

Acompanhamento das operações culturais em dois olivais em sebe na região de Elvas

Beatriz Maria Salter Cid Rovisco Pais

Agronomia

2022/2023

Beatriz Maria Salter Cid Rovisco Pais

Acompanhamento das operações culturais em dois olivais em sebe na região de Elvas

Relatório de estágio curricular do tipo I - Acompanhamento de processo, apresentado para obtenção do grau de licenciado em Agronomia conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador interno: Francisco Mondragão Rodrigues

Orientador Externo: José Manuel Fernandes Abreu

Arguente: Noémia do Céu Machado Farinha

Presidente do Júri: José Manuel Rato Nunes

Classificação: 19 valores

Escola Superior Agrária de Elvas

2022/2023

Agradecimentos

A chegar ao fim desta etapa, resta-me agradecer a todos os que se cruzaram comigo neste percurso e, ajudaram a que se concretizasse.

Em primeiro lugar agradecer aos meus pais por toda a ajuda e estímulo que sempre me facultaram.

Aos meus orientadores de estágio Prof. Francisco Mondragão Rodrigues, que tem acompanhado o meu percurso desde que ingressei na Escola Superior Agrária de Elvas, primeiramente enquanto aluna do Ctesp e durante a licenciatura, por sempre me ter facultado toda a ajuda necessária, e ao Prof. José Manuel Abreu, a quem tenho o privilégio de chamar tio, e, que tem sido fundamental para mim ao longo de todo o meu percurso académico, por todos os conhecimentos transmitidos.

Ao meu avô Evaristo Cutileiro, que infelizmente não me viu a completar a licenciatura, mas foi sem dúvida uma das pessoas mais importantes em todo o meu percurso académico, por toda a motivação que sempre me transmitiu e pelos vários conhecimentos.

Resumo

O estágio decorreu na Herdade das Casas Velhas, na freguesia de Vila Fernando, concelho de Elvas. Consistiu no acompanhamento das operações culturais realizadas entre fevereiro e julho de 2023 em duas parcelas de olival em sebe, plantadas em 2020, uma com a variedade 'Arbequina' (9,5 ha) e a outra com a variedade 'Koroneiki' (6,0 ha). Foram acompanhadas as operações da poda, do controlo da vegetação do solo, da rega, da fertilização e dos tratamentos fitossanitários. Adicionalmente foram feitas observações da fenologia, seguindo a escala BBCH, do período de floração, da qualidade da flor e da taxa de vingamento das inflorescências. A poda teve como objetivo limpar a base da sebe, para facilitar a colheita com máquina automotriz, tendo também sido eliminados ramos que cresciam em direção á entrelinha. As fertilizações e os tratamentos fitossanitários foram feitos num esquema fixo que nos pareceu pouco específico para os olivais da Herdade, após indicação tardia da empresa que presta apoio técnico. A instalação de 2 sondas Wartermark permitiu verificar que, mesmo após duas alterações das dotações da rega, o teor de humidade do solo era inferior ao desejável, situação mais crítica na variedade 'Koroneiki' onde um solo mais ligeiro requeria uma gestão da rega diferente. Nas próximas campanhas será requerida mais informação sobre os resultados das análises do solo e foliares para participação conjunta, com a empresa de apoio técnico, nas decisões de fertilização. Os tratamentos fitossanitários também deverão se ajustados à estimativa de risco para este local específico e realizados seguindo os princípios da proteção integrada. Deverão ser instaladas mais sondas nas outras parcelas de olival e a gestão da rega deverá ser consoante as leituras. Verificou-se que a variedade 'Arbequina' é mais precoce que a 'Koroneiki', e, esta variedade também apresenta uma maior percentagem de flores perfeitas e uma maior taxa de vingamento inicial e final.

Palavras-chave: 'Arbequina'; 'Koroneiki'; Itinerário técnico; Olivicultura.

Abstract

The internship took place at Herdade das Casas Velhas, in the parish of Vila Fernando, in the municipality of Elvas. It consisted of monitoring the cultural operations carried out between February and July 2023 on two plots of hedged olive groves, planted in 2020, one with the 'Arbequina' variety (9.5 ha) and the other with the 'Koroneiki' variety (6.5 ha). The operations of pruning, soil vegetation control, irrigation, fertilization and phytosanitary treatments were monitored. Additionally, observations were made of the phenology, following the BBCH scale, of the flowering period, of the flower quality and of the fruit setting rate. The purpose of pruning was to clean the base of the hedge, to facilitate harvesting with a self-propelled machine, also eliminating branches that grew towards the interlines. Fertilization and phytosanitary treatments were carried out in a fixed scheme that seemed to us not very specific for the Herdade's olive groves, after a late indication from the company that provides technical support. The installation of 2 Wartermark probes made it possible to verify that, even after two changes in the irrigation allocations, the soil moisture content was lower than desirable, a more critical situation in the 'Koroneiki' variety where a different soil required a different irrigation management. In future campaigns, more information will be required on the results of soil and foliar analyses for joint participation, with the technical support company, in fertilization decisions. Phytosanitary treatments should also be adjusted to the risk estimate for this specific location and carried out following the principles of integrated protection. More probes should be installed in the other olive grove plots and irrigation management should depend on the readings. It was found that the 'Arbequina' variety is earlier than the 'Koroneiki', that the percentage of perfect flowers is also higher in this variety and which presents higher rate of initial and final setting.

Key words: 'Arbequina'; 'Koroneiki'; olive growing; Technical itinerary.

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

BBCH – Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt, Chemische Industrie

DF- Duração da floração

DPF- Duração da plena floração

FF- Final da floração

FPF- Final da plena floração

ha- hectare

IF- Início da floração

IPF- Início da plena floração

PF- Plena floração

Var.- Variedade

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	iv
Índice de Quadros.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
1. Introdução e Objetivos.....	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Objetivos.....	1
2. Fundamentos Teóricos.....	2
2.1- Importância do olival no mundo e em Portugal.....	2
2.2 - Ciclo cultural da oliveira.....	6
2.2.1- Ciclo vegetativo da oliveira.....	7
2.2.2 - Ciclo reprodutivo da oliveira.....	7
2.3- Estados fenológicos.....	8
2.4 - Variedades utilizadas no sistema de condução em sebe.....	10
2.5 - Operações culturais do itinerário técnico do olival.....	12
2.5.1- Poda.....	12
2.5.1.1- Poda de Formação.....	13
2.5.1.2- Poda de Manutenção.....	13
2.5.1.3- Equipamentos utilizados na poda do olival.....	14
2.5.2- Controlo da vegetação no solo.....	14
2.5.2.1- Técnicas de controlo químico das infestantes.....	15
2.5.2.2- Técnicas de controlo mecânico das infestantes.....	16
2.5.2.3- Técnicas de controlo das infestantes por enrelvamento.....	17
2.5.3- Rega.....	17
2.5.3.1- Rega gota-a-gota.....	18
2.5.4- Fertilização.....	19
2.5.4.1- Fertilização Foliar.....	20
2.5.4.2- Fertirrega.....	20
2.5.4.3- Épocas de maior necessidade de nutrientes.....	20
2.5.5- Tratamentos fitossanitários.....	22
2.5.5.1- Pragas.....	22
2.5.5.2- Doenças.....	23

3. Descrição das atividades desenvolvidas	25
3.1 Caracterização do local de estágio	25
3.2 Operações culturais.....	27
3.2.1 Poda.....	27
3.2.2 - Controlo da vegetação no solo	28
3.2.3 - Rega	29
3.2.4 - Fertilização	31
3.6 Tratamentos fitossanitários.....	31
3.3 – Observação de parâmetros nos olivais.....	32
3.3.1- Fenologia.....	32
3.3.2 - Caraterização do período de floração	34
3.3.3 - Qualidade da flor	35
3.3.4 – Vingamento das inflorescências.....	38
4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria.....	41
4.1. Análise crítica	41
4.2. Propostas de melhoria	42
5.Considerações Finais e Perspetivas Futuras	43
5.1. Considerações Finais	43
5.2. Perspetivas Futuras	43
6. Bibliografia	44
Anexos.....	46

Índice de Quadros

Quadro 1 - Distribuição regional do olival português	4
Quadro 2 – Distribuição regional dos olivais superintensivos	5
Quadro 3 - Fertilizações realizadas durante o período de estágio	31
Quadro 4 - Caracterização do período de floração nas duas variedades	35
Quadro 5 - Percentagens dos tipos de flores da variedade ‘Arbequina’	36
Quadro 6 - Percentagens dos tipos de flores da variedade ‘Koroneiki’	37
Quadro 7 - Valores de vingamento obtidos na variedade ‘Arbequina’	38
Quadro 8 - Valores de vingamento obtidos na variedade ‘Koroneiki’	39

Índice de Figuras

Figura 1 - Distribuição do olival em Portugal	3
Figura 2 - Limites da Herdade das Casas Velhas (esq.) e das parcelas onde está instalado o olival em sebe (dir.).	25
Figura 3 -Caraterização do tipo de solos e capacidade de uso nas parcelas do olival em sebe.	26
Figura 4 - Zona de corte	27
Figura 5 – Restos de poda na entrelinha.	27
Figura 6 - Rebentos da base.....	28
Figura 7 – Colocação de protetores	28
Figura 8 - Barra de herbicida.	29
Figura 9 - Valores das leituras das sondas de humidade do solo.....	30
Figura 10 - Realização de tratamentos fitossanitários com pulverizados de jato transportado.	32
Figura 11 - Evolução e duração dos estados fenológicos nas duas variedades.....	33
Figura 12 - Determinação das datas características da floração para os olivais.....	34
Figura 13 - Percentagem dos tipos de flores da variedade ‘Arbequina’	36
Figura 14 - Percentagem dos tipos de flores da variedade ‘Koroneiki’	37
Figura 15 – Gomos não vingados	39
Figura 16 – Frutos vingados e frutos secos após o vingamento	39
Figura 17 - Frutos vingados nos ramos selecionados, em ambas as variedades.....	40

I. Introdução e Objetivos

I.1. Introdução

Desde há muito que o olival é a cultura permanente com maior importância e expressão em Portugal, ocupando mais de 380.000 ha. No Alentejo, esta cultura tem sofrido bastantes alterações, principalmente devido ao surgimento de importantes perímetros de rega, com destaque para o Alqueva, os quais têm permitido que haja uma alteração na paisagem alentejana, a qual tem vindo a dar lugar, nas últimas décadas, a olival dito “moderno” de regadio. A imagem de marca deixa de ser o olival tradicional, de sequeiro, e transita para uma forma de exploração mais intensiva (ou superintensiva) mais conhecida por olival “em sebe”. Esta nova forma de condução do olival, surgiu para facilitar a colheita e reduzir dependência desta operação da mão-de-obra, tornando-a mais barata. Como outras vantagens deste tipo de olival, surgem também a maior produtividade, um retorno mais rápido do investimento e, não menos importante, a mecanização integral do itinerário técnico da cultura.

Como desvantagens ou inconvenientes do olival em sebe, tem tido apontadas as seguintes: substancial maior investimento inicial, dificuldade na condução da copa de algumas variedades e apenas existem variedades estrangeiras, de médio a baixo vigor vegetativo, adaptadas a este sistema de condução.

A Herdade das Casas Velhas, situada no concelho de Elvas, plantou recentemente olivais em sebe, com diferentes variedades estrangeiras, nomeadamente a ‘Arbequina’ e a ‘Koroneiki’. Por ser pouco conhecido o seu desenvolvimento e comportamento para o empresário, decidiu-se efetuar seu estudo na campanha de 2023.

I.2. Objetivos

O trabalho teve como objetivo geral o acompanhamento dos olivais em sebe inseridos na exploração agrícola das Casas Velhas, nomeadamente as parcelas das variedades ‘Arbequina’ e ‘Koroneiki’, seguindo todas as atividades culturais desenvolvidas durante o decorrer do estágio. Como objetivos específicos foram definidos o acompanhamento da fenologia com o auxílio da escala BBCH, a avaliação da qualidade e tipo de flor e, por fim, a caracterização do vingamento do fruto.

2. Fundamentos Teóricos

2.1- Importância do olival no mundo e em Portugal

A oliveira e o azeite estão profundamente ligados aos povos do Mediterrâneo, não só através da alimentação, mas noutras áreas, tais como a arte e a religião. A oliveira, árvore de grande rusticidade e de forte simbologia, confunde-se com as civilizações mediterrânicas, perdendo-se no tempo a sua origem. Após a sua domesticação, a oliveira difunde-se por toda a bacia do Mediterrâneo, a partir do século VI a.C., onde ainda hoje se produz a maior parte do azeite do mundo (Reis, 2014).

O setor de azeite tem vindo a assistir a uma expansão da produção mundial há mais de duas décadas, acompanhada pelo aumento da procura internacional. As alterações climáticas dos últimos anos têm afetado a produção, acentuando cada vez mais a alternância entre as campanhas. Embora existam novos países produtores de azeite, principalmente no continente americano (Argentina, Chile, Uruguai e EUA) é a Bacia do Mediterrâneo que continua a ser responsável por 97% da produção mundial. Espanha é o principal produtor mundial e Portugal, com uma produção média inter-anual superior a 100 mil toneladas, a par com a Turquia (183 mil toneladas), a Tunísia (120 mil toneladas) e Marrocos (200 mil toneladas) (GPP, 2020).

A UE é responsável por 76% da produção mundial de azeite, sendo o principal produtor a Espanha, que produz cerca de um terço de toda a produção mundial (1.790 mil toneladas). O setor do azeite na UE é dominado por quatro países produtores: Espanha (78%), Grécia (9%), Itália (8%) e Portugal (5%). França, Chipre e Eslovénia são também países produtores, mas com valores pouco significativos. A produção da UE, na campanha 2018/2019, atingiu as 2,3 milhões de toneladas (+11% que a média dos últimos 5 anos), tendo a Espanha atingido um recorde de 1,79 milhões de toneladas, o que representou 56,3% da produção mundial de azeite (GPP, 2020).

No caso particular de Portugal, o olival além de ter a si associado múltiplas funções e valias, as quais contribuem de forma importante para a economia das regiões e populações onde se encontra, evidencia uma favorável adaptação às condições edafoclimáticas (GPP, 2020), devido à sua resistência à seca e facilidade em se adaptar a terrenos pedregosos, o que fez com que a oliveira se tornasse ao longo dos anos uma

presença constante na agricultura portuguesa (Ramos F. , 2018). Estes factos explicam a sua distribuição ao longo de todo o território continental português, nas mais variadas condições edafoclimáticas, mas com manchas relevantes em algumas regiões, as quais potenciam os requisitos necessários para a produção de azeite de qualidade (GPP, 2007).

Portugal garante, desde 2014, a sua autossuficiência em azeite, tendo as exportações crescido de forma marcada nos últimos anos, para atingirem 500 milhões de euros em 2017 e cerca de 600 milhões em 2020. Em 2020, Portugal foi o quarto maior produtor de azeitona (723.000 toneladas) entre oito países da União Europeia com produção nesse ano. A Espanha foi o maior produtor (8,1 milhões de toneladas), seguida por Itália (2,2 milhões de toneladas) e Grécia (1,3 milhões de toneladas) (Clara, 2022). Portugal atingiu em 2019 o recorde da produção de azeite, com 1,5 milhões de hectolitros (Clara, 2022).

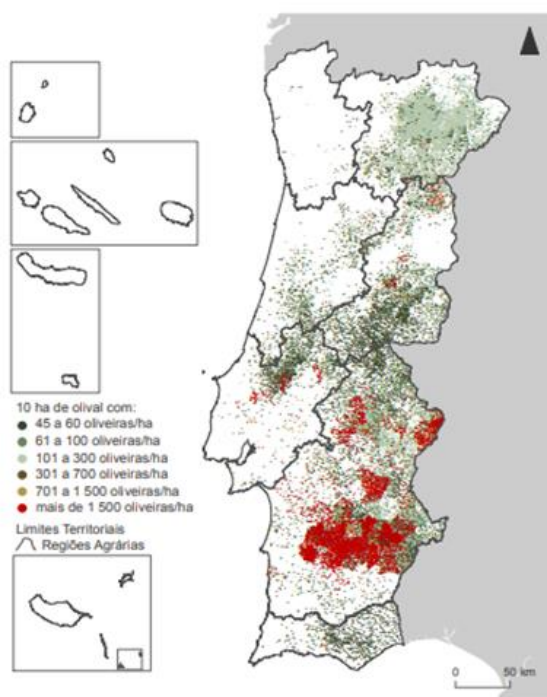


FIGURA I - DISTRIBUIÇÃO DO OLIVAL EM PORTUGAL. FONTE: (INE, 2019)

Segundo os dados do recenseamento agrícola de 2019 (INE, 2021), o olival é a cultura permanente presente em maior número de explorações agrícolas (129, 8 mil) e a que ocupa maior área. Estende-se por 377 mil hectares, todos no Continente (Figura 1), sendo a esmagadora maioria (98,9%) destinados à produção de azeitona para azeite. Conforme se pode apreciar no quadro I, o Alentejo é a principal região olivícola, com 52,4% (48,9% em 2009) da área de olivais, seguido de Trás-os-Montes com 21,7% (22,4% em 2009) e Beira Interior (13,1% que compara com 14,1% em 2009).

QUADRO I - DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DO OLIVAL PORTUGUÊS. FONTE (INE, 2021)

Região Agrária	Frutos de casca rija			Olival			Vinha			Áreas de propagação de culturas lenhosas			Outras		
	(ha)	(%)	Variação 2009-2019 (%)	(ha)	(%)	Variação 2009-2019 (%)	(ha)	(%)	Variação 2009-2019 (%)	(ha)	(%)	Variação 2009-2019 (%)	(ha)	(%)	Variação 2009-2019 (%)
Portugal	228 707	100,0	98,6	377 234	100,0	12,3	173 254	100,0	-2,6	2 011	100,0	67,9	465	100,0	-36,0
Continente	228 487	99,9	98,7	377 234	100,0	12,3	171 111	98,8	-2,7	1 974	98,1	68,0	377	81,0	-31,8
EDM	1 941	0,8	97,7	1 085	0,3	23,2	23 193	13,4	6,8	125	6,2	54,0	1	0,3	62,5
TM	71 907	31,4	53,3	81 691	21,7	8,5	58 218	33,6	-4,4	100	5,0	13,5	0	0,1	-99,8
BL	2 949	1,3	231,4	15 440	4,1	7,7	12 861	7,4	-16,9	766	38,1	58,4	66	14,2	-73,0
BI	11 033	4,8	155,4	49 373	13,1	4,3	14 097	8,1	-12,3	36	1,8	81,8	82	17,6	73,7
RO	24 680	10,8	100,7	22 609	6,0	-11,5	32 933	19,0	-11,5	597	29,7	29,5	9	2,0	-26,3
ALE	89 797	39,3	204,1	197 628	52,4	20,4	28 295	16,3	23,0	340	16,9	1 458,2	208	44,7	342,8
ALG	26 179	11,4	30,6	9 409	2,5	12,0	1 513	0,9	8,4	11	0,6	-46,7	9	2,0	4 004,3
Açores	97	0,0	47,7	0	0,0	//	1 424	0,8	53,7	21	1,0	153,4	86	18,5	-87,4
Madeira	123	0,1	18,1	0	0,0	//	719	0,4	-36,4	17	0,8	15,9	2	0,5	-57,4

O aumento da SAU média do olival no Alentejo resulta da associação de dois fatores; por um lado a estrutura fundiária que é baseada em explorações de grande dimensão e por outro lado, com o Alqueva, a particular apetência da região para acolher os modelos de gestão intensivos e superintensivos (INE, 2019). Os olivais em sebe são relativamente recentes e tiveram a sua origem em Espanha, na década de 90 do século XX. Em Portugal o aparecimento destes ocorreu apenas na transição do século XX para o XXI, na região do ribatejo, expandindo-se para o Alentejo, onde hoje predominam (Quadro 2). Estes olivais são plantados e conduzidos com elevado número de árvores por hectare (em geral superior a 1500 árvores/ha), as quais formam sebes de vegetação contínua, verticais e relativamente estreitas, separadas por entrelinhas estreitas, sendo a sua largura determinada pelas necessidades de circulação das máquinas. A maior vantagem destes

olivais é a rápida ocupação do espaço disponível, bem como a rápida entrada em plena produção e o facto de permitirem uma mecanização total (Ramos, 2014)

QUADRO 2 – DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS OLIVAIS SUPERINTENSIVOS FONTE (INE, 2021)

Região Agrária	Para azeite, com mais de 1 500 árvores/ha					
	Explorações			Superfície		
	(n.º)	(%)	Varição 2009-2019 (%)	(ha)	(%)	Varição 2009-2019 (%)
Portugal	628	100	365,2	51 327	100	358,7
Continente	628	100,0	365,2	51 327	100,0	358,7
EDM	0	0,0	-	0	0,0	-
TM	8	1,3	-38,5	38	0,1	-31,3
BL	41	6,5	24,2	31	0,1	0,7
BI	40	6,4	400,0	716	1,4	93,7
RO	54	8,6	184,2	1 333	2,6	537,2
ALE	483	76,9	679,0	49 190	95,8	367,4
ALG	2	0,3	//	19	0,0	//
Açores	0	0,0	//	0	0,0	//
Madeira	0	0,0	//	0	0,0	//

O olival em sebe representou a grande revolução na cultura do olival, porque permitiu obter em 10 anos de cultura a mesma produção acumulada de um olival tradicional de sequeiro produzida em 70 anos. Com densidades de plantação ultrapassando as 1500 árvores por ha, permite uma entrada em produção ultra-precoce, logo ao terceiro ano, porque combina o reduzido período juvenil, característico das variedades pouco vigorosas, com a elevada densidade e proximidade entre sistemas radiculares, o que reduz ainda mais esse período. É assim possível atingir produções de cruzeiro a partir do 6º ano, que facilmente ultrapassam as 12 toneladas por hectare (Godinho et al., 2013). O olival moderno é responsável por 80% da produção nacional de azeite, estando Portugal posicionado como o 6º maior produtor mundial de azeite, com produtividades recorde no Alentejo que podem ter chegado, em 2021, às 20 toneladas por hectare, segundo dados do Instituto Nacional de Estatística referidos por Clara (2022).

O aumento da área de olival e a maior produtividade dos olivais modernos fizeram com que, em poucas décadas, Portugal deixasse de ser deficitário em termos de azeite para alcançar uma taxa de 160% de autossuficiência. Por outro lado, o crescimento dos olivais modernos, altamente produtivos e tecnológicos, tornou o País numa referência internacional. O reverso da medalha está na alteração da paisagem e perda de

importância das variedades de oliveira nacionais, base dos azeites DOP. Isto resulta do facto do olival tradicional estar a ser substituído por olival intensivo e superintensivo, sempre que há água para regadio, o que permite aumentar substancialmente a quantidade de azeite a produzir. Esta substituição está a alastrar em larga escala, sobretudo na região do Alentejo (Ferreira & Silva, 2021).

2.2 - Ciclo cultural da oliveira

A espécie *Olea europaea* L. pertence à família *Oleaceae* e subfamília *Oleideae*. Esta família é constituída por mais de 25 géneros e 500 espécies, aproximadamente. Porém, a oliveira é a única com fruto comestível. A subespécie *europaea* inclui duas variedades botânicas, sendo estas, a *europaea* que corresponde às oliveiras cultivadas e a *sylvestris* que compreende as oliveiras selvagens, as quais estão amplamente distribuídas por toda a Bacia do Mediterrâneo (Cordeiro, 2014).

O crescimento vegetativo da oliveira e a produção de biomassa vegetal são impulsionados com o início da primavera, altura em que o aumento dos dias se conjuga com as temperaturas amenas e crescentes e uma boa disponibilidade de água no solo. Porém no verão, devido às altas temperaturas, as quais levam a que haja maior evapotranspiração e ao esgotamento das reservas hídricas do solo, é uma altura menos favorável aos desenvolvimentos da planta, mas mais favorável aos fenómenos de acumulação tais como, a maturação dos frutos, lenhificação das sementes e dos ramos e de diferenciação dos gomos. Já no final do verão/início do outono há um alívio das condições desfavoráveis do verão, e é nesta altura em que ocorre uma intensificação dos mecanismos de atempamento, acumulação de reservas e de sobrevivência, dado que a partir do solstício de inverno, devido às baixas temperaturas há um impedimento de qualquer atividade vegetativa, entrando assim as plantas em repouso vegetativo. Este estado de repouso é quebrado com temperaturas acima de 12°C (Inês et al., 2022). Devido ao facto da oliveira ser uma perenifólia, o repouso é menos intenso comparado com as caducifólias, porém há uma suspensão de atividade e de crescimento, mas não da atividade fisiológica, a qual é mantida devido às reservas acumuladas (Cordeiro, 2014). A oliveira não está livre da queda das folhas, pelo contrário estas caem gradual e

naturalmente quando ficam amarelas ao atingir dois ou três anos de idade (Olivarama, 2011).

2.2.1- Ciclo vegetativo da oliveira

O crescimento da oliveira ocorre a partir dos gomos terminais nos raminhos formados no ano anterior (Ramos A. , 2014). Na copa existem gomos vegetativos e gomos reprodutivos. Geralmente, as diferenças morfológicas exteriores entre ambos apenas se manifestam após o início do abrolhamento. De um modo geral, os gomos vegetativos estão localizados nas extremidades dos ramos e os gomos potencialmente reprodutivos (florais) estão localizados junto às axilas das folhas, razão pela qual também são denominados por gomos axilares (Inês et al., 2022). O crescimento da oliveira ocorre de forma intermitente na primavera e no outono, intervalado por períodos de paragem estival (verão) e invernal. Porém devido às condições da primavera serem mais favoráveis ao crescimento e desenvolvimento desta cultura, o crescimento primaveril é mais duradouro e intenso do que o outonal (Ramos, 2014). O crescimento primaveril é mais generalizado, dado que ocorre em toda a parte da planta e em quase todos os ápices dos raminhos, já o crescimento outonal pode não ocorrer em todos os ápices, sendo mais provável a sua ocorrência na parte superior da oliveira (ramos mais verticais e vigorosos). Assim, a maior parte dos raminhos produtivos tem o seu crescimento apenas na primavera (Ramos, 2014).

2.2.2 - Ciclo reprodutivo da oliveira

O ciclo reprodutivo da oliveira tem a duração de dois anos, porém, existe a produção de frutos todos os anos, o que implica que num mesmo ano ocorram dois ciclos reprodutivos, mas em fases diferentes (Inês et al., 2022). No primeiro ano do ciclo, ocorre a formação e a indução dos gomos florais. No segundo ano, ocorre a floração, vingamento e maturação dos frutos (Inês et al., 2022). Logo, não há dúvida de que os gomos florais da oliveira têm a duração de dois anos, dado que no primeiro ano se formam e no segundo produzem frutos (Ramos, 2014).A oliveira tem um comportamento produtivo alternante muito característico, o qual é caracterizado por um ano de safra seguido por um ano de contrassafra e assim sucessivamente, ocorrendo

a alternância de anos com elevada produção de frutos com anos de baixa produção (Ramos, 2014).

2.3- Estados fenológicos

O conhecimento correto da evolução dos estados fenológicos da cultura, permite responder às necessidades da oliveira de uma forma mais precisa e correta em vários aspetos, tais como a nível da rega, da fertilização e da aplicação de produtos fitofarmacêuticos. Existindo assim, uma maior contribuição para uma agricultura sustentável, devido a uma maior consciencialização e uma maior necessidade da compreensão das culturas, o que também nos torna mais eficientes (Barros, 2011). A fenologia consiste no estudo da ocorrência dos vários eventos biológicos periódicos (estados fenológicos), que ocorrem ao longo do ciclo cultural e da sua relação com o ambiente, em especial com o clima (Barros, 2011).

A temperatura é importante no desenvolvimento da vegetação em geral, sendo um fator determinante na duração cronológica e período de ocorrência dos vários estados fenológicos do ciclo de desenvolvimento da oliveira (Pereira, 2017).

