

**Acompanhamento da gestão fitotécnica de um olival e
de duas vinhas**
**Relatório de estágio realizado na Fundação Eugénio de Almeida
(Herdade do Álamo de Cima e Vinha Nova de Pinheiros)**

Maria Madalena Telhada da Costa Isidro dos Reis

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientadores: Doutora Mariana da Silva Gomes Mota
Engenheira Mariana Ferreira Torres Vaz Freire

Júri:

Presidente: Doutor Joaquim Miguel Rangel da Cunha Costa, Professor auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais: Doutor José Paulo Mourão de Melo e Abreu, Professor associado com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa e Doutora Mariana da Silva Gomes Mota, Técnica superior do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientadora.

Agradecimentos

Ao meu Avô José, dedico este trabalho por ser o meu maior exemplo de vida e de profissionalismo.

Esta dissertação para a obtenção do grau de Mestre, em Engenharia Agronómica teve um contributo importante de várias pessoas, às quais agradeço:

À Fundação Eugénio de Almeida, ao Engenheiro Pedro Baptista e à Engenheira Mariana Torres pela oportunidade de estágio, que foi essencial na minha formação.

À Ana e ao Miguel, pela amizade, conhecimentos transmitidos e ajuda na elaboração deste relatório.

À Professora Mariana Mota, pelo guia que foi em todo o período de estágio e por todo o apoio na elaboração deste relatório.

À Mafalda, pelos conselhos e ajuda na realização deste relatório.

Aos meus pais, pelo apoio ao longo do meu percurso académico e pelas incansáveis viagens a Évora.

Ao meu irmão, pela amizade e companheirismo no nosso percurso no ISA.

Ao João, pelo apoio em todos os momentos.

Resumo

Este trabalho insere-se no âmbito de um estágio de 6 meses realizado na Fundação Eugénio de Almeida (Évora, Portugal) e tem como objetivos principais a análise das diversas práticas culturais e a avaliação dos principais estrangulamentos de um olival e de duas vinhas, com modos e objetivos de produção distintos.

Durante o estágio, acompanharam-se as atividades efetuadas no Olival do Álamo de Cima (OAC) e dos talhões da Vinha Nova de Pinheiros (VNP), em modo de produção integrada (MPI) e, na Vinha do Álamo de Cima (VAC), em conversão para o modo de produção biológico (MPB), com algumas práticas de biodinâmica. A condução do OAC está direcionada para a maximização da produção, sem decréscimos significativos na qualidade e a condução das vinhas para a obtenção de produtos de qualidade superior.

Nesta análise destacaram-se a gestão de infestantes na linha, com utilização do intercepas no MPB (em conversão) e aplicação de herbicida na linha, no MPI; a eficiência de utilização de sondas de sucção, para recolha de amostras da solução de solo e posterior análise nutricional; e a monitorização de pragas através da observação visual e da utilização de armadilhas sexuais para a traça-da-oliveira, mosca-da-azeitona e traça-da-uva, como fatores a serem otimizados. Na VAC, o combate à cigarrinha-verde surgiu como um importante desafio a solucionar.

Assim, este relatório reforça as necessidades atuais de privilegiar uma produção eficiente e sustentável para aumentar a viabilidade das culturas face às alterações climáticas, que exigem uma maior economia no uso da água, à escassez de mão de obra e à pressão causada pelas doenças e pragas nas duas culturas, propondo soluções mais eficazes para a gestão de infestantes na linha, monitorização de pragas e para o controlo da cigarrinha-verde no MPB do que as que se encontravam em prática em anos anteriores. Salientam-se a eficiência na aplicação de produtos fitofarmacêuticos, pela utilização do programa 'optidose', nas duas vinhas e o recurso a algumas práticas de biodinâmica, na vinha em MPB, que fomentam a circularidade, como a aplicação de chá de feto no combate à cigarrinha-verde.

