



Caracterização do período de floração de diferentes genótipos da variedade de oliveira ‘Galega vulgar’

Dissertação

Curso de Mestrado em Agricultura Sustentável

Ana Soraia Sousa Gonçalves

Orientadores: Francisco Mondragão Rodrigues

António Manuel Cordeiro

Elvas, 2025

Ana Soraia Sousa Gonçalves

Caracterização do período de floração de diferentes genótipos da variedade de oliveira ‘Galega vulgar’

Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em agricultura sustentável conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre.

Orientador: António Manuel Cordeiro

Arguente principal: António Ramos

Arguente: Ana Isabel Cordeiro

Presidente do Júri: José Manuel Rato Nunes

Classificação: 18 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

2025

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão a todos os que fizeram parte desta jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco Mondragão, pela paciência, dedicação, tempo e ensinamentos valiosos. Ensinamentos que foram fundamentais não apenas para este trabalho, mas também para minha trajetória pessoal e profissional.

Agradeço também ao Dr. António Cordeiro, pela disponibilidade, atenção e melhor disposição. Sempre com palavras de incentivo que foram essenciais para que eu tivesse segurança ao longo desta caminhada.

Por fim, mas não menos importante, à minha família, namorado e amigos, pelo incentivo constante, compreensão nos momentos de ausência e pelo apoio incondicional em todas as etapas deste percurso. Fizeram com que tudo se tornasse mais fácil.

A todos os que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste mestrado, o meu muito obrigado.

Resumo

Foram monitorizadas 44 árvores que correspondem a 28 genótipos da variedade de oliveira 'Galega vulgar' recolhidos em todo o território nacional e instalados numa parcela da Herdade do Reguengo pertencente ao INIAV, I.P., Polo de Elvas. O acompanhamento foi efetuado entre fevereiro e junho de 2025, sendo feitas observações semanais e bissemanais das árvores, consoante o estado fenológico. A escala usada para caracterizar a fenologia da floração foi a escala BBCH adaptada à cultura da oliveira. Avaliou-se também a qualidade da flor, a carga floral e o vingamento inicial e final. Após os todos os dados reunidos, fez-se uma comparação com os dados obtidos em 2023, nos mesmos genótipos, identificando a interferência do clima nos resultados e apontando as principais diferenças ou similitudes, para determinar quais os genótipos que melhor se adaptam às nossas condições. Observaram-se diferenças significativas no comportamento dos genótipos em estudo, quando comparados os dois anos. Em 2025, destacaram-se o genótipo 0061 com 98,0% de proporção de flores perfeitas, uma carga floral média de 3, e um vingamento de 41%; o genótipo 0011 com 90% de proporção de flores perfeitas, carga floral de 4 nas duas árvores, 21% de vingamento final; e os genótipos 1061 e 2092 que obtiveram resultados semelhantes, com proporção de flores perfeitas 71,8% e 77,8%, carga floral média de 5 e vingamento final 19% e 18%. A variabilidade observada 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 mais campanhas, de modo a conseguir obter resultados conclusivos.

Palavras-chave: Floração; Melhoramento; Olival; Variedades de oliveira.

Abstract

Forty-four trees corresponding to 28 genotypes of the 'Galega vulgar' olive variety were monitored. These trees were collected throughout Portugal and planted in a plot of the Herdade do Reguengo estate, belonging to INIAV, I.P., Elvas branch. Monitoring took place between February and June 2025, with weekly and bi-weekly observations of the trees, depending on the phenological stage. The BBCH scale adapted to olive cultivation was used to characterize flowering phenology. Flower quality, floral load, and initial and final fruit set were also evaluated. After gathering all the data, a comparison was made with data obtained in 2023 for the same genotypes, identifying the influence of climate on the results and highlighting the main differences or similarities, to determine which genotypes best adapt to our conditions. Significant differences were observed in the behavior of the genotypes under study when comparing the two years. In 2025, genotype 0061 stood out with a 98.0% proportion of perfect flowers, an average floral load of 3, and a fruit set of 41%; genotype 0011 with a 90% proportion of perfect flowers, a floral load of 4 on both trees, and a final fruit set of 21%; and genotypes 1061 and 2092, which obtained similar results, with a proportion of perfect flowers of 71.8% and 77.8%, an average floral load of 5, and a final fruit set of 19% and 18%. The observed variability can be leveraged in breeding programs aimed at selecting genotypes superior in productivity and adaptability to climate change. These results and trends will have to be confirmed in further campaigns in order to obtain conclusive results.

Keywords: Flowering; Breeding; Olive grove; Olive tree varieties.

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

BBCH - Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie

CPRCO - Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira

DF - Duração da Floração

DPF - Duração da Plena de Floração

DRAPC - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

FiF – Final de Floração

FiPF - Final da Plena Floração

IF - Início de Floração

IPF - Início da Plena Floração

INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

INE – Instituto Nacional de Estatística

PF – Plena Floração

TN – Média da temperatura mínima diária do ar

TT – Média da temperatura média diária do ar

TX – Média da temperatura máxima diária do ar

UR – Humidade Relativa

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	iv
Índice Geral.....	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Tabelas.....	ix
1. Introdução e Objetivos.....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Objetivos.....	2
2. Revisão Bibliográfica.....	3
2.1. A olivicultura no mundo e em Portugal.....	3
2.1.1. O olival no mundo.....	3
2.1.2. O olival em Portugal.....	4
2.2. Sistemática e morfologia da oliveira.....	6
2.2.1. Taxonomia da oliveira.....	6
2.2.2. A planta.....	7
2.2.3. O ciclo anual e a fenologia da oliveira.....	9
2.2.4. A floração da oliveira.....	11
2.3. Sistemas de plantação.....	13
2.3.1. Olival tradicional.....	13
2.3.2. Olival intensivo.....	13
2.3.3. Olival em sebe.....	14
2.4. Variedades de oliveira portuguesas.....	15
3. Material e Métodos.....	17
3.1. Localização da parcela com a coleção de ‘Galega Vulgar’.....	17
3.2. Metodologia.....	18
3.2.1. Estados fenológicos.....	18
3.2.2. Período de floração.....	19
3.2.3. Carga floral.....	19
3.2.4. Qualidade da flor.....	20

3.2.5. Vingamento.....	21
3.2.6. Condições climáticas.....	21
4. Resultados e Discussão.....	23
4.1. Fenologia.....	23
4.2 Condições climatéricas durante o período de estudo.....	28
4.3. Qualidade da flor.....	32
4.4. Carga floral.....	37
4.5. Vingamento.....	39
4.5.1. Vingamento inicial.....	39
4.5.2. Vingamento final.....	42
4.6. Produção potencial do próximo ano.....	44
5. Conclusões.....	45
6. Bibliografia.....	47
Anexos.....	50

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução da produção e consumo Mundial de azeite (1000T).....	3
Figura 2 - Área de olival no mundo.	4
Figura 3 - Regiões de azeite com DOP.....	5
Figura 4 - Folha de oliveira adulta.	8
Figura 5 - Ciclo biológico da oliveira.	9
Figura 6 - Distribuição das variedades de oliveira por região.	16
Figura 7 - Localização da parcela onde incidiu o estudo.....	17
Figura 8 - Método do triangulo de Fleckinger.....	18
Figura 9 - Caraterização do período de floração.	19
Figura 10 - Avaliação da qualidade de flor em laboratório.....	21
Figura 11 - Evolução da fenologia dos diferentes acessos 'Galega Vulgar' em 2025, desde o abrolhamento até final da floração e por data de observação..	23
Figura 12 - Evolução dos estados fenológicos escala BBCH desde o estado 50 (as gemas florais completamente fechadas) até ao estado 71 (vingamento inicial) durante os anos 2025 (A) e 2023 (B).	26
Figura 13 - Diferenças registadas na evolução dos estados fenológicos, BBCH atrasado (A), BBCH dominante (B) e BBCH adiantado (C) nos anos de 2023 e 2025.	28
Figura 14 - Gráfico Termopluiométrico de Janeiro a Junho de 2025, em Elvas.....	29
Figura 15 - Qualidade da flor (nº total flores, flores perfeitas e flores imperfeitas) dos acessos 'Galega Vulgar' analisados no ano de 2025.....	33
Figura 16 - Média do número total de flores por inflorescência.	34
Figura 17 - Número médio de flores perfeitas por inflorescência em genótipos de 'Galega Vulgar' nos anos de 2023 e 2025.....	34
Figura 18 - Número médio de flores imperfeitas por inflorescência em genótipos de 'Galega Vulgar' nos anos de 2023 e 2025.....	35
Figura 19 - Box plot da percentagem de flores perfeitas / inflorescência em 2023 e 2025.	37
Figura 20 - Caraterização da carga floral em genótipos 'Galega vulgar' em 2025.	38
Figure 21 - Comparação carga floral no ano 2023 e 2025, de todos os genótipos de 'Galega Vulgar' em estudo.	39
Figura 22 - Vingamento inicial médio dos genótipos de 'Galega Vulgar' acompanhados em 2025.	40
Figura 23 - Média do número total de inflorescências por ramo frutífero nos anos 2023 e 2025.	41
Figura 24 - Média do número de inflorescências com fruto (em percentagem), 2023 e 2025. .	41

Figura 25 - Média do número de frutos por inflorescência, 2023 e 2025.....	42
Figure 26 - Vingamento final médio dos genótipos de 'Galega vulgar' em 2025.....	43
Figura 27 - Produção potencial no ano de 2026.....	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Superfície de olival por região agrária, em 2023.....	5
Tabela 2 - Escala da carga floral.....	20
Tabela 3 - Valores normais climatéricas 1991-2020.....	22
Tabela 4 - Evolução da fenologia da floração por data de observação, considerando a moda de todas as árvores.....	23
Tabela 5 – Integral térmico (°C) do período de floração de cada genótipo.....	30
Tabela 6 - Comparação entre os valores normais de 1991-2020, com os valores obtidos em 2025 (TT-Média da temperatura média diária do ar; TX-Média da temperatura máxima diária do ar; TN-Média da temperatura mínima diária do ar).	31
Tabela 7 - Percentagem de flores perfeitas por inflorescência em 2025.....	36

I. Introdução e Objetivos

I.1. Introdução

Em Portugal, a oliveira é uma cultura com grande importância, principalmente nas zonas do interior. Por ser uma cultura de fácil adaptação ao clima mediterrânico, esta é uma das culturas mais antigas produzidas no país, havendo referências que indicam a sua importância já no período da ocupação romana. Os azeites concebidos através de variedades portuguesas têm características excecionais e são reconhecidos mundialmente, obtendo numerosos prémios e destacando assim a olivicultura portuguesa (Ferreiro, 2021).

O Alentejo tem sido a região onde atualmente se investe mais na cultura do olival, especialmente no perímetro de rega do Alqueva, zona com forte disponibilidade de água e onde as terras são ligeiramente onduladas, com clima seco e quente adequado para a cultura. Ali se cultivam numerosas variedades de oliveira, maioritariamente estrangeiras, por serem as mais adaptadas aos novos sistemas de condução dos olivais, nomeadamente a condução em sebe.

A Herdade do Reguengo, pertencente ao INIAV, I.P., localizada em Elvas, no Alto Alentejo, apresenta várias parcelas com diferentes variedades de oliveira, todas sob diferentes estudos e algumas em trabalhos de melhoramento. Entre elas existe uma coleção de referência com variedades portuguesas e estrangeiras que são comparadas entre si, consubstanciando a “Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira” (CPRCO). O trabalho que deu origem a esta dissertação incidiu sobre uma parcela da Herdade do Reguengo, com 61 acessos da variedade ‘Galega Vulgar’, oriundos de génotipos autóctones de distintas áreas olivícolas do país, ali implantados para estudar a variabilidade intravarietal.

A variedade ‘Galega vulgar’, exclusiva de Portugal, está particularmente bem adaptada ao nosso país pela sua tolerância à falta de água e ambientes mais secos, sendo, por isso, a mais cultivada das variedades autóctones e englobada nos azeites das diferentes regiões olivícolas devido às particularidades sensoriais do seu azeite. Por existirem limitações agronómicas no seu desenvolvimento e produtividade, é importante que existam

projetos de melhoramento da 'Galega Vulgar', para poder explorar a sua variabilidade e analisar o seu comportamento.

1.2. Objetivos

Este estudo tem como principal objetivo a caracterização e avaliação do desenvolvimento reprodutivo, no ano de 2025, de genótipos da variedade de oliveira 'Galega Vulgar', existentes numa parcela do INIAV I.P. em Elvas. Pretendeu-se fazer a monitorização da fenologia, utilizando a escala BBCH, caracterizar o período de floração e realizar a determinação da carga floral, da qualidade da flor e do vingamento do fruto, em cada um dos genótipos em estudo.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. A olivicultura no mundo e em Portugal

2.1.1. O olival no mundo

A oliveira transformou-se numa das culturas permanentes mais importantes de Portugal, e também do mundo, associando-se o seu cultivo às regiões da bacia do Mediterrâneo (Inês, 2017).

No mediterrâneo, o azeite assumiu um papel muito importante ao longo dos últimos milénios, passando este a ser utilizado principalmente na alimentação dos povos mediterrânicos. Contudo, não só foi relevante na alimentação como também foi usado como combustível de iluminação e, de um modo direto ou através dos seus subprodutos, como base para artigos de cosmética ou de uso medicinal (Böhm, 2013).

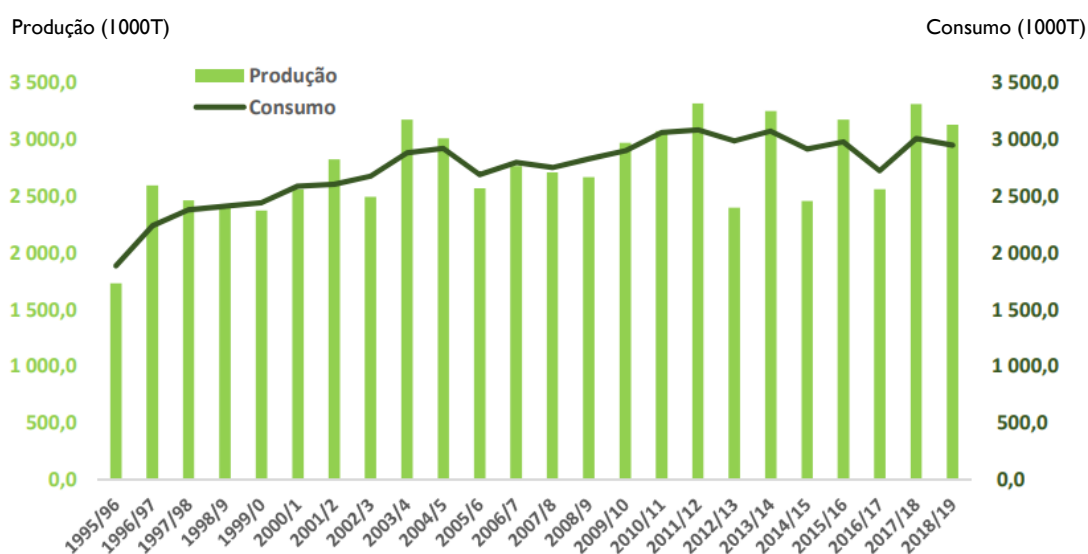


FIGURA I - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E CONSUMO MUNDIAL DE AZEITE (1000T) (GPP, 2020).

A área atual de olival é vasta e continua a aumentar gradualmente, refletindo a relevância histórica, cultural e económica desta cultura, tendo a superfície de cultivo alcançado os 11.139.786 ha, em 2023 (FAO, 2025).

A olivicultura está presente em 64 países repartidos pelos 5 continentes. Porém, a utilização do azeite estende-se a um total de 180 países. Isto representa um contexto internacional do setor olivícola com uma produção e oferta bastante localizadas e uma procura globalmente disseminada (Vilar, et al., 2019).

Nas últimas duas décadas, o consumo mundial de azeite tem vindo a aumentar, o que tem sido acompanhado por um aumento da produção mundial de azeite.

A figura 2 mostra a área de olival nos países com maior área desta cultura, para o ano de 2023. Destaca-se a Espanha, principal produtor mundial de azeite, com cerca de 24% da área mundial do olival, seguindo-se a Tunísia (17%), Marrocos (11%) e a Itália (9%). Portugal surge em 9º lugar, ainda no TOP 10 dos produtores mundiais, com cerca de 3,4% da produção mundial de azeite.

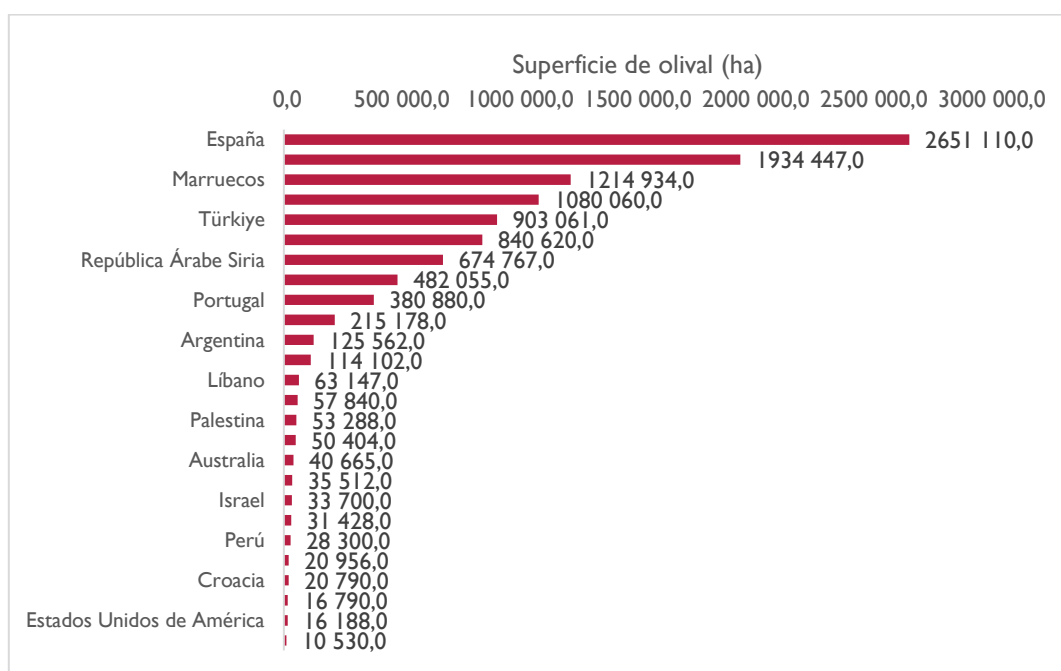


FIGURA 2 - ÁREA DE OLIVAL NO MUNDO (FAO, 2025).

2.1.2. O olival em Portugal

Conforme se pode observar no tabela I, a superfície olivícola em Portugal é de 380 880 ha (INE, 2023). As principais regiões olivícolas são as regiões do Alentejo (203 972 ha), de Trás-os-Montes (81 633 ha) e da Beira Interior (47 222 ha). Atualmente, o Alentejo possui mais de 50% da área total de olival nacional e produz mais de 70% do azeite

nacional. Esta importância, crescente, deve-se a uma olivicultura moderna, onde foram inseridas novas variedades, o regadio e novas tecnologias de produção.

TABELA I - SUPERFÍCIE DE OLIVAL POR REGIÃO AGRÁRIA, EM 2023 (INE, 2023).

Localização geográfica (Região Agrária)	Superfície de olival por região agrária, em 2023
	Olival (ha)
Portugal	380 880
Entre Douro e Minho	952
Trás-os-Montes	81 633
Beira Litoral	15 075
Beira Interior	47 222
Ribatejo e Oeste	22 595
Alentejo	203 972
Algarve	9 430
Açores	0
Madeira	0

Conforme mostrado na figura 3, as regiões olivícolas mais relevantes de Portugal são o Alentejo, a Beira Interior e a Terra-Quente Transmontana (Cordeiro, 2015). Essas regiões, com tradição na produção de azeites de qualidade, engobam as 6 regiões oficialmente reconhecidas para azeite DOP (azeites com denominação de origem protegida), certificação conferida pela União Europeia, que assim garante que são usadas azeitonas de determinadas variedades nacionais cultivadas numa área devidamente delimitada dentro da região, tendo os azeites produzidos características diferenciadoras que os permite distinguirem-se dos restantes.



FIGURA 3 - REGIÕES DE AZEITE COM DOP (CORDEIRO, 2015).

Para além dos azeites com DOP, Portugal possui 2 regiões com azeitonas de conserva com DOP (Azeitona de conserva Negrinha de Freixo DOP, Azeitona Galega da Beira Baixa DOP, Azeitona de conserva de Elvas e campo DOP).

O Alentejo é a região com a superfície mais extensa e produtiva do olival do país, responsável por aproximadamente de 70-80% da produção nacional de azeite. O clima é quente e seco e o solo argiloso ou xistoso. As principais variedades presentes são a 'Galega Vulgar', a 'Cordovil de Serpa', a 'Cobrançosa' e algumas espanholas como a 'Picual' e mais recentemente a 'Arbequina'. A região de Trás-os-Montes é a segunda maior região produtora de azeite em Portugal. Tem um clima mais frio, com invernos frios e verões quentes. Esta região tem principalmente sistemas de produção direcionados para o olival tradicional e intensivo. As principais variedades são a 'Madural', a 'Cobrançosa' e a 'Verdeal Transmontana'. A Beira Interior é uma região montanhosa com clima continental e as principais variedades de oliveira presentes são a 'Verdeal', a 'Galega Vulgar' e a 'Bical'. O Ribatejo conta com uma região agrícola diversificada, próxima ao rio Tejo. As principais variedades são a 'Galega Vulgar', 'Arbequina' e 'Cobrançosa'. Na Beira Alta e no Douro, os olivais são localizados em encostas, por vezes com declives importantes, com olivais muitas vezes centenários. As variedades principais nestas regiões são a 'Verdeal', a 'Madural' e a 'Negrinha de Freixo'. No Algarve, com azeites menos conhecidos, mas com enorme potencial, o clima é tipicamente Mediterrânico e as variedades principais são a 'Maçanilha Algarvia' ou 'Maçanilha de Tavira', a 'Verdeal' e também a 'Picual' espanhola.

2.2. Sistemática e morfologia da oliveira

2.2.1. Taxonomia da oliveira

A oliveira (*Olea europaea* L.) é uma espécie vegetal da família das oleáceas. É uma dicotiledónea da classe *Magnoliopsida*, que é constituída por espécies arbustivas e arbóreas espalhadas por áreas de clima tropical e temperado. O seu fruto é comestível e designa-se por azeitona, que é principalmente utilizada para dar origem ao azeite (Patro, 2023).

O género *Olea* abrange 35 espécies diferentes, entre elas a *Olea europaea* L. Nesta espécie estão englobadas as formas cultivadas e as formas selvagens ou zambujeiros. Não existe precisamente um acordo sobre como subclassificar tais formas, contudo e de maneira geral considera-se que as variedades cultivadas da espécie pertencem à subespécie *sativa* (*Olea europaea* L. subsp. *sativa*) e as formas selvagens à subespécie *sylvestris* (*Olea europaea* L. subsp. *sylvestris*) (Branca, 2022).

2.2.2. A planta

A oliveira é uma árvore de desenvolvimento lento e com imensa durabilidade, com raízes fasciculadas, que dependendo do tipo de solo, ocupam os 80 cm iniciais (Ribeiro, 2024). É uma planta lenhosa de porte arbóreo, com altura que alcança entre 4 e 8 metros, embora nos olivais mais recentes as oliveiras raramente ultrapassem os 5 metros. A folhagem da oliveira é perene, com longevidade de 1 a 3 anos. O formato e o tamanho das folhas dependem da variedade, a forma pode ser lanceolada ou elíptica, e as dimensões variam de 1 a 3 cm de largura e 4 a 10 cm de comprimento (Morais, 2024).

A oliveira é uma espécie xerofítica, tendo as folhas algumas particularidades morfológicas que possibilitam controlar as perdas de água, especialmente a presença de estomas exíguos e espessos, encontrados somente na página inferior, protegidos por tricomas peltados que concedem cor cinzento-prateado (Figura 4) permitindo refletir a luz solar e diminuir a transpiração. A página superior, de cor verde-escuro, apresenta uma cutícula densa e cintilante (Morais, 2024).

As inflorescências têm formato de panícula, com ramificações do eixo central. Estas inflorescências encontram-se nas axilas foliares de desenvolvimento vegetativo do ano anterior. A flor é composta por quatro sépalas verdes unidas, que originam o cálice, e por quatro pétalas brancas, igualmente soldadas pela base, que originam a corola. A flor possui dois estames que se introduzem pela base da corola com disposição contrária, que são formados por filamento e antera de coloração amarela, dividida em dois lóbulos onde estão localizados os grãos de pólen (Cappellaro, 2010).



FIGURA 4 - FOLHA DE OLIVEIRA ADULTA (NETO, ET AL., 2008).

No meio da flor, localiza-se o pistilo, constituído de um ovário súpero, estigma biloculado e papiloso e estilo curto e grosso, que pode alterar a sua forma conforme a variedade. A maturação dos órgãos sexuais sucede 20 dias antes da floração, com a maturação dos gametas e evolução do saco embrionário (Cappellaro, 2010). As flores são agrupadas em dois tipos; as perfeitas, que são hermafroditas, que podem dar origem a uma azeitona; e as imperfeitas, exclusivamente masculinas, que não dão origem a frutos (Carlos, 2022).

A azeitona é o fruto da oliveira, que botanicamente é uma drupa, encontra-se suspensa no ramo pelo pedúnculo nas axilas das folhas (Branca, 2022). Tem 3 partes primordiais: o epicarpo, o mesocarpo e o endocarpo (Carlos, 2022). Em termos médios, a humidade do fruto pode variar entre 40 e 60%, a parte sólida (epiderme e caroço) representa até 25 a 35% do peso fruto e contempla o azeite.

O rendimento em azeite do fruto é relativamente baixo (maioritariamente inferior a 20%), variando consoante a variedade (Ribeiro, 2024). Nas variedades melhoradas, os rendimentos em azeite podem ser relativamente mais elevados, podendo alcançar valores de 20 a 25% do peso do fruto.

2.2.3. O ciclo anual e a fenologia da oliveira

A fenologia compreende a análise da ocorrência de episódios biológicos cíclicos e da sua ligação com o meio, principalmente com o clima. Os acontecimentos biológicos são referentes a uma determinada fase da sua evolução (estado fenológico) como por exemplo, o abrolhamento, a floração, a maturação e a senescência do fruto (Maia, 2010) (Figura 5). A gradual mudança do clima mediterrânico, é responsável pelas alterações da fenologia da oliveira, em particular da época de floração e também pelo seu prolongamento temporal (Inês, 2015). Por esta razão, é necessário efetuar estudos continuados da fenologia das diferentes variedades para concluir sobre o impacto das alterações climáticas no ciclo da oliveira.

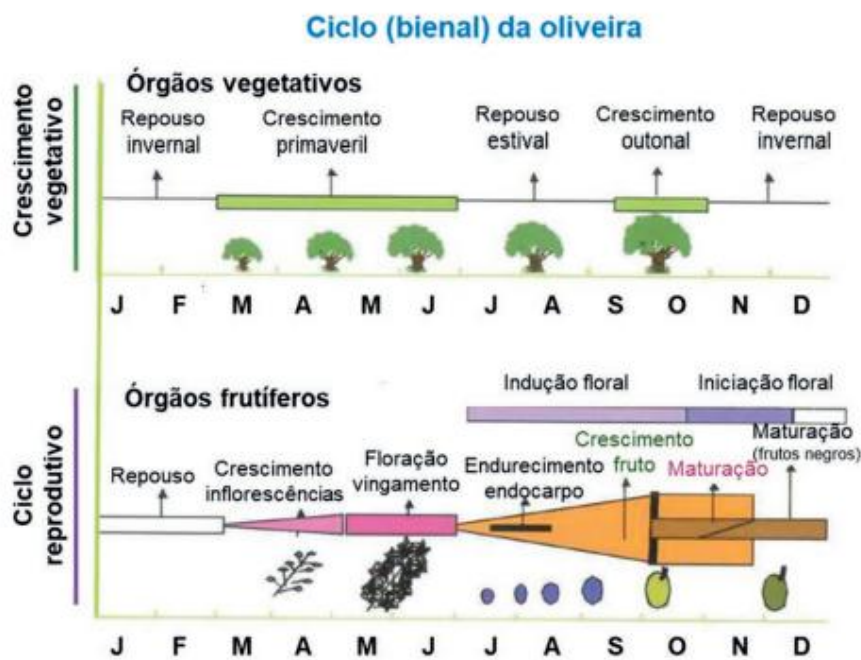


FIGURA 5 - CICLO BIOLÓGICO DA OLIVEIRA (CORDEIRO, ET AL., 2022).

Os estados fenológicos são descritos através de escalas. A mais recente e mais usada escala é a BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie), que é um método de observação dos estados fenológicos, que permite uma monitorização precisa e rigorosa das mudanças nas plantas (Sanz-Cortés, et al., 2002). As características morfológicas são representadas por um código de dois algarismos que

alternam entre 0 e 9: o primeiro dígito é alusivo ao principal estado de desenvolvimento, enquanto o segundo algarismo se refere às etapas dentro desse estado (Inês, 2015).

O estadio de crescimento 0 (Desenvolvimento do gomo) é constituído por cinco estadios secundários: (a) estadio 00, dormência invernal, (b) estadio 01, os botões foliares iniciam o inchamento e começam a abrir, apresentando os jovens primórdios foliares, (c) estadio 03, os botões foliares separam-se da base e começam o alongamento; (d) estadio 07, abrem-se pequenas folhas exteriores e não se separam inteiramente, estando conectadas por ápices; (e) estadio 09, continuação da abertura das folhas com pontas cruzadas (Gonçalves, 2023).

O estadio principal I (Desenvolvimento foliar) é constituído por 3 estadios secundários: (a) estadio 11, folhas totalmente separadas; (b) estadio 15, folhas ainda mais separadas, mas que não alcançam o tamanho definitivo; (c) estadio 19, folhas com tamanho e forma característicos (Branca, 2022).

O estadio principal 3 (Desenvolvimento dos lançamentos) é constituído por 3 estadios secundários: (a) estadio 31, lançamentos com 10% do tamanho final; (b) estadio 33, lançamentos com 30%; (c) estadio 37, 70% do tamanho final (Gonçalves, 2023).

O estadio principal 5 (Desenvolvimento das inflorescências) integra 7 estadios secundários: (a) estadio 50, os gomos axilares estão totalmente fechados; (b) estadio 51, ocorre o abrolhamento; (c) estadio 53, gomos florais abertos, começa a evolução floral; (d) estadio 54, gradual aumento da inflorescência; (e) estadio 55, inflorescência totalmente desenvolvida, começa a abertura dos botões florais; (f) estadio 57, a corola é mais longa que o cálice; (g) estadio 59, a corola passa a ser branca e fica inchada (Gonçalves, 2023).

O estadio principal 6 (Floração) é formado por 6 estadios secundários: (a) estadio 60, observam-se as primeiras flores; (b) estadio 61, 10% das flores abrem, inicia-se a floração; (c) estadio 65, 50% das flores estão abertas, dá-se a plena floração; (d) estadio 67, as pétalas brancas começam a cair; (e) estadio 68, as pétalas já estão murchas e já caíram; (f) estadio 69, fim da floração, vingamento dos frutos e queda dos que não fecundaram (Gonçalves, 2023).

O estadio principal 7 (Desenvolvimento do fruto) é composto por 3 estadios secundários: (a) estadio 71, os frutos possuem 10% da sua dimensão final; (b) estadio 75,

os frutos atingiram 50% da sua dimensão final e começa o endurecimento do caroço; (c) estadio 79, alcançaram 90% da dimensão final (Branca, 2022).

O estadio principal 8 (Maturação do fruto) é integrado por 4 estadios secundários: (a) estadio 80, a coloração dos frutos altera, e passa de verde-escuro para amarelado ou verde-claro; (b) estadio 81, os frutos iniciam a coloração final; (c) estadio 85, a coloração do fruto expande; (d) estadio 89, maturação, cor final atingida e frutos túrgidos (Gonçalves, 2023).

O estadio principal 9 (Senescência) é composto por apenas 1 estadio secundário. No estadio 92, os frutos perdem a turgidez e caem (Gonçalves, 2023).

2.2.4. A floração da oliveira

As condições climáticas, em geral, desempenham um papel decisivo na fenologia e adaptação das árvores. Considera-se que a temperatura durante a primavera tem grande efeito no desenvolvimento da flor da oliveira, germinação de pólen, frutificação e desenvolvimento bem como o número de flores por panícula. Além disso, temperaturas abaixo de 0 °C podem causar danos drásticos nos botões florais e nas flores. A floração, a polinização e a frutificação são afetadas negativamente por períodos prolongados de baixas temperaturas na primavera. A baixa temperatura durante a floração também pode retardar a germinação do pólen comprometendo assim o conjunto dos frutos (Mougiou, et al., 2020).

A floração é um dos processos mais críticos na fenologia reprodutiva em árvores frutíferas, incluindo a oliveira. No clima mediterrânico, o período de floração da oliveira ocorre normalmente do início ao final da primavera. Portanto, o tempo de floração poderá ser afetado por condições ambientais, como disponibilidade de água e temperatura, influenciando assim a qualidade da flor também (Navas-Lopez et al., 2019).

Segundo Cordeiro *et al.*, (2022), a alteração do período de floração (início, plena e final) das oliveiras é afetado diretamente por particularidades genéticas e climáticas, uma vez que a climática pode alterar de ano para ano, provocando mudanças notáveis no

calendário de floração, especialmente devido às inter-relações com a fisiologia de cada planta. A variação intra-anual é definida pelas condições climáticas (Cappellaro, 2010).

A polinização da oliveira é predominantemente anemófila, realizada pelo vento. Vários estudos indicam que existe um escalonamento funcional das flores que reduz a probabilidade de autopolinização (Mougiou, et al., 2020).

Para que a polinização ocorra com sucesso, é essencial que a temperatura média diária seja sensivelmente 20°C e a humidade relativa do ar (HR) esteja entre 60 e 80% - se for inferior a 50%, a viabilidade dos estigmas (órgão da flor destinado a receber o grão de pólen) é restringida a menos de 3 dias, dificultando o desenvolvimento do tubo polínico e, a limitação da frutificação efetiva. Quando a HR é próxima de 100%, o pólen hidrata e aumenta de peso, diminuindo o resultado da polinização anemófila (Cappellaro, 2010).

Em termos reprodutivos, a oliveira é uma espécie andromonoeciosa, que gera simultaneamente flores hermafroditas (perfeitas) e flores masculinas (imperfeitas). O incidente de aborto do pistilo é comum e manifesta-se algumas semanas antes da floração, resultando na alteração de flores perfeitas de início, em flores apenas masculinas. Esse método consiste numa estratégia fisiológica de economia de recursos, uma vez que a criação de óvulos e tecidos femininos é mais exigente em recursos do que a produção de pólen. Assim, a árvore garante a abundância de pólen necessária para a polinização anemófila, ainda que à custa da diminuição no número de flores férteis (Branca, 2022).

A iniciação floral e o vingamento, segundo Fernández-Escobar e Rallo (1981) e Cordeiro e Martins (2002), são os sistemas fisiológicos que mais afetam a produtividade da oliveira. Cordeiro e Martins (2002) dizem que o período de floração, condiciona o fruit set, estando de alguma maneira, sujeito às variações climáticas e a sua caracterização é um fator de grande interesse, especialmente quando se pretendem cultivar variedades provenientes de outras regiões olivícolas (Cappellaro, 2010).

Os numerosos estudos em coleções de oliveiras, como a CPRCO, tem permitido conhecer a grande variabilidade referente ao crescimento vegetativo, à precocidade do início de produção, à fenologia, à maturação da azeitona, à data de colheita, à alternância das produções, ao peso do fruto, à relação polpa/caroço e ao rendimento em azeite (Cappellaro, 2010).

A floração da oliveira compõe um método multifatorial que determina de forma decisiva o sucesso da produção. A sua duração e intensidade são dependentes do clima, sobretudo da temperatura, da disponibilidade hídrica e do historial produtivo da planta. A coexistência de flores perfeitas e imperfeitas, o aborto precoce do pistilo, a redução da taxa de formação de frutos e o fenómeno da alternância produtiva são elementos-chave para compreender o processo reprodutivo desta espécie. Compreender em profundidade estes mecanismos é fundamental para desenvolver estratégias de manejo que possibilitem amenizar as consequências da anomalia produtiva e ajustar a olivicultura às condições de variabilidade climática que determinam as regiões produtoras (Branca, 2022).

2.3 Sistemas de plantação

2.3.1. Olival tradicional

Com densidade inferior a 120 árvores por hectare, o sistema tradicional corresponde a perto de 50% do olival mediterrânico e quase 40% do olival nacional. O olival tradicional está ameaçado na sua viabilidade económica, sendo substituído pelos sistemas mais intensivos em que a produtividade não para de aumentar em resultado das novas tecnologias implementadas (Alves, 2021).

O olival tradicional, apresenta compassos de plantação com grandes espaçamentos entre árvores, geralmente 12x12m, 10x8m ou 10x10m, correspondendo a densidades de 125 ou 100 plantas/ha, ou ainda menos. Por vezes, atingem-se produções altas por árvore, apesar de baixas por hectare. As produções de azeitona variam entre 1000 a 1800kg/ha (Alves, 2021), embora em muitos destes olivais sejam inferiores.

2.3.2. Olival intensivo

No olival intensivo, a intensificação pretende produzir o máximo possível do terreno ocupado com a cultura, aumentando as densidades de plantas para as 200 a 450 por

hectare, conforme os solos e as variedades utilizadas, utilizando a rega do tipo gota-gota como fator fundamental da maior produção. As produtividades interanuais podem alcançar os 7000 a 9000 kg por hectare. Um dos aspetos relevantes deste sistema, é a disposição no terreno das plantas em retângulo, com compassos de 7x5m, de 6x4m ou de 8x6m, havendo sempre uma diferença de 2 a 3 metros entre o intervalo das plantas na entrelinha para as plantas na linha. Esta diferença tem a ver com as imposições de mecanização, especialmente na colheita mecânica com vibradores de tronco, o tamanho dos tratores usados e a colocação dos tubos de rega no sentido do alinhamento das árvores (Alves, 2021).

O olival intensivo possibilita uma maior mecanização de muitas das operações culturais na cultura, como a poda e os tratamentos fitossanitários, e parcialmente a colheita, o que permite baixar os custos de produção. No olival intensivo assiste-se a uma redução dos valores de produção por árvore, compensados por um aumento da produção por hectare comparativamente ao olival tradicional (Alves, 2021).

2.3.3. Olival em sebe

O olival em sebe é caracterizado por um drástico aumento de densidade de plantação, alcançando números de 1200 a 2000 plantas/ha. Sistema que permite a completa mecanização da cultura, incluindo a colheita e a poda. Apresenta um investimento inicial mais alto, que é compensado por produções mais elevadas, assim como um retorno do investimento mais rápido. É caracterizado por uma excecional antecipação da entrada em produção, conseguindo grandes colheitas logo entre o 3º e o 8º ano após a plantação, alcançando valores entre os 12000 e os 15000 kg/ha, com uma expansão da copa bastante restringida e a simplicidade da colheita mecanizada (Alves, 2021).

Nem todas as variedades são adequadas para este sistema de condução, as que melhor se adaptam devem ter um hábito de crescimento vertical, possuir portes pequenos, mas serem muito produtivas (Alves, 2021).

De acordo com Tous et al. (2014), os sistemas de condução em sebe possibilitam uma melhor mecanização da colheita, uma diminuição dos custos operacionais e um aumento da competitividade dos olivais, particularmente em regiões com falta de mão de obra.

2.4 Variedades de oliveira portuguesas

Em 2023, estavam contabilizadas pelo INIAV um total de 65 variedades autóctones de oliveira, que são cultivadas em Portugal maioritariamente para o fabrico de azeite (98% do olival nacional) e/ou azeitona de mesa (2 a 3% da área de olival nacional). Estas variedades estão presentes no Registo Nacional de Variedades de Fruteiras de 2022, sendo algumas específicas de determinadas regiões (Figura 6).

As variedades de oliveira predominantes em bastantes olivais das distintas regiões olivícolas são a ‘Galega Vulgar’ e a ‘Cobrançosa’. Outras variedades também importantes são a ‘Verdeal Alentejana’, a ‘Azeiteira’, a ‘Carrasquenha de Elvas’, a ‘Madural’, a ‘Negrinha do Freixo’, a ‘Carrasquinha’ e ‘Conserva de Elvas’ (Cordeiro, 2023).

A variedade autóctone mais cultivada ainda continua a ser a ‘Galega Vulgar’ ou ‘Galega Meuda’. A sua principal área de cultivo localiza-se principalmente no Ribatejo, na Beira Interior, no Algarve e no Alentejo. Também é cultivada na província de Huelva e Extremadura espanhola. É utilizada para fazer azeite e para azeitona de conserva em negro. É uma variedade que apresenta muita rusticidade, sendo sensível ao frio, ao calcário ativo e à salinidade, mas é muito tolerante à seca. É bastante produtiva, mas de grande alternância de produção, sendo pouco adequada para a apanha mecânica com vibrador (Cordeiro *et al.*, 2022).

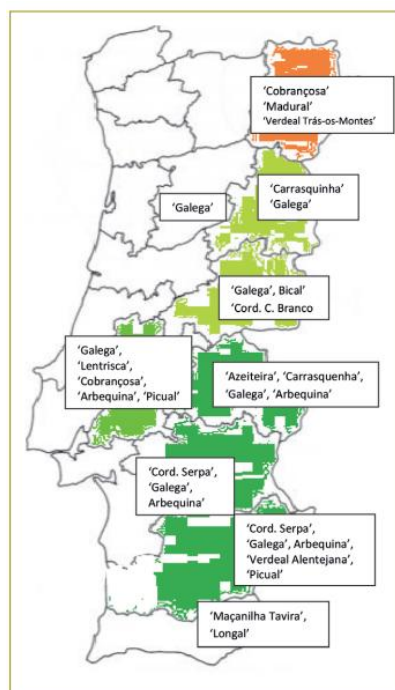


FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS VARIEDADES DE OLIVEIRA POR REGIÃO (CORDEIRO & INÊS, 2016).

A Galega Vulgar possui alto vigor, porte elevado e entrenós de dimensão média. As folhas apresentam formato elíptico-lanceolado. Os frutos têm configuração ovoide assimétrica, boa firmeza e o endocarpo tem forma elíptica (Cordeiro, 2023).

A 'Galega Vulgar' é bastante suscetível à gafa e tem muita suscetibilidade à tuberculose, cochonilha-algodão, fumagina e mosca-da-azeitona.

Apesar dos numerosos problemas agronômicos que apresenta, como a dificuldade na colheita por vibração do tronco e a grande suscetibilidade às pragas e doenças, a excelência e tipicidade do seu azeite, bem patente por integrar 5 dos 6 azeites DOP, justificam o seu estudo, o seu melhoramento genético e a seleção de genótipos mais produtivos, menos sensíveis aos problemas fitossanitários e, se possível, adaptados à colheita mecânica própria do sistema de condução dos olivais em sebe.

3. Material e Métodos

3.1. Localização da parcela com a coleção de ‘Galega Vulgar’

O estudo foi realizado numa parcela com 125 plantas da variedade ‘Galega Vulgar’, localizada na Herdade do Reguengo, pertencente ao INIAV, I.P., em Elvas (Figura 7). Estas plantas são genótipos autóctones provenientes de várias regiões olivícolas do país, recolhidas numa prospeção de germoplasma desta variedade efetuada há cerca de três décadas, mas instaladas nesta parcela apenas em 2013. Do total das plantas, neste estudo apenas se avaliaram 44 dessas plantas, que estão instaladas com rega gota a gota, num compasso 5 m x 2 m.

São 44 árvores que correspondem a 28 acessos, uns representados com apenas 1 árvore (0442, 1382, 1053, 1062, 1101, 1391, 1402, 1461 2171, 2211, 0520, 0502, 2314, CIPT), outros por 2 árvores (0000, 0011, 0021, 0061, 0501, 1053, 2252, 1061, 1131, 1362, 2232, 2502), e outros por 3 árvores (2092, 2052).



FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO DA PARCELA ONDE INCIDIU O ESTUDO (ADAPTADO DE GOOGLE EARTH).

3.2. Metodologia

3.2.1. Estados fenológicos

O acompanhamento da evolução da fenologia dos genótipos a avaliar foi realizada através da escala BBCH (Sanz-Cortés, et al., 2002), presente no Anexo I, onde são descritas as 10 fases de desenvolvimento essenciais da oliveira, desde o estadio principal 0 (desenvolvimento do gomo floral) ao estadio principal 9 (senescência).

Em cada data de observação, utilizou-se o método do triângulo (Figura 8), proposto por Fleckinger citado por Cordeiro et al. (2022), que para cada data de observação regista o estado fenológico mais atrasado, o estado fenológico dominante e o estado fenológico mais adiantado.



FIGURA 8 - MÉTODO DO TRIANGULO DE FLECKINGER (CORDEIRO ET AL., 2022).

O início do acompanhamento da fenologia ocorreu no dia 24 de Fevereiro de 2025, quando as árvores se encontravam no estado de desenvolvimento das inflorescências (estadio principal 5), fazendo-se a visita ao campo uma vez por semana, sempre às segundas-feiras até ao estadio fenológico BBCH 55. Do estadio 55 ao 71, foi necessário observar os genótipos duas vezes por semana, às segundas-feiras e quintas-feiras. Terminou o acompanhamento quando se deu o vingamento inicial dos frutos, ou seja, quando o estadio fenológico 71 era dominante em todas as plantas. No dia 24 de Julho de 2025 fez-se a observação do vingamento final.

3.2.2. Período de floração

A caracterização do período de floração foi efetuada utilizando o método proposto por Barranco et al. (2008) (Figura 9), onde se utilizam as datas de observação dos estádios fenológicos da escala BBCH para conseguir as datas de Início de floração (IF), de Início da plena floração (IPF), de Final da plena floração (FiPF) e de Final de floração (FiF). As datas obtidas possibilitam a determinação da data média da plena floração (PF), duração da plena floração (DPF) e duração do período de floração (DF).

Início da Floração (IF)	Início da Plena Floração (IPF)	Fim 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 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

FIGURA 9 - CARATERIZAÇÃO DO PERÍODO DE FLORAÇÃO (BARRANCO ET AL., 2008).

3.2.3. Carga floral

Foi utilizada uma escala qualitativa para definir a carga floral de cada árvore, conforme se apresenta na tabela 2. A título de exemplo, se a copa não apresentar inflorescências, a intensidade floral é de 0% e a carga floral assume o valor de 1. Se pelo contrário, houver uma elevada intensidade floral e aparentemente toda a copa apresentar muitas inflorescências (entre 80-100% do volume da copa com inflorescências) atribui-se o valor 6 para a carga floral.

Esta determinação foi realizada através da análise visual da copa da árvore. Deu-se uma volta em redor de cada árvore, observando a porção de inflorescências presentes na área da copa em cada quadrante e, por aproximação, classificou-se a intensidade floral

da árvore conforme a escala da tabela 2. Esta avaliação ocorreu antes de se iniciar a floração, entre os dias 23 a 30 de abril de 2025.

TABELA 2 - ESCALA DA CARGA FLORAL (CORDEIRO A. M., INÊS, CAMPOS, LIMA, & PRAGANA, 2022).

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

3.2.4. Qualidade da flor

Enquanto as plantas se encontravam no estado fenológico 65 da escala BBCH, selecionaram-se e colheram-se, aleatoriamente, quatro ramos em cada planta, com oito inflorescências cada um, dando um total de trinta e duas inflorescências por árvore. Armazenaram-se em sacos individuais com os respectivos rótulos identificadores do número de cada árvore. Avaliaram-se somente aqueles genótipos em que existam 2 árvores; e no caso dos genótipos com 3 árvores foram recolhidas amostras das 2 árvores mais homogêneas.

Para se fazer a contagem das flores e a sua classificação relativamente à sua “qualidade”, recorreu-se a uma pinça e a papel ceroso (Figura 10), de modo a conseguir separa as corolas dos órgãos reprodutivos. Assinalaram-se, para cada ramo, o número de flores imperfeitas, de flores perfeitas e de botões florais ainda fechados.



FIGURA 10 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE FLOR EM LABORATÓRIO.

3.2.5. Vingamento

Antes de se iniciar a floração, efetuou-se a marcação aleatória de 4 ramos com mais de 20 inflorescências (cada um) nas árvores a avaliar. Somente se fez esta marcação nos genótipos representados por 2 ou 3 árvores, sendo que para efeitos do cálculo foram escolhidas as 2 árvores mais homogêneas. O estudo do vingamento inicial fez-se quando as árvores se encontravam no estágio fenológico 71 da escala BBCH, fazendo-se a contagem, na árvore, da quantidade de inflorescências com fruto e o número absoluto de frutos; e terminou com o vingamento final, onde se contaram novamente as inflorescências com fruto e o número total de frutos.

3.2.6. Condições climáticas

O clima em Elvas é tipicamente mediterrânico, com particularidades de influência continental devido à sua localização no interior do país. Os verões são bastante quentes e secos. As temperaturas podem facilmente superar os 35 °C em julho e agosto, e há muitos dias ininterruptos de sol ativo e falta de chuva. Os invernos são relativamente

frios e húmidos. As temperaturas mínimas podem cair abaixo dos 5 °C, e casualmente pode haver geadas. As temperaturas máximas, entretanto, costumam estar entre os 10–15 °C. A precipitação ocorre, maioritariamente, entre outubro e março, sendo o verão seco. A precipitação anual é mediana, variando entre 500 e 700 mm por ano. A amplitude térmica é elevada. Devido ao posicionamento interior, existe uma grande desigualdade entre as temperaturas do dia e da noite, sobretudo no verão. Os ventos podem ser sentidos nomeadamente no outono e no inverno, mas não são uma particularidade predominante do clima da região (Lopes, 2021).

A soma térmica (ou temperatura térmica acumulada) é um indicador essencial para compreender o desenvolvimento das plantas. De modo a verificar as desigualdades entre génotipos procedeu-se determinação da soma térmica para o período de floração, em todos os génotipos. Resultados esses que se obtêm fazendo a temperatura média menos a temperatura base (10°C), caso esta diferença seja negativa, considera-se o valor de 0.

Também se procedeu ao cálculo da TT (média da temperatura média diária do ar), TX (média da temperatura máxima diária do ar) e TN (média da temperatura mínima diária do ar) comparando os resultados obtidos no ano do estudo (2025), com os valores normais de 1991-2020 obtidos do IPMA (Tabela 3).

TABELA 3 - VALORES NORMAIS CLIMATÉRICAS 1991-2020 (IPMA, 2020).

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Ano
TT (°C)	9.0	10.3	13.2	15.2	18.9	23.1	25.8	25.9	22.7	18.2	12.9	9.9	17.1
TX (°C)	13.9	15.9	19.2	21.6	26.0	31.2	34.8	34.6	30.1	24.2	17.9	14.5	23.6
TN(°C)	4.1	4.7	7.1	8.8	11.8	15.0	16.8	17.1	15.2	12.3	8.0	5.3	10.5
Prec [mm]	56.7	48.9	54.2	53.4	41.6	16.8	1.9	5.3	24.6	76.7	81.0	73.3	434.5

4. Resultados e Discussão

4.1. Fenologia

No dia 24 de fevereiro de 2025, começou o acompanhamento das 44 árvores a estudar, correspondentes aos 28 acessos. Inicialmente todos os genótipos se encontravam no estado fenológico 50 (desenvolvimento das inflorescências) da escala BBCH. Na Figura 11, é apresentada a evolução dos estados fenológicos dos diferentes acessos de 'Galega vulgar' em estudo.

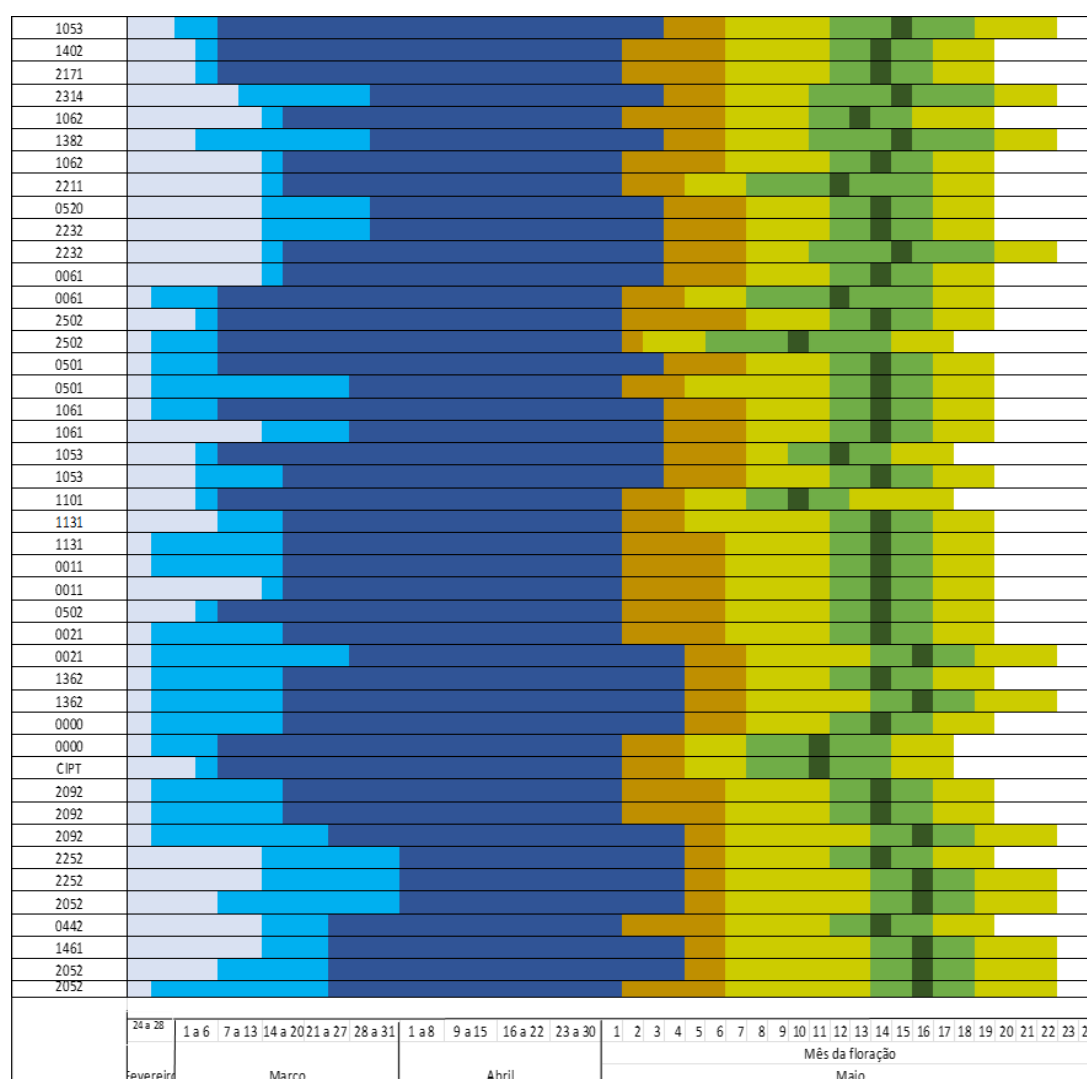


FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DA FENOLOGIA DOS DIFERENTES ACESSOS 'GALEGA VULGAR' EM 2025, DESDE O ABROLHAMENTO ATÉ FINAL DA FLORAÇÃO E POR DATA DE OBSERVAÇÃO.

	Última vez (estado dominante 50)		Início da floração: 1ª vez (estado avançado 61)
	1ª vez (estado dominante 51)		Início da plena floração: 1ª vez (estado dominante 61)
	Última vez (estado dominante 53)		Fim da plena floração: última vez (estado dominante 65)
	1ª vez (estado avançado 55)		Fim da floração: 1ª vez (estado dominante 68)
	Última vez (estado avançado 57)		Média da plena floração
	Última vez (estado avançado 59)		

TABELA 4 - EVOLUÇÃO DA FENOLOGIA DA FLORAÇÃO POR DATA DE OBSERVAÇÃO, CONSIDERANDO A MODA DE TODAS AS ÁRVORES.

Data	BBCH atrasado	BBCH dominante	BBCH avançado
24/02/2025	50	50	51
03/03/2025	50	51	53
10/03/2025	50	53	54
17/03/2025	50	53	55
24/03/2025	50	54	55
31/03/2025	51	55	55
03/04/2025	53	55	55
07/04/2025	54	55	55
10/04/2025	54	55	55
14/04/2025	55	55	57
17/04/2025	55	57	57
21/04/2025	55	57	57
24/04/2025	55	57	57
28/04/2025	55	57	57
01/05/2025	55	57	57
05/05/2025	57	59	59
08/05/2025	59	60	61
12/05/2025	59	61	65
15/05/2025	59	65	68
19/05/2025	61	65	68
22/05/2025	61	68	68
26/05/2025	68	68	68
29/05/2025	68	69	71
02/06/2025	69	71	71

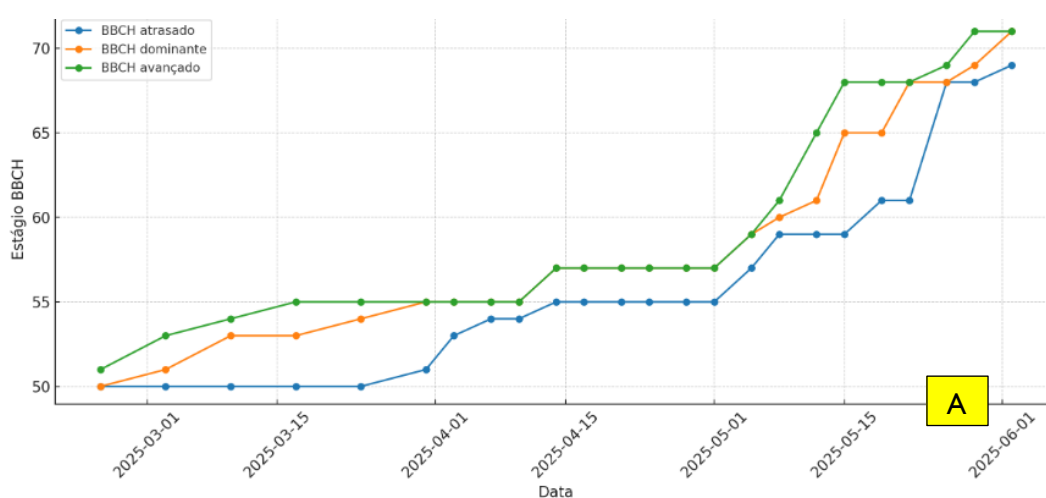
Tal como podemos observar na Tabela 4, o abrolhamento (estado fenológico 51 da escala BBCH), teve o seu início na maior parte dos genótipos no dia 3 de março de 2025, embora em alguns genótipos se tenha tornado dominante na última semana de fevereiro, entre os dias 24 e 28 de fevereiro. Assim como, em alguns se tenha registado um atraso, começando apenas o abrolhamento na semana de 14 de março a 20 de março de 2025.

O início da floração, correspondente ao estado fenológico 60 da escala BBCH, ocorreu a partir do dia 8 de maio de 2025, e terminou entre os dias 26 de maio e 29 de maio de 2025, aquando do estado fenológico 69 da escala BBCH. Existiram diferenças no período de floração entre árvores do mesmo genótipo, assim como entre de genótipos diferentes, como podemos observar na Figura 11, em relação aos acessos com 2 ou 3 árvores, podemos dar o exemplo do genótipo 2502, que na primeira árvore, 2502 I, para além da data do período de floração começar mais tarde, a duração da época de plena floração também foi distinta, pois na primeira ocorre num período de 5 dias, e na

segunda, 2502 2, sucede em 9 dias. Também a data de final de floração é distinta, com a diferença de 2 dias. Por outro lado, existem genótipos em que as diferentes árvores apresentam o mesmo período de floração, como é o caso dos acessos 1061, 0011 e 2052.

No global, todos os genótipos mostram uma fenologia normal, com algumas diferenças de dias em alguns genótipos, mas ainda assim regular. Todas as árvores, iniciaram o período de floração (IF), na primeira semana de maio, entre os dias 3 de maio (1 planta), 6 de maio (7 plantas), 7 de maio (22) e 8 de maio (14 plantas). O final da floração (FiF) ocorreu entre os dias 17 de maio (5 plantas), 19 de maio (27 plantas) e 22 de maio (12 plantas). A duração do período de floração (DuF) variou entre os 10 dias (1 planta), 12 dias (14 plantas), 13 dias (14 plantas), 15 dias (6 plantas) e 16 dias (9 plantas). A duração da plena floração (DuPF) variou entre 5 dias (35 plantas), 7 dias (3 plantas) e 9 dias (6 plantas). A data média da plena floração (MPF) ocorreu entre os dias 10 de maio e 16 de maio. Tendo em conta estes dados, não existiu um genótipo que se destacasse significativamente.

Em 2023, Gonçalves (2023) realizou as mesmas observações nas mesmas árvores. Considerando que as condições climáticas dos anos de 2025 e de 2023 foram diferentes, é pertinente comparar os valores obtidos em ambos os anos, para os diferentes parâmetros, para avaliar o potencial impacto das condições climáticas na fenologia dos genótipos em estudo.



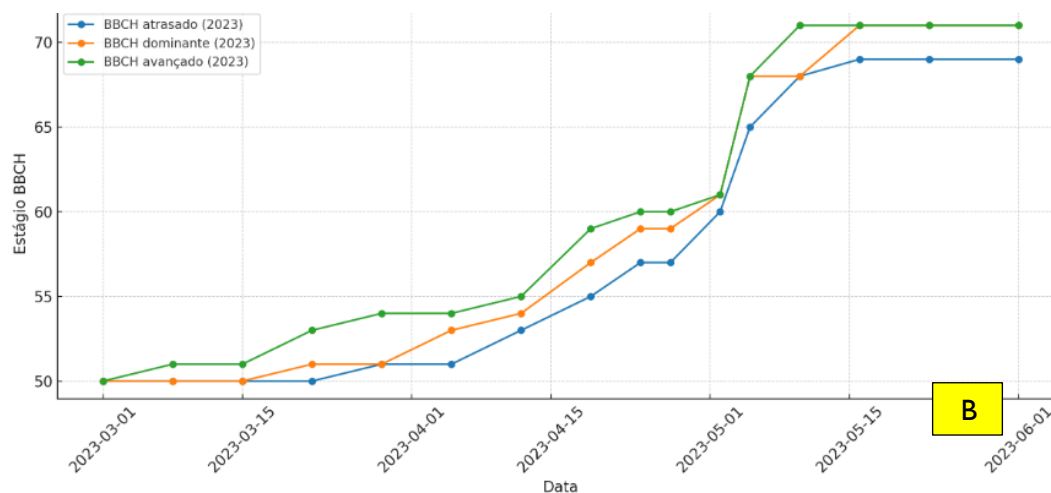
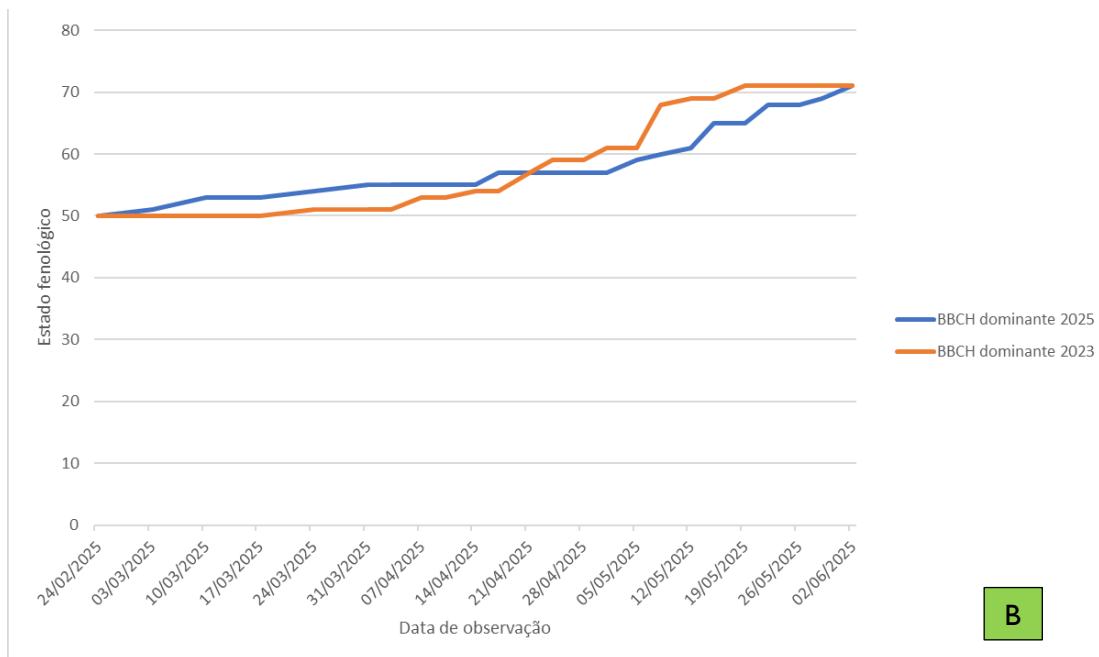
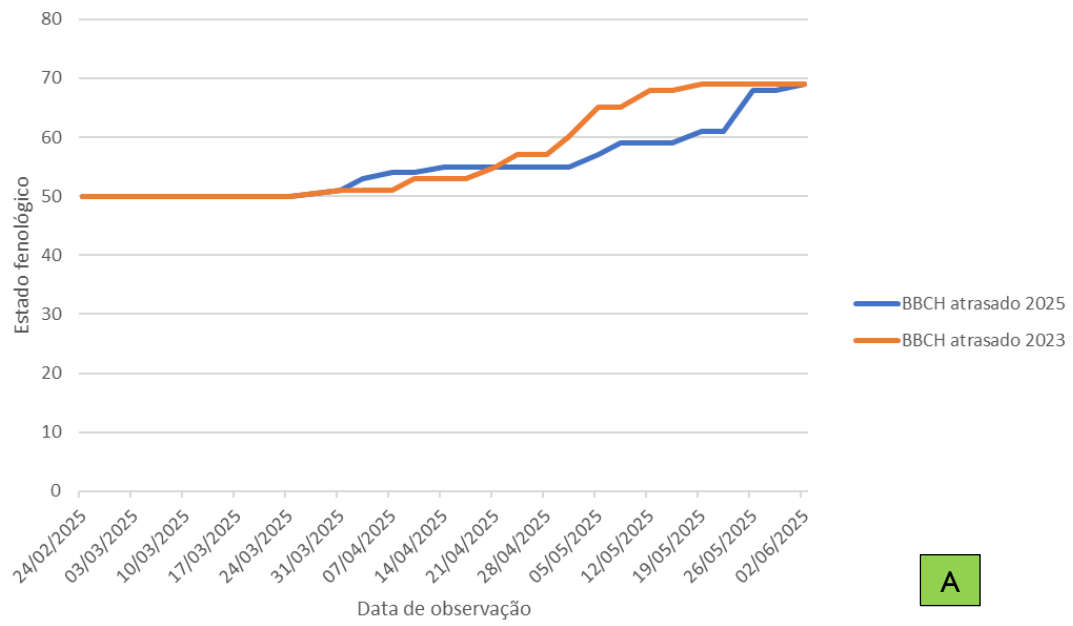


FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DOS ESTADOS FENOLÓGICOS ESCALA BBCH DESDE O ESTADO 50 (AS GEMAS FLORAIS COMPLETAMENTE FECHADAS) ATÉ AO ESTADO 71 (VINGAMENTO INICIAL) DURANTE OS ANOS 2025 (A) E 2023 (B).

Comparando a evolução dos estados fenológicos ao longo das datas das observações, tomando a moda do estado mais atrasado, do estado dominante e do estado mais adiantado, nos anos 2023 e 2025 (Figura 12 (A) e (B)) apreciaram-se grandes diferenças, tendo-se registado em 2025 um atraso em todas as fases fenológicas, particularmente, durante o período de floração. O início da floração, em 2023, ocorreu no final de abril entre os dias 25 e 27 de abril, e terminou entre os dias 9 e 15 de maio (duração da plena floração entre 5 e 10 dias), enquanto que em 2025 o início da floração ocorreu mais tarde, a partir do dia 8 de maio, e terminou também de forma mais tardia, entre os dias 17 e 22 de maio (duração da plena floração entre 5 e 9 dias). Portanto, no ano de 2023, o período de floração começou mais cedo e terminou mais cedo, teve uma duração de 10 a 21 dias, consoante o genótipo, em comparação com o ano de 2025 onde o período de floração durou entre 10 a 16 dias, sendo mais curto, o que pode estar relacionado com as condições edafoclimáticas, uma vez que, em 2025, a precipitação e temperaturas baixas estenderam-se durante mais dias no início da primavera. A duração da plena floração foi aproximadamente a mesma nos dois anos.



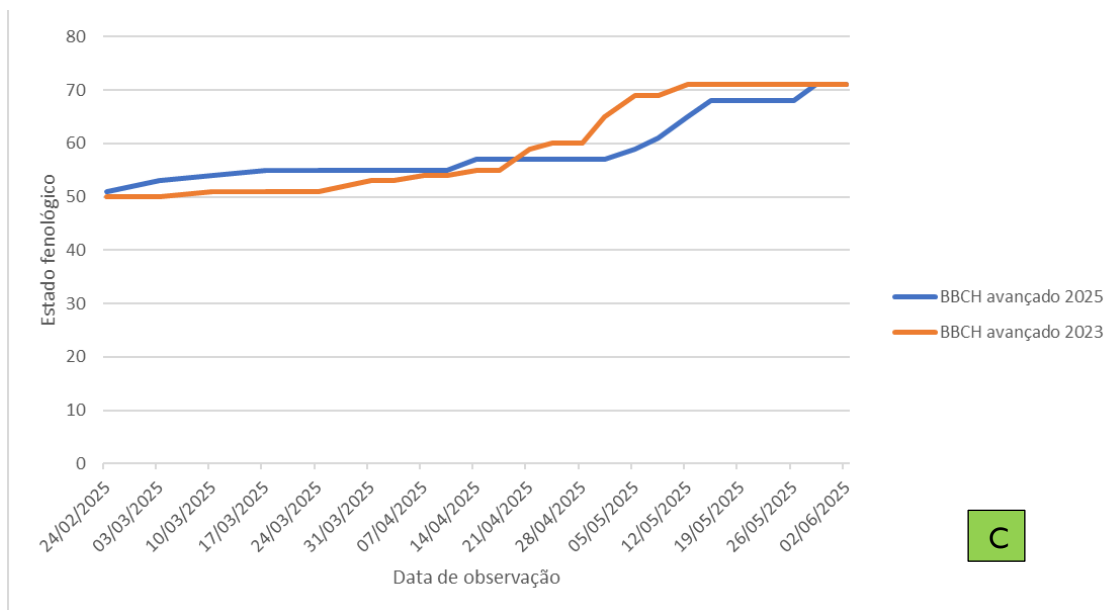


FIGURA 13 - DIFERENÇAS REGISTRADAS NA EVOLUÇÃO DOS ESTADOS FENOLÓGICOS, BBCH ATRASADO (A), BBCH DOMINANTE (B) E BBCH ADIANTADO (C) NOS ANOS DE 2023 E 2025.

Na Figura 13 ((A), (B) e (C)), em que se mostra a evolução dos estados fenológicos, para ambos os anos, usando a moda do estado fenológico mais atrasado (13 A), do estado fenológico dominante (13 B) e do estado fenológico mais atrasado (13 C), as conclusões são as mesmas. Embora os estados iniciais, do BBCH 51 ao BBCH 59, tenham ocorrido ligeiramente mais cedo no ano de 2025, a partir do início da floração (BBCH 60) verificou-se uma evolução mais lenta na fenologia dos genótipos no ano de 2025, comparativamente com o ano de 2023.

4.2 Condições climáticas durante o período de estudo

Tal como mostra o gráfico termopluviométrico do primeiro semestre de 2025, (Figura 14), no mês de janeiro, a temperatura mínima média não chegou aos 5°C e a temperatura máxima média aos 15°C; já a precipitação foi muito elevada (140,9 mm), sendo quase 2,5 vezes superior ao normal. No mês de fevereiro, quando se iniciou este estudo, a temperatura mínima média passou um pouco dos 5°C, e a temperatura máxima média chegou aos 17°C, sendo que a oliveira se manteve em dormência por não terem conseguido temperaturas suficientes para que se desencadeasse o abrolhamento; já a

precipitação foi mais baixa que o mês de janeiro com um valor de 46,2 mm, ligeiramente inferior ao valor normal para este mês. Em março, as temperaturas mínimas médias aumentaram para 8,3°C, e as máximas baixaram para 16,9 °C; em termos de precipitação, terá sido o mês com mais chuva, com 178,0 mm (mais de 3 vezes o valor normal), tendo ocorrido o abrolhamento. Em abril, a temperatura mínima média ultrapassou os 10°C, a máxima média chegou aos 21,1°C; e a precipitação baixou para 103,3 mm, quase o dobro do ano normal. Em maio, iniciou-se o período de floração, tendo a temperatura mínima média sido de 11,4°C, a máxima média de 24,1°C e a precipitação média 55,7 mm, acima do valor normal. Por fim, em junho deu-se o vingamento dos frutos, com uma média de temperaturas mínimas de 16,2°C, e média das máximas de 35,1°C; tendo a precipitação sido de 5,4 mm, cerca de um terço do normal.

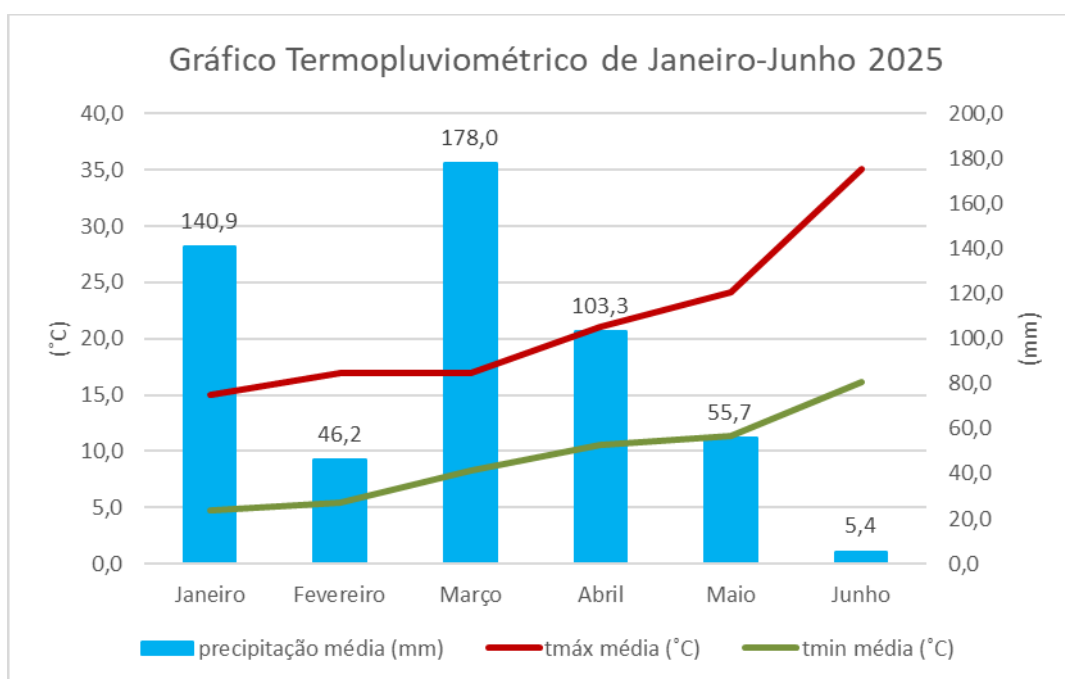


FIGURA 14 - GRÁFICO TERMOPLUVIOMÉTRICO DE JANEIRO A JUNHO DE 2025, EM ELVAS.

Durante a floração, o integral térmico (ou graus-dias de crescimento) é um indicador importante para entender o desenvolvimento das plantas. De modo a verificar as diferenças entre genótipos procedeu-se determinação do integral térmico para o período de floração (Tabela 5), entre os estados fenológicos BBCH 60 e BBCH 69.

TABELA 5 – INTEGRAL TÉRMICO (°C) DO PERÍODO DE FLORAÇÃO DE CADA GENÓTIPO.

Genótipos	Soma térmica
1053	82,8
1402	64,2
2171	64,2
2314	89,7
1062	54,6
1382	89,7
1062	64,2
2211	76,7
0520	59
2232	59
2232	84,5
0061	59
0062	76,7
2502	59
2502	72,2
0500	59
0501	76,7
1061	59
1061	59
1053	42,8
1053	59
1101	48,2
1131	76,7
1131	64,2
0011	64,2
0011	64,2
0502	64,2
0021	64,2
0021	77,6
1362	59
1362	77,6
0000	59
0000	60,5
C IPT	60,5
2092	64,2
2092	64,2
2092	82,8
2252	64,2
2252	82,8
2052	82,8
0442	64,2
1461	82,8
2052	82,8
2052	82,8

Os valores variam de 42,8°Cd até 89,7°Cd, mostrando que há genótipos de floração curta e outros de floração mais longa. Genótipos como o 1053 (42,8°Cd) e o 1101

(48,2°Cd) são de floração curta, enquanto o 2314 e 1382 (89,7°Cd) representam materiais de floração mais alargada. Genótipos de floração curta podem ser mais vantajosos em locais com estação de crescimento curta ou risco de seca precoce. Os genótipos de floração mais longa podem aproveitar melhor condições climáticas variáveis e correm menor risco se houver frio ou calor excessivo durante o período da floração.

TABELA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES NORMAIS DE 1991-2020, COM OS VALORES OBTIDOS EM 2025 (TT-MÉDIA DA TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA DO AR; TX-MÉDIA DA TEMPERATURA MÁXIMA DIÁRIA DO AR; TN-MÉDIA DA TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA DO AR).

	Janeiro			
	TT [°C]	TX [°C]	TN [°C]	Prec [mm]
Valores Normais 1991-2020	9.0	13.9	4.1	56.7
Valores 2025	7.9	15.0	4.7	140.9
	Fevereiro			
	TT [°C]	TX [°C]	TN [°C]	Prec [mm]
Valores Normais 1991-2020	10.3	15.9	4.7	48.9
Valores 2025	10.0	17.0	5.4	46.2
	Março			
	TT [°C]	TX [°C]	TN [°C]	Prec [mm]
Valores Normais 1991-2020	13.2	19.2	7.1	54.2
Valores 2025	10.6	16.9	8.3	178.0
	Abril			
	TT [°C]	TX [°C]	TN [°C]	Prec [mm]
Valores Normais 1991-2020	15.2	21.6	8.8	53.4
Valores 2025	15.5	21.1	10.6	103.3
	Maio			
	TT [°C]	TX [°C]	TN [°C]	Prec [mm]
Valores Normais 1991-2020	18.9	26.0	11.8	41.6
Valores 2025	22.8	24.1	11.4	55.7
	Junho			
	TT [°C]	TX [°C]	TN [°C]	Prec [mm]
Valores Normais 1991-2020	23.1	31.2	15.0	16.8
Valores 2025	27.1	35.1	16.2	5.4

Valores Normais 1991-2020	Soma prec [mm]
Valores 2025	271.6
	529.5

Comparando os resultados obtidos em 2025, com os valores normais de 1991-2020 obtidos no IPMA (Tabela 6) concluímos que em termos da TT as diferenças foram ligeiras, as maiores foram nos meses de maio e de junho com um valor 4°C acima dos valores normais; a TX também apresentou poucas modificações, sendo o mês de junho também aquele que apresenta maior diferença com mais 3,9°C do que os valores

normais, embora maio de 2025 tenha registado quase menos 2°C na TX comparativamente com a normal; na TN, as diferenças entre os valores de 2025 e do ano normal são mais reduzidas. A precipitação foi o parâmetro que apresentou maior diferença, tendo em pelo menos 3 meses registado o dobro ou mais do dobro do valor normal, em janeiro com 140.9 mm, em março 178.0 mm e em abril 103.3 mm. A soma da precipitação de janeiro a junho de 2025 (1º semestre), com 529.5 mm, quase atingiu o total da precipitação anual dos valores normais 1991-2020, sendo 534.5 mm. Isto indica que o ano de 2025, em que decorreu este estudo, terá sido um ano bastante chuvoso, em comparação com a normal, com temperaturas médias abaixo da normal nos primeiros meses e superiores a partir de abril.

4.3. Qualidade da flor

A qualidade da flor está relacionada com condições como temperatura, carga floral, número de flores perfeitas e o vingamento (percentual de flores que se transformam em fruto) (Branca, 2022).

Depois de se efetuar a contagem de corolas, flores perfeitas e imperfeitas, estudaram-se os dados e compararam-se as diferenças entre genótipos. A Figura 15 dá-nos a média total de flores por inflorescência, a média de flores perfeitas e média de flores imperfeitas por inflorescência, nos acessos com 2 ou 3 árvores.

A média total de flores por inflorescência difere de genótipo para genótipo. Os valores variaram bastante, observando-se genótipos como o genótipo 0021 com média de 14 flores / inflorescência e outros como o genótipo 2052 com média de 8 flores / inflorescência. Em relação às flores perfeitas, o valor mínimo foram 3 flores perfeitas por inflorescência no genótipo 2052 e o mais elevado foi de 11 flores perfeitas, nos genótipos 0061 e 0011. Quanto a flores imperfeitas, a média manteve-se entre 0 flores perfeitas no genótipo 0061 a 5 flores imperfeitas por inflorescência, nos genótipos 2502, 1131, 0021 e 2052.

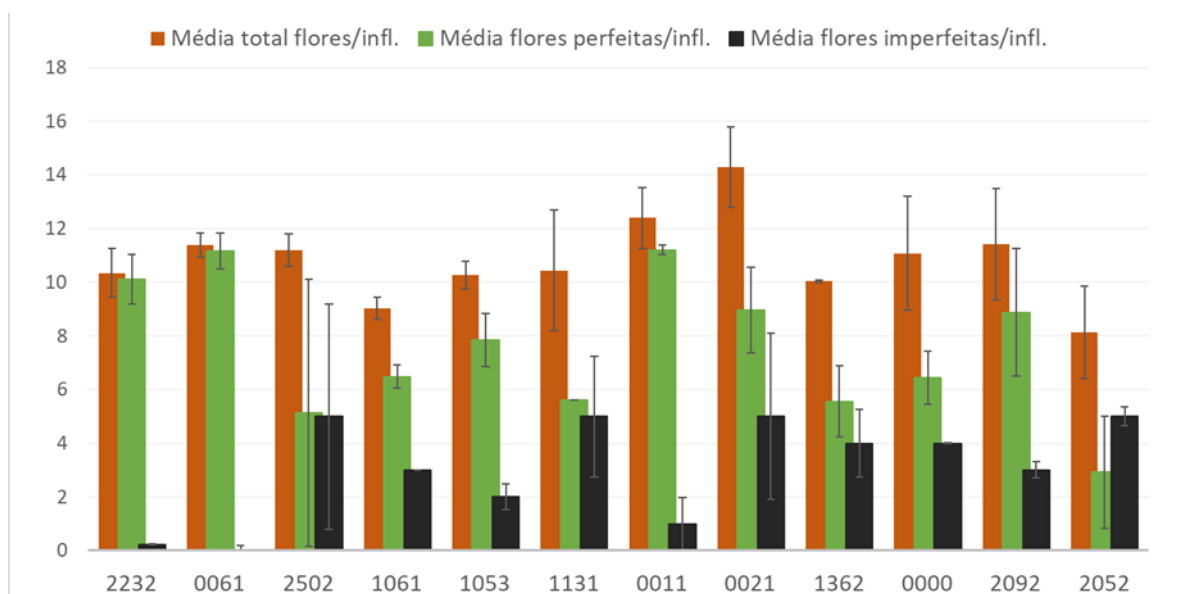


FIGURA 15 - QUALIDADE DA FLOR (Nº TOTAL FLORES, FLORES PERFEITAS E FLORES IMPERFEITAS) DOS ACESSOS COM 2/3 ÁRVORES DE 'GALEGA VULGAR' ANALISADOS NO ANO DE 2025.

Na figura 16 apresenta-se a média total de flores por inflorescência para 2025, com parando com os dados de 2023, obtidos por Gonçalves (2023). Conseguimos verificar que esse valor na maior parte dos genótipos é maior em 2025, com exceção dos genótipos 2232 e 2052, havendo outros em que duplicou, como é o caso do acesso 0021, onde esse valor praticamente duplicou, passando de 7 para 14 flores.

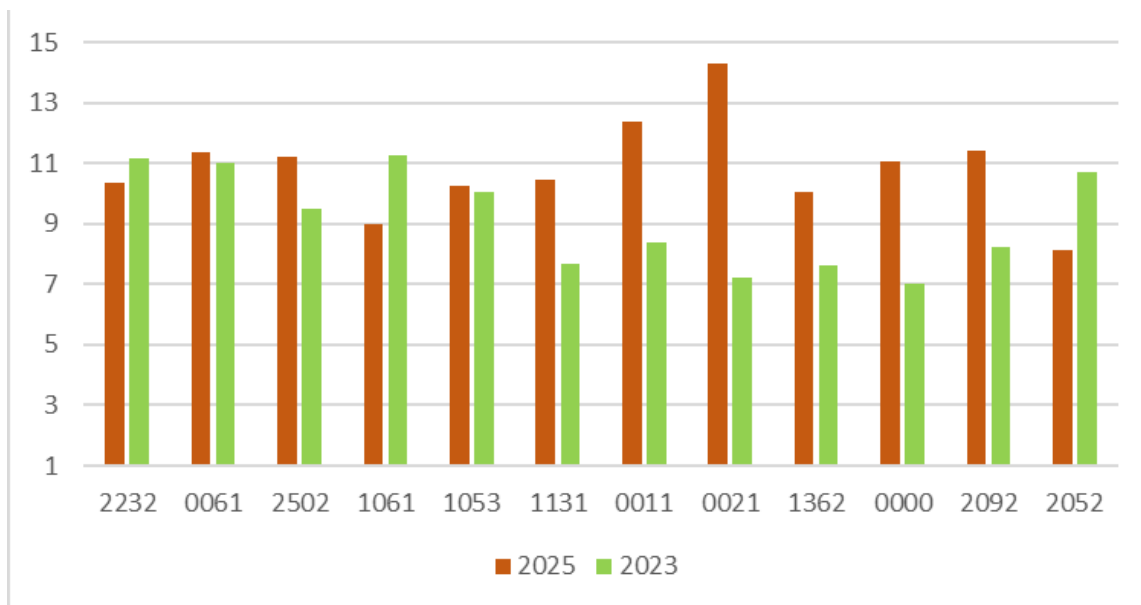


FIGURA 16 - MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE FLORES POR INFLORESCÊNCIA, NOS ACESSOS COM 2/3 ÁRVORES.

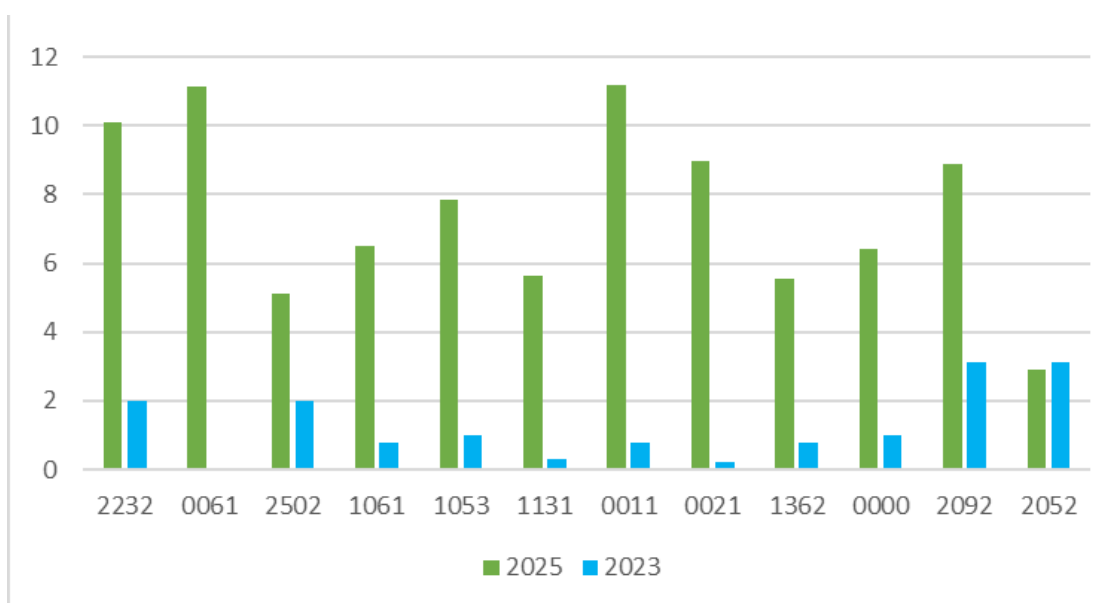


FIGURA 17 - NÚMERO MÉDIO DE FLORES PERFEITAS POR INFLORESCÊNCIA EM GENÓTIPOS COM 2/3 ÁRVORES DE 'GALEGA VULGAR' NOS ANOS DE 2023 E 2025.

A média de flores perfeitas por inflorescência foi o parâmetro onde se verificaram mais diferenças entre os valores de 2025 e de 2023, em todos os genótipos (Figura 17), com valores substancialmente maiores em 2025, exceto no genótipo de 2052. O genótipo 0061 passou de 0 flores perfeitas 2023 para 11 flores perfeitas em 2025, assim como o

genótipo 0011, que passou de 0,8 para 11 flores perfeitas. Uma vez que as flores perfeitas são as que dão origem ao fruto, havendo mais, poderá ser um indicador de um melhor ano agrícola. Esta suposição só poderá ser confirmada na colheita, pois mesmo havendo um melhor vingamento, muitos fatores (climatologia, pragas e doenças, eventos extremos, etc.) poderão ocorrer baixando a produção potencial final.

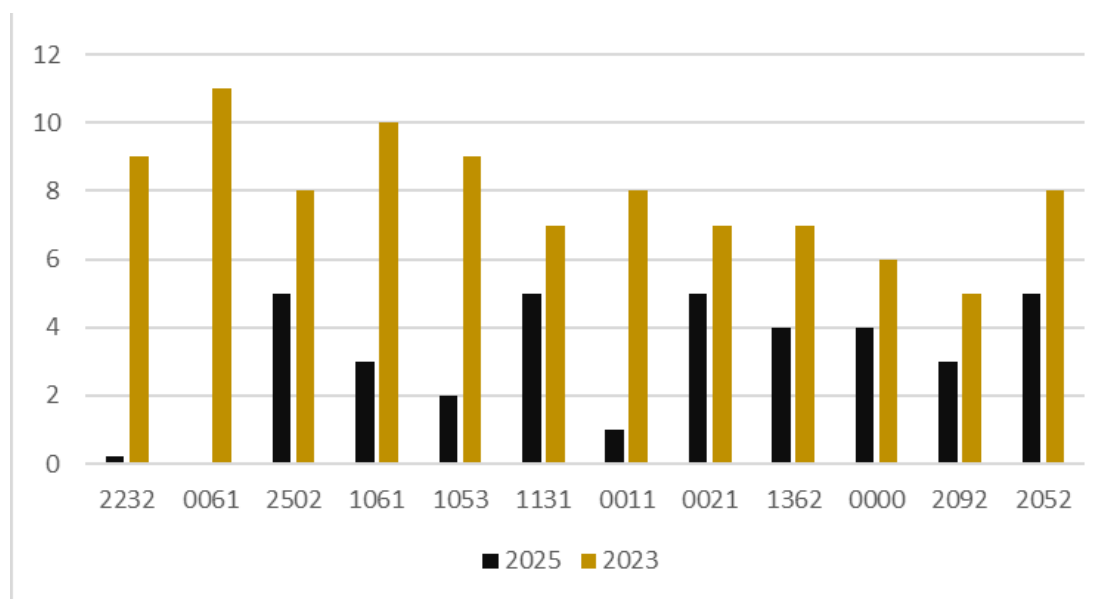


FIGURA 18 - NÚMERO MÉDIO DE FLORES IMPERFEITAS POR INFLORESCÊNCIA EM GENÓTIPOS COM 2/3 ÁRVORES DE 'GALEGA VULGAR' NOS ANOS DE 2023 E 2025.

O número médio de flores imperfeitas por inflorescência diminuiu bastante de 2023 para 2025 (Figura 18), sendo que houve casos onde esse valor era de 11 em 2023 e passou a ser 0, em 2025 (genótipo 0061). O que poderá indicar também um melhor ano agrícola, pois as flores imperfeitas que são flores estaminadas não podem dar origem ao fruto, e por isso, são improdutivas.

Com base no número de flores perfeitas e imperfeitas determinou-se a proporção de flores perfeitas, em percentagem (Tabela 7), e conseguindo identificar diferenças consideráveis entre os genótipos em avaliação. O genótipo 0061 registou a maior proporção de flores perfeitas / inflorescência, 98,0%, e o genótipo 2052 com 36,0% foi onde o registo foi menor. Dois genótipos registaram uma proporção abaixo de 50%, o 2052, com 36,0%, e o 2502 com 45,8%, e os restantes apresentaram valores superiores a 50%. Destacam-se o genótipo 0061 com proporção de 98,0% e o genótipo 2232 com

97,8%. Estes valores serão importantes para verificar a produção final do fruto, uma vez que, teoricamente quanto mais flores perfeitas existirem maior será a obtenção de frutos.

TABELA 7 - PERCENTAGEM DE FLORES PERFEITAS POR INFLORESCÊNCIA EM 2025.

Genótipo	% flores perfeitas / inflorescência
2232	97,8
0061	98,0
2502	45,8
1061	71,8
1053	76,3
1131	54,0
0011	90,0
0021	62,8
1362	55,4
0000	58,1
2092	77,8
2052	36,0

Comparando estes valores com os dados obtidos por Gonçalves (2023), a proporção de flores perfeitas acabou por apresentar diferenças significativas em relação ao ano de 2025 (Figura 19). Todos os genótipos apresentaram maior % de flores perfeitas em 2025. Na análise box plot da Figura 19, verificamos que os valores mínimos de 2025 foram superiores aos máximos do ano de 2023.

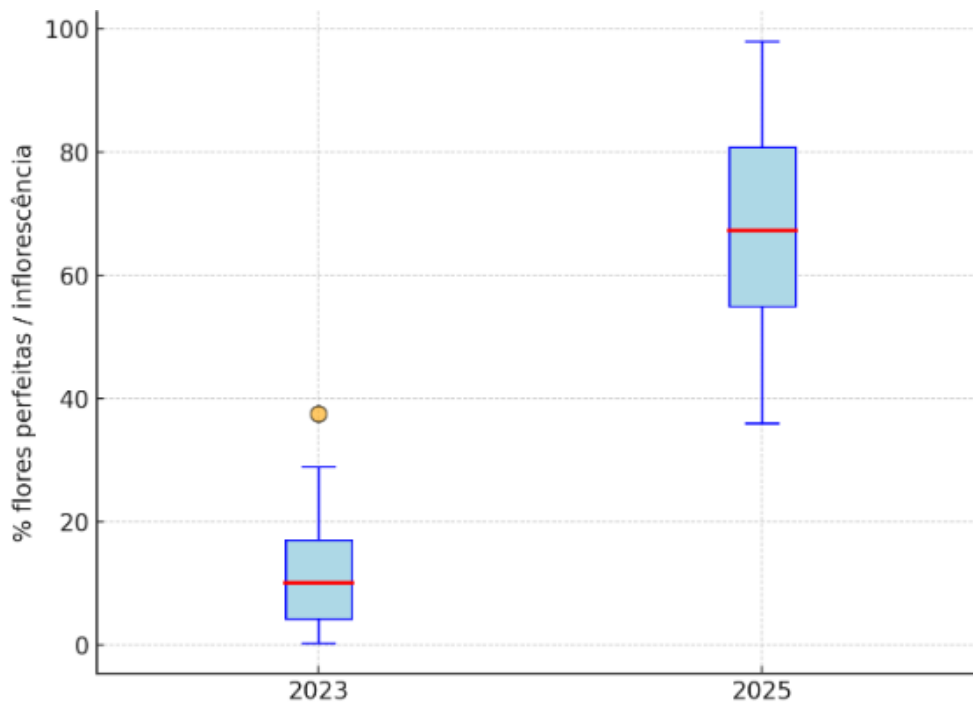


FIGURA 19 - BOX PLOT DA PERCENTAGEM DE FLORES PERFEITAS / INFLORESCÊNCIA EM 2023 E 2025.

4.4. Carga floral

Para avaliar a carga floral, efetuou-se a observação visual da copa e atribuiu-se um índice que quantificasse a intensidade floral, utilizando a escala da Tabela 2. São notórias as diferenças entre genótipos e entre árvores do mesmo genótipo (Figura 20). Isto demonstra uma grande diversidade nos genótipos estudados, existindo árvores do mesmo genótipo que apresentam cargas florais distintas, como é o caso do genótipo 0501 onde a primeira árvore apresenta um índice de 4 (40-60%) e a segunda um índice de 1 (0%). Existem grandes diferenças entre árvores de diferentes genótipos como é o caso da 1053 com um índice de 6 (80-100%) e a 2314 com um índice de 1 (0%).

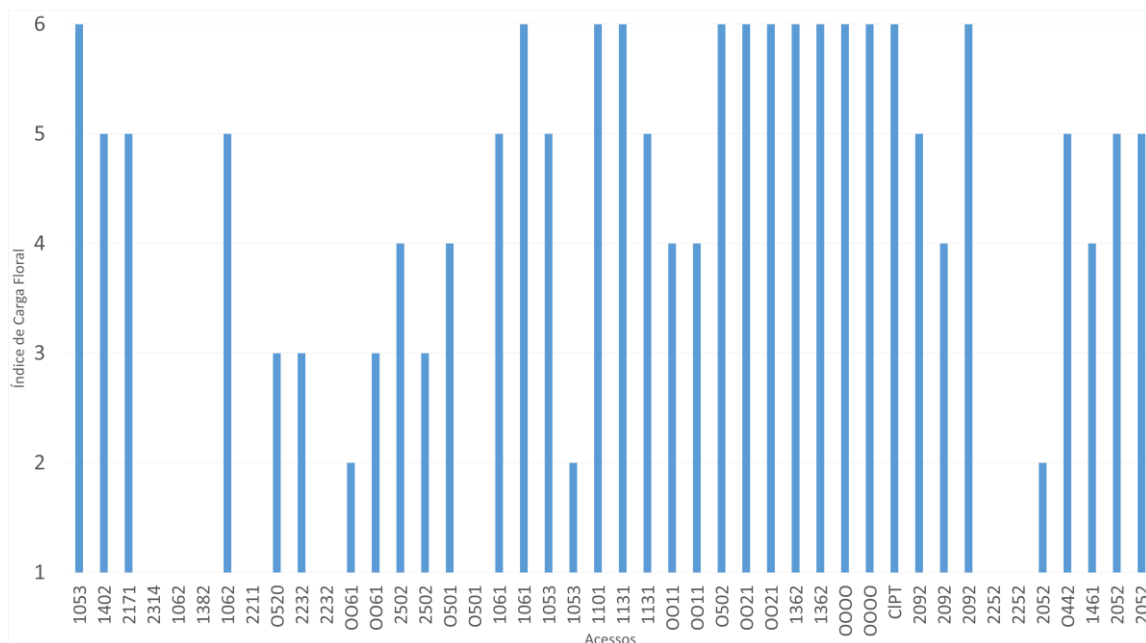


FIGURA 20 - CARATERIZAÇÃO DA CARGA FLORAL EM GENÓTIPOS 'GALEGA VULGAR' EM 2025.

Relacionando estes valores com a proporção de flores perfeitas, podemos constatar que aqueles genótipos que possuíram maior número de flores perfeitas são aqueles que também apresentam maior carga floral. É exemplo o genótipo 2092, que possui uma proporção de flores perfeitas de 23,8% e o índice de carga floral na primeira árvore é de 4 e na segunda de 6, ou genótipo 2052, com 20,8% de proporção de flores perfeitas e as duas árvores com índice floral de 5. O que será positivo no fim do ciclo produtivo, pois serão as flores perfeitas as responsáveis pela origem do fruto, e uma vez que esses genótipos possuem bom desenvolvimento floral, isso indica que a produção, pelo menos nessas árvores, poderá ser superior. Também de ressaltar que existem genótipos onde a carga floral foi elevada e a percentagem de flores perfeitas correspondeu a 0%. É o caso do acesso 1131, que possui uma carga floral de 6 e 5 respetivamente, e a percentagem de flores perfeitas foi 0%. O que indica que apesar de existir muita carga floral nem sempre os ramos florais podem não ser produtivos.

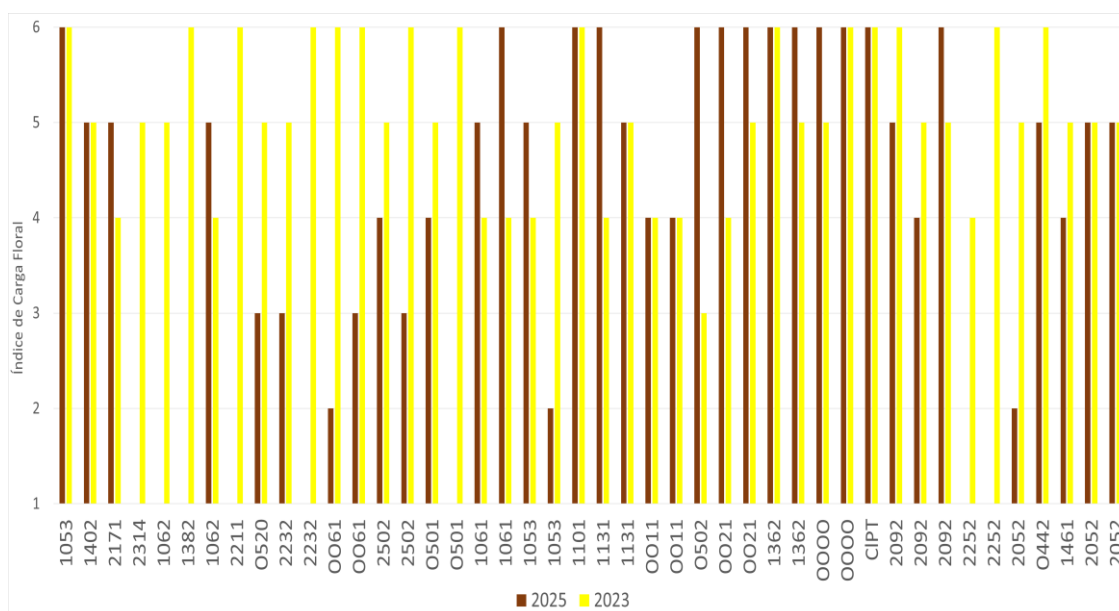


FIGURE 21 - COMPARAÇÃO CARGA FLORAL NO ANO 2023 E 2025, DE TODOS OS GENÓTIPOS DE 'GALEGA VULGAR' EM ESTUDO.

Os resultados de 2025, comparativamente com os apresentados em 2023 por Gonçalves (2023), revelam uma grande desigualdade (figura 21). No ano 2023, todas as árvores tiveram um índice superior a 3, enquanto que em 2025 existem genótipos que não possuem qualquer tipo de inflorescência (2314, 1062, 1382, 2211, 2232, 0501, 2252). Acredita-se que este facto terá sido devido ao ataque de gafa registado na campanha de 2024, que por ser tão severo acabou por destruir os ramos produtivos, condicionando a produção futura.

4.5. Vingamento

4.5.1. Vingamento inicial

O vingamento inicial corresponde à percentagem de frutos relativamente ao número inicial de inflorescências. Quando alcançaram o estado fenológico 71, os frutos já possuíam 10% do seu tamanho final e procedeu-se à contagem nos ramos marcados anteriormente à floração, do número de inflorescências com fruto e do número total de frutos. Os resultados apresentados na figura 22 correspondem à média das duas árvores desse acesso.

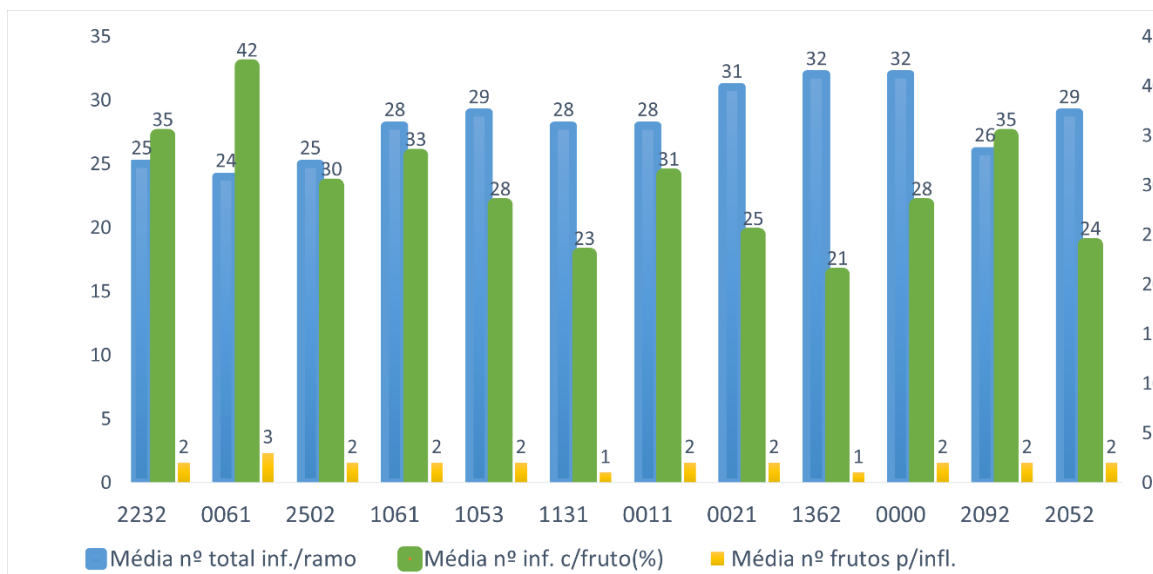


FIGURA 22 - VINGAMENTO INICIAL MÉDIO DOS GENÓTIPOS COM 2/3 ÁRVORES DE 'GALEGA VULGAR' ACOMPANHADOS EM 2025.

Registaram-se grandes diferenças entre genótipos, principalmente no que diz respeito à média do número de inflorescências com fruto.

A média do número total de inflorescências por ramo apresentou valores entre 24 (genótipo 0061) e 32 (genótipo 1362 e 0000), o que indica alguma variabilidade entre genótipos.

A média do número de frutos por inflorescência foi de 1 nos genótipos 1131 e 1362, de 2 nos genótipos 2232, 2502, 1061, 1053, 0011, 0021, 0000, 2092 e 2052, e 3 no genótipo 0061.

Com base nos resultados obtidos podemos constatar que o vingamento (inflorescências com frutos) foi superior a 20% em todos os genótipos.

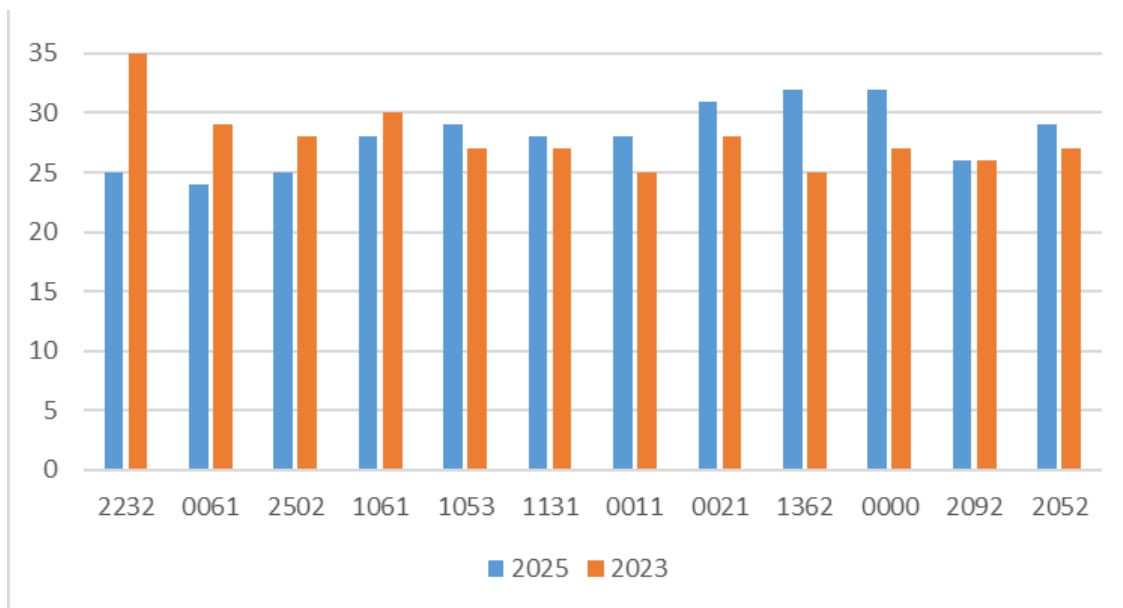


FIGURA 23 - MÉDIA DO NÚMERO TOTAL DE INFLORESCÊNCIAS POR RAMO FRUTÍFERO NOS ANOS 2023 E 2025.

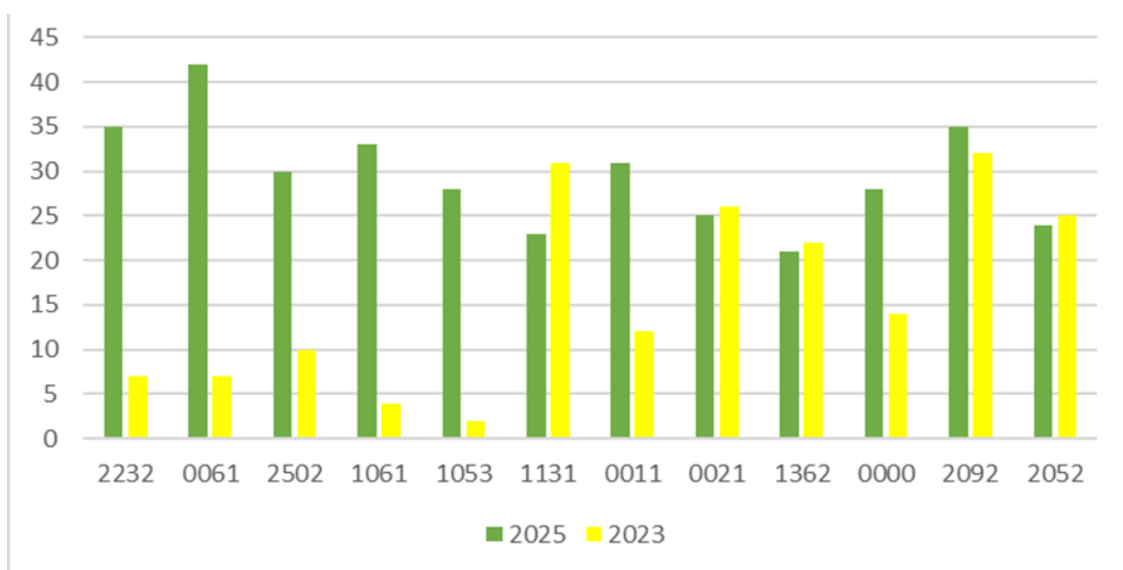


FIGURA 24 - MÉDIA DO NÚMERO DE INFLORESCÊNCIAS COM FRUTO (EM PERCENTAGEM), 2023 E 2025.

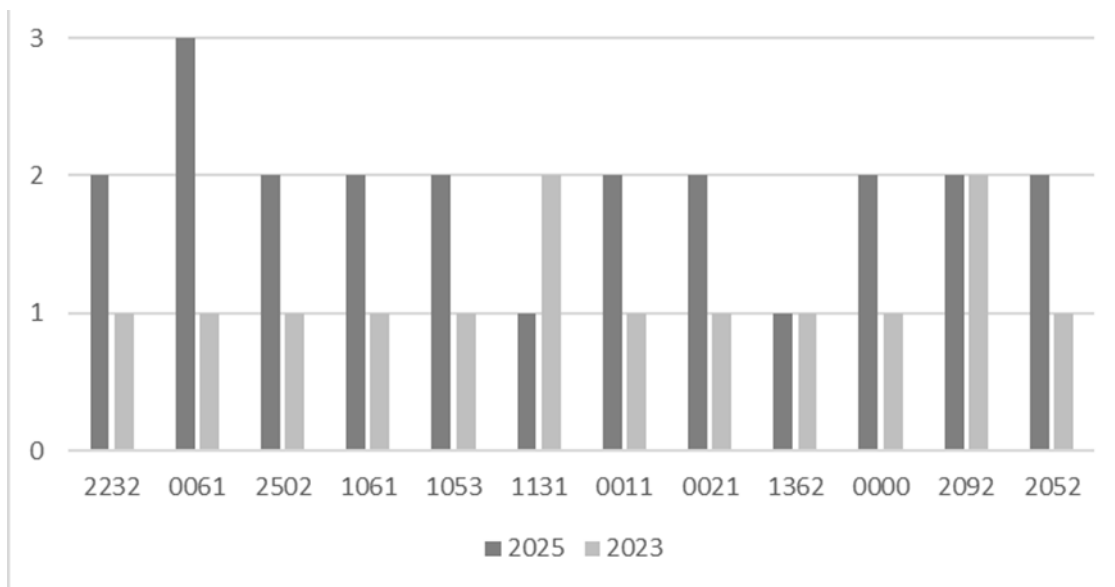


FIGURA 25 - MÉDIA DO NÚMERO DE FRUTOS POR INFLORESCÊNCIA, 2023 E 2025.

Comparando os valores do ano 2025 com os do ano de 2023 apresentados por Gonçalves (2023), a média do número total de inflorescências (Figura 23) esteve entre os 25 e 32, no ano de 2023, que foi praticamente o mesmo do ano de 2025, que variou entre 24 e 32. A média de inflorescências com fruto (Figura 24) variou entre 1% e 32%, o que indica que em 2025 teremos melhores resultados, uma vez que os valores foram superiores a 20%, estando entre os 21% e 42%. A média do número de frutos por inflorescência (Figura 25) foi maior em 2025, pois em 2023 foi de 1 fruto por inflorescência em praticamente todos os genótipos, à exceção do 1131 e 2092 com 2 frutos por inflorescência. No geral, os genótipos, em 2025, tiveram maior vingamento que no ano de 2023, sendo ambos ano de safra e por isso, 2025 é um ano agrícola com melhores resultados potenciais.

4.5.2. Vingamento final

No dia 24 de Julho, quando se iniciou a fase do endurecimento do endocarpo (estado BBCH 75), procedeu-se a nova contagem dos ramos marcados anteriormente à floração - os mesmo utilizados no vingamento inicial - onde se contabilizou o número de inflorescências com fruto e o número total de frutos, sendo os resultados apresentados na Figura 26 e correspondem à média das duas árvores de cada acesso.

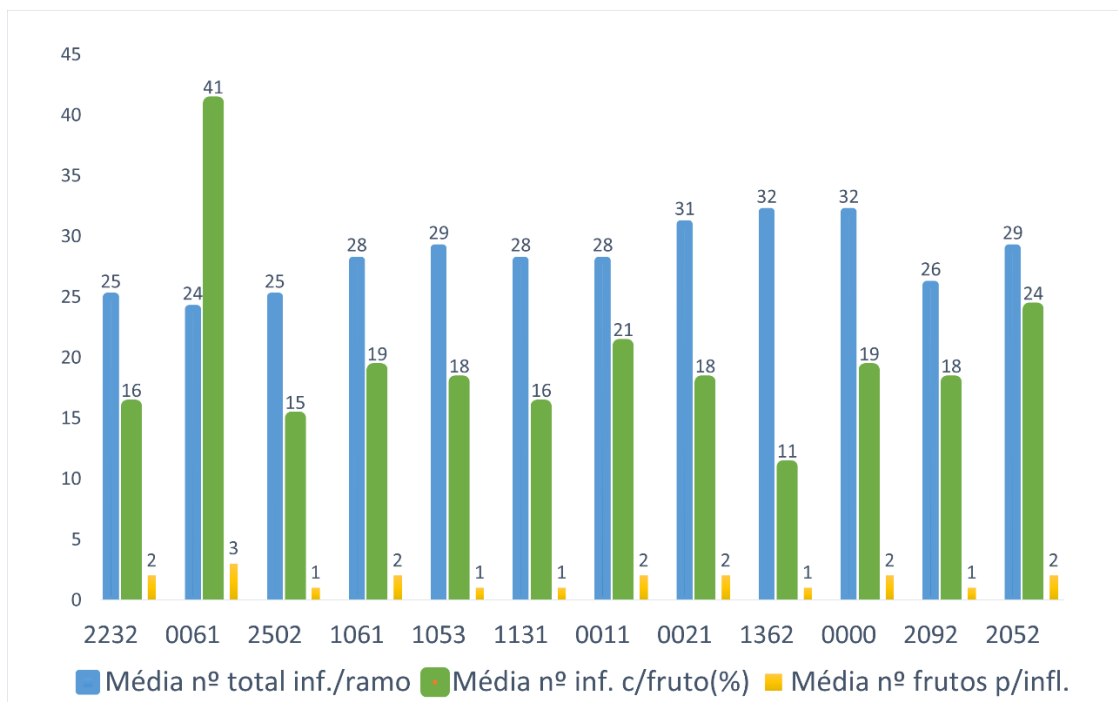


FIGURE 26 - VINGAMENTO FINAL MÉDIO DOS GENÓTIPOS DE 'GALEGA VULGAR' ACOMPANHADOS EM 2025.

A média do número total de inflorescências é a mesma desde a contagem inicial, de forma a obter um resultado concreto e as diferenças entre o vingamento inicial e vingamento final.

A média de inflorescências com fruto, como era expectável, diminuiu em relação ao vingamento inicial em praticamente todos os genótipos, à exceção do genótipo 2052 que manteve 24% e do genótipo 0061, que passou de 42% para 41%, uma diferença insignificante. Os genótipos 2232 e 2502 reduziram para cerca de metade, passando respetivamente de 35% para 16% e de 30% para 15%. Os restantes genótipos também sofreram diminuições significativas.

A média do número de frutos por inflorescência também baixou em alguns genótipos, porém ainda se mantiveram genótipos com média de 3, nomeadamente o acesso 0061, outros com 2, que são os acessos 2232, 1061, 0011, 0021, 0000 e 2052; e com 1, os acessos 2502, 1053, 1131, 1362 e 2092. Verificam-se também diferenças em relação ao vingamento inicial, como é o caso dos genótipos 2502, 1053 e 2092 que passaram de 2 para média de 1 fruto por inflorescência.

4.6. Produção potencial do próximo ano

Assim que a oliveira ultrapasse a época improdutivo, tudo o que ocorra à planta num ano tem necessariamente influencia na produção desse ano, mas igualmente na produção do ano seguinte (Cordeiro et al., 2022).

De forma a caracterizar a produção estimada do próximo ano, fez-se uma observação visual no final da Primavera, em redor de cada árvore, de forma a verificar a existência de potenciais ramos produtivos para o próximo ano, e classificaram-se de 1 a 3; 1 se existirem poucos ramos; 2 se a quantidade de ramos for considerável; e 3 se existirem muitos ramos por toda a árvore.

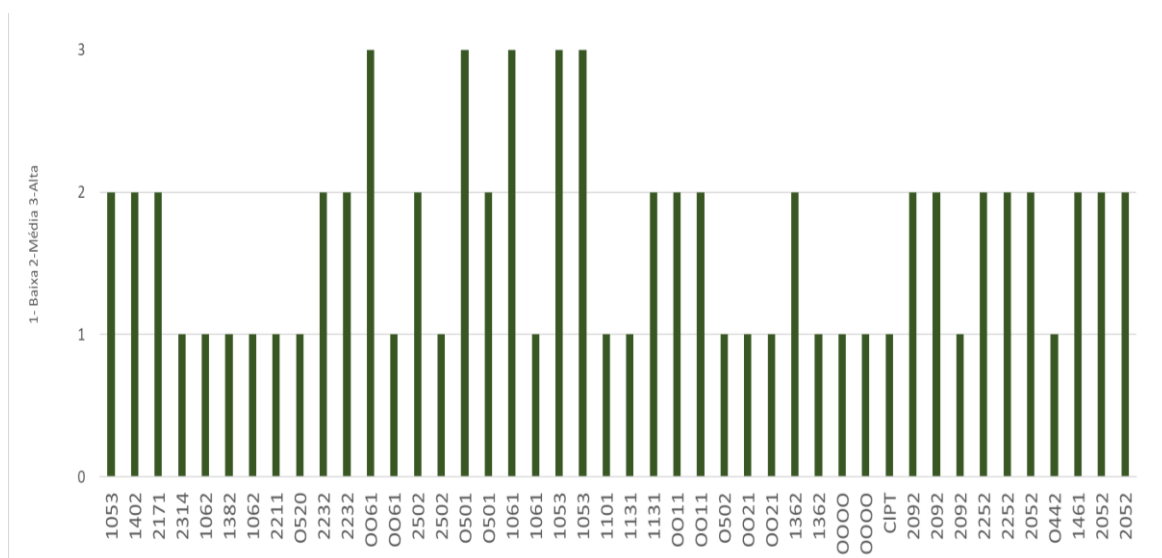


FIGURA 27 - PRODUÇÃO POTENCIAL NO ANO DE 2026.

Como é possível observar na figura 27, no final da primavera de 2025, predominam as árvores com baixa e média produção de raminhos do ano. Apenas 5 (0061, 0501, 1061 e o conjunto das duas árvores do genótipo 1053) são árvores que apresentaram uma quantidade elevada de ramos do ano. Isto indica que a proporção será aproximadamente 50/50, uma vez que para além de existirem 20 árvores com baixa produção, 19 possuem média produção e 5 alta produção. Será interessante no próximo ano verificar se esta análise coincidiu com os resultados produtivos finais.

5. Conclusões

Com todos os resultados apresentados por genótipo, tendo em conta os métodos utilizados, podemos retirar as seguintes conclusões:

- Em relação à fenologia, que foi acompanhada desde o dia 24 de fevereiro até ao dia 24 de julho, utilizando a escala BBCH proposta por Sanz-Cortés, et al. (2002), podemos concluir que o estado fenológico 51, isto é, o abrolhamento, se iniciou entre o dia 24 de fevereiro e se até à semana de 14 a 20 de março, nos genótipos mais tardios. Estes resultados, comparando-os aos de 2023 apresentados por Gonçalves (2023) em que o abrolhamento se iniciou, nalguns genótipos, a partir do dia 8 de março e durou até ao dia 22 de março; ou seja, em 2025, iniciou-se mais tarde;
- Relativamente à floração (início no estado fenológico BBCH 60), teve início no dia 8 de maio de 2025 e terminou entre os dias 26 de maio e 29 de maio de 2025, dependendo do genótipo. Verifica-se que a duração média do período de floração foi de 10 a 16 dias e a média do período de plena floração de 5 a 9 dias, dependendo sempre do genótipo. Em relação aos resultados de 2023, por ter sido um ano mais quente no início da primavera, a floração iniciou mais cedo e terminou mais cedo, porém a duração média do período de floração e de plena floração mantiveram-se praticamente iguais, variando com o genótipo. Em 2025, por ter sido um ano onde as temperaturas baixas se prolongaram por um maior período de tempo, levou a que a floração comesse e termina-se mais tarde;
- Quanto à qualidade da flor, tendo-se contabilizado o número total de flores imperfeitas, de flores perfeitas e de botões florais fechados, verificaram-se muitas diferenças entre genótipos, principalmente no que diz respeito à proporção de flores perfeitas, que variou entre os 36,0% (2052) e os 98,0% (0061), que no final poderá originar uma grande diferença produtiva. Comparativamente ao ano de 2023, onde estes valores oscilavam dos 0,3% aos 37,6%, podemos verificar que existe uma grande diferença entre o comportamento dos genótipos em anos agrícolas diferentes;
- A carga floral, variou bastante, existem 16 genótipos com índice de 6 (intensidade floral 80%-100%), 10 genótipos com índice de 5 (60%-80%), 6 genótipos com índice de 4 (40%-60%), 4 genótipos com índice de 3 (20-40%), 3 genótipos com índice de 2 (0%-

20%) e 8 genótipos com índice de 1 (0% - sem flores). O que indica que predominaram as árvores com índice de 6 e 5. Relativamente ao ano de 2023, a grande maioria dos genótipos também apresentou índice de 5 e 6, porém nesse ano não existiu nenhum genótipo com menos de 3, ao contrário de 2025, e por isso, em 2023 existiu maior carga floral no geral da parcela.

- O vingamento inicial, calculado quando se atingiu o estado fenológico 71 da escala BBCH, indica valores superiores a 20% em todos os genótipos. Quanto a 2023, os resultados foram igualmente positivos. Já no que respeita ao vingamento final, calculado no dia 24 de julho, verificamos diferenças significativas em relação ao vingamento inicial, pois no resultado final, em praticamente todos os genótipos a média de inflorescências com fruto diminuiu, à exceção do genótipo 2052 que se manteve em 24% e o genótipo 0061, que passou de 42% para 41%. A média do número de frutos por inflorescência também baixou em alguns genótipos, em relação ao vingamento inicial;

Em termos comparativos, os genótipos que mais se destacaram tendo em conta todos os parâmetros analisados foram, o genótipo 0061 com 98,0% de proporção de flores perfeitas, uma carga floral média de 3, produção esperada no próximo ano 3 e 1, e um vingamento de 41%; o genótipo 0011 com 90% de proporção de flores perfeitas, carga floral de 4 nas duas árvores, produção esperada para o próximo ano de 2 nas duas árvores e 21% de vingamento final; e o genótipo 1061 e 2092 que obtiveram resultados semelhantes, proporção de flores perfeitas 71,8% e 77,8%, carga floral média de 5, produção esperada no próximo ano 2 e vingamento final de 19% e 18%.

Com estes resultados, concluímos que apesar de todos os genótipos pertencerem à variedade de oliveira 'Galega Vulgar', foi possível observar muita variabilidade entre os acessos avaliados (genótipos e árvores do mesmo genótipo). Esta grande variabilidade já tinha sido observada na avaliação realizada por Gonçalves, em 2023. Comparando os valores dos diferentes parâmetros para cada genótipo, nos 2 anos de avaliação, verificamos também grandes diferenças, sugerindo que as condições ambientais tem grande influência no comportamento dos genótipos. Esta constatação obriga a mais anos de observação desta coleção de genótipos de 'Galega Vulgar' para poder observar e concluir sobre os genótipos com maior potencial produtivo, mais adaptados às nossas condições e com maior estabilidade inter-anual.

6. Bibliografia

- Alves, D. M. (2021). Efeito da suplementação em cálcio ao nível das paredes celulares em três cultivares de oliveira no controle da antracnose [Tese de doutoramento, Universidade de Évora]. Universidade de Évora.
- Barranco, D., Escobar, R. F., & Rallo, L. (2008). El cultivo del olivo. Mundi-Prensa.
- Böhm, J. (2013). O grande livro da oliveira e do azeite. Dinalivro Editora.
- Branca, A. P. (2022). Fenologia do desenvolvimento das inflorescências e outros parâmetros da floração em variedades de oliveira [Dissertação de mestrado, Escola Superior Agrária de Elvas]. Escola Superior Agrária de Elvas
- Cappellaro, T. H. (2010). Período de floração e viabilidade do pólen das cultivares de oliveira Arbequina e Koroneiki, em Bagé/RS [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pelotas]. Universidade Federal de Pelotas.
- Carlos, A. R. (2022). A qualidade da flor e o vingamento de cultivares de oliveira de diferentes regiões olivícolas portuguesas em Elvas [Dissertação de mestrado, Escola Superior Agrária de Elvas]. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Cordeiro, A. M. (2015). Caracterización de las aceitunas de mesa y tipos de conservas más usadas en Portugal. INIAV. <https://pt.slideshare.net/slideshow/jornada-nuevas-tecnologias-en-la-aceituna-de-mesa-proyecto-mittic-junho-2015/49682463#1>, acedido dia 15 de Junho de 2025.
- Cordeiro, A. M. (2023). Quais são as variedades de oliveira mais plantadas em Portugal para produzir azeite e azeitona? Floresta Portuguesa, novembro.
- Cordeiro, A. M., & Inês, C. F. (2016). Recursos genéticos da oliveira e a sua preservação no contexto das alterações climáticas. Vida Rural, abril, maio, junho, páginas 6–8.
- Cordeiro, A. M., Inês, C., Campos, J., Lima, C., & Pragana, J. (2022). Os ritmos do ciclo reprodutivo em variedades de oliveira. Vida Rural, outubro, páginas 58–64.

- Ferreiro, N. M. (2021). Diversidade de oliveiras do Vale do Côa: Estabelecimento de grupos homogêneos para seleção recorrendo a diferentes ferramentas [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança]. Instituto Politécnico de Bragança.
- Gonçalves, A. (2023). Avaliação de génotipos da variedade de oliveira ‘Galega vulgar’ no INIAV, I. P., polo de Elvas [Dissertação de mestrado, Escola Superior Agrária de Elvas]. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (2020). Análise setorial: Azeite. Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral.
- Instituto Nacional de Estatística (2023). Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por localização geográfica (região agrícola) e espécie; Anual. Instituto Nacional de Estatística.
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000019&xlang=pt&contexto=bd&selTab=tab2, acedido dia 26 de Junho de 2025.
- Inês, C. (2015). Cultivares de oliveira: Caracterização das etapas iniciais do desenvolvimento vegetativo e floral e avaliação agronómica [Tese de doutoramento, Universidad de Extremadura]. Universidad de Extremadura.
- Inês, C., Pragana, J., & Cordeiro, A. M. (2021). O desenvolvimento vegetativo também é uma característica varietal. *Vida Rural*, outubro, página 54.
- Inês, H. D. (2017). A olivicultura e a caracterização química e organolética do azeite virgem: Os azeites denominação de origem protegida em Portugal [Tese de doutoramento, Instituto Superior de Agronomia]. Instituto Superior de Agronomia.
- Lopes, V. F. (2021). Evolução recente e futura das condições de aridez em Portugal continental: Aplicação de índices bioclimáticos [Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa]. Universidade de Lisboa.
- Maia, F. D. (2010). Contribuição para o estudo da fenologia de quatro variedades de oliveira (*Olea europaea* L.): ‘Arbequina’, ‘Cobrançosa’, ‘Galega vulgar’ e ‘Picual’

[Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Agronomia]. Instituto Superior de Agronomia.

Morais, C. R. (2024). Estudo do envolvimento dos fatores de transcrição UPBEAT1 na formação de raízes adventícias em oliveira (*Olea europaea* L.) [Tese de doutoramento, Universidade de Évora]. Universidade de Évora.

Mougiou, N., Baalbaki, B., Doupis, G., Kavroulakis, N., Poulis, S., Vlachonasios, K. E., & Koubouris, G. C. (2020, 2 de dezembro). The effect of low temperature on physiological, biochemical and flowering functions of olive tree in relation to genotype. *Plants*, 12(23), página 12. DOI:10.3390/su122310065.

Navas-Lopez, J., León, L., & Rapoport, H. (2019). Genotype, environment and their interaction effects on olive tree flowering phenology and flower quality. *Scientia Horticulturae*, 215(11), página 184, DOI:10.1007/s10681-019-2503-5.

Ribeiro, T. M. (2024). Enraizamento ex vitro da oliveira (*Olea europaea* L.) cv. Galega vulgar [Dissertação de mestrado, Universidade de Évora]. Universidade de Évora.

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*, 141(2), páginas 179–184, DOI:10.1111/j.1744-7348.2002.tb00167.x.

Tous, J., Romero, A., León, J. F., & Msallem, M. (2014). Desenho e mecanização do olival: Presente e futuro. *ISHS Acta Horticulturae*, 1057(1057), páginas 231-246, DOI:10.17660/ActaHortic.2014.1057.27.

Vilar, J., Pereira, J., Urieta, D., Menor, A., Caño, S., Barreal, J., & Raya, I. (2019). A olivicultura internacional: Difusão histórica, análise estratégica e visão descritiva. Fundación Caja Rural de Jaén.

Anexos

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