Os estados fenológicos são referentes a uma determinada etapa do desenvolvimento da cultura como por exemplo: abrolhamento, floração, maturação e senescência (Barros, 2011). Os estados fenológicos do ciclo vegetativo e reprodutivo da oliveira são descritos através de diferentes escalas, porém a utilizada no presente trabalho é a escala BBCH, baseada na escala de cereais desenvolvida por Zadoks e colaboradores em 1974. A escala BBCH adaptada para a oliveira por Sanz-Cortés, Martínez-Calvo, Badenes, & Llácer., 2002 é decimal e representa os diversos estados fenológicos através de dois dígitos, em que o primeiro (de 0 a 9) é referente ao estado principal de crescimento (como por exemplo, “floração”) e o segundo corresponde ao estado secundário (como por exemplo, “primeiras flores abertas”) (Barros, 2011). Durante a dormência vegetativa da oliveira, que ocorre entre novembro e fevereiro, as gemas foliares e o ápice dos rebentos do ano anterior encontram-se completamente fechados e sem atividade, o que se faz corresponder, ao estado principal 0 na escala BBCH (Pereira, 2017). Dentro deste estado principal há ocorrência de vários estados secundários, sendo estes: o estado 01, o qual corresponde ao inchamento das gemas vegetativas; o estado 03 que é determinado pelo alongamento das gemas foliares e separação da base; o estado 07 que

é estabelecido pelo surgimento de pequenas folhas que permanecem unidas nas extremidades apicais e o estado 09 quando ocorre a separação das pequenas folhas e as extremidades apicais se entrecruzam (Pereira, 2017). O estado principal 1 corresponde ao desenvolvimento das folhas. Este compreende 3 estados secundários: o estado 11 que evidencia a completa separação das primeiras folhas com coloração verde-acinzentada. O estágio 15 que ocorre quando as folhas se alongam sem alcançarem do tamanho final e o estado 19, em que as folhas atingem tamanho e forma característicos da cultivar (Pereira, 2017). Dentro do estado principal 3, é possível diferenciar 3 fases intermédias: o estado secundário 31 que ocorre quando os rebentos atingem 10% do seu comprimento final; o estado secundário 33 com os lançamentos a atingirem 30% do seu comprimento final e o estado secundário 37 que é determinado quando os rebentos atingem 70% do seu comprimento final (Pereira, 2017). No estado principal 5, referente ao desenvolvimento das inflorescências, ocorre a sucessão de diversas fases intermédias do desenvolvimento das gemas florais. Com início no estado secundário 50 quando os gomas florais nas axilas das folhas se encontram completamente fechadas. O estágio 51 é determinado pelo inchamento dos gomos florais; o estado secundário 53 estabelecido pela abertura dos gomos florais e início do desenvolvimento das flores. No estágio 54 dá-se o crescimento das flores, no estado 55 a panícula encontra-se completamente desenvolvida e os botões florais começam a abrir, o estado fenológico 57 ocorre quando a corola fica verde e mais longa que o cálice, por fim ocorre o estado 59 caracterizado pela mudança da cor da corola floral de verde para branco (Pereira, 2017). Quando ocorre o estado principal 6, a fase da floração foi atingida, desenvolvem-se todos os estados intermédios ou secundários, que sucedem no decorrer do período de floração. Tem início no estado secundário 60, com a abertura das primeiras flores, sucedendo o estado secundário 61 ao início da floração, no qual 10% de flores abertas; o estado secundário 65 corresponde à plena floração, e é estabelecido quando 50% das flores se encontram abertas; o estado secundário 67 ocorre com a queda das primeiras pétala e flores; o estado secundário 68 é determinado pela queda da grande maioria das pétalas e das flores e por último, o estado secundário 69, o fim da floração, determinado pela queda dos jovens frutos vingados e dos ovários não fecundados (Pereira, 2017). O estado principal 7 diz respeito ao desenvolvimento do fruto. Dentro dele, sucedem-se 3 estados de desenvolvimento e crescimento do fruto. O estado secundário 71 determinado quando o fruto atinge 10% do seu tamanho final; o estado 75 ocorre

quando o fruto atinge 50% do seu tamanho final e em simultâneo, dá-se a lenhificação do endocarpo e o estado secundário 79 é quando os frutos atingem 90% do seu tamanho final. Nesta última fase, o fruto está apto para ser colhido em verde (Pereira, 2017).

2.4 - Variedades utilizadas no sistema de condução em sebe

A escolha da variedade é um dos aspetos fundamentais para alcançar os objetivos de uma plantação superintensiva, tais como: permitir que haja uma maior produtividade por unidade de área; proporcionar uma entrada precoce em produção, com um retorno mais rápido do investimento e obter uma alta qualidade do azeite obtido, 100 % virgem extra (Agromillora, 2022).

Assim, as cultivares mais utilizadas no sistema de condução em sebe são:

- ‘Arbequina’: esta variedade é originária da Catalunha, Espanha. As árvores têm baixo vigor, arborescência média e porte aberto. Frutos de peso baixo, com forma esférica, ligeiramente assimétrica e endocarpos com a forma ovoide com o ápice e a base arredondados. Como principais características podem-se destacar a elevada produtividade e regularidade, entrada em produção muito precoce e o alto rendimento em azeite, o qual apresenta boas características organoléticas e baixa estabilidade (Cordeiro et al., 2014).
- ‘Arbosana’: originária da Catalunha, Espanha. É uma cultivar para azeite com árvores de baixo vigor, arborescência espessa e porte aberto. Apresenta frutos de peso baixo, com a forma esférica, ligeiramente assimétrica e endocarpos com a forma ovoide, com o ápice e a base arredondados. Tem como principais características elevada produtividade e regularidade, uma precoce entrada em produção, época de maturação tardia e tem um médio rendimento em azeite, porém o azeite obtido a partir desta cultivar apresenta boas características organoléticas (Cordeiro et al., 2014).
- ‘Koroneiki’: cultivar originária da Grécia. É uma cultivar para azeite, com árvores de vigor médio, arborescência média e porte aberto. Os seus frutos são de peso baixo, com forma ovoide, ligeiramente assimétrica e endocarpos ovóides com o ápice e base pontiagudos. Tem como principais características a elevada produtividade e regularidade, uma precoce entrada em produção, época de

maturação média e alto rendimento em azeite, o qual é rico em ácido oleico e tem boa estabilidade (Cordeiro et al., 2014).

- ‘Sikitita®’: esta cultivar para azeite foi obtida através de um cruzamento entre Picual e Arbequina em 1991, apresenta endocarpos com forma elíptica e base arredondada, esta apresenta vigor reduzido. Esta variedade apresenta como características uma precoce entrada em produção, elevada produtividade, alto rendimento em azeite (Rallo et al., 2009).
- ‘Oliana®’: A variedade Oliana é um cruzamento entre Arbequina e Arbosana, têm menos vigor que os seus pais e entra antes em produção. Elevada e excecional produtividade. Época de maturação tardia (Agroportal, 2020).
- ‘Lecciana®’: Lecciana é uma nova cultivar de oliveira para produção de azeite obtida em 1998 por cruzamento controlado entre cv. Arbosana e cv. Leccino. Apresentando todas as características vegetativas e produtivas necessárias para uma intensificação eficiente e sustentável da olivicultura. Graças ao baixo vigor, produção precoce (3º ano após o plantio), alta eficiência produtiva e bom tamanho de fruta (3,5 g) (Camposeo et al., 2021).

2.5 - Operações culturais do itinerário técnico do olival

2.5.1- Poda

A poda é uma das tecnologias de produção, mais realizada e com uso mais antigo no olival (Ramos, 2014). A poda consiste numa série de operações através das quais se altera a forma natural da vegetação, estimulando ou limitando o desenvolvimento dos ramos com o objetivo de lhes dar forma e conseguir atingir máxima produtividade (García, 2005). A poda é crucial se se quer preservar o equilíbrio entre as funções vegetativas e reprodutivas, tornando compatíveis a máxima produção, a vitalidade plena, a redução o período improdutivo nas novas plantações, o aumento do período produtivo e o retardar do período de senescência (García, 2005). Deste modo, o tipo de poda num olival é definido de acordo com o ciclo de vida da oliveira. Na ótica da vida “útil” do olival é comum a distinção de 4 fases, sendo estas a fase juvenil (corresponde aos primeiros anos do olival e é um período improdutivo), fase de reprodução (começam-se a registar maiores produções, até à plena ocupação do espaço disponível), fase adulta (quando o olival entra em plena produção) e fase de decrepitude/senescência (corresponde à altura em que as estruturas lenhosas se tornam incompatíveis com a exploração económica (Ramos, 2014).

A poda deve ter como objetivos (García, 2005):

- equilibrar o crescimento e a frutificação, de modo que se crie uma colheita, mas que também haja a preparação da seguinte, dado que a oliveira é uma árvore que frutifica nos ramos do ano anterior;
- diminuir o período improdutivo, através da existência de limitação do número de podas, de modo que sejam realizadas apenas as mínimas indispensáveis, deste modo consegue-se uma entrada precoce em produção;
- aumentar o período produtivo, este princípio abraça a existência de poda de formação com o objetivo de renovar os ramos velhos existentes na árvore, os quais se encontram carregados de madeira;
- não envelhecer prematuramente a árvore, ao não eliminar ramos principais que deixem o tronco exposto ao sol e fazem desaparecer as correntes de seiva, o que provoca a morte da madeira ensolarada;

Tradicionalmente a poda olival baseava-se nos princípios da preservação dos raminhos do ano e da promoção do arejamento da copa, é bem verdade que estes se mantiveram, porém houve diversas alterações sobre os olivais, as quais levaram a uma alteração dos tipos de poda, dado que os olivais em sebe ao captarem a luz pelas laterais, tem de existir uma preocupação na manutenção de sebes estreitas, pois se estas adquirirem uma espessura superior à pretendida na parte superior, principalmente, as partes interna e baixa da copa podem tornar-se improdutivas (Ramos, 2014).

2.5.1.1- Poda de Formação

Nos olivais em sebe, do ponto de vista da sua formação estes quase não necessitam de ser podados, dado à adaptação das cultivares utilizadas, as quais apresentam o crescimento vertical desejado (Ramos, 2014). Quando necessárias, estas podas devem ter como objetivo a eliminação dos ramos que atrapalhem o ótimo desenvolvimento do tronco principal (García, 2005), mas principalmente, a eliminação das ramificações laterais que se desenvolvem para o lado da entrelinha, as quais podem levar à queda das árvores no momento da colheita, assim na realização deste tipo de poda deve existir uma preocupação na manutenção de uma sebe relativamente estreita e arejada. Os ramos que requerem eliminação imediata são os retumbantes, sendo que após a eliminação destes, muitas vezes, não é necessária qualquer outra intervenção, pois é o suficiente para que seja concedido à árvore o arejamento necessário (Ramos, 2014).

2.5.1.2- Poda de Manutenção

Até ser atingido o volume de copa pretendido (volume ótimo produtivo) é conveniente que se pode o mínimo possível, sendo as intervenções limitadas a ligeiros desbastes da copa, de modo a melhorar a iluminação da mesma, o que irá melhorar a qualidade do fruto. Assim que a árvore alcança o volume pretendido, o desafio do podador passa por manter sempre o mesmo volume de copa, de modo a que não haja uma descida da relação folha/madeira (García, 2005). Este tipo de poda quando realizado manualmente, deve privilegiar a eliminação dos ramos completos, sendo eliminados os mais vigorosos e verticais, tal não acontece tão linearmente quando falamos de poda mecânica, dado

que as máquinas não fazem seleção dos ramos cortados, existindo assim a eliminação de todos os ramos e raminhos mais exteriores (Ramos, 2014).

2.5.1.3- Equipamentos utilizados na poda do olival

A poda manual é realizada através de tesouras de poda elétricas e pneumáticas, machados, serrotes, corta-sebes e motosserras, enquanto a poda mecânica é feita com equipamentos como a máquina de podar automotriz e outras acopladas ao trator agrícola, as podadoras, que consistem numa serra circular ou barras de movimento alternativo (Regato & Penacho, 2014). Nos olivais em sebe, as intervenções de poda realizam-se anualmente, de forma seletiva, praticando-se a poda manual assistida mecanicamente. A grande capacidade de trabalho das máquinas de podar de discos terá contribuído para uma utilização crescente, tendo em vista o controlo da dimensão da sebe, principalmente em altura, com a realização de cortes horizontais na parte superior da copa. Devido à intensificação dos olivais modernos há a necessidade de manter uma distância entre a base da copa e o solo sem ramos para permitir a aplicação de herbicidas na linha de plantação, facilitar a distribuição de fertilizantes e não afetar o desempenho das máquinas de colheita. Acresce que este desafogo ao solo contribuirá para uma maior circulação de ar e exposição à luz, com reflexos positivos em termos sanitários, esta tarefa pode ser efetuada com máquinas de barra de corte de movimento alternativo (Dias et al., 2021).

2.5.2- Controlo da vegetação no solo

As infestantes encontram-se presentes em todos os olivais de qualquer região do nosso país, sendo fundamental o seu controlo, pela competição que exercem em relação aos nutrientes e água, conduzindo à redução significativa da produtividade da cultura (Barros, 2020). Porém, podem ser também uma fonte importante de azoto, no caso das espécies que pertencem à família das leguminosas e são agentes dinâmicos nos ecossistemas, podendo ser hospedeiros alternativos de pragas e doenças da oliveira, bem como fomentar o papel dos auxiliares (Torres, 2007). A gestão do solo no olival mediterrânico foi realizada durante muitos anos unicamente com recurso à mobilização, a qual foi complementada nas últimas décadas, com o recurso a herbicidas. A manutenção do solo

nu traz consequências ambientais prejudiciais, nomeadamente pela perda de matéria orgânica e promoção da erosão, pela diminuição da biodiversidade e ocorrência de infestantes resistentes aos herbicidas, bem como pela contaminação das águas devido aos herbicidas (Calha et al., 2014). Devido à sua germinação escalonada, durante todo o ano vão surgindo infestantes no olival, podendo a sua composição florística variar devido à época do ano, intensidade do sistema de produção, tipo de solo existente e por consequência, com a região do país onde o olival está instalado (Barros, 2020). Deste modo as infestantes podem classificar-se em infestantes anuais (completam o ciclo biológico durante uma estação de crescimento; infestantes bianuais (vivem mais do que uma ano e por norma menos de dois, no primeiro ano estas acumulam reservas nas raízes tuberosas e no segundo ciclo de desenvolvimento formam a inflorescência e produzem sementes) e infestantes perenes/vivazes (vegetam durante vários anos) (Torres, 2007).

2.5.2.1- Técnicas de controlo químico das infestantes

O controlo químico de infestantes requer uma compreensão mínima sobre as infestantes a controlar, conhecer quais os tipos de herbicidas existentes no mercado e dentro destes, quais as substâncias ativas mais adequadas para controlar as infestantes presentes e/ou habituais no olival e qual a melhor época de aplicação. É igualmente importante respeitar as doses de herbicida e os volumes de calda a aplicar, sendo necessário para isso, saber-se regular o aparelho de aplicação (Barros, 2020). A adoção da aplicação de herbicidas pelos agricultores resulta pela facilidade de utilização, elevada eficácia e baixo custo (Calha et al., 2014). Em relação aos herbicidas podem-se distinguir dois tipos: os de pós-emergência, os quais são aplicados com as infestantes já em crescimento e, os residuais, que são aplicados em solo nu, antes da emergência das infestantes. De acordo com os modos de ação, estes podem ser sistémicos, dado que entram no sistema vascular da planta e destroem todos os seus órgãos, são indicados para as plantas vivazes, as quais se propagam através de órgãos vegetativos; de contacto, queimam apenas as partes exteriores da planta, por este motivo são indicados para plantas anuais e mistos, estes herbicidas são formulados através de uma substância ativa de efeito residual e uma de pós-emergência eliminando as infestantes já nascidas e impedindo futuras emergências, dado que os herbicidas residuais podem manter-se ativos no solo durante

vários meses (Barros, 2020). No que diz respeito às épocas de aplicação dos herbicidas devem fazer-se duas aplicações anuais com herbicidas de pós-emergência sendo uma dessas aplicações no final do inverno e outra, tarde na primavera, porém no caso de existirem infestantes perenes os herbicidas terão obrigatoriamente de ser sistémicos. Poderão também ser aplicados herbicidas residuais que na sua composição contenham uma substância ativa de ação residual, para a qual as infestantes apresentem suscetibilidade e uma substância ativa de pós-emergência (Barros, 2020). Podem existir determinadas condições que favorecem a ocorrência de resistência aos herbicidas, sendo essas: a simplificação das medidas de controlo e gestão de vegetação infestante; herbicidas como única estratégia de controlo das infestantes; aplicação repetida (no mesmo ciclo cultural e em anos sucessivos) do mesmo herbicida ou de herbicidas com o mesmo modo de ação (Calha et al., 2014).

2.5.2.2- Técnicas de controlo mecânico das infestantes

O recurso a mobilizações em olivais é uma prática usada desde há muito. Porém, nos dias de hoje são apenas utilizadas nas seguintes situações: em olivais tradicionais com baixa densidade de árvores; em olivais novos; em olivais com enrelvamento permanente de vegetação natural e em olivais com espécies resistentes aos herbicidas (Calha et al., 2014). Regra geral, as mobilizações do solo dividem-se em dois grandes grupos: mobilizações primárias e secundárias, em cada um destes casos o tipo de alfaias é distinto. No caso das mobilizações primárias estas são efetuadas sobretudo quando a cultura é instalada, com recurso à grade de bicos, na sua maioria, principalmente devido ao facto de nos três primeiros anos de vida do olival não ser permitida a utilização de herbicidas sistémicos, esta é a fase em que as árvores se encontram mais suscetíveis à competição com outras plantas devido ao reduzido desenvolvimento radicular que apresentam, o que torna fundamental o controlo das infestantes (Calha et al., 2014). As mobilizações secundárias são realizadas para se controlar a vegetação espontânea, este tipo de mobilização é caracterizada por exercer a sua ação nas acamadas mais superficiais do solo, local onde se instalam as raízes espécies adventícias (Calha et al., 2014). As mobilizações profundas controlam particularmente bem as plantas pertencentes às espécies anuais e vivazes, porém para que o controlo mecânico seja o mais eficaz possível

estas operações devem ser repetidas, pois quanto maior for o número de mobilizações, mais curtos são os ciclos de vida das espécies presentes no olival. Para a concretização destas mobilizações pode-se recorrer à grade de bicos e de discos, escarificadores e vibrocultores (Calha et al., 2014).

2.5.2.3- Técnicas de controlo das infestantes por enrelvamento

A cobertura vegetal é uma técnica que consiste em cobrir o solo total ou parcialmente por espécies espontâneas ou espécies semeadas (Barros, 2020). O coberto do solo, seja ele parcial, total, semeado ou espontâneo, apresenta diversas vantagens, tais como: uma melhoria significativa a nível da transitabilidade das máquinas, principalmente nos períodos de maior pluviosidade, diminui significativamente a erosão dos solos, enriquece os solos em nutrientes e melhora a estrutura do mesmo (Calha et al., 2014). No caso de enrelvamento natural, este apresenta como vantagem o facto de não ser necessária a sua sementeira, porém devido ao facto de existirem uma grande diversidade de espécies com ciclos diferentes a cobertura vegetal torna-se irregular e de difícil maneo e as de ciclos vegetativos mais longos, competem com a cultura em nutrientes e água, quando as necessidades são mais elevadas, este problema poderá ser atenuado, se esta vegetação for controlada na primavera, através de vários cortes (Barros, 2020). Quando se opta por enrelvamento semeado as espécies a integrar nos enrelvamentos devem ser pouco competitivas, sobretudo para a água, por outro lado, devem permitir a ressementeira natural ou apresentar dormência estival adaptada ao tipo de solo (Calha et al., 2014). Na região mediterrânica, as coberturas vegetais semeadas, são constituídas por espécies anuais, principalmente leguminosas, como por exemplo os trevos subterrâneos de ciclo curto. Os trevos subterrâneos têm diversas vantagens, como por exemplo, enterrarem as sementes, as quais irão germinar a seguir às primeiras chuvas de outono (Barros, 2020).

2.5.3- Rega

A oliveira tradicionalmente, tem-se cultivado em sequeiro, pelo facto de dispor de mecanismos apropriados (sistema radicular extenso e folhas coriáceas com poucos estomas) que tornam a oliveira numa árvore bem adaptada à seca (García, 2005). A

modernização da olivicultura em Portugal tem-se traduzido na implantação de olivais em sebe, com espaçamentos muito apertados e na introdução da rega localizada e mecanização das diferentes operações culturais, sobretudo na poda e na colheita (Santos, et al., 2013). A rega pode assegurar um bom desenvolvimento do fruto, uma máxima acumulação de azeite com as melhores características organoléticas e, por fim, uma boa produção, permitindo até minimizar o fenómeno da contrassafra do olival. Ainda assim, a resposta varia de acordo com a variedade, as condições edafoclimáticas e com as práticas agronómicas, como a poda, o controlo de pragas, doenças e infestantes e a fertilização (Carvalho, 2021). Identificam-se três períodos ao longo do ciclo de crescimento da oliveira em que a cultura é sensível ao stress hídrico: o primeiro é compreendido desde as últimas fases de desenvolvimento floral até à plena floração o conforto hídrico neste período favorece a fecundação (abril/maio), durante este período muitas vezes ainda não é necessário regar, pois na maioria das vezes o solo ainda apresenta teores de humidades suficientes (Mendes, et al., 2014). O segundo período ocorre no início do crescimento do fruto e durante as primeiras fases do endurecimento do caroço, porque é quando ocorre a primeira caída de frutos (Carvalho, 2021), nesta fase ocorre uma ativa divisão celular podendo o stress hídrico reduzir o tamanho dos frutos (Mendes, et al., 2014). Por último, o terceiro momento em que a planta não deve estar em stress hídrico, verifica-se antes da maturação (setembro), quando começa uma forte acumulação de azeite nos frutos, este momento apresenta uma duração de aproximadamente três semanas (Mendes, et al., 2014).

2.5.3.1 - Rega gota-a-gota

Os sistemas de rega atualmente instalados nos olivais são, na sua maioria, sistemas de rega localizada, mais propriamente sistemas de rega gota-a-gota, os quais são pela sua natureza são muito eficientes na aplicação de água, garantindo elevada uniformidade de rega quando corretamente dimensionados e mantidos (Mendes, et al., 2014). A rega gota-a-gota consiste em fornecer água a vários pontos do terreno, formando bolbos húmidos saturados de humidade, ou seja, com o máximo de capacidade de campo. A oliveira cria nestes bolbos uma rede de raízes capilares por onde a planta absorve a água quando esta é deficitária no terreno (García, 2005). Este sistema demonstrou ser o mais adequado no caso do olival em sebe, dado que, tendo um custo semelhante ao de outros

sistemas de rega, tem uma maior eficiência, com valores em torno dos 90%, quando se trata de um bom sistema (Carvalho, 2021). Possui ainda a vantagem de se poderem aplicar os fertilizantes simultaneamente com a água, de o vento não afetar a sua distribuição, de as perdas por evaporação serem mínimas, de reduzir a incidência de doenças devido a uma redução da humidade na vegetação e de conduzir a menores riscos de erosão (Carvalho, 2021). Ao efetuar a instalação de um sistema de rega localizada é necessário ter em conta alguns fatores, como a disponibilidade de água e de mão de obra, disponibilidade económica, possibilidade de automatização e fertirrega, clima, tipo de solo e a topografia do local (Carvalho, 2021).

2.5.4- Fertilização

A fertilização do olival tem por objetivo fornecer às árvores nutrientes que não se encontrem no solo em quantidades satisfatórias para se atingir o nível de produção desejado. Antes de se proceder à aplicação de fertilizantes deve comprovar-se através da análise de terras ou foliares quais os nutrientes a aplicar e em que doses devem ser aplicados (Rodrigues & Correia, 2009). Uma fertilização que não tenha em conta as necessidades efetivas do olival pode significar um custo que, em alguns casos e devido aos desequilíbrios que provoca, pode levar a uma redução dos rendimentos obtidos, podendo estes até ser menores do que em casos em que nada se aplica (Jordão, Marcelo, & Calouro, 2014). A fertilização do olival deve estar baseada no conhecimento prévio do nível de fertilidade do solo e, se possível, do estado nutritivo das árvores (Rodrigues & Correia, 2009). O solo está sujeito a perdas regulares de nutrientes, exportados na azeitona e na lenha de poda, assim a partir da entrada efetiva em produção a fertilização visa, para além de corrigir algumas características do solo, restituir a este as quantidades de nutrientes que se vão perdendo devido às perdas anteriormente referidas (Jordão et al., 2014). Quando as árvores são ainda jovens e estão em crescimento é necessário repor os nutrientes que ficam retidos na estrutura perene da planta. Para manter o solo produtivo é necessário adicionar fertilizantes para repor os nutrientes que anualmente se perdem (Rodrigues & Correia, 2009). O tipo de fertilizante e a dose a aplicar só são corretamente estabelecidos a partir da monitorização da fertilidade do solo e do estado nutritivo do olival que deve ser efetuada através de análises de terras e de tecidos vegetais (Rodrigues & Correia, 2009). Em olivicultura de regadio, com sistemas de

fertirrigação instalados, os fertilizantes vão sendo gradualmente ministrados ao longo da estação de crescimento (Rodrigues & Correia, 2009).

2.5.4.1- Fertilização Foliar

A adubação foliar ganha importância em olivais de regadio, onde o potencial ecológico para a produção de azeitona é elevado. Uma carga elevada de frutos tende a esgotar as reservas das plantas encontrando-se mais facilmente, por esta razão, justificação técnica a aplicação de adubos foliares, como suplemento à adubação ao solo. Nestas condições, os adubos foliares podem facilitar a rápida recuperação do estado nutritivo da árvore (Rodrigues & Correia, 2009). Os nutrientes aplicados por via foliar têm efeito mais rápido na vegetação. Em situações de stresse nutritivo ou ambiental comprovado a adubação foliar pode ser equacionada. As caldas devem ser aplicadas de acordo com as recomendações previstas nos rótulos dos produtos (Rodrigues & Correia, 2009).

2.5.4.2- Fertirrega

A fertirrigação consiste na aplicação dos fertilizantes na água de rega. O olival regado mantém-se em crescimento ativo durante todo o Verão. Com sistema de fertirrega instalado, os fertilizantes podem ser distribuídos de forma diferenciada no tempo, em função das necessidades das plantas (Rodrigues & Correia, 2009). Os fertilizantes a adicionar à água de rega são, em geral, mais caros que os adubos convencionais. Contudo, a eficiência de uso dos nutrientes é também mais elevada (Rodrigues & Correia, 2009). Os fertilizantes não devem ser aplicados durante todo o período em que decorre uma rega. Recomenda-se que só após ter sido aplicada $\frac{1}{4}$ da água de rega se inicie a adição dos fertilizantes. Na fase final, o fertilizante deve ser retirado quando ainda faltar aplicar 10 a 20% da água de rega. Com este procedimento pretende-se que os nutrientes fiquem colocados a maior profundidade (Rodrigues & Correia, 2009).

2.5.4.3- Épocas de maior necessidade de nutrientes

O olival encontra as melhores condições de desenvolvimento quando o pH se situa entre 6,0 e 7,5. Contudo, manter o valor de pH do solo próximo da neutralidade significa

promover o aumento da disponibilidade dos nutrientes necessários e reduzir a presença de outros que possam causar toxicidade quando em excesso (Rodrigues & Correia, 2009). Na oliveira, o azoto promove a atividade vegetativa, nomeadamente o crescimento das folhas, dos raminhos, do tronco e das raízes, sendo também crucial aos processos de floração e frutificação, apesar de este macronutriente principal ser imprescindível em todas as fases do ciclo da cultura, o período que medeia entre o início da rebentação (fevereiro-março) e o endurecimento do caroço (julho-agosto) apresenta especial importância (Jordão et al., 2014). O potássio apresenta uma ação fundamental no equilíbrio das atividades metabólicas das plantas e funciona como regulador do seu estado hídrico, este confere maior resistência a condições climáticas adversas (frio e seca) e a pragas e doenças. Apresenta também um papel importante na diferenciação dos gomos e conseqüentemente na floração, no crescimento do fruto e na formação do azeite (Jordão et al., 2014). O fósforo desempenha um papel de relevância na multiplicação celular e daí a sua importância na atividade vegetativa primaveril, no desenvolvimento radicular e na floração (Jordão et al., 2014). O magnésio, que entra em quantidades apreciáveis na composição da clorofila, o qual se encontra presente tanto nas folhas como nos frutos, tem especial importância durante a atividade vegetativa (Jordão et al., 2014). O cálcio, constituinte importante das paredes celulares, intervém nos processos de expansão celular, respiração e maturação dos frutos. Este apresenta baixa mobilidade na planta, tal como no solo, sendo absorvido através das zonas mais jovens da raiz, a carência deste nutriente, regra geral, está associada a solos ácidos (Jordão et al., 2014). A oliveira é uma cultivar particularmente sensível à falta de boro, o que ocorre com frequência nos olivais portugueses, esta carência condiciona fortemente o processo reprodutor das árvores, podendo conduzir à diminuição da percentagem de flores perfeitas e do vingamento fruto, assim as necessidades deste nutriente são mais elevadas na fase da floração. De entre os micronutrientes o ferro é o que é mais exigido pela oliveira, porém salvo no caso da existência de solos calcários, os níveis de ferro presentes no solo satisfazem as necessidades da cultura. No que respeita ao manganês, zinco e cobre, são nutrientes necessários em pequenas quantidades, podendo ser administrados através de alguns produtos fitofarmacêuticos (Jordão et al., 2014).

2.5.5- Tratamentos fitossanitários

A oliveira necessita normalmente de tratamentos fungicidas e inseticidas para controlar doenças e pragas, tais como a gafa, a traça da oliveira, a mosca da azeitona (Torres, 2007). Os tratamentos fitossanitários em olival, como em todas as outras culturas, implicam diversos aspetos a ter em consideração, como sejam: diagnosticar corretamente a doença ou praga existente; avaliar a intensidade do ataque; escolher o produto indicado para o tratamento em causa; ter em conta a oportunidade de tratamento; utilizar o aparelho de pulverização adequado ao tratamento; usar as doses corretas do produto e regular o aparelho de pulverização de modo a aplicar também o volume de calda coreto e por último, avaliar os efeitos secundários do tratamento na fauna auxiliar. Tendo em conta as normas da proteção integrada, o olivicultor deverá obedecer às seguintes regras, aquando da aplicação de produtos fitofarmacêuticos no olival, nomeadamente fungicidas e inseticidas: aplicar apenas produtos fitofarmacêuticos homologados para a cultura da oliveira e com a finalidade apropriada, pelo MAA (Ministério da Agricultura e da Alimentação); realizar apenas os tratamentos justificados pela estimativa de risco e pela ultrapassagem do nível económico de ataque; registar em caderno próprio os tratamentos fitossanitários efetuados; conservar os comprovativos dos produtos fitofarmacêuticos adquiridos (Barros et al., 2010).

2.5.5.1- Pragas

A mosca da azeitona, *Bactrocera (Dacus) olea* (Gmelin) é um díptero da família Tephritidae. Os frutos atacados pela mosca da azeitona apresentam uma incisão em forma de V ou greta, que corresponde ao ponto de penetração do ovipositor (Torres, 2007). Os estragos causados pela mosca da azeitona, no caso de azeitonas para azeite, correspondem a uma acidificação do azeite, provocada pela entrada de ar nas galerias feitas pelas larvas, ar esse que origina a hidrólise e oxidação dos óleos (Barros et al., 2010).

A traça da oliveira, *Prays oleae* (Bernard) é um lepidóptero da família Yponomeutidae. É uma espécie monófaga, que tem três gerações anuais, desenvolvendo-se cada uma à custa de um órgão diferente do seu hospedeiro, flores- geração antófaga, frutos- geração carpófaga e folhas- geração filófaga (Torres, 2007). Após a eclosão, as larvas perfuram o fruto e vão para a parte interna do caroço, provocando uma primeira queda dos frutos,

a qual coincide com a queda fisiológica pós-vingamento. Nos frutos atacados que ficam nas árvores, as larvas em desenvolvimento acabam por destruir a amêndoa (Barros et al., 2010).

2.5.5.2- Doenças

A tuberculose ou ronha da oliveira é uma doença provocada pela bactéria *Pseudomonas savastanoi*. A doença desenvolve-se principalmente pelas feridas existentes ou provocadas pelo varejamento manual, poda, etc. Manifesta-se pelo aparecimento de tumores, nódulos ou galhas, que surgem nos rebentos e ramos jovens. Estes nódulos têm forma arredondada, inicialmente de pequeno tamanho e de cor esverdeada, mas à medida que vão aumentando de tamanho formam tumores que vão escurecendo e gretando. Estes tumores provocam o definhamento dos ramos de 2 e 3 anos, afetando o crescimento a desfoliação e a morte dos ramos, causando obviamente quebra na produção (Torres, 2007).

O olho de pavão é uma doença da oliveira causada pelo fungo *Cycloconium oleaginum*. Em condições favoráveis de temperatura e humidade, os conídios existentes na página inferior das folhas das oliveiras entram em germinação, originando as infeções. Estas caracterizam-se por manchas em círculo, com zonas concêntricas na página superior das folhas, de cor amarela, castanha e negra (Torres, 2007). A mesma folha poderá ter várias manchas e entre a infeção e o aparecimento dos primeiros sintomas poderá haver um período de tempo entre 2 a 15 semanas. Em condições climatéricas bastante favoráveis, os frutos também podem ser atacados, apresentando manchas circulares e o pedúnculo do fruto pode também ser atacado, acabando o fruto por cair. Ao nível dos prejuízos, pode ocorrer queda acentuada das folhas, por vezes quase na totalidade, de que resulta o enfraquecimento geral da árvore e o impedimento da diferenciação floral (Barros et al., 2010).

A gafa da azeitona é causada pelo fungo *Colletotrichum spp.* É considerada a doença mais importante dos olivais e ataca essencialmente os frutos podendo em anos com condições muito favoráveis afetar folhas e ramos (Torres, 2007). Nas folhas e ramos surgem manchas cloróticas amarelo-acastanhado com margens pouco definidas. Verifica-se a queda de folhas, morte de ramos e raminhos a partir da extremidade, sintomas que

parecem dever-se à produção de toxinas. Os frutos apresentam uma ligeira depressão acastanhada na polpa, de aspeto oleoso e forma circular, que vai alastrando, provocando a destruição parcial ou total da polpa. Nas manchas, quando a humidade atmosférica é elevada, surgem pústulas cor-de-rosa-alaranjadas, dispostas concentricamente, com as frutificações do fungo (conídios) (Barros et al., 2010). Estes sintomas embora se possam observar em frutos verdes, são mais frequentes durante a maturação. O principal prejuízo desta doença é a destruição total ou parcial da polpa, seguida da queda prematura dos frutos atacados, o que vai originar uma diminuição de produção, que pode ser nalguns anos bastante importante (Torres, 2007).

3. Descrição das Atividades Desenvolvidas

3.1 Caracterização do local de estágio

A Herdade das Casas Velhas situa-se na freguesia de Vila Fernando, concelho de Elvas. A região em estudo apresenta um clima marcadamente mediterrânico com uma precipitação anual acumulada na ordem dos 550 mm, verões quentes e secos e invernos moderados, mas chuvosos. Este clima, caracterizado pela sua irregularidade e imprevisibilidade, limita a produção agrícola, no inverno por insuficiência de temperaturas e do final da primavera ao início do outono por insuficiência de água. De uma forma geral, o período seco, em que se regista défice de água no solo, compreende os meses de junho a outubro ainda que com variações.

A exploração tem um total de 355 hectares (Figura 2), sendo que apresenta 140 ha de área irrigável para culturas arvenses, 70 ha de olival tradicional, 23,1 ha de olival em sebe e 119 ha de sequeiro, tendo como pontos de água uma percentagem de água de uma barragem situada na propriedade vizinha, uma charca e três furos.

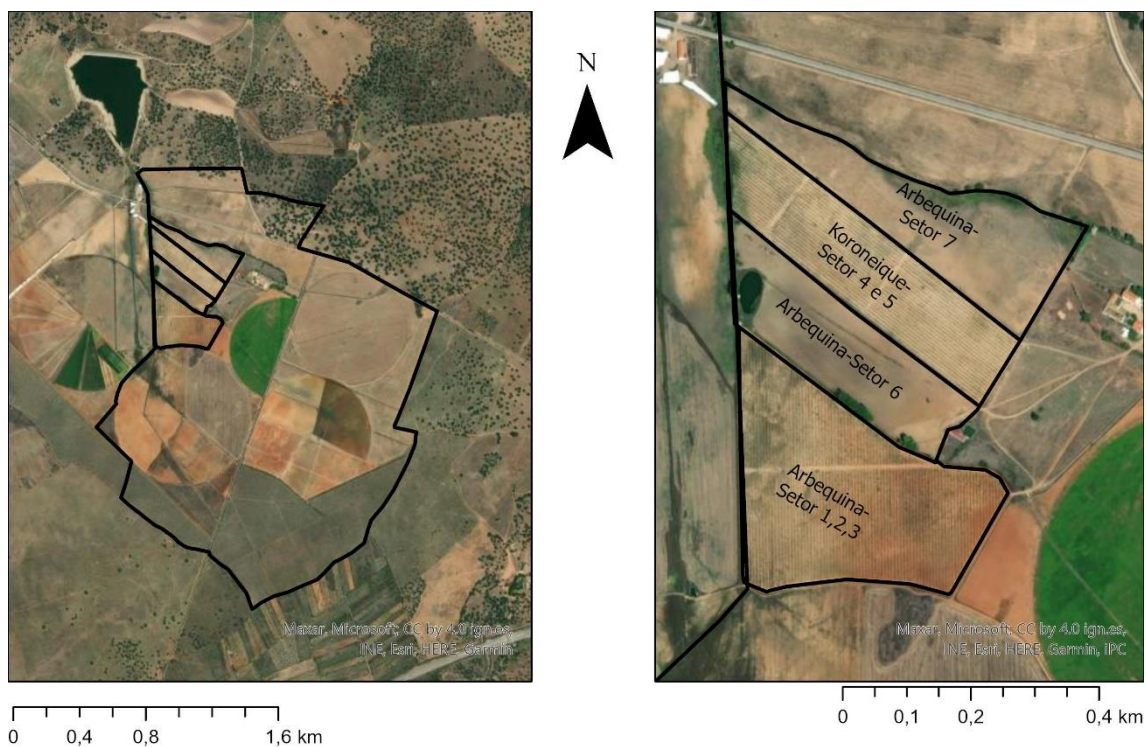


FIGURA 2 - LIMITES DA HERDADE DAS CASAS VELHAS (ESQ.) E DAS PARCELAS ONDE ESTÁ INSTALADO O OLIVAL EM SEBE (DIR.).

O presente trabalho centra-se nos 23,1 ha de olival em sebe, os quais estão divididos em 7 setores tal como indicado na figura 2 (tendo o setor 1- 2,9 ha, o setor 2- 3,3 ha, o setor 3- 3,3 ha, o setor 4- 3,5 ha, o setor 5- 2,5 ha, o setor 6- 4 ha e o setor 7- 3,6 ha) onde estão instaladas duas variedades, a ‘Arbequina’ e a ‘Koroneiki’. Os 5 primeiros setores, que foram objeto de acompanhamento durante o estágio, foram instalados entre maio e junho de 2020, enquanto os setores 6 e 7 foram instalados em dezembro de 2021.

A caracterização dos tipos de solo, identificados na figura 3, foi realizada na área correspondente ao olival em sebe, onde é possível identificar três tipos de solo.

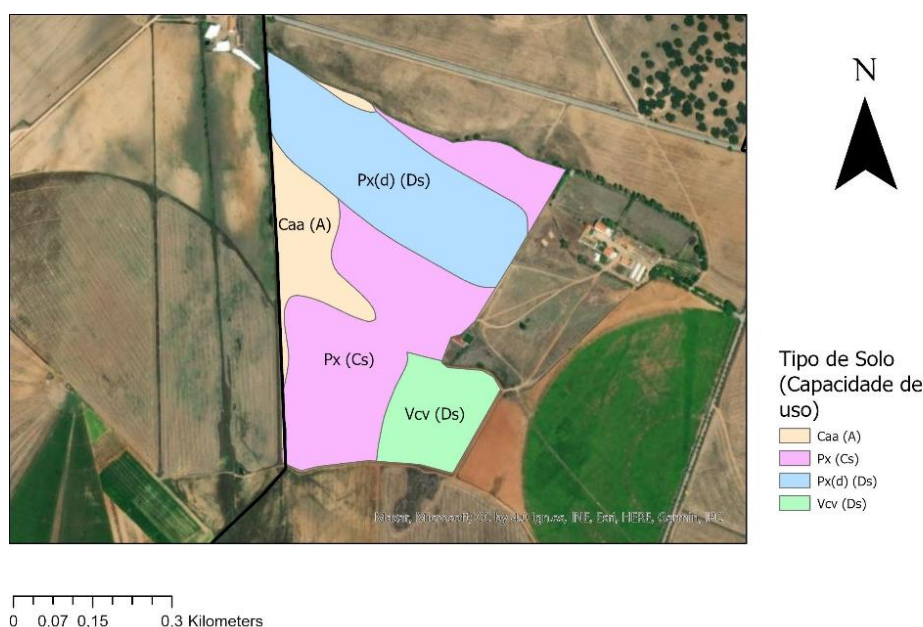


FIGURA 3 - CARATERIZAÇÃO DO TIPO DE SOLOS E CAPACIDADE DE USO NAS PARCELAS DO OLIVAL EM SEBE.

No que diz respeito aos tipos de solo estes correspondem às unidades pedológicas:

- Caa, pertence aos Solos hidromórficos sem horizonte eluvial - Para-Aluviossolos de aluviões ou coluviais, de textura mediana (designação indicada para os Aluviossolos e solos de baixas) e com pH compreendido entre 5,5 a 6,5;
- Px/ Px(d), o qual se enquadra nos Solos mediterrânicos pardos normais de xistos ou grauvaques, de textura franca e com pH entre 5,5 a 6,5, sendo que o Px(d) apresenta uma fase delgada;
- Vcv, a qual corresponde a Solos mediterrânicos vermelhos e amarelos, com textura franca, por vezes franco-argilosa, e com pH entre 6,0 a 7,0.

Relativamente à capacidade de uso do solo, está presente a classe A, a qual indica a presença de solos profundos, planos, sem erosão e férteis, que apresentam limitações mínimas e também as classes Cs e Ds, as quais revelam limitações no solo a nível da zona radicular, as quais foram atenuadas, essencialmente, mediante a realização de ripagem entre 80 a 100cm.

3.2 Operações culturais

3.2.1 Poda

A poda foi realizada no mês de fevereiro de 2023, nos setores 1, 2, 3, 4 e 5, porém com finalidades diferentes. Ambas as podas foram manuais, realizadas com tesouras manuais. Após a conclusão da poda todos os restos da mesma foram colocados na entrelinha (Figura 3), destroçados e incorporados ao solo.

Nos setores 1, 2 e 3, que correspondem ao olival com a variedade 'Arbequina', a poda teve como finalidade o corte dos ramos situados a uma altura inferior a 60 cm, dado que a máquina de colheita da azeitona não tem capacidade de concluir com sucesso a recolha dos frutos quando a base da copa é inferior a esta altura. Nestes setores também foram realizados cortes dos ramos partidos, como consequência da colheita da azeitona na campanha de 2022, de modo a eliminar os locais onde existiam feridas nas árvores, com a finalidade de evitar a penetração de algum agente patogénico.



FIGURA 5 - RESTOS DE PODA NA ENTRELINHA.



FIGURA 4 - ZONA DE CORTE

No que respeita à poda nos setores 4 e 5, locais onde a variedade instalada é a ‘Koroneiki’, o objetivo foi a eliminação das ramificações laterais que se desenvolveram para o lado da entrelinha (Figura 4), as quais podem ser bastante prejudiciais no momento da colheita.

No final do mês de março e início do mês de abril de 2023, foi também realizado corte dos rebentos da base (Figura 5), usualmente designados por “pés de burro” nos setores 4 e 5 (variedade ‘Koroneiki’) e, em simultâneo, efetuou-se também a retanchar de algumas árvores secas e derrubadas (após a retanchar procedeu-se à respetiva colocação de tutores, agrafaram-se as árvores aos tutores e colocaram-se os protetores – Figura 6). Geralmente, a operação da eliminação dos “pés de burro” apenas se realiza a partir da segunda quinzena de agosto, porém constatou-se a necessidade da sua eliminação, dado que se encontravam com grandes crescimentos, os quais também iriam beneficiar da rega e fertilização, retirando estes insumos à oliveira.



FIGURA 6 - REBENTOS DA BASE.



FIGURA 7 - COLOCAÇÃO DE PROTETORES

3.2.2 - Controlo da vegetação no solo

Ao longo do período de estágio existiram vários momentos, onde se constatou a necessidade de controlo da vegetação espontânea na linha, nos setores 1, 2, 3, 4 e 5, de modo a reduzir a competição direta destas infestantes com a cultura instalada. Para o efeito, recorreu-se à monda química com a aplicação de vários herbicidas no decorrer

do estágio, sendo estes Fuego® (s.a. oxifluorfena), Starane 20® (s.a. fluroxipir (na forma de éster metitheptílico)), Glisompa plus® (s.a. MCPA (na forma de sal de isopropilamónio) + glifosato (na forma de sal de isopropilamónio)) e Montana® (s.a. glifosato na forma de sal de isopropilamónio). A sua aplicação foi realizada através de um pulverizador de jato projetado da própria exploração (Figura 7). Além do controlo químico da vegetação na linha, foi também realizado controlo mecânico, com recurso a roçadoras; um dos períodos em que este controlo se realizou foi durante a plena floração, período em que a aplicação direta dos herbicidas pode prejudicar esta fase do ciclo da cultura.



FIGURA 8 - BARRA DE HERBICIDA.

3.2.3 - Rega

A rega na exploração é efetuada através de um sistema de rega localizada gota-a-gota, que utiliza gotejadores autocompensantes, os quais debitam 2 l/h, estando colocados com um intervalo de 75 cm. A rega no olival em sebe da exploração teve início no dia 22 de março de 2023, e até dia 29 de maio foram realizadas em todos os setores regas de 3 horas, 3 dias por semana. A partir de dia 29 de maio, com base nas leituras de duas sondas Watermark de medição da humidade do solo, alterou-se a gestão da rega, pois através dos dados obtidos a partir das mesmas foi possível observar que o teor de

humidade do solo não conseguiu ser repostado pelas regas e que, no caso da parcela da variedade 'Koroneiki' já colocava as plantas em forte stress hídrico. Mantiveram-se as 3 regas por semana, porém alterou-se o número de horas/rega passando para 4. No entanto, com o aumentar das temperaturas estas dotações de rega voltaram a não ser suficientes (Figura 8), havendo a necessidade de ajustar novamente as horas de rega para 5h/rega mantendo-se as 3 regas semanais, esta alteração foi realizada no dia 26 de junho.

No que diz respeito às sondas, estas foram colocadas na exploração no dia 8 de maio, sendo instaladas a cerca de 30 cm de profundidade, onde se julga que se encontra a maior parte do sistema radicular destas oliveiras com 3 anos de idade. O valor em que se considera que o solo está à capacidade de campo é entre 30-40 cb, sendo que quando registado o valor entre 0 e 30 cb o solo se considera saturado de água e quando o valor atingido é entre 80 e 100 cb o teor de água no solo encontra-se no coeficiente de emurchecimento. Após a instalação das sondas foram realizadas duas leituras semanais, a partir das quais foi possível obter os resultados das leituras apresentados na figura 8.

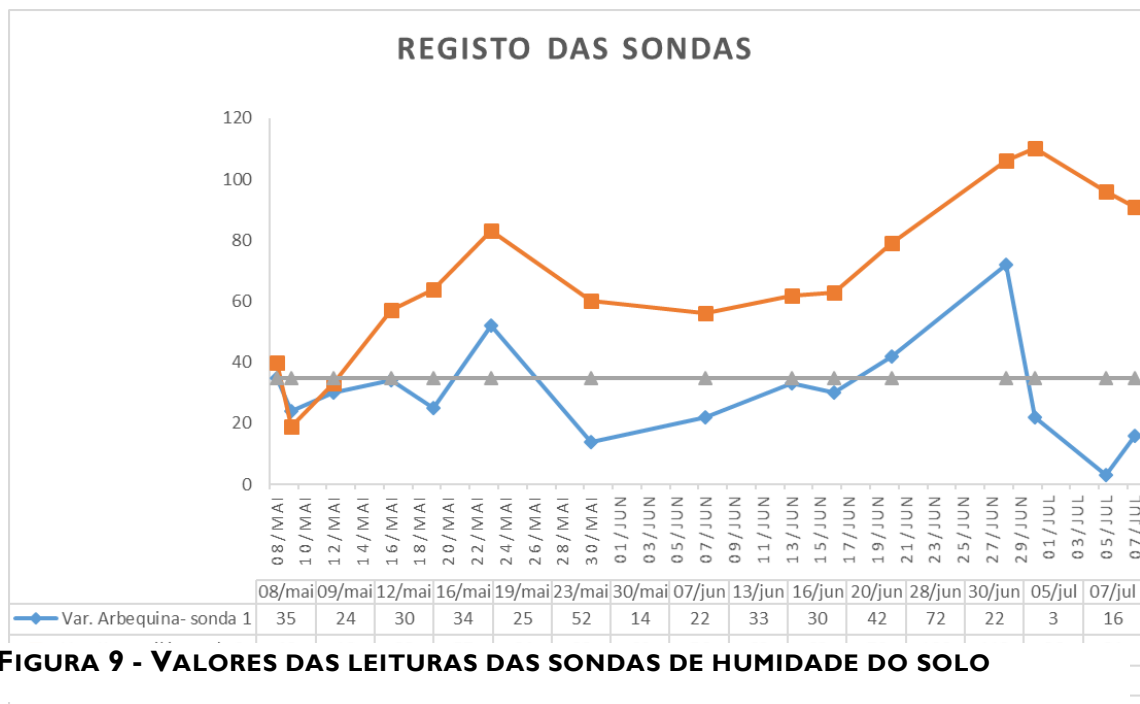


FIGURA 9 - VALORES DAS LEITURAS DAS SONDAS DE HUMIDADE DO SOLO

3.2.4 - Fertilização

O plano de fertilização dos olivais em sebe da Herdade das Casas Velhas é elaborado pela empresa TODOLIVO. A fertilização é realizada por fertirrega ou por via foliar, através de um pulverizador de jato transportado. Relativamente à fertirrega, está a ser realizada, por dois meses (maio e junho), em cerca de 10 minutos por rega, em todas as regas, com uma solução de NPK. Isto corresponde a cerca de 25 litros de adubo por hectare.

No decorrer do estágio foram realizados os tratamentos foliares, nos 5 setores acompanhados, que se apresentam no quadro 3.

QUADRO 3 - FERTILIZAÇÕES REALIZADAS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO

Mês	Quantidade para 200 l
Fevereiro	<ul style="list-style-type: none">• Ácido nítrico - 0,5 l• Tensive - 0,5 l
Março	<ul style="list-style-type: none">• Amiolivo – 10 l• Todolico Ca – 10 l• Foliarel - 3,3 kg• Tensive – 1l
Maio	<ul style="list-style-type: none">• Foliarel - 0,18 kg• Todolivo 20-20-20 - 3 kg• Tensive - 0,3 l

3.6 Tratamentos fitossanitários

Relativamente ao controlo de pragas e doenças realizado na exploração, este é também sob aconselhamento da empresa TODOLIVO. Durante o acompanhamento do estágio os produtos aplicados foram fungicidas, nomeadamente o Cuprital® (s.a. Cobre 50% sob a forma de oxiclreto de cobre), Enigma® (s.a. Tebuconazol 25.5%) e Vitra 40® (40% de cobre (sob a forma de hidróxido de cobre)). O primeiro e o segundo fungicida referidos são indicados para tratamentos preventivos contra gafa e olho de pavão, já o terceiro é indicado apenas para o tratamento preventivo de olho de pavão. No que diz respeito aos inseticidas, durante o decorrer do período de estágio foram aplicados Judo® (s.a. Lambda-cialotrina 9.7%) e Delegate® (substância ativa derivada da

fermentação da bactéria *Saccharopolyspora spinosa*), ambos têm ação de contacto e ingestão e são indicados para o combate da traça da oliveira. Os tratamentos são realizados com pulverizador de jato transportado (Figura 9), tal como ocorre nas fertilizações via foliar, dado que de modo geral ambas as aplicações são realizadas conjuntamente.



FIGURA 10 - REALIZAÇÃO DE TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS COM PULVERIZADOS DE JATO TRANSPORTADO

3.3 – Observação de parâmetros nos olivais

3.3.1 - Fenologia

Durante o período de estágio foram feitas observações com uma frequência de dois dias semanais, em dias equidistantes, tendo como objetivo acompanhar a evolução dos estados fenológicos de ambas as variedades. As observações tiveram o seu início no dia 27 de fevereiro e decorreram até dia 11 de julho de 2023. Os dados foram registados a partir de dia 15 de março, no caso da variedade 'Arbequina', e de dia 23 de março, no caso da variedade 'Koroneiki', apesar das observações terem começado anteriormente, mas apenas nestes dias foi atingido o estado fenológico BBCH 53 (início do abrolhamento), segundo a escala BBCH, pois até então as cultivares encontravam-se em dormência vegetativa. Os estados fenológicos foram observados até às cultivares

atingirem o estado do endurecimento do caroço (correspondente ao estado 7 na escala BBCH).

Usou-se a escala BBCH, proposta para a oliveira por Sanz-Cortés, Martínez-Calvo, Badenes, & Llácer., 2002, devido a ser a mais recente e mais completa, nesta escala é ponderado todo o desenvolvimento da planta, tendo descritas 10 fases de crescimento principais, desde o estado de crescimento principal 0, que pertence ao desenvolvimento do gomo floral, até ao estado de crescimento principal 9, que pertence à senescência, passando pelos estado de crescimento principais 5 (desenvolvimento das inflorescências), 6 (floração), 7 (desenvolvimento do fruto) e 8 (maturação do fruto). A determinação dos estados fenológicos foi realizada através de observação e, da “moda” entre as 5 árvores marcadas ao acaso, de cada variedade. No decorrer das observações foi possível verificar que a variedade ‘Arbequina’ é mais precoce do que a ‘Koroneiki’, conforme refere a bibliografia. As árvores da variedade ‘Arbequina’ necessitaram de 103 dias para o período entre o estado fenológico 53 e o 75, e as árvores da variedade ‘Koroneiki’ necessitaram de 107 dias para completar o período entre os mesmos estados fenológicos (Figura 10). No anexo I mostram-se fotografias dos estados fenológicos.

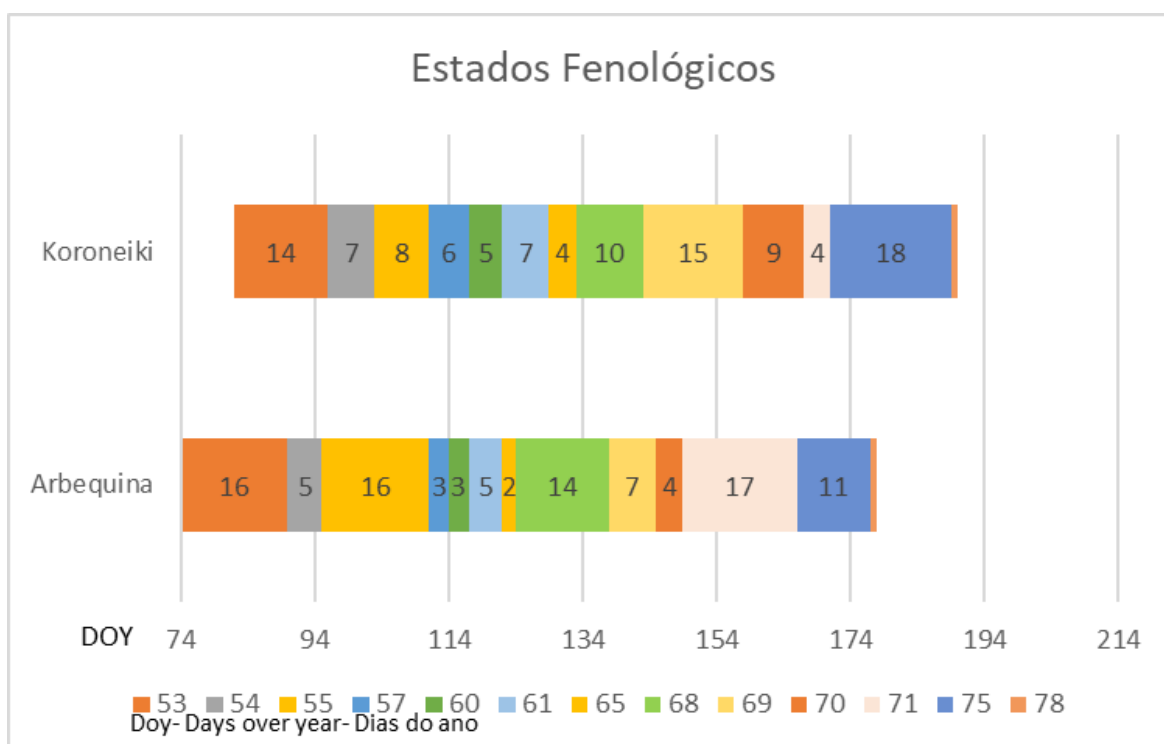


FIGURA 11 - EVOLUÇÃO E DURAÇÃO DOS ESTADOS FENOLÓGICOS NAS DUAS VARIEDADES

3.3.2 - Caracterização do período de floração

O período de floração compreende o tempo que decorre entre o estado fenológico BBCH 60 (início da floração) e o estado fenológico BBCH 68 (final da floração).

A caracterização do período de floração foi realizada seguindo a metodologia proposta por Barranco et al. (1994) e que pode ser esquematizada conforme se mostra na figura 11 e que usa a escala BBCH.

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	

FIGURA 12 - DETERMINAÇÃO DAS DATAS CARACTERÍSTICAS DA FLORAÇÃO PARA OS OLIVAIIS.

As variedades estudadas apresentam diferenças no decorrer da floração, desde o início desta, tendo a variedade 'Arbequina' o início da floração (IF) no dia 27/04 e a Koroneiki no dia 02/05, e a data final da floração (FF), que ocorreu a 18/05 na variedade 'Arbequina' e na variedade 'Koroneiki' apenas atingiu este estado fenológico quatro dias depois (22/05). Relativamente à plena floração (estado fenológico 65) a variedade 'Arbequina' atingiu este estado de desenvolvimento mais precocemente, tendo início a plena floração (IPF) no dia 02/05, sendo que a variedade 'Koroneiki' apenas o atingiu sete dias depois (09/05). A variedade 'Arbequina' atingiu o final da plena floração (FPF) no dia 04/05, no caso da variedade 'Koroneiki', este foi atingido dia 12/05. Deste modo, a variedade 'Arbequina' esteve três dias em plena floração e a variedade 'Koroneiki' encontrou-se

quatro dias neste estado fenológico (65). Porém a variedade 'Arbequina', mostrou-se mais precoce. Estas datas são apresentadas no quadro 4.

A duração do período de floração registrado foi no caso da variedade 'Arbequina', 21 dias e na variedade 'Koroneiki', 22 dias.

QUADRO 4 - CARACTERIZAÇÃO DO PERÍODO DE FLORAÇÃO NAS DUAS VARIEDADES

Variedades	IF	IPF	FPF	FF	Data Média PF	DPF (dias)	DF (dias)
Koroneiki	02/mai	09/mai	12/mai	22/mai	10/mai	4	22
Arbequina	27/abr	02/mai	04/mai	18/mai	03/mai	3	21

3.3.3 - Qualidade da flor

A oliveira apresenta dois tipos de flor: as estaminíferas (imperfeitas) e as perfeitas. As perfeitas são hermafroditas, pequenas, constituídas por quatro sépalas, quatro pétalas, dois estames e dois carpelos. A corola é composta por pétalas de cor branca ou branco-amareladas e, estão unidas na base. As imperfeitas são masculinas, ou seja, o ovário não se desenvolveu. Por isso, estas últimas não podem vir a dar frutos.

No âmbito do estágio foi realizada a contagem do número de flores perfeitas e imperfeitas por amostragem nas dez árvores marcadas entre todos os setores (5 árvores representativas de cada variedade). Foram recolhidos no total 4 ramos de cada árvore, cada um num quadrante da mesma, que contivessem 8 inflorescências. Após a recolha foram contados o número de cálices, flores perfeitas e imperfeitas por inflorescência e ramo, sendo os resultados apresentados nos quadros 5 e 6.

QUADRO 5 - PERCENTAGENS DOS TIPOS DE FLORES DA VARIEDADE 'ARBEQUINA'

Variedade 'Arbequina'	Proporção de flores perfeitas	Proporção de flores imperfeitas
Árvore 1	71,2%	28,8%
Árvore 2	76,5%	23,5%
Árvore 3	73,3%	26,7%
Árvore 4	62,0%	38,0%
Árvore 5	76,2%	23,8%
Média	71,4%	28,6%

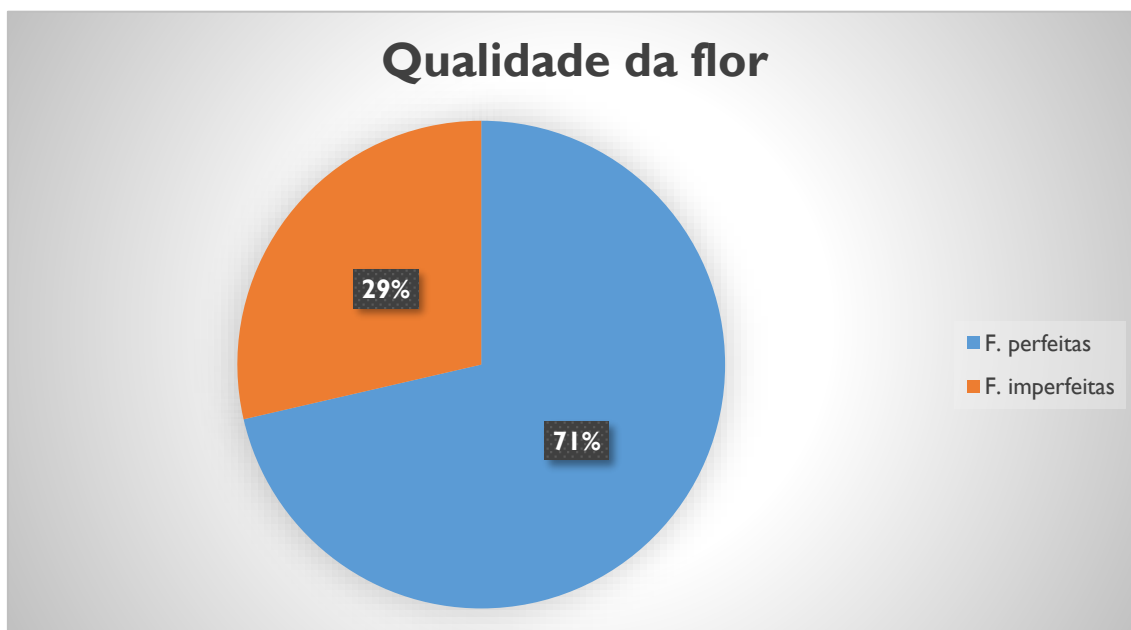


FIGURA 13 - PERCENTAGEM DOS TIPOS DE FLORES DA VARIEDADE 'ARBEQUINA'

De acordo com os dados apresentados nos quadros 5 e 6 e nas figuras 12 e 13, é possível determinar que em ambos os olivais o número de flores perfeitas é superior ao número de flores estaminíferas/imperfeitas. Apresentando a variedade 'Arbequina' um valor médio de 71,4% de flores perfeitas e a variedade 'Koroneiki' um valor médio de 65,6% de flores perfeitas.

QUADRO 6 - PERCENTAGENS DOS TIPOS DE FLORES DA VARIEDADE 'KORONEIKI'

Variedade 'Koroneiki'	Proporção de flores perfeitas	Proporção de flores imperfeitas
Árvore 1	72,4%	27,6%
Árvore 2	59,9%	40,1%
Árvore 3	60,8%	39,2%
Árvore 4	67,7%	32,3%
Árvore 5	68,7%	31,3%
Média	65,6%	34,4%

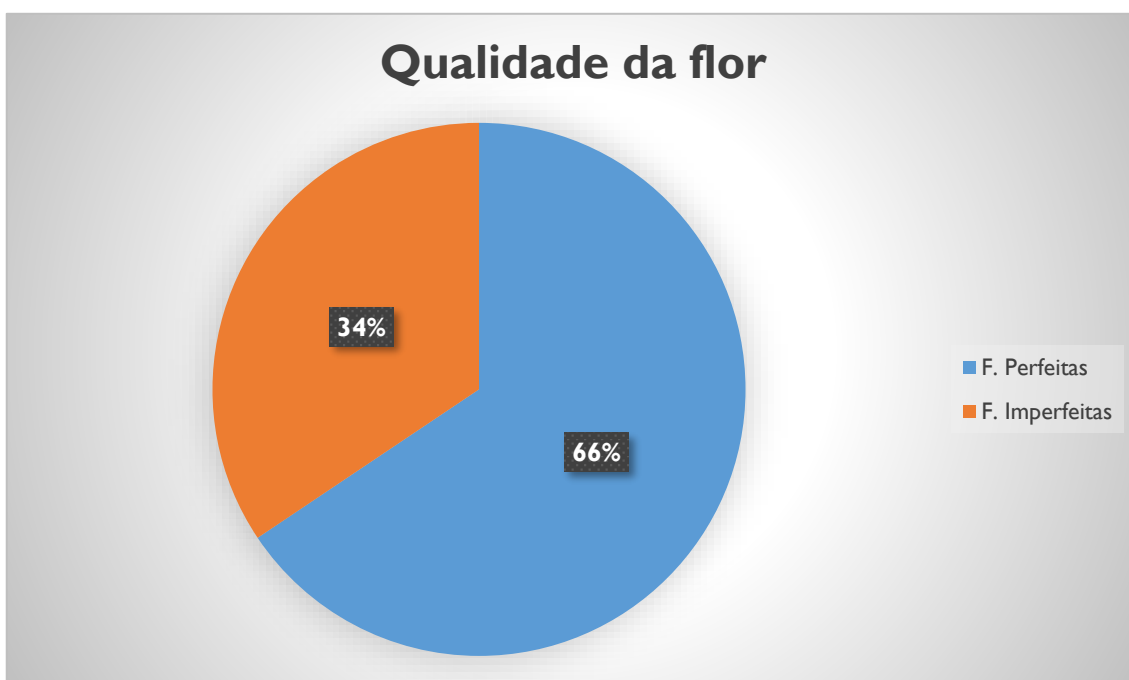


FIGURA 14 - PERCENTAGEM DOS TIPOS DE FLORES DA VARIEDADE 'KORONEIKI'

Assim, o olival da variedade 'Arbequina' mesmo tendo um menor número total de flores (2893 flores no total dos 4 ramos) é o que apresenta maior número de flores perfeitas em relação às flores estaminíferas, sendo a diferença de 1062 flores e no caso do olival da variedade 'Koroneiki' (2284 flores no total dos 4 ramos), a diferença registada é de 902 flores.

Desta forma, é possível concluir que ambos os olivais apresentam bons valores de qualidade de flor, sendo as percentagens de flores perfeitas nos dois casos superiores a 50%.

3.3.4 – Vingamento das inflorescências

De modo a contabilizar o vingamento, foram identificados nas 10 árvores marcadas (5 em cada variedade), 4 ramos por árvore, um em cada quadrante. Os ramos identificados continham cerca de 20 inflorescências cada. A identificação foi realizada no estado fenológico BBCH 68 (dia 09/05 no caso da variedade ‘Arbequina’ e dia 16/05 no caso da variedade ‘Koroneiki’), porém as contagens foram feitas quando em ambos os casos as variedades se encontravam no estado fenológico BBCH 71 (dia 30/05 no caso da variedade ‘Arbequina’ e dia 16/06 no caso da variedade ‘Koroneiki’).

QUADRO 7 - VALORES DE VINGAMENTO OBTIDOS NA VARIEDADE ‘ARBEQUINA’

Var. Arbequina-Setor 1,2,3	Nº total de inflorescências	% inflorescências vingadas	Nº total de frutos	Nº médio de frutos por inflorescência
Árvore 1	88	91%	178	2,2
Árvore 2	78	87,2%	155	2,3
Árvore 3	96	74%	179	2,5
Árvore 4	76	89,5%	139	2
Árvore 5	94	66%	144	2,3
Total	432	81%	795	2,3

Observando os dados apresentados nos quadros 7 e 8, é possível concluir que a variedade que apresenta melhor vingamento das inflorescências é a ‘Arbequina’, com uma percentagem de 81% de inflorescências vingadas, e, com uma média de frutos por inflorescência de 2,3. Já a variedade ‘Koroneiki’ obteve uma percentagem de apenas 46,1% de inflorescências vingadas e, um número médio de frutos por inflorescência inferior (2,0).

QUADRO 8 - VALORES DE VINGAMENTO OBTIDOS NA VARIEDADE 'KORONEIKI'

Var. Koroneiki-Setor 4 e 5	Nº total de inflorescências	% inflorescências vingadas	Nº total de frutos	Nº médio de frutos por inflorescência
Árvore 1	86	46,5%	96	2,4
Árvore 2	88	68,2%	135	2,25
Árvore 3	72	33,3%	25	1
Árvore 4	70	13%	14	1,6
Árvore 5	85	61,2%	103	2
Total	401	46,1%	373	2

**FIGURA 15 - GOMOS NÃO VINGADOS****FIGURA 16 - FRUTOS VINGADOS E FRUTO QUE SECOU APÓS O VINGAMENTO**

Enquanto a floração apresentou resultados bastante positivos em ambas as variedades, no que diz respeito ao vingamento, o mesmo não se constatou. No caso da variedade 'Koroneiki' para além de ter uma percentagem de inflorescências vingadas inferior a 50%, apresentou um grande número de frutos secos (Figura 15), provavelmente devido à avaliação que a própria árvore realiza, de modo a identificar as quantidades de azeitona

que é capaz de suportar. Nesta variedade também se constatou um grande número de gomos que não chegaram a vingar após a fecundação (Figura 14).

Após ambas as variedades atingirem o estado fenológico 75 (endurecimento do caroço) a contagem do número de frutos foi novamente realizada (nos quatros ramos identificados anteriormente com cerca de vinte inflorescências cada), de modo a observar e registrar as diferenças de frutos vingados entre os dois momentos de contagem. Constatou-se que houve uma diminuição em relação ao número total de frutos em ambas as variedades. No caso da variedade 'Arbequina', a diferença registrada foi de 199 frutos, tendo 795 frutos na primeira contagem e apenas 596 na segunda e, na variedade 'Koroneiki', a diferença foi de 106 frutos, tendo 375 frutos na primeira contagem e apenas 269 frutos na segunda (Figura 16).

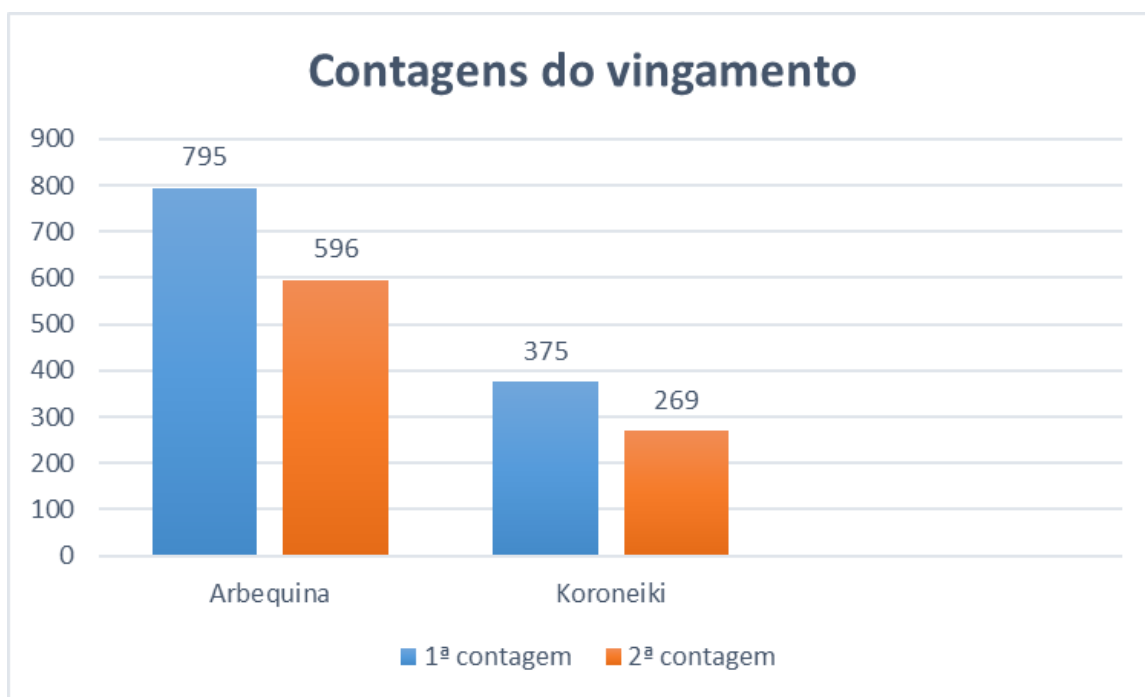


FIGURA 17 - FRUTOS VINGADOS NOS RAMOS SELECIONADOS, EM AMBAS AS VARIEDADES

4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria

4.1. Análise crítica

A realização deste estágio foi uma oportunidade para conhecer melhor a cultura do olival e observar o comportamento diferenciado de duas variedades bastante utilizadas nos olivais “em sebe”.

Os objetivos do estágio foram cumpridos, visto que foi realizado o acompanhamento das operações culturais realizadas na exploração no decorrer do estágio e dos parâmetros de caracterização do comportamento das duas variedades, previamente definidos, nomeadamente a fenologia, a caracterização do período de floração, a qualidade da flor e a taxa de vingamento dos frutos. Existiu a possibilidade de colocar em prática alguns dos conhecimentos adquiridos na licenciatura e ainda obter novos conhecimentos para o futuro, pois foi possível realizar diversas tarefas onde me encontrava sozinha, o que permite adquirir competências de autonomia e sentido crítico.

Tendo em conta a relação comercial existente com a empresa TODOLIVO, responsável pela plantação dos olivais acompanhados durante o estágio, algumas operações culturais foram realizadas ligeiramente mais tarde que o devido por falta de indicação atempada para a sua realização. Verificou-se que a fertilização, o controlo sanitário e a rega obedecem a esquemas rígidos, muito controlados pela empresa, não havendo possibilidade de avaliação conjunta com o empresário. Provavelmente não serão recomendações totalmente ajustadas aos olivais em questão, pelo que não será feita uma aplicação totalmente eficiente dos recursos e insumos. Os sucessivos atrasos na recomendação de aplicação também poderão afetar a produtividade dos olivais. Este aspeto ficou evidente com a instalação de 2 sondas Watermark, verificando-se uma permanente rega deficitária das oliveiras, mais marcada na parcela da variedade ‘Koroneiki’. A rega terá de ser ajustada ao solo da parcela e não feita num esquema fixo idêntico para todas as parcelas.

Relativamente ao comportamento das variedades ‘Arbequina’ e ‘Koroneiki’ na Herdade das Casas Velhas, verificou-se que relativamente à fenologia da floração, a recolha de

informação deveria ser feita com intervalos de apenas 1 ou 2 dias, devido às altas temperaturas que serão cada vez mais frequentes neste período, as quais influenciaram a velocidade de desenvolvimento das flores. Poderia ter sido escolhida a escala de Colbrant, mas esta é uma escala mais resumida, que incide apenas em aspetos do ciclo reprodutivo, desde o estado invernal de dormência dos gomos até ao endurecimento do endocarpo. Por isso, a escala utilizada foi a BBCH por ser mais completa, mais recente, e esta escala estará a conquistar o mundo científico pela sua menor subjetividade, comparativamente com as outras escalas. Aplicando esta escala na monitorização da fenologia das duas variedades, observou-se que a variedade 'Arbequina' é mais precoce que a variedade 'Koroneiki' no abrolhamento e parece vir a ter um ciclo mais curto, pelo menos até ao endurecimento do caroço, conforme já é referido na bibliografia, pelo que o comportamento das duas variedades, neste local, segue o descrito na bibliografia. A avaliação da qualidade da flor revelou que a maioria das flores, em ambas as variedades, é perfeita, pelo que ambas têm potencial para elevadas produções unitárias. Relativamente ao vingamento, este foi inferior ao que se esperava, nas duas variedades, principalmente pelo facto de nos encontrarmos num ano de safra, sendo registados os valores mais baixos na variedade 'Koroneiki'.

4.2. Propostas de melhoria

Em relação a propostas de melhoria na condução dos olivais da Herdade das Casas Velhas estas passam pelas seguintes ações:

- Formação dos funcionários da Herdade para a condução adequada da poda dos olivais em sebe, tanto dos recém-plantados (poda de formação) como daqueles que já estão em produção (poda de produção);
- Disponibilização atempada, por parte da empresa que presta apoio técnico, dos resultados das análises de terras e foliares, para decisão conjunta dos momentos de aplicação de fertilizantes, da sua quantidade e da sua composição;
- Autonomização dos funcionários da Herdade no que respeita ao seguimento e controlo das pragas e doenças, e à tomada de decisão quanto aos meios de luta a utilizar, os momentos de intervenção e produtos a aplicar sempre que se verificar necessário, seguindo os princípios da Proteção Integrada;
- Instalação de mais sondas de medição do teor de humidade do solo, em todos os setores, para auxiliar na tomada de decisão quanto á rega dos olivais.

5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras

5.1. Considerações Finais

No decorrer do estágio foi possível concretizar todas as atividades e registos previstos. O bom acolhimento pela parte da entidade, facilitou a realização de todas as tarefas ao longo do estágio, o qual permitiu aprofundar conhecimentos sobre a cultura do olival, não só em relação aos aspetos morfológicos da cultura, bem como também nos agronómicos. O facto de o estágio ter tido uma vertente prática, a qual possibilitou a aprendizagem de várias atividades bastante importantes para a cultura, tais como a poda, retanchar, colocação de tutores, protetores e reparação de roturas de rega, possibilitou um aprofundar do conhecimento teórico adquirido ao longo do curso. Assim, os diversos conhecimentos adquiridos e aprofundados com o decorrer do estágio são, com toda a certeza, em termos de futuro profissional uma mais-valia.

5.2. Perspetivas Futuras

O setor da olivicultura é sem dúvida um dos setores com futuro mais promissor, principalmente devido ao crescente aumento dos olivais em sebe, os quais para além de terem inovado o setor olivícola, criaram a necessidade da existência de um conhecimento mais aprofundado nesta área, o que a tem vindo a modernizar bastante, não só pelo facto de a maioria das operações culturais nestes olivais ser mecanizada, mas também pelo facto de existir necessidade pela parte dos agricultores em aumentar o seu conhecimento em operações fundamentais para a cultura como a realização de corretas fertilizações e regas, a quais podem contribuir para um aumento da produção por hectare. Deste modo, a tendência deste setor em Portugal tende para o aumento dos olivais em sebe, porém deveriam ser realizados mais estudos para este tipo de olivais ser instalado com variedades portuguesas, não só por estas serem autóctones e estarem melhor adaptadas às condições edafoclimáticas, mas também para que, não se percam no tempo, o que levará com toda a certeza que se perca também a identidade do setor olivícola português e a grande diferenciação que Portugal tem tido neste ramo, devido aos azeites de alta qualidade que se produzem.

6. Bibliografia

Referências

- Agromillora (2022). Culturas de oliveira superintensivas. Obtido de Agromillora: <https://www.agromillora.com/pt-pt/olival-em-sebe/>. Consultado em 23 de maio de 2023.
- Agroportal (2020). Agroportal. Obtido de Oliana a variedade de azeite biodinâmico: a 16 de maio de 2020 <https://www.agroportal.pt/oliana-a-variedade-do-azeite-biodinamico/>. Consultado em 23 de maio de 2023.
- Barros, F. E. (2011). Caracterização da fenologia de quatro cultivares de oliveira (*Olea europaea* L.): Arbequina, Cobrançosa, Galega e Picual, qualidade da flor e do pólen numa perspetiva de modelação. Escola Superior Agrária de Évora.
- Barros, J. F. (2020). Controlo de infestantes em olival com enrelvamento. Universidade de Évora - Departamento de Fitotecnia. Évora.
- Barros, J., Amante, R., & Basch, G. (2010). Olival, Produtos Fitossanitários, Pulverizadores. Universidade de Évora - Departamento de Fitotecnia. Évora.
- Calha, I., Sousa, C., & Portugal, J. (2014). Gestão do coberto do solo. In P. Jordão (Ed.), Boas Práticas no Olival e no Lagar (pp. 85-102). INIAV. Lisboa.
- Camposeo, S., Vivaldi, C. A., Montemurro, C., Fanelli, V., & Cunill, M. (2021). Lecciana, uma nova cultivar de oliveira de baixo vigor adequada para pomares de alta densidade e para a produção de nutracêuticos EVOO. *Agronomy* (11), 1-16. <https://www.mdpi.com/2073-4395/11/11/2154>
- Carvalho, M. D. (2021). Condução da rega num olival superintensivo – cultivar Arbosana. Instituto Superior de Agronomia.
- Clara, A. (2022). Agriterra. Obtido de Agriterra: a 23 de junho de 2023 <https://www.agriterra.pt/Artigos/387751-Olival-portugues-em-transformacao-estrutural.html>. Consultado em 10 de junho de 2023.
- Cordeiro, A. (2014). Aspectos Gerais da Cultura da Oliveira. In P. Jordão (Ed.), Boas práticas no Olival e no Lagar (pp. 37-38). INIAV. Lisboa
- Cordeiro, A., Inês, C., & Morais, N. (2014). Principais Cultivares de Oliveira existentes em Portugal. In P. Jordão (Ed.), Boas práticas no Olival e no Lagar (pp. 44-51). INIAV. Lisboa
- Dias, A. B., Peça, J. O., & Pinheiro, A. (2021). Agriterra. Obtido de Agriterra: a 17 de junho de 2021 <https://agriterra.pt/Artigos/325175-A-mecanizacao-da-poda-do-olival.html>. Consultado em 15 de junho de 2023.

- Ferreira, J. L., & Silva, M. (2021). Projeto de Lei N°25/XIV/Iª. Determina uma distância mínima entre o extremo de culturas agrícolas permanentes superintensivas e os núcleos habitacionais. Lisboa.
- García, A. G. (2005). Cultivo Moderno do Olival. Publicações Europa-América. Sintra.
- Godinho, C., Coelho, F., & Bohm, J. (2013). O grande livro da oliveira e do azeite. Dinalivro.
- GPP. (2007). Olivicultura- Diagnóstico Setorial. Lisboa.
- GPP. (2020). Análise Setorial do Azeite. Lisboa.
- INE (2019). Recenseamento Agrícola 2019.
- Inês, C., Campos, J., Lima, C., Pragana, J., & Cordeiro, A. M. (2022). Os ritmos do ciclo reprodutivo em variedades de oliveira. *Vida Rural*. p. 59.
https://www.iniaiv.pt/images/publicacoes/2022/Os_ritmos_do_ciclo_reprodutivo.pdf
- Jordão, P., Marcelo, M. d., & Calouro, F. (2014). Fertilização. In P. Jordão (Ed.). *Boas Práticas no Olival e no Lagar* (pp. 105-110). INIAV. Lisboa
- Mendes, J., Boteta, L., Fabião, M., Santos, M., Varela, M., Brás, P., & Silvestre, J. (2014). Rega. In P. Jordão (Ed.), *Boas Práticas no Olival e no Lagar* (pp. 139-165). INIAV. Lisboa.
- Olivarama. (27 de dezembro de 2011). Olive oil times . Obtido de Olive oil times:
<https://pt.oliveoiltimes.com/production/annual-olive-tree-cycle/23061>. Consultado em 1 de julho de 2023.
- Pereira, C. D. (2017). Caracterização da fenologia de 5 cultivares de oliveiras tradicionais portuguesas. Escola Superior Agrária de Elvas.
- Rallo, L., Barranco, D., & Rosa, L. L. (2009). "Sikitita", una nueva variedad de olivo para plantaciones en seto. *Phytoma*.
- Ramos, A. (2014). In *Boas Práticas no Olival e no Lagar*. INIAV. Lisboa
- Ramos, F. (2018). The forest time. Obtido de The forest time : a 6 de novembro de 2018
<https://www.the-forest-time.com/pt/guides-des-pays-et-regions/portugal/a-cultura-de-olival-entre-tradicao-milena-r-e-modernidade-261139644>. Consultado em 10 de julho de 2023.
- Regato, J., & Penacho, J. (2014). Máquinas e equipamentos para controlo da vegetação. In P. Jordão (Ed.), *Boas Práticas no Olival e no Lagar* (pp. 98-100). Lisboa. INIAV.
- Reis, P. (2014). O Olival em Portugal, dinâmicas, tecnologias e relação com o desenvolvimento rural. Lisboa.
- Rodrigues, M. Â., & Correia, C. M. (2009). Manual da Safra e Contra Safra do Olival. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Santos, F. L., Correia, M. M., Coelho, R. R., Sousa, A., Paço, T. A., & Pereira, L. S. (2013). Efeitos da rega e do regime hídrico em olival super intensivo no Alentejo. SCAP.
- Sanz-Cortés, F., Martínez-Calvo, J., Badenes, M., & Llácer., G. (2002). Identificación de los Estados Fenológicos Del Crecimiento en Olivo . Moncada; Valencia; Espanha .

Torres, L. (2007). Manual de Proteção Integrada do Olival. Viseu: João Azevedo Editor.

Anexos

Anexo I - Fotografias ilustrativas da escala BBCH (Fonte: Própria)



53



55



57



60



65



68



71



78