2.2.5 Os frutos.....	7
2.3 Ciclo reprodutivo (bienal) da oliveira.....	7
2.3.1 Exigências edafoclimáticas.....	9
2.3.2. Estados fenológicos da oliveira.....	10
2.3.4 Floração.....	13
2.4 Variedades de oliveira portuguesas.....	14
2.4.1 ‘Cobrançosa’	14
2.4.2. ‘Galega Vulgar’	15
3. Materiais e Métodos.....	15
3.1 Localização da parcela.....	16
3.2. Métodos de observação.....	16

3.2.1. Fenologia.....	17
3.2.2 Período de floração.....	18
3.2.3 Qualidade da flor.....	18
3.2.4. Carga floral.....	18
3.2.5. Vingamento.....	19
4. Resultados e Discussão	20
4.1. Estados fenológicos.....	20
4.2. Qualidade da flor.....	23
4.3. Carga floral.....	25
4.4. Vingamento.....	26
5. Conclusões.....	28
6. Bibliografia	30
Anexos	32

Índice de Quadros

Quadro 1 - Área de Olival em Portugal, por localização geográfica.....	4
Quadro 2 - Determinação das datas características do período de floração.....	17
Quadro 3 - Escala Carga Floral.....	19
Quadro 4 - Evolução dos estados fenológicos por data de observação.....	20
Quadro 5 - Proporção de flores perfeitas nos genótipos estudos.....	24

Índice de Figuras

Figura 1- Produção Mundial De Azeite, 2020	3
Figura 2- Densidade do Olival em Portugal e principais regiões olivícolas.....	4
Figura 3- Identificação dos tecidos da azeitona, vistos através de um corte transversal	7
Figura 4- Representação em esquema do ciclo bienal da oliveira	8
Figura 5- Ciclo de crescimento da oliveira conforme o esquema universal de classificação da escala BBCH; indicação dos estados de crescimento principais, 2 e 4 não incluídos na adaptação para a espécie.....	12
Figura 6- Parcela analisada, Herdade do Reguengo, variedade 'Galega Vulgar'	15
Figura 7- Método do triângulo, utilizado para anotação e representação gráfica das observações dos estados fenológicos, proposto por Fleckinger (1954).....	16
Figura 8- Separação das corolas, utilizando uma pinça.....	18
Figura 9- Período de floração.....	22
Figura 10- Média total de flores por inflorescência, média flores perfeitas por inflorescência e média flores imperfeitas por inflorescência - qualidade da flor.....	23
Figura 11- Carga floral de todas as árvores.....	25
Figura 12- Vingamento inicial por genótipo (média das 2 árvores).....	26

I. Introdução e Objetivos

I.1. Introdução

A cultura da oliveira espalhou-se por toda a bacia do Mediterrâneo, tendo uma grande importância para a economia e sustentabilidade dos recursos naturais. Devido às características ímpares que possui, a oliveira tem tido diferentes usos na religião, na alimentação, na iluminação, na medicina, entre outros.

Em Portugal, a oliveira é tradicionalmente uma cultura com grande expressão em todas as regiões do continente, em particular as do interior. Esta disseminação é resultado da sua adaptação às condições edafoclimáticas mediterrânicas, sendo uma das culturas autóctones mais antigas cultivadas no país. A azeitona de variedades portuguesas tem características diferenciadas, cuja transformação origina azeites de excelência, titulares de prémios nacionais e internacionais, destacando Portugal entre os melhores países olivícolas do mundo.

O Alentejo, é a região de Portugal onde o investimento em olival mais se desenvolveu nos últimos anos, particularmente no perímetro de rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, que é uma zona caracterizada principalmente por terrenos ligeiramente ondulados, com clima quente e seco. O olival desta região representa cerca de 55% da área de olival e concentra atualmente a maior parte do olival moderno, em sebe, baseado em variedades estrangeiras.

No INIAV, I.P., Elvas, mais concretamente na Herdade do Reguengo, onde está o antigo Departamento de Olivicultura, está estabelecida uma Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (CPRCO). Nessa coleção faz-se o estudo comparativos das variedades portuguesas de oliveira com algumas das principais variedades estrangeiras. A variedade ‘Galega vulgar’ merece um destaque especial por integrar a lista das variedades obrigatórias em 5 dos 6 Azeites DOP portugueses. Por isso, para além das árvores desta variedade instaladas na CPRCO, existe uma parcela que contém apenas variabilidade intravarietal da variedade ‘Galega Vulgar’, 61 acessos no total, provenientes de genótipos autóctones de diversas regiões olivícolas de Portugal.

A 'Galega Vulgar' é exclusiva de Portugal e é a variedade autóctone mais cultivada e preservada pelas particularidades sensoriais únicas do seu azeite. Porém, apresenta algumas limitações agronómicas, como complicações na propagação vegetativa e na sua condução em sebe, vulgarmente conhecido por modo superintensivo. É por isso importante em termos de projetos de melhoramento da oliveira e justifica a realização de estudos de caracterização agronómica, nomeadamente dos 61 acessos presentes na parcela da Herdade do Reguengo.

I.2. Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo a caracterização/avaliação do crescimento reprodutivo em 2023 de diversos genótipos da variedade de oliveira 'Galega Vulgar', presentes na parcela Intravarietal do INIAV I.P. em Elvas através da monitorização da fenologia, utilizando a da escala BBCH e da determinação da carga floral, da qualidade da flor e do vingamento do fruto.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Olivicultura em Portugal e no Mundo

Nos últimos tempos, a oliveira e o azeite têm despertado um considerável interesse a nível mundial devido aos vários benefícios do azeite na alimentação e, em particular, na saúde. Cultura emblemática do clima mediterrâneo, a oliveira concentra-se em grande parte no sul da Europa, Norte de África e Médio Oriente, sendo que 95% do património olivícola mundial se concentra em redor da bacia mediterrânica. Os países com maior superfície do olival são a Espanha, a Itália a Grécia e a Tunísia (Reis, 2014). Conforme mostra a figura 1, no ano de 2020, Portugal surgiu em 7º lugar mundial enquanto produtor de azeite.

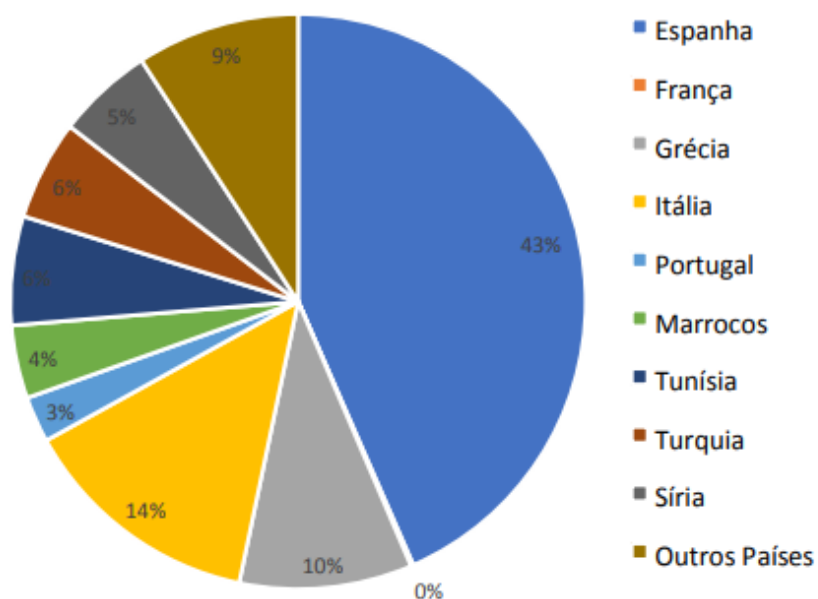


FIGURA 1 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE AZEITE, 2020 (SOARES, 2022)

Em Portugal, como pode ser observado no quadro I, elaborado através dos dados disponíveis no INE para o ano de 2021, o olival ocupava 380.412 hectares, sendo, portanto, a principal cultura permanente. O Alentejo é região olivícola onde a sua presença é mais importante, com 209.209 hectares (55% do total nacional).

QUADRO I - ÁREA DE OLIVAL EM PORTUGAL, POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA; FONTE: (INE, 2022).

Período de referência dos dados	Localização geográfica (NUTS - 2013) (1)	Espécie	Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2)	Produção das principais culturas agrícolas (t) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Espécie; Anual (2)
			ha	t
2021	Portugal	Olival	380 412	1 375 753
	Continente	Olival	380 412	1 375 753
	Norte	Olival	82 590	122 489
	Centro	Olival	78 462	116 405
	Área Metropolitana de Lisboa	Olival	723	564
	Alentejo	Olival	209 209	1 127 962
	Algarve	Olival	9 428	8 333

2.1.2 Regiões olivícolas em Portugal

Podemos encontrar oliveiras ao longo de todo o território nacional, de Norte a Sul do país, mas as principais regiões olivícolas em Portugal (figura 2) são a Região Olivícola da Terra-Quente Transmontana, a Região Olivícola da Beira Interior, a Região Olivícola do Ribatejo e Oeste e a Região Olivícola do Alentejo. (Cordeiro & Inês, 2018b)



FIGURA 2 - DENSIDADE DO OLIVAL EM PORTUGAL E PRINCIPAIS REGIÕES OLIVÍCOLAS (INE, 2022)

2.2. A oliveira e alguns aspetos morfológicos

2.2.1. Taxonomia

A oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família das Oleáceas e à subfamília Oleideae, é uma árvore dicotiledónea da classe Magnoliopsida. Esta classe é composta por espécies arbustivas e arbóreas principalmente distribuídas pelas zonas do globo de clima temperado e tropical. É a única da família das Oleáceas com fruto comestível.

Dos 29 géneros desta família, o género *Olea* é um dos mais importantes segundo uma perspetiva económica, abrangendo 30 a 35 espécies. Também ao nível da subespécie há uma certa discrepância na classificação botânica, sendo considerado que as oliveiras cultivadas pertencem à subespécie sativa (*Olea europaea* var. *sativa* L.) ou *europaea* (*Olea europaea* var. *europaea* L.) e as oliveiras silvestres, ou zambujeiros, à subespécie *sylvestris* (*Olea europaea* var. *sylvestris* L.). (Correia et al., 2009)

2.2.2. A árvore

A oliveira é uma árvore polimórfica de folhagem persistente, com crescimento lento e com enorme durabilidade. Normalmente, o tamanho da oliveira cultivada é mediano, variando entre os 2 e os 6 m de altura, ainda que se consigam ver velhas árvores com mais de 15 ou 20 m de altura e com troncos de 1,5 a 2,0 metros de diâmetro. (Correia et al., 2009)

A copa é arredondada e tem tendência para adensar por causa das ramificações verticais que crescem no interior. Porém, a forma que cada árvore obtém é influenciada pelas condições agronómicas e ambientais a que está submetida no decorrer do seu crescimento, em especial pela ação da poda (Segundo, 2017).

Apresenta uma parte aérea que contém órgãos distintos, ou seja, uns responsáveis pela estrutura e armazenamento (tronco, ramos principais e ramificações) e outros encarregues pelo armazenamento e fotossíntese (folhas) onde acontecem os processos de captação de carbono (Barranco et al., 2008)

2.2.3. As folhas

As folhas da oliveira subsistem na árvore, em média 3 anos, razão pela qual é considerada uma perenifólia. Como acontece com as demais particularidades morfológicas, o tamanho, a forma e a curvatura das folhas mudam consoante a variedade.

Normalmente, em cada nó do ramo, existem duas folhas opostas e os planos das folhas de dois nós sucessivos estão dispostos num ângulo de 90°. A epiderme superior da folha é verde-escura e coberta por uma espessa cutícula que lhe concede uma aparência brilhante. A epiderme inferior é verde-prateada por estar coberta por pequenos pelos ou tricomas, que originam um manto protetor na superfície da folha. Os estomas, estruturas que controlam o intercâmbio de gases entre a planta e o ambiente, na oliveira, encontram-se na página inferior das folhas. A presença de estomas somente na página inferior, aliada a uma barreira de tricomas, reduz muito a perda de vapor de água. Esta característica é bastante relevante no aspeto de adaptação da oliveira à alta transpiração como ocorre nos verões quentes e secos do clima mediterrânico (Inês, 2015).

2.2.4. As inflorescências e as flores

As inflorescências desenvolvem-se nas axilas das folhas dos nós originados no crescimento vegetativo do ano anterior à floração. As inflorescências têm formato de panícula: um eixo central de onde aparecem ramificações laterais. As flores, nas ramificações da inflorescência, surgem isoladas ou em associações de 3 a 5 flores. A quantidade de flores por inflorescência pode variar entre 10 a 40 flores. Porém trata-se de uma particularidade genética, característica da variedade, mas sensível às circunstâncias fisiológicas da planta ou às condições edafoclimáticas, que podem originar alterações (Barranco *et al.*, 2008).

Nas inflorescências existem, em proporção variável, flores perfeitas ou hermafroditas e flores imperfeitas ou estaminadas. Nestas últimas, o ovário está ausente ou é rudimentar, pelo que não existirá a formação de fruto. A ocorrência deste género de flores está ligada a falhas no decorrer da evolução do aparelho reprodutor feminino. A representatividade dos dois géneros de flores na árvore é uma particularidade da variedade e é afetada pelas condições do ano (p.e. precipitação) e técnicas culturais (p.e. fertilização).

As flores são pequenas e actinomorfas com simetria regular. A corola é constituída por 4 pétalas brancas ou brancas-amareladas ligadas pela base. Os dois estames estão introduzidos na corola em direção contrária. No meio da flor está o pistilo, formado por um ovário súpero, um pequeno estilete e, na extremidade, o estigma bilobulado (Inês, 2015).

2.2.5 Os frutos

A oliveira produz um fruto comestível designado por azeitona, que é uma drupa. É constituída por uma semente e tem 3 tecidos primordiais: o epicarpo, o mesocarpo e o endocarpo (Figura 3). Considera-se a época de maturação desde o início da aparição de manchas violáceas até à tonalidade definitiva da epiderme e da polpa (Carlos, 2022).

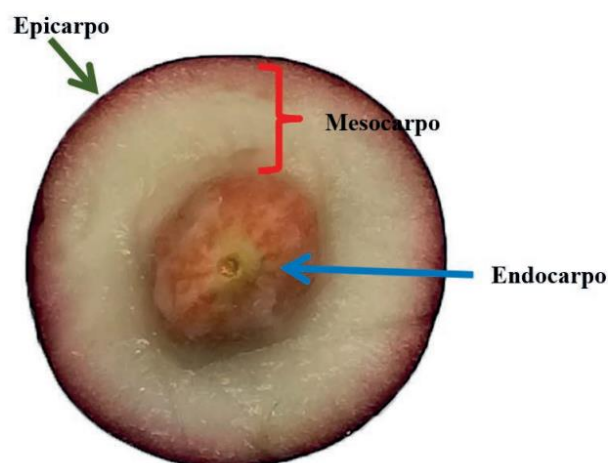


FIGURA 3- IDENTIFICAÇÃO DOS TECIDOS DA AZEITONA, VISTOS ATRAVÉS DE UM CORTE TRANSVERSAL. FONTE: (CORDEIRO ET AL., 2022)

2.3 Ciclo reprodutivo (bienal) da oliveira

No decorrer do inverno, nas perenifólias, como é o caso da oliveira, surge a cessação da atividade/crescimento visível, ou seja, a atividade fisiológica é limitada a um grau reduzido, mas não é anulada.

Na copa encontram-se gomos vegetativos e gomos reprodutivos. Habitualmente, as distinções morfológicas exteriores somente se exprimem depois do começo do abrolhamento. Na maior parte dos casos, os gomos vegetativos encontram-se nas

extremidades dos ramos e os gomos florais nas axilas das folhas, motivo pelo qual também são designados por gomos axilares.

O crescimento vegetativo é anual e confirma-se a diminuição da sua taxa ou uma interrupção provisória devido a condições de stress, tal como, por exemplo, a temperatura do ar alta ou muito baixa, o défice hídrico, défices nutricionais, entre outros. É um procedimento que sucede de forma descontinuada na primavera e no outono. A época de crescimento da primavera é a mais intensa e generalizada, pois surge em quase todos os ápices dos ramos. As novas folhas, com os novos gomos axilares, são originadas à medida que os entrenós da região de crescimento do gomo terminal se difundem.

O ciclo reprodutivo da oliveira dura 2 anos, contudo, subsiste a formação de frutos anualmente, o que envolve que num mesmo ano aconteçam dois ciclos reprodutivos, em fases distintas. Sucede a formação e a indução dos gomos florais, no primeiro ano. No segundo ano, surge a floração, o vingamento e a maturação dos frutos (Figura 4) (Cordeiro *et al.*, 2022)

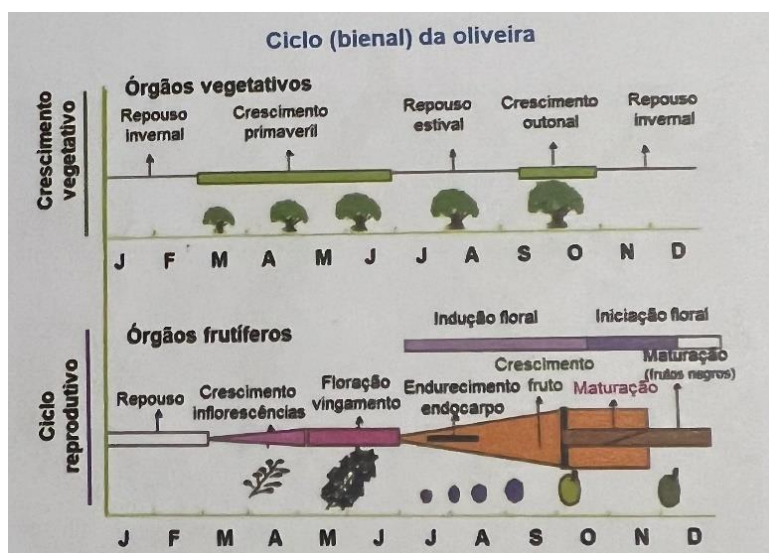


FIGURA 4- REPRESENTAÇÃO EM ESQUEMA DO CICLO BIENAL DA OLIVEIRA (CORDEIRO ET AL., 2022)

A simultaneidade, no mesmo ano, entre os processos vegetativos e reprodutivos provoca fenómenos de competição pelos fotoassimilados e de inibição no interior da planta. Nos anos de safra (alta produção), os crescimentos na extremidade dos ramos

são inferiores ou ausentes, por causa da grande competição pelos fotoassimilados entre frutos e meristemas vegetativos, o que condiciona a quantia de gomos axilares originados. Por vezes, a carga floral é tão elevada que até o gomo terminal pode gerar uma inflorescência. (Cordeiro *et al.*, 2022)

2.3.1 Exigências edafoclimáticas

No desenvolvimento da vegetação, no geral, e para cultura da oliveira em especial, a temperatura é muito importante, acabando mesmo por se tornar num fator decisivo na duração cronológica e época de ocorrência dos diversos estados fenológicos do seu ciclo de crescimento (Pereira, 2017).

A oliveira precisa de temperaturas baixas, para que possam ocorrer a vernalização e a frutificação, requerendo sensivelmente 400-700 horas de frio, de modo a que aconteça a distinção floral (Saramago, 2009).

Temperaturas entre os -5°C e os 0°C , no estado de repouso vegetativo, podem causar pequenas feridas nos ramos e gomos jovens, podendo ser a porta de entrada de doenças e pragas. No decurso da floração, as temperaturas baixas, levemente superiores a 0°C , podem ocasionar a formação incompleta da flor, portanto, quanto maior for o intervalo de temperaturas baixas, mais danos ocorrerão. Assim como, temperaturas inferiores a 0°C , no decorrer do período de crescimento e maturação do fruto são negativas para a oliveira, fazendo com que exista uma diminuição na produção e menor qualidade no azeite posteriormente obtido (Barranco *et al.*, 2008).

Para a árvore se desenvolver em condições normais existe um período de temperaturas ótimas, que está compreendido entre 10°C e 30°C . Se a temperatura for superior a mais de 35°C , nas folhas fecham os estomas para que possam regular a sua temperatura. Na oliveira, o frio, estimula a iniciação floral, quer isto dizer o abrolhamento, porém temperaturas altas ($<30^{\circ}\text{C}$), são capazes de alterar o desenvolvimento da distinção morfológica dos gomos florais até ao abrolhamento (Carlos, 2022).

As oliveiras progridem satisfatoriamente em zonas em que recebem uma precipitação média entre 400 e 1000 mm anuais. Diz-se que tem condições ótimas de produção com

500 e 800 mm por ano, pois considera-se que com esta precipitação o olival de sequeiro tem assegurado as suas necessidades hídricas (Aranda *et al.*, 2008)

2.3.2 Estados fenológicos da oliveira

A fenologia determina-se com a observação dos acontecimentos de eventos biológicos periódicos que surgem ao longo da vida de uma planta e da sua ligação com o ambiente, especificamente com o clima. Os eventos biológicos são alusivos a uma determinada fase do seu desenvolvimento (estado fenológico) tal como o abrolhamento, a floração, a maturação e a senescência (Segundo, 2017).

A caracterização dos processos fisiológicos relacionados com o ciclo reprodutivo das plantas, como o desenvolvimento do fruto e a acumulação de gordura, têm um enorme interesse especialmente para compreender e esclarecer o comportamento de distintos materiais vegetais (Cordeiro *et al.*, 2023). A previsão destes estados é também significativa para analisar a sua adaptabilidade, na luta contra doenças e pragas e outras ações de gestão do olival, na antevisão das colheitas, na previsão da acumulação de pólen no ar e na utilização dos modelos de crescimento (Cordeiro *et al.*, 2009).

Fatores importantes que afetam a fenologia da oliveira, no decurso completo do ciclo, podem ser a temperatura e a escassez de água, especialmente nos períodos mais críticos, como a floração e o endurecimento do endocarpo. A temperatura delimita a durabilidade térmica das épocas de desenvolvimento, conseguindo retardar a sua ocorrência, se por acaso se verificarem temperaturas mais baixas, ou adianta-la, quando existam temperaturas mais elevadas (Pereira, 2017).

As escalas de classificação explicativas dos estados de desenvolvimento das plantas são inúmeras. Nos dias de hoje, a mais recente e a mais completa é a escala BBCH (Anexo I). Na escala BBCH o ciclo das plantas está repartido em 10 fases de desenvolvimento principais (contabilizadas de 0 a 9) e cada uma delas fracionada em estados secundários (contabilizadas de 0 a 9) que reproduzem fases curtas e precisas. A associação do estado de crescimento principal e do estado secundário origina um código de 2 dígitos. Este sistema de classificação assim formado possibilita descrever e explicar os estados de desenvolvimento para a generalidade das espécies vegetais (Sanz-Cortés *et al.*, 2002).

O estado principal 0 (desenvolvimento dos gomos vegetativos) é constituído por 5 estados secundários. No estado 00, os gomos foliares, dispostos no ápice dos raminhos do ano anterior, estão totalmente fechados e com formato bicudo, sem pedúnculo e de pigmentação ocre. No estado 01, os gomos foliares iniciam o inchamento e abrem-se levemente, possibilitando a observação dos novos primórdios foliares. No estado 03, os gomos foliares alargam-se e desunem-se da base. No estado 07, as folhas externas continuam a abrir sem se separarem completamente, ficando ligadas nos extremos apicais. No estado 09, as folhas continuam a separar-se e as pontas entrecruzam-se.

O estado principal 1 (desenvolvimento das folhas) é composto por 3 estados secundários. No estado 11, as primeiras folhas separam-se e têm cor verde-acinzentada. No estado 15, há a separação de mais folhas que não chegam a alcançar o volume definitivo e as primeiras folhas começam a ter um tom verde na parte superior da folha. No estado 19, as folhas têm o volume e formato específicos da variedade.

O estado principal 3 (desenvolvimento dos lançamentos) é formado também por 3 estados secundários. No estado 31, os lançamentos estão com 10% da sua dimensão definitiva. No estado 33, os lançamentos estão com 30% do seu volume final atingindo os 70% no estado 37.

O estado principal 5 (desenvolvimento das inflorescências) é constituído por 7 estados secundários. No estado 50, os gomos florais que se localizam nas axilas das folhas estão totalmente fechados, pontiagudos e de cor ocre. No estado 51, os gomos florais iniciam o aumento do seu volume e desunem-se da base por via de um pedúnculo. No estado 53, os gomos florais desenvolvem e inicia-se o desenvolvimento do racimo floral e no estado 54, o racimo floral acaba por se alargar. No estado 55, o racimo floral está inteiramente desenvolvido e os botões florais iniciam o processo de se abrirem. No estado 57, a corola de coloração verde é superior ao cálice e no estado 59, a corola começa a possuir uma cor branca.

O estado principal 6 (floração) é composto por 6 estados secundários. No estado 60, inicia-se o desenvolvimento das primeiras flores. No estado 61, acontece o princípio da floração e existem quase 10% de flores abertas. No estado 65, começa a plena floração onde estão no mínimo 50% das flores abertas. No estado 67, inicia-se a queda de pétalas brancas. No estado 68, as pétalas no geral já caíram ou estão murchas. No estado 69,

surge a conclusão da floração, momento onde se dá o vingamento dos frutos e a caída dos frutos que não foram fecundados (Carlos, 2022).

O estado principal 7 (explica o desenvolvimento do fruto) é formado por 3 estados secundários. No estado 71, os frutos apresentam perto de 10% do seu volume final. No estado 75, é de aproximadamente 50% e o endocarpo começa a estar lígneo (endurecimento do caroço). No estado 79, os frutos têm quase 90% do volume final.

O estado principal 8 (referente à maturação do fruto) tem 4 estados secundários. No estado 80, os frutos passam de um tom verde forte para um verde-claro ou amarelado. No estado 81, inicia a pigmentação dos frutos. No estado 85, a coloração dos frutos aumenta. No estado 89, os frutos atingem o tom próprio da variedade e estão túrgidos. Nesse instante o fruto está apropriado para a extração de azeite.

O estado principal 9 (senescência) apenas têm 1 estado secundário. Nesse estado (92) os frutos deixam de estar turgidos e acabam por cair (Sanz-Cortés *et al.*, 2002).

A figura 5 relaciona a escala BBCH com as principais fases do ciclo da oliveira.

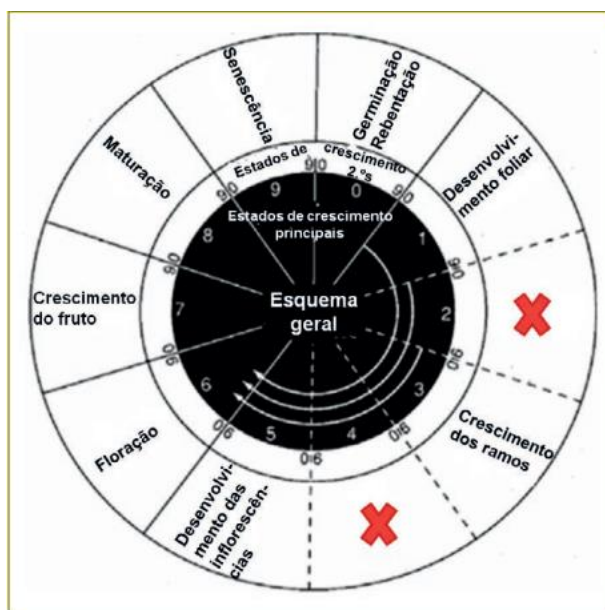


FIGURA 5- CICLO DE CRESCIMENTO DA OLIVEIRA CONFORME O ESQUEMA UNIVERSAL DE CLASSIFICAÇÃO DA ESCALA BBCH; INDICAÇÃO DOS ESTADOS DE CRESCIMENTO PRINCIPAIS, 2 E 4 NÃO INCLUÍDOS NA ADAPTAÇÃO PARA A ESPÉCIE (SANZ-CORTÉS *ET AL.*, 2002). (CORDEIRO & INÊS, 2018A)

2.3.4 Floração

Consoante a região onde se localizam, as oliveiras florescem entre o final de abril e o início de junho. Se for condicionada à escassez de água ou nutrientes perto de 6 semanas antes da floração, a colheita é limitada, porque a proporção de flores é baixa e gerarão menos fruto. As flores são polinizadas pelo vento.

O início da floração está dependente das características genéticas intrínsecas a cada variedade e é afetada pelas condições climáticas, diferentes de ano para ano. Esta ação do clima pode ocasionar significantes alterações anuais nas épocas de floração, aspeto essencial para a calendarização das práticas culturais do olival. A caracterização do período de floração é igualmente significativa para o estudo e o conhecimento das distintas variedades e a sua adaptação a uma região e para os projetos de melhoramento genético, entre outros (Monraia, 2019).

A floração na oliveira é um procedimento gradual numa inflorescência, numa oliveira ou num olival. Num ano normal, entre o aparecimento da primeira flor e da última flor – época de floração - podem decorrer em média 10 a 25 dias. Em anos em que a floração é mais demorada coexistem ramos frutíferos com inflorescências, com botões por abrir, inflorescências com flores e também inflorescências com frutos vingados (Cordeiro et al., 2023).

2.4 Variedades de oliveira portuguesas

Não se sabe exatamente quantas variedades de oliveiras portuguesas existem, mas serão certamente várias dezenas, maioritariamente com aptidão para a produção de azeite, algumas com dupla aptidão, para azeite e a azeitona de mesa, e muito poucas apenas para a azeitona de conserva. As mais conhecidas, por terem importância nacional, são a ‘Cobrançosa’ e ‘Galega Vulgar’. Existem outras também conhecidas, mas de difusão apenas regional como a ‘Madural’ e a ‘Santulhana’ a Norte, a ‘Bical’ ou a ‘Cornicabra’ nas Beiras, a ‘Lentrisca’ no Ribatejo, a ‘Blanqueta de Elvas’ ou a ‘Verdeal Alentejana’ no Alentejo ou ainda a ‘Maçanilha de Tavira’ no Algarve.

2.4.1 'Cobrançosa'

Esta variedade também é conhecida como 'Salgueira' e 'Quebrançosa'. Possui dupla aptidão pois pode ser utilizada para azeite e para conserva em verde. A sua presença mais importante nas regiões de Trás-os-Montes, Ribatejo, Beira Alta e Alentejo (Cordeiro *et al.*, 2018).

Geralmente, as árvores desta variedade portuguesa exibem vigor médio, porte aberto e entrenós médios. A folha apresenta uma forma elíptico-lanceolada. Os frutos possuem um formato ovoide e assimétrico e os endocarpos têm forma elíptica.

Em relação à produtividade esta é elevada e apresenta regularidade. Em termos fitossanitários, possui média incidência de tuberculose, olho-de-pavão e mosca e pouca incidência de gafa (Cordeiro *et al.*, 2018).

2.1.3.2 'Galega Vulgar'

A variedade 'Galega Vulgar' pode também é designada por 'Galega', 'Galega meuda', 'Molar' ou 'Negrucha'. Pode ser utilizada para azeite ou para conserva em negro. Encontra-se bastante presente nas regiões da Beira Interior, Ribatejo, Alentejo, Algarve e Espanha. (Cordeiro *et al.*, 2018)

As árvores desta variedade possuem vigor elevado, porte erguido e entrenós de tamanho médio. As folhas têm forma elíptico-lanceolada. Os frutos possuem forma ovoide assimétrica, este mostra boa estabilidade, porém é carente em ácido linoleico; o endocarpo apresenta formato elíptico. (Cordeiro *et al.*, 2018)

Esta variedade apresenta uma enorme rusticidade, a sua produtividade é muito elevada, mas tem uma grande alternância. Possui baixa capacidade de propagação vegetativa. Em termos de problemas fitossanitários, é muito suscetível à gafa e mostra uma grande incidência de cochonilha (e fumagina), mosca, tuberculose e baixa incidência ao olho-de-pavão.

3. Materiais e Métodos

3.1 Localização da parcela

O trabalho foi desenvolvido na Herdade do Reguengo, INIAV, I.P., Elvas. A parcela analisada contém apenas oliveiras da variedade 'Galega Vulgar', provenientes de genótipos autóctones oriundos de diversas regiões olivícolas de Portugal (Figura 6). Estão plantadas nesta parcela com rega gota a gota um total de 125 árvores; num compasso 5 m x 2 m, tendo sido este trabalho realizado com apenas 47 dessas árvores; as restantes terão sido avaliadas por outro colega.



FIGURA 6 - PARCELA ANALISADA, HERDADE DO REGUENGO, VARIEDADE 'GALEGA VULGAR' (MAPS, 2023)

Essas 47 árvores correspondem a 30 acessos/genótipos, uns representados com apenas 1 árvore (1053, 1391, 1402, 2171, 2314, 1062, 2211, 1101, CIPT, 0442, 1461), outros representados por 2 árvores (0520, 2232, 0061, 2502, 0501, 1061, 1053, 1131, 0011, 0502, 0021, 1362, 0000, 2052), e outros, poucos, representados por 3 árvores (2092, 2252)

3.2. Métodos de observação

3.2.1. Fenologia

Foi através da escala BBCH proposta para a oliveira (Sanz-Cortés, et al., 2002), que se realizaram tanto o acompanhamento como o registo das distintas etapas da evolução da fenologia dos genótipos estudados. Nesta escala, são descritas as 10 fases de crescimento principais da planta, a partir do estado de crescimento principal 0 (desenvolvimento do gomo floral) até ao estado principal 9 (senescência). No caso desta espécie, os estados principais 2 e 4 da escala BBCH não são completados.

Após as observações, os registos da fenologia da floração foram executados seguindo o método proposto por Fleckinger (1954) citado por Cordeiro et al. (2022), que usa o designado método do triângulo (figura 7) onde é registado por cada data de observação: no vértice inferior direito é registado o estado fenológico mais adiantado (+), no vértice superior o estado fenológico dominante (D) e no vértice inferior esquerdo o estado fenológico mais atrasado (-) (Cordeiro et al., 2022). Como base para ajudar na determinação do estado fenológico recorreu-se à escala BBCH (Anexo I), em formato de papel e foram efetuados os registos em folhas de campo. Também foram registadas fotografias em campo aos diversos estados fenológicos (Anexo 2).



FIGURA 7- MÉTODO DO TRIÂNGULO, UTILIZADO PARA ANOTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS OBSERVAÇÕES DOS ESTADOS FENOLÓGICOS, PROPOSTO POR FLECKINGER (1954) (CORDEIRO ET AL., 2022)

As observações da fenologia começaram a 1 de março de 2023, quando se dava o início do estado principal 5 (desenvolvimento das inflorescências). As observações aconteceram uma vez por semana, sempre às quartas-feiras, desde o estado fenológico 50 até ao 55. A partir do estado fenológico 55 até ao 71 foram efetuadas as observações duas vezes por semana, às terças-feiras e sextas-feiras. Quando se atingiu o estado principal 7, voltaram-se a fazer uma vez por semana. A observação da fenologia terminou quando o estado 71 foi dominante em todas as plantas.

3.2.2. Período de floração

A caracterização do período de floração foi realizada seguindo a metodologia proposta por Barranco *et al.* (1994), que usa as datas de observação dos estados fenológicos da escala BBCH para obter as datas de Início de floração (IF), de Final de floração (FiF), de Início da plena floração (IPF) e de Final da plena floração (FiPF), conforme se mostra no quadro 2.

Quadro 2 - Determinação das datas características do período de floração.

Método do triângulo < BBCH X BBCH D X > BBCH			
Início floração (IF)	Início da plena floração (IPF)	Final da plena floração (FiPF)	Fim da floração (FiF)
Primeira vez que é observado o estado 60 como o mais avançado	Primeira vez que é observado o estado 61 como o dominante	Última vez que é observado o estado 65 como o dominante	Primeira vez que é observado o estado 68 como dominante
XX-XX-60	XX-61-XX	XX-65-XX	XX-68-XX
Média Plena Floração (MPF)	Duração Plena Floração (DuPF)	Duração da Floração (DuF)	
Média das datas entre o início e a data final da plena floração	Período decorrido entre a data de início e a data de fim da plena floração	Período decorrido entre a data de início e a data de fim da floração	
MPF=Média datas (IPF...FiPF)	DuPF= espaço temporal entre IPF e FiPF	DuF= espaço entre temporal IF e FiF	

As datas obtidas permitem a determinação da data média da plena floração (PF), duração da plena floração (DPF) e duração do período de floração (DF).

3.2.3. Qualidade da flor

Para efetuar a avaliação da qualidade da flor foi necessário usar alguns utensílios: no campo; etiquetas, sacos de plástico e tesoura de poda; no laboratório: papel ceroso, pinça e pincel.

A metodologia utilizada foi a seguinte: enquanto as plantas se encontravam no estado fenológico 65 da escala BBCH, selecionaram-se, de forma aleatória, quatro ramos em cada planta, com oito inflorescências cada um, dando um total de trinta e duas inflorescências por árvore. Depositaram-se em sacos individuais com as respectivas etiquetas escritas com o número de cada árvore (retiraram-se amostras apenas daquelas em que existia repetição de 2 árvores; no caso dos genótipos representados por 3 árvores recolheram-se amostras das 2 árvores mais homogêneas). Para a observação, separaram-se as corolas dos órgãos reprodutivos (Figura 8) e assinalou-se, para cada ramo, o número de flores imperfeitas, perfeitas e de botões florais fechados, que neste estudo, apenas se encontrou 1.



FIGURA 8 - SEPARAÇÃO DAS COROLAS, UTILIZANDO UMA PINÇA.

3.2.4. Carga Floral

Para a determinação da carga floral, foi utilizada uma escala qualitativa que se apresenta no quadro 3. Se a copa não apresentar inflorescências, a carga floral é 0, aplica-se o valor 1 da escala. Se a quase totalidade da copa apresentar inflorescências (entre 80 e 100% da copa com inflorescências) aplica-se o valor 6 da escala da carga floral.

QUADRO 3 - ESCALA DA CARGA FLORAL (DEL RÍO & CABALLERO, 1994)

Escala	Carga floral (%)
1 – Nula	0
2 – Muito Baixa	1-20
3 – Baixa	20-40
4 – Média	40-60
5 – Alta	60-80
6 – Muito alta	80-100

A determinação da carga floral foi realizada através da observação visual da copa da árvore, dando o observador, no caso a aluna e o orientador externo, uma volta ao redor de cada árvore. Visualizando assim a quantidade de inflorescências existentes na área da copa e em função disso, por estimativa, classificou-se a intensidade da carga floral da árvore conforme a escala do quadro 3. Esta avaliação ocorreu antes de se iniciar a floração, durante o período da manhã.

3.2.5. Vingamento

Antes do período de floração, fez-se a marcação aleatória de 4 ramos com mais de 20 inflorescências (cada um) nas árvores a estudar. Por fim, a análise do vingamento efetuou-se quando as árvores se encontravam no estado fenológico 71 da escala BBCH, tendo-se efetuado a contagem, na própria árvore, do número total de inflorescências com fruto e o número total de frutos. Apenas se avaliaram os genótipos com 2 ou 3 árvores e para efeitos do cálculo foram escolhidas as 2 árvores mais homogêneas.

4. Resultados e Discussão

4.1 Estados fenológicos

No quadro 4 estão indicados os estados fenológicos da escala BBCH mais atrasados, dominantes e mais avançados registados nas árvores em estudo, considerando a “moda” de todas as árvores em cada data de observação.

QUADRO 4 - EVOLUÇÃO DOS ESTADOS FENOLÓGICOS POR DATA DE OBSERVAÇÃO.

Data	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avançado
01/03/2023	50	50	50
08/03/2023	50	50	51
15/03/2023	50	50	51
22/03/2023	50	51	51
29/03/2023	51	51	53
05/04/2023	51	53	54
12/04/2023	53	54	55
19/04/2023	55	57	59
24/04/2023	57	59	60
27/04/2023	57	59	60
02/05/2023	60	61	65
05/05/2023	65	68	69
10/05/2023	68	69	71
16/05/2023	69	71	71
23/05/2023	69	71	71
01/06/2023	69	71	71

As observações terminaram quando todas as árvores atingiram o estado fenológico 71 como dominante.

Analisando o quadro 4 verifica-se que, para o conjunto das 47 árvores acompanhadas, o abrolhamento (estado BBCH 51) se iniciou (considerando o estado dominante) a 22 de março de 2023, o que está dentro da época normal para a variedade ‘Galega Vulgar’, embora alguns genótipos, mais precoces no abrolhamento, tenham atingido este estado

entre 8 e 15 de março, e outros genótipos mais tardios no abrolhamento apenas tenham atingido este estado fenológico no início do mês de abril de 2023.

Relativamente ao início da floração (estado BBCH 60), pela análise do quadro 4 verifica-se que o período de tempo em que ocorreu (cerca de 9 dias) no conjunto dos genótipos, e no total das 47 árvores avaliadas, foi inferior ao do início do abrolhamento (cerca de 29 dias).

Em relação ao período de floração, compreendido entre o estado BBCH 60 e o estado BBCH 69, tal como mostrado na figura 9, existiram diferenças de genótipo para genótipo assim como diferenças entre árvores do mesmo genótipo. Por exemplo, para o genótipo 2052, para além da data de início de floração ser distinta, a época de plena floração também apresenta alguma diferença, pois na primeira árvore acontece num período de 9 dias, e na segunda ocorre no espaço de 5 dias. Sendo também a data de fim de floração diferente. No entanto, alguns genótipos apresentam as mesmas datas de ocorrência do período de floração (IF, IPF, FiPF, FiF), como é o caso dos genótipos 0520, 2502, 1053, 1131, 0021, 0000. Outros genótipos mostraram apenas diferenças ligeiras num dos parâmetros entre as 2 ou 3 árvores presentes no estudo, como é o caso dos genótipos 2232, 0011 e 0502.

No geral, todos os genótipos apresentam uma fenologia normal, dentro dos mesmos padrões, com pouca diferença entre datas. Todas as árvores, e por conseguinte todos os genótipos, iniciaram o período de floração (IF) na última semana de abril, entre o dia 25 de abril (9 plantas) e o dia 28 de abril (28 plantas), tendo as restantes 10 plantas iniciado a floração a 27 de abril. O final da floração (FiF) ocorreu entre os dias 9 de maio (12 plantas) e o dia 15 de maio (13 plantas), com as restantes plantas a terminarem a floração a 10 de maio (8 plantas), 11 de maio (12 plantas), 13 de maio (1 planta) e 14 de maio (1 planta). A duração do período de floração (DuF) variou entre 12 dias (6 plantas) e 21 dias (3 plantas). A duração da plena floração (DuPF) a variar entre 5 dias (32 plantas) e 10 dias (2 plantas), com as restantes 13 a apresentarem uma DuPF de 9 dias. A data média da plena floração (MPF) ocorreu entre os dias 3 e 6 de maio. Não existiu um genótipo que se destacasse significativamente. Comparando estas observações com as datas médias do período de floração da variedade 'Galega Vulgar' apresentados no trabalho de Cordeiro & Martins (2002), resultantes de valores médios de um período de 1998 a 2002, com a floração a ocorrer entre 5 e 21 de maio (plena floração entre 11

e 18 de maio) verificamos que o período de floração se iniciou mais cedo e terminou mais cedo, sendo em média de igual duração (15-16 dias). O mesmo sucede com a duração média da plena floração, que é de 6 dias, igual ao apresentado como valor médio para esta variedade no trabalho de Cordeiro & Martins (2002).

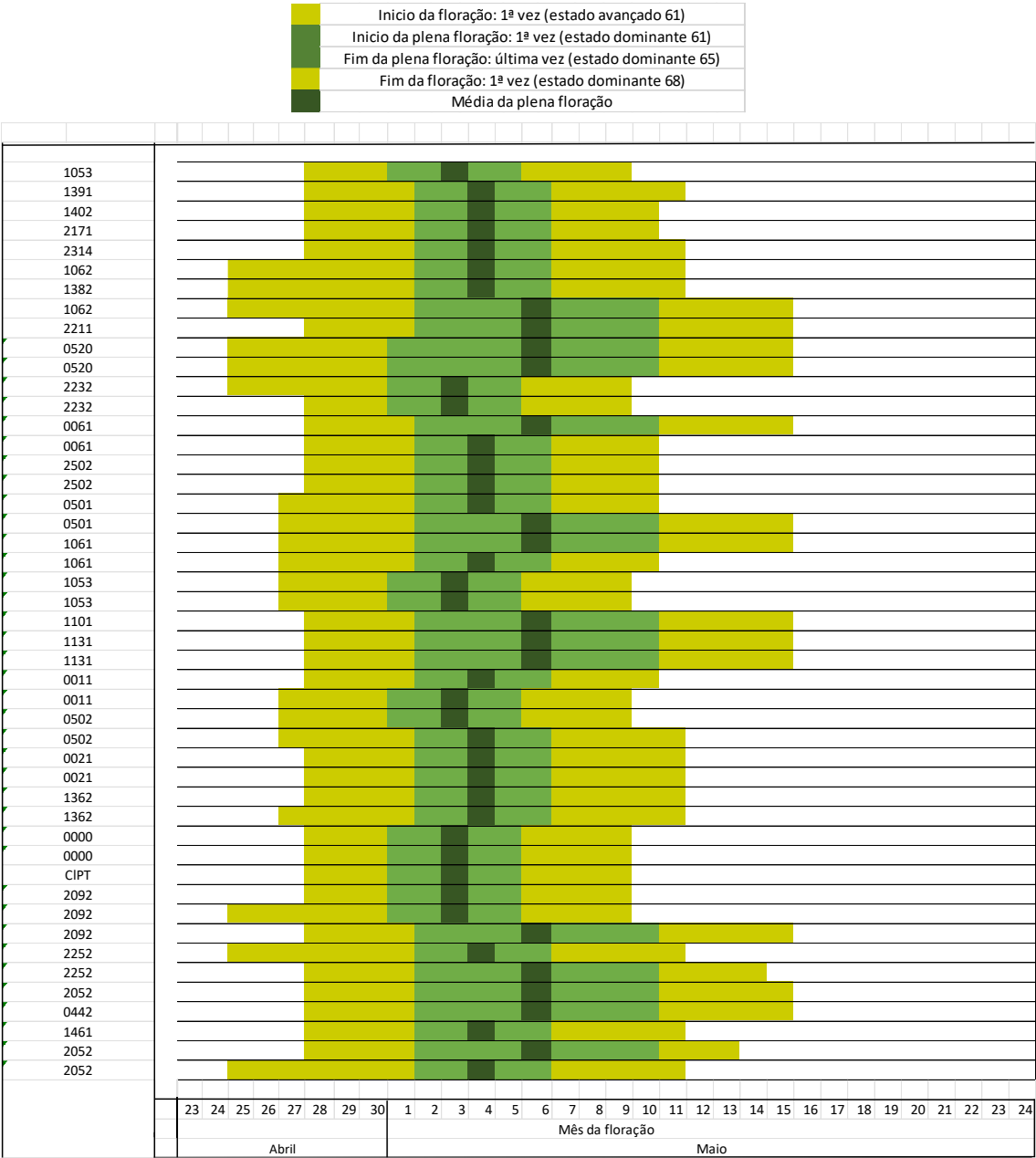


Figura 9 – Período de floração

A antecipação nas datas do início e no final do período de floração e de plena floração deste grupo de genótipos, relativamente ao apresentado para esta variedade por Cordeiro & Martins (2002), parece dever-se fundamentalmente às condições do ano agrícola, que foi mais quente que o normal durante o primeiro semestre.

4.2 Qualidade da flor

As flores perfeitas são muito importantes na qualidade da flor, pois são as únicas que vão dar origem ao fruto, caso ocorra fecundação e, posteriormente, o vingamento.

Após a contagem de corolas, flores perfeitas e flores imperfeitas, analisaram-se os resultados de forma a comparar as diferenças entre genótipos. A figura 10 mostra os resultados das contagens, por genótipo, apenas naqueles representados por 2 ou 3 (utilizando as 2 mais homogêneas) plantas. A média total de flores por inflorescência foi variável em quase todos os genótipos, com uma diferença maior podem se destacar o 0501 com média de 12 e o 0000 com média de 7. Já a média de flores perfeitas neste estudo foi muito baixa, existem genótipos onde os valores rondaram uma média de 3 por inflorescência, como nos genótipos 2092 e 2052, assim como outros onde o resultado foi 0,3 ou seja, praticamente não existiram flores perfeitas, no caso do 0061.

Relativamente às flores imperfeitas a diferença é bastante significativa, existe uma variação muito elevada, o que vai fazer com que a produção também reflita esses valores. As flores imperfeitas representam a grande maioria das flores da inflorescência. Em termos de botões florais fechados, apenas foi encontrado 1 no genótipo 0501.

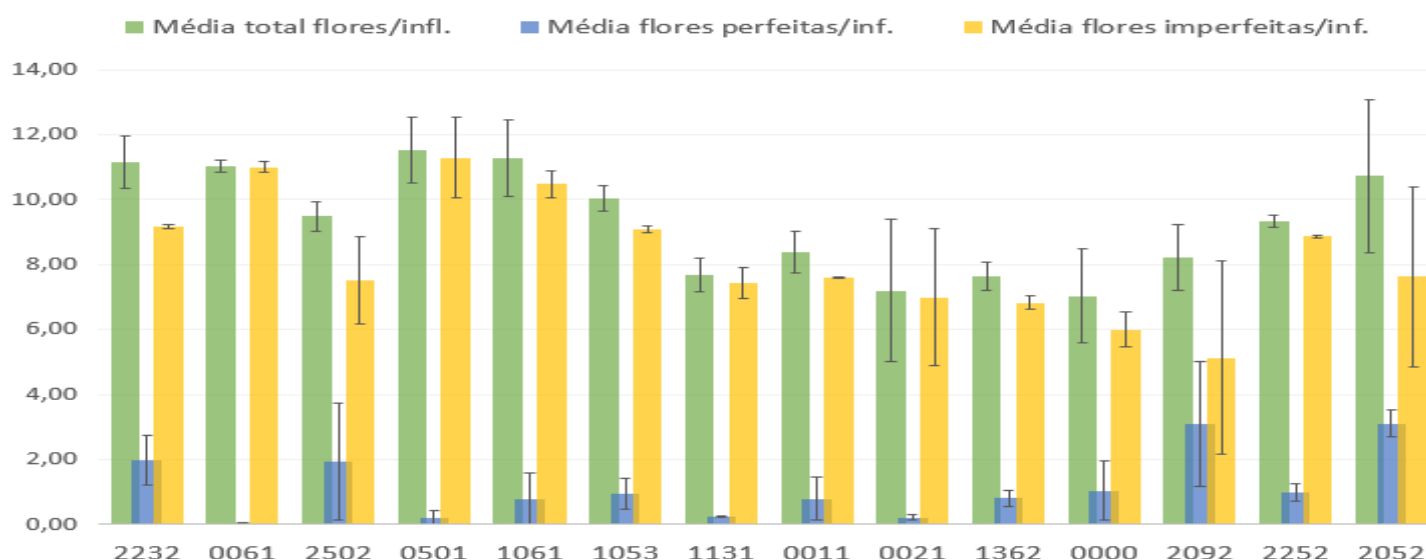


Figura 10 - Média total de nº flores por inflorescência, média nº flores perfeitas por inflorescência e média nº flores imperfeitas por inflorescência para cada genótipo.

QUADRO 5 – PROPORÇÃO DE FLORES PERFEITAS NOS GENÓTIPOS ESTUDADOS.

Genótipo	% flores perfeitas / inflorescência
2232	17,8
0061	0,3
2502	20,6
0501	1,9
1061	7,1
1053	9,5
1131	3,3
0011	9,5
0021	3,0
1362	10,6
0000	14,7
2092	37,6
2252	10,7
2052	29,0

Avaliando a proporção de flores perfeitas no total das flores por inflorescência nos genótipos estudados, conforme mostra o quadro 5, onde essa proporção é calculada em percentagem, verificamos novamente as importantes diferenças entre genótipos. Nalguns casos é praticamente zero (genótipo 0061), em metade dos genótipos é inferior a 10% e apenas em 3 genótipos ultrapassa os 20% (2502, 209, 2052), devendo estes ser integrados em programas de melhoramento, pois terão um bom pronúncio em termos de produtividade.

Será interessante verificar o impacto destes valores e proporções na produção final de azeitona. No entanto, em teoria, quanto maior a proporção de flores perfeitas por

inflorescências, para igualdade de outros componentes do rendimento, maior será a produção de azeitona.

4.3 Carga Floral

Determinou-se a intensidade de floração, através da observação visual da copa das árvores, utilizando a escala referida anteriormente e mostrada no quadro 3. Os resultados são apresentados na figura 11, sendo perceptível a diversidade existente entre todos os genótipos em estudo da variedade ‘Galega Vulgar’. Os valores variaram entre 3 (20-40% da superfície da copa com inflorescências) e 6 (80-100% da copa com inflorescências).

Existem diferenças entre árvores do mesmo genótipo embora pouco relevantes, como é o caso do 2252, onde a primeira árvore tem um índice de 4 (40-60%) e a segunda um índice de 6 (80-100%). Entre genótipos também existiu diversidade, como por exemplo o 1053 com um índice de 6 (80-100%) e o 0501 com índice de 3 (20-40%).

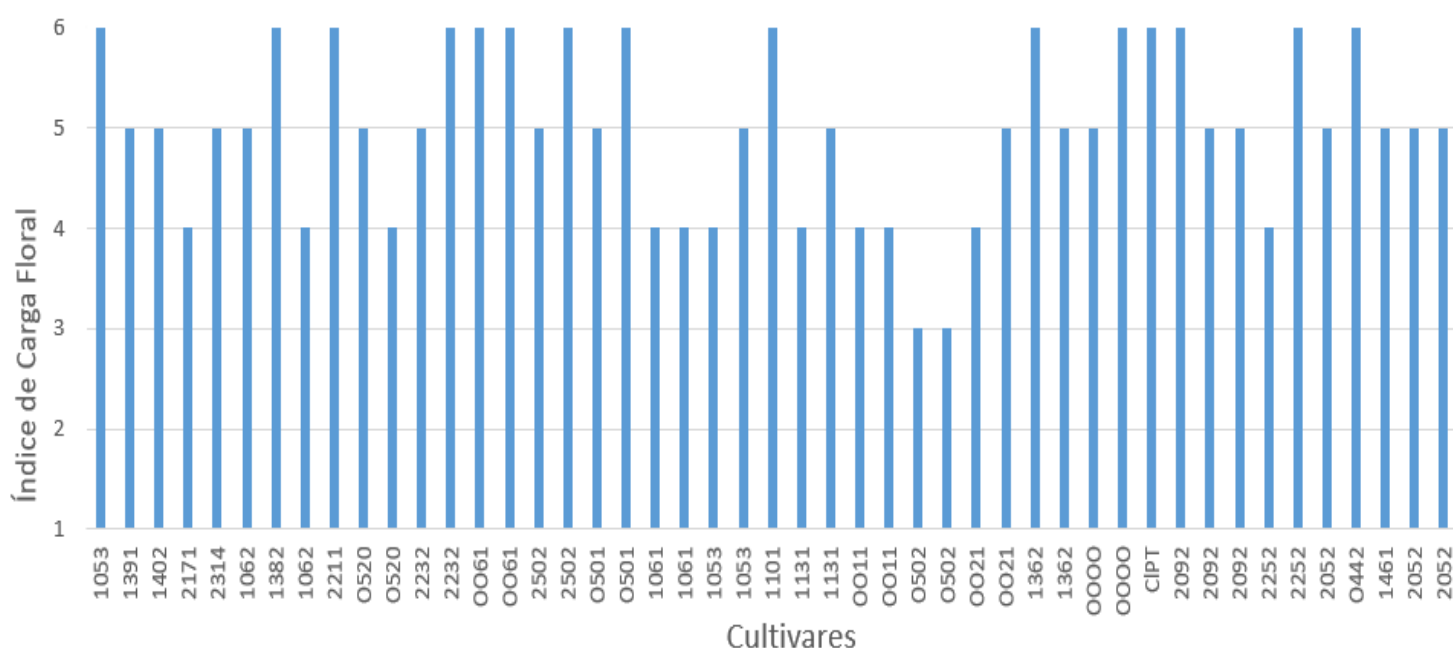


FIGURA 11 – DETERMINAÇÃO DA CARGA FLORAL DOS GENÓTIPOS EM ESTUDO.

Estes valores também terão uma grande influência na produção final de azeitona. Comparando com os genótipos que apresentaram maior proporção de flores perfeitas, no genótipo 2502 verificou-se que a carga floral foi elevada nas 2 árvores, tendo a primeira um índice de 5 e a segunda de 6, o que é um bom pronuncio; o genótipo 2092,

que foi aquele que apresentou maior proporção de flores perfeitas, 37,6%, mostrou um índice de 6 na primeira árvore e de 5 na segunda e terceira, o que também indica uma óptima carga floral; em relação ao genótipo 2052, este demonstrou um índice de 5 nas duas árvores, indicando valores acima da média e isso também pode justificar a sua produtividade.

4.4 Vingamento

Antes do início do período de floração procedemos à marcação dos ramos por árvore. Aquando do registo do estado fenológico 71 – frutos com aproximadamente 10 % do seu tamanho final (Sanz-Cortés *et al.*, 2002) – procedeu-se à contagem do número total de inflorescências com frutos e do número de frutos, por árvore dentro de cada genótipo e em média (das duas árvores) por genótipo. O vingamento inicial é expresso como percentagem do número de inflorescências inicial.

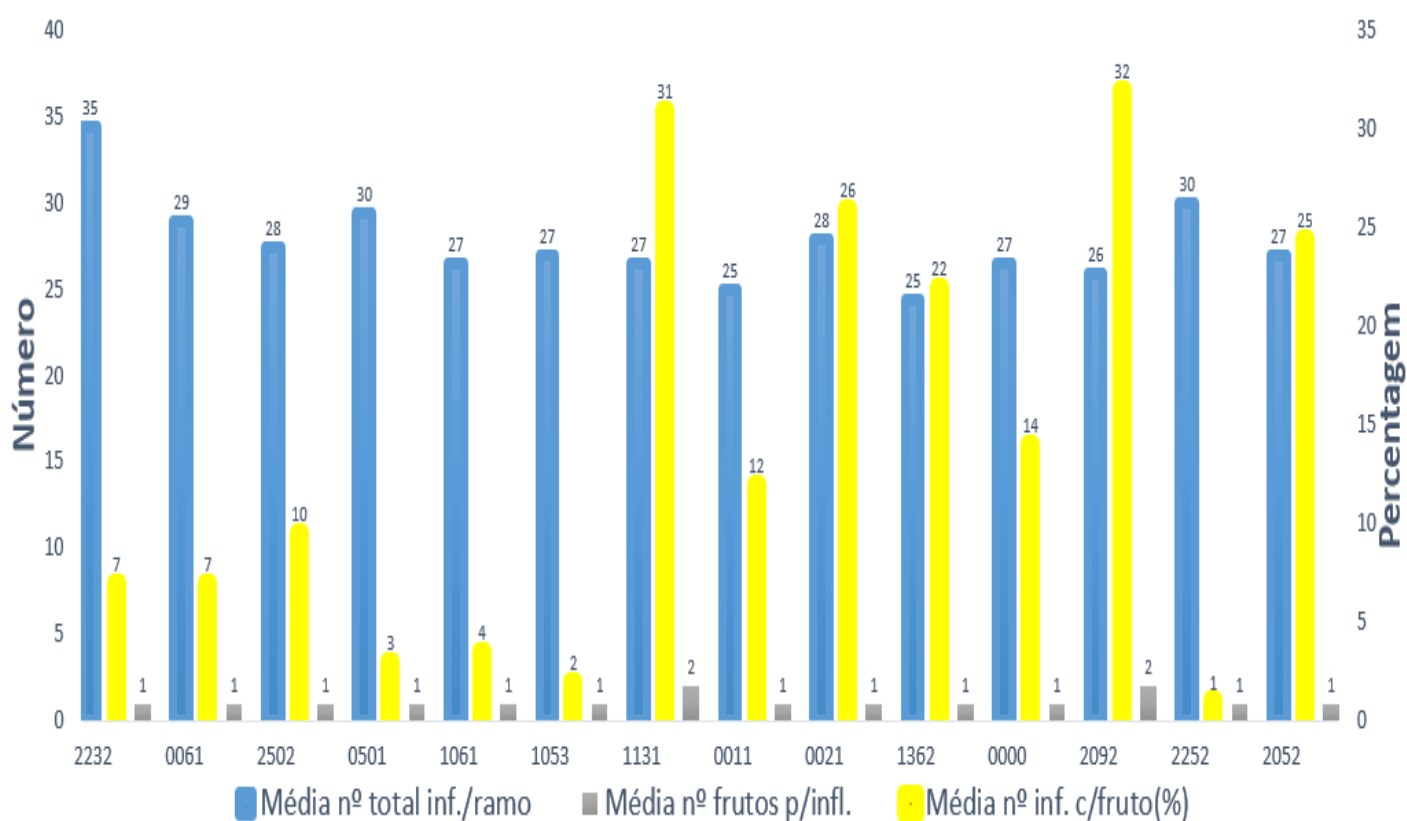


FIGURA 12- VINGAMENTO INICIAL POR GENÓTIPO (MÉDIA DAS 2 ÁRVORES).

O número total de inflorescências por ramo oscilou de 25 (1362) a 35 (2232), o que indica alguma variabilidade entre genótipos, porém isso também poderá ser justificado pela diferente escolha de ramos (figura 12).

Existem importantes diferenças. Para alguns genótipos – 2092 e 1131 – o vingamento foi superior a 30% e noutros inferior a 5% - 0501, 1061, 1053 e 2252. entre os valores de vingamento inicial das diferentes plantas de ‘Galega Vulgar’ estudadas.

A média de inflorescências com fruto (%), no estado 71 (Sanz-Cortés *et al.*, 2002), tem valores muito diferentes de genótipo para genótipo. Os valores estão compreendidos entre 1% e 32%. Como é o caso do génotipo 2252 onde se apresenta 1% de inflorescências com fruto, mas na realidade o número médio foi inferior a esse valor. Os materiais com menor vingamento foram também os que registaram menor proporção de flores perfeitas. Em alguns casos verificamos também um efeito compensatório no vingamento: o genótipo 0061 que registou 0,3% de flores perfeitas, e o vingamento foi superior a 5%. Os genótipos 2092 e 2052, foram aqueles que apresentaram maior proporção de flores perfeitas e foram também dos genótipos onde se obteve um maior vingamento inicial, o que indica que analisando e relacionando a qualidade da flor com o vingamento, podemos ter uma noção de quais são os genótipos com melhor produtividade.

Dentro de cada genótipo observou-se diferenças entre as 2 árvores, à exceção de 1 genótipo, 1362, onde os resultados das 2 árvores foram bastante semelhantes.

A bibliografia indica valores de taxa de vingamento compreendidos entre 1 e 3% como sendo aceitáveis para obter uma boa produção de azeitona. Neste trabalho observaram-se para alguns genótipos valores substancialmente acima destes valores indicativos, havendo o prenúncio de uma boa colheita. De referir que este ano de 2023 é um ano de safra, pelo que seria de esperar que os valores da taxa de vingamento fossem acima da média.

A média de número de frutos por inflorescência oscilou entre 1 a 2. O normal, será o vingamento de um fruto por inflorescência, que no caso aconteceu na maioria dos genótipos.

5. Conclusões

Das observações realizadas e dos parâmetros medidos ou calculados, sobre o conjunto de genótipos e plantas de cada genótipo, podemos concluir o seguinte:

- O acompanhamento da fenologia seguindo a escala BBCH para a oliveira, entre março e junho de 2023, permitiu verificar que o abrolhamento (estado BBCH 51) se iniciou (considerando o estado dominante) a 22 de março, embora alguns genótipos, mais precoces, tenham abrolhado entre 8 e 15 de março. Este comportamento está dentro do esperado para a variedade ‘Galega Vulgar’, na região de Elvas;
- A floração (estado BBCH 60) começou mais cedo que o normal na região para esta variedade. Todas as plantas iniciaram a floração na última semana de abril (entre os dias 25 e 28). O período de floração terminou entre 9 e 15 de maio, dependendo das plantas e dos genótipos. Observaram diferenças entre genótipos quanto à data de início e de fim da floração, à duração da floração e à duração da plena floração. Nalguns genótipos houve diferenças entre plantas desse genótipo. Apesar da floração ter começado, em média, cerca de uma semana mais cedo do que o indicado na bibliografia para esta variedade e localização, verifica-se que a duração média do período de floração (16 dias) e do período de plena floração (6 dias) se mantiveram. Terão sido as temperaturas mais elevadas registadas na primavera de 2023 que condicionaram a antecipação da floração;
- Na avaliação da qualidade da flor, em que se contabilizaram as flores perfeitas em 4 ramos selecionados por cada árvore em estudo (aqui numa amostra mais reduzida, com 14 genótipos), verificou-se haver importantes diferenças na proporção de flores perfeitas, tendo variado, consoante os genótipos entre 0,3% e 37,6%, o que evidencia, ainda na floração, diferentes capacidades produtivas, se não considerarmos a influência de outros componentes da produção e a influência da taxa de vingamento;
- A carga floral das oliveiras também foi bastante variável entre genótipos, embora em termos médios tenha sido relativamente alta. A grande maioria dos genótipos apresentou, para este parâmetro valores de 5 (60-80% da copa com inflorescências) e de 6 (80-100% da copa com inflorescências);

- Foi elaborado um gráfico para o vingamento inicial, novamente numa amostra mais reduzida, com 14 genótipos, no momento do estado fenológico BBCH 71. Mais uma vez, observaram-se importantes diferenças entre genótipos com valores oscilantes.

Os genótipos 2092 e 2052, foram aqueles que melhor se destacaram no geral, em termos de proporção de flores perfeitas apresentaram, o primeiro 37,6%, e o segundo 29,0%, sendo também dos genótipos onde a carga floral foi mais elevada, variando de 5 a 6 por árvore; e como consequência desses fatores, estiveram entre os genótipos onde se apresentou maior taxa de vingamento inicial. E portanto, será essencial continuar a estudar especialmente estes genótipos de modo a verificar se a sua produtividade continuará a ser a mesma.

Concluimos com isto que, apesar do conjunto de 47 árvores e 30 genótipos pertencer à mesma variedade, a 'Galega Vulgar', observou-se muita variabilidade dentro do material vegetal avaliado. Este é um bom prenuncio para quem trabalha em melhoramento genético e seleção varietal, pois a variabilidade é sempre procurada e pode proporcionar genótipos "superiores" em termos de produtividade e performance de adaptação às condições climáticas em mudança resultantes das alterações climáticas. Por isso, há todo o interesse em continuar a estudar, em próximas campanhas, com diferentes condições climáticas, o comportamento destes genótipos, para se confirmam estas diferenças, nomeadamente se os genótipos com melhor desempenho continuam a ser os mesmos.

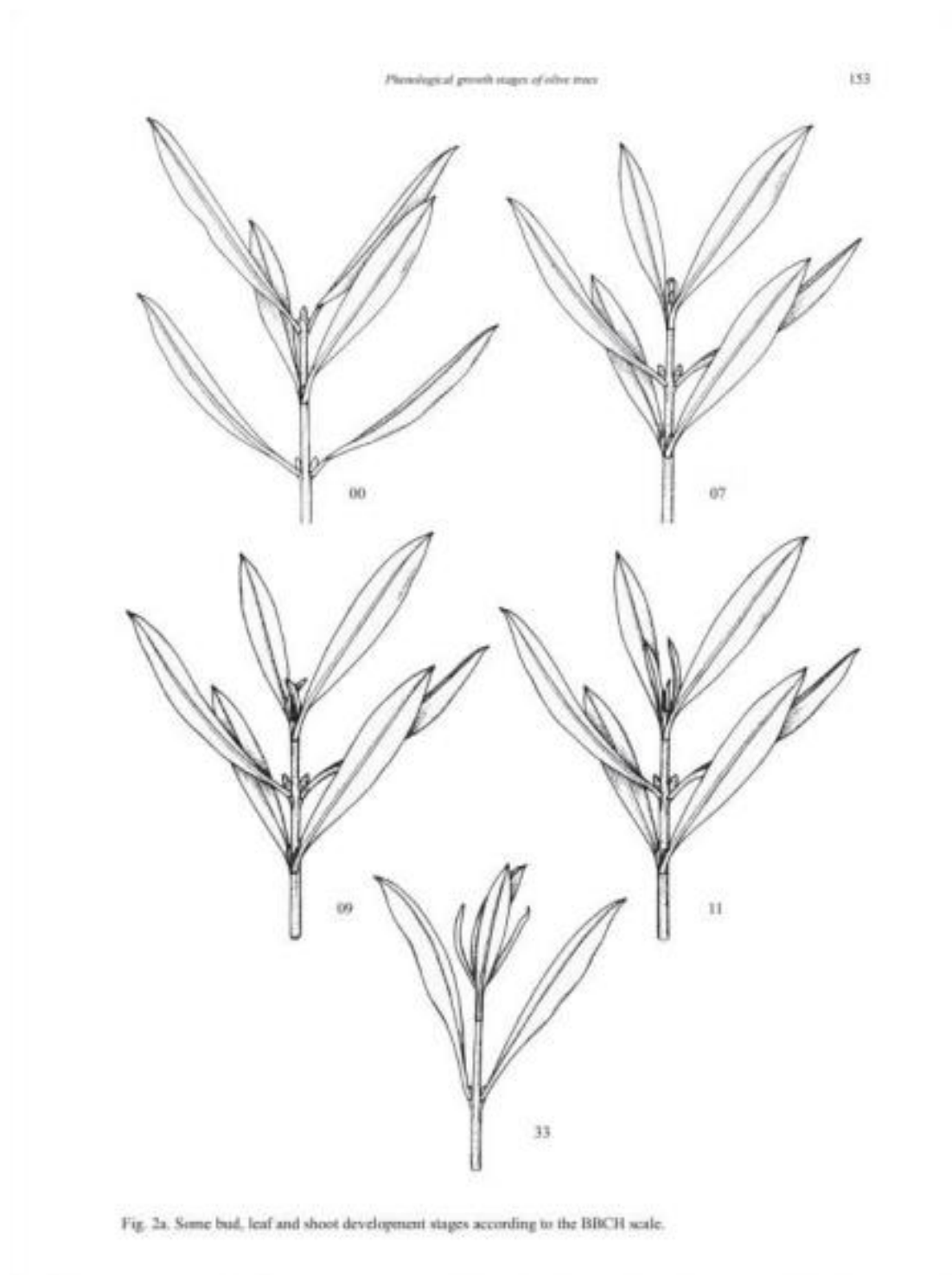
6. Bibliografia

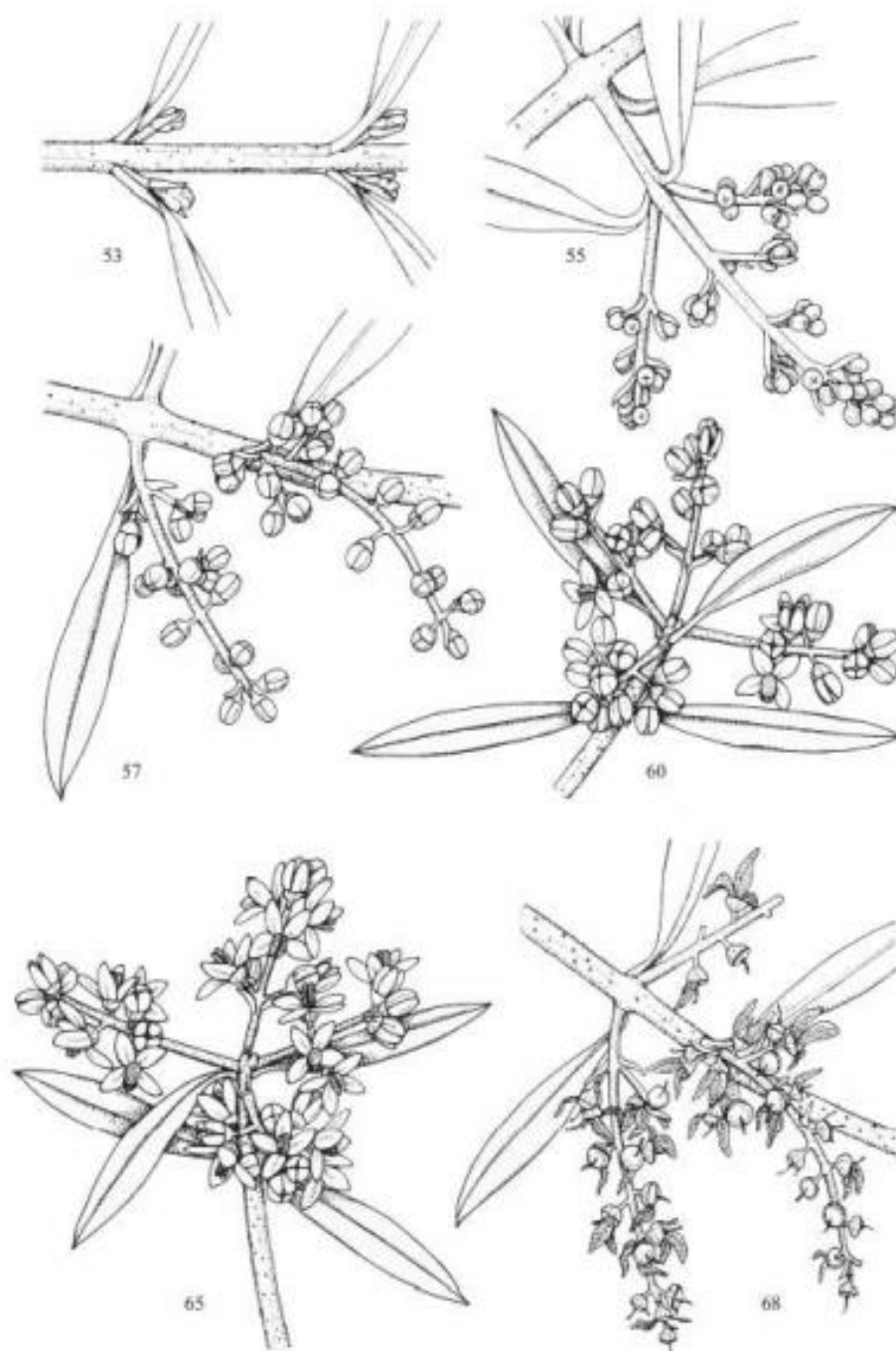
- Aranda, C., Calero J., Martín-García J.M., Montejo A. & Serrano J.M. (2008). Evaluación de tierras para el cultivo del olivo. Projeto de Inovação Pedagógica “Desenvolvimento de um sistema web para avaliação de solos destinados à olivicultura”. Universidad de Jaén.
- Barranco, D., Fernandez-Escobar, R., & Rallo, L. (2008). El cultivo del olivo. Mundi-Prensa. Sevilha.
- Carlos, A. R. (2022). A qualidade da flor e o vingamento de cultivares de oliveira de diferentes regiões olivícolas portuguesas em Elvas. Trabalho final de licenciaturas. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Cordeiro, A. M., & Inês, C. (2018a). Fenologia da oliveira e práticas culturais de “mãos dadas” . Olivicultura - INIAV.
- Cordeiro, A. M., & Inês, C. (2018b). Que potencialidades podemos retirar de cultivares tradicionais de oliveira portuguesas? Vida Rural, pp. 34-36.
- Cordeiro, A. M., Albardeiro, A. S., Inês, C. S., Camboias, L., Martins, P., & Jordão, P. (2023). Caracterização da fenologia da floração. In Fertilização do Olival em sebe com fertirrega. (Coordenador Pedro Jordão). INIAV, pp. 14-21.
- Cordeiro, A. M., Inês, C., Campos, J., Lima, C., & Pragana, J. (2022). Os ritmos do ciclo reprodutivo em variedades de oliveira. Vida Rural, pp. 59-64.
- Cordeiro, A. M., Melo-Abreu, J., Rogado, B., Cabrinha, V., & Ramos, A. (2009). Estudo preliminar dos efeitos do aquecimento global sobre a floração da oliveira em Portugal . Comunicações em encontros científicos e técnicos, ESACB.
- Cordeiro, A. M., Calado, M. L., Morais, N., Miranda, A., & Carvalho, M. T. (2018). Cultivares de Oliveira: Cobrançosa. Vida Rural, pp 36-38.
- Cordeiro, A. M., Inês, C., Martins , P., Albardeiro, A., & Ribeiro, I. (2022). Épocas de ocorrência de alguns estados. INIAV. Elvas.
- Cordeiro, A. M., Inês, C., Pragana , J., & Campos, J. (2022). Potencialidades para a conserva de algumas variedades de oliveira autóctones. Vida Rural, p. 77.
- Correia, C., Moutinho-Pereira, J., Bacelar, E., & Gonçalves, B. (2009). Manual da safra e contra safra do olival. Bragança.
- Del Río, C., & Caballero, J. (1994). Caracterización agronómica preliminar de las variedades introducidas en el Banco de Germoplasma de Olivo de Córdoba. Fruticultura profesional, 62, pp. 9-15.
- INE. (2022). Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por Localização geográfica (Região agrícola) e Espécie; Anual (I). INE.

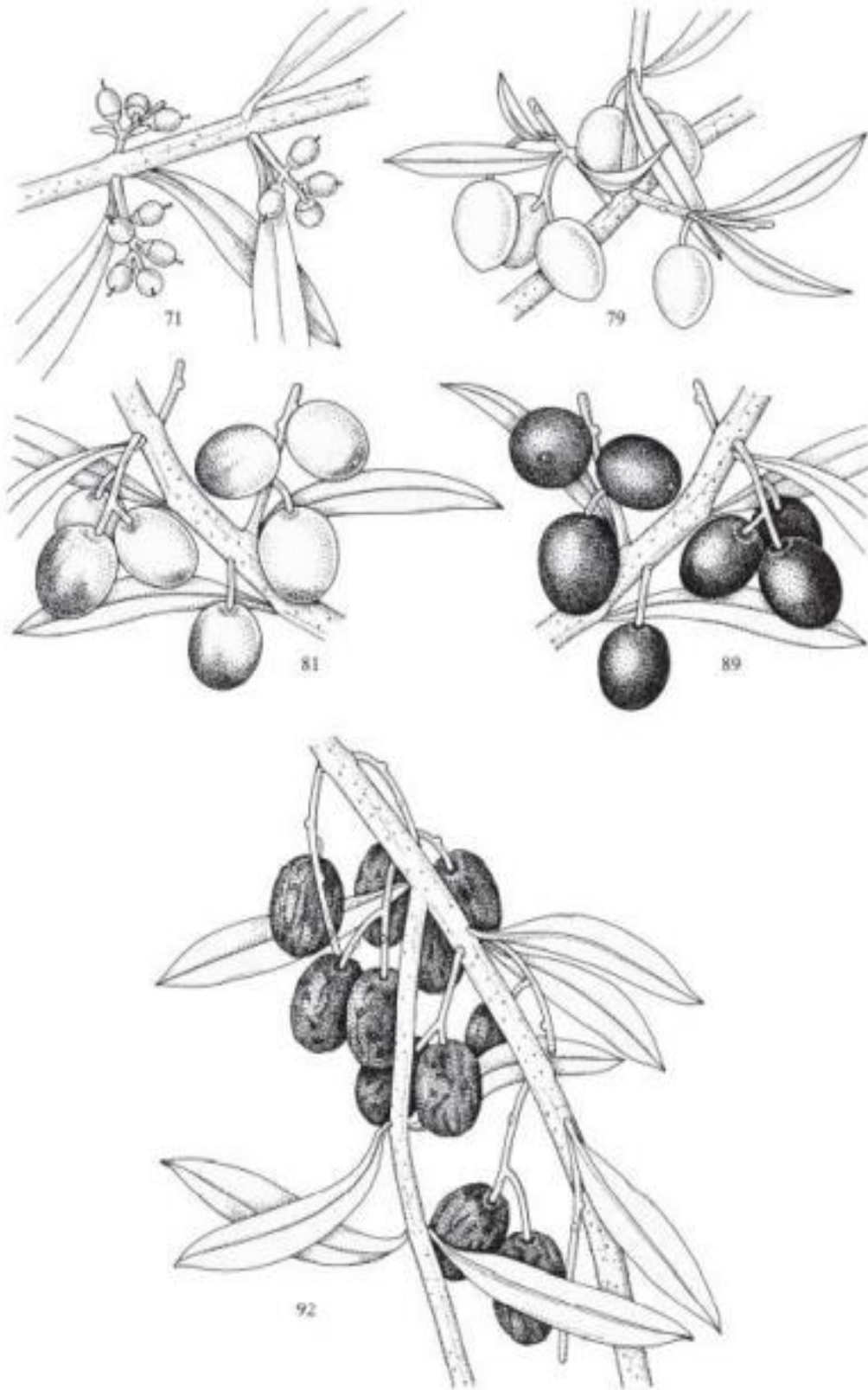
- Inês, C. S. (2015). Variedades de olivo: caracterización de los primeros estadios del desarrollo vegetativo y reproductivo. Tese de doutoramento. Universidade de Extremadura.
- Maps, G. (2023). Localização Herdade o Reguengo, INIAV. Obtido de Google Maps.
- Monraia, M. M. (2019). Acompanhamento da fenologia de três variedades de oliveira do abrolhamento ao endurecimento do caroço. Trabalhos finais de licenciaturas. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Pereira, C. D. (2017). Caracterização da fenologia de 5 cultivares de oliveiras tradicionais portuguesas. Trabalhos finais de licenciaturas. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Reis, L. (2014). O Grande livro da oliveira e do azeite. Dinalivros. Lisboa.
- Sanz-Cortés, F., Martínez-Calvo, J., Badenes, M., Bleiholder, H., Hack, H., Llácer, G., & Meier, U. (2002). Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). Annals of applied biology, volume 140, pp 151-157.
- Saramago, I. S. (2009). Olival em modo de produção biológico. Dissertações de mestrado. Instituto Politécnico de Beja.
- Segundo, M. V. (2017). Avaliação da fenologia de diferentes cultivares de oliveira em Elvas e a sua relação com diferentes aspetos agronómicos - (qualidade da flor; vingamento; suscetibilidade a pragas e doenças; rendimento). Dissertações de mestrado. Instituto Superior de Agronomia.
- Soares, I. C. (2022). A regeneração do património olivícola em Portugal. Tese de Mestrado. Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar.

Anexos

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







Anexo 2- Fotografias dos estados fenológicos.



50/51



53



54



55



55



57



59



60



61



65



68



69



71

Anexo 3- Folha de registo dos estados fenológicos (exemplo).

				Data			Data			Data			Data			Data		
Planta	Clone	Código	Árvore	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avancado	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avancado	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avancado	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avancado	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avancado
1	1	1053																
2	2	1391																
3	3	1402																
4	4	2171																
5	5	2314																
6	6	1062																
7	7	1382																
8	8	1062																
9	9	2211																
10	10	O520	1															
11		O520	2															
12	11	2232	1															
13		2232	2															
14	12	0061	1															
15		0061	2															
16	13	2502	1															
17		2502	2															
18	14	O501	1															
19		O501	2															
20	15	1061	1															
21		1061	2															