Palavras-chave: Olivicultura; Viticultura; Alentejo; Modo de Produção Integrada; Modo de Produção Biológico

Abstract

This work is part of a 6-month internship at Fundação Eugénio de Almeida (Évora, Portugal) and its main objectives are the analysis of the different agricultural practices and the evaluation of the main management bottlenecks of an olive grove and two vineyards, with different production modes and goals.

During the internship, the activities carried out at the Álamo de Cima Olive Grove (OAC) and the Nova de Pinheiros Vineyard (VNP), subjected to the integrated production mode (MPI) and at the Álamo de Cima Vineyard (VAC), in conversion to organic production (MPB), with some biodynamic practices, were followed. The management of the OAC is directed towards the maximization of production, without significant decreases in quality whereas the conduction of the vineyards is focused on obtaining high quality products.

In this analysis we identified as major constraints to be optimized the weed management in the plant line in MPB (in conversion) and herbicide application in the line in MPI; the efficiency of suction probes for soil solution sampling and subsequent nutritional analysis; and pest monitoring through visual observation and use of sexual traps for olive moth, olive fly and grape moth. At VAC, the control against the burning grape leaf-hopper has emerged as an important challenge to solve.

Thus, this report reinforces the current need to focus on a) efficient and sustainable production techniques to increase crop viability in the context of climate changes, which calls for greater water use savings; b) labor shortages and the pressure from pests and diseases on both crops, by proposing more effective solutions for weed management, pest monitoring and control of the leafhopper in MPB than those that were carried out in previous years. It should be noted, the efficiency in the application of plant protection products through the use of the 'optidosis' program in both vineyards and the use of some biodynamic practices, in the MPB vineyard, which promote circularity, such as the application of bracken tea to fight the grape leaf-hopper.

Keywords: Olive-growing; Viticulture; Alentejo; integrated production; organic production

Índice

I.	Introdução.....	1
II.	Enquadramento teórico	1
2.1.	Modos de produção.....	1
2.1.1.	Modo de produção integrada.....	1
2.1.2.	Modo de produção biológico	1
2.1.3.	Modo de produção biodinâmica	1
2.2.	O ciclo.....	2
2.2.1.	O ciclo da oliveira	2
2.2.2.	O ciclo da videira	6
2.3.	Variedades.....	8
2.3.1.	Variedades de oliveira	8
2.3.2.	Castas.....	9
2.4.	Episódios meteorológicos que afetam as culturas	10
2.4.1.	No olival	10
2.4.2.	Na vinha.....	11
2.5.	Poda e aspetos da condução	13
2.5.1.	A poda da oliveira	13
2.5.2.	A poda da vinha e as formas de condução	14
2.6.	Intervenções em verde	16
2.6.1.	No olival	16
2.6.2.	Na vinha.....	16
2.7.	Nutrição e Fertilização	17
2.7.1.	Nutrição e fertilização do olival	18
2.7.2.	Nutrição e fertilização da vinha	20
2.7.3.	Sondas de sucção – Programa de controlo e seguimento nutricional das culturas	22
2.8.	Rega	23
2.8.1.	Rega do olival	23
2.8.2.	Rega da vinha.....	26
2.9.	Pragas e doenças.....	29
2.9.1.	Pragas e doenças no olival	29
2.8.1.	Pragas e doenças na vinha	34
2.9.	Gestão do coberto do solo em olival e vinha	39
III.	Material e métodos	41
3.1.	Caracterização do olival e das vinhas	41
3.2.	Condições meteorológicas	41
3.3.	Olival do Álamo de Cima	41
3.4.	Vinha do Álamo de Cima e Vinha Nova de Pinheiros	46
4.	Resultados e discussão.....	51
4.1.	Condições meteorológicas	51
4.2.	Olival do Álamo de Cima	52
4.3.	Vinha do Álamo de Cima e Vinha Nova de Pinheiros	63
5.	Discussão geral e conclusões	80
6.	Referências bibliográficas	81
7.	Anexos	85

Índice de figuras

Figura 1 Crescimento vegetativo da oliveira – ano de baixa produção. Adaptado de Jordão (2014). ...	3
Figura 2 Crescimento vegetativo da oliveira – ano de elevada produção. Adaptado de Barranco <i>et al.</i> (2017).	3
Figura 3 Ciclo reprodutivo da oliveira. Adaptado de Jordão (2014).	3
Figura 4 Unidades de frio em resposta a uma hora a diferentes temperaturas do ar (°C). Fonte: De Melo-Abreu <i>et al.</i> (2004).	4
Figura 5 Necessidades da oliveira em nutrientes ao longo do ciclo (por órgão). Fonte: Haifa Group .	19
Figura 6 Necessidades da oliveira em azoto (N), potássio (K) e fósforo (P) ao longo do ciclo. Fonte: Haifa Group	19
Figura 7 Esquema do procedimento utilizado através das sondas de sucção. Fonte: AGQ Labs (2018).	22
Figura 8 Sonda de sucção.	45
Figura 9 Sonda de sucção instalada.	45
Figura 10 Bomba de vácuo.	45
Figura 11 Extração de amostra através de um tubo e seringa.	45
Figura 12 Placa da armadilha delta para <i>Prays oleae</i>	46
Figura 13 Armadilha tipo “Tephri” para captura de <i>Bactrocera oleae</i>	46
Figura 14 Temperaturas (°C) médias mensais, média mensal das temperaturas mínimas e média mensal das temperaturas máximas e precipitação (mm) verificadas no período de estágio.	51
Figura 15 Abertura das primeiras flores.	52
Figura 16 Plena floração.	52
Figura 17 Fim da floração/vingamento dos frutos.	52
Figura 18 Desenvolvimento dos frutos.	52
Figura 19 Corte de infestantes na linha com limpa-valas.	55
Figura 20 Monda química de infestantes na linha.	56
Figura 21 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no setor 1 do OAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.	60
Figura 22 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no setor 8 do OAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.	60
Figura 23 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no setor 10 do OAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável. .	61
Figura 24 Monitorização da traça-da-oliveira no olival do Álamo de Cima, na variedade ‘Galega’	61
Figura 25 Tratamento fitossanitário.	62
Figura 26 Abrolhamento.	64
Figura 27 Floração.	64
Figura 28 Fecho do cacho.	64
Figura 29 Pintor	64
Figura 30 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 1 da VAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.	74
Figura 31 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 12 da VAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável. .	74
Figura 32 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 25 da VNP, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável. .	75
Figura 33 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 27 da VNP, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável. .	75
Figura 34 Monitorização da <i>Lobesia botrana</i> nos talhões 10, 17, 25 e 29 da vinha do Álamo de Cima.	76
Figura 35 Monitorização da traça-da-uva nos talhões 1 e 24 da vinha Nova de Pinheiros.	76
Figura 36 Espanta pássaros (gravação de ave de rapina), na VAC.	76
Figura 37 Danos provocados pelo ataque de cigarrinha-verde na casta Alicante Bouschet, na VAC. 78	

Índice de quadros

Quadro 1 Fases de desenvolvimento da oliveira. Adaptado de Sanz-Cortés <i>et al.</i> (2002).	2
Quadro 2 Ciclo anual da videira. Adaptado de Magalhães, 2015.....	7
Quadro 3 Ciclo reprodutor da videira. Adaptado de Magalhães, 2015.	7
Quadro 4 Tipos de desavinho, tendo em conta a causa. Adaptado de Magalhães, 2015.	7
Quadro 5 Sensibilidade das diferentes variedades a algumas pragas e doenças. Fontes: Böhm (2013), Jordão (2014), Barranco <i>et al.</i> (2017). Simbologia: + tolerante ou baixa incidência, - sensível ou alta incidência, ± medianamente sensível ou média incidência.....	9
Quadro 6 Sensibilidade de algumas castas a doenças e pragas. Fontes: Magalhães (2015), Vida Rural (2019), InfoVini (2019), CVRA (2019). Simbologia: + tolerante ou baixa incidência; - sensível ou alta incidência.	9
Quadro 7 Desponta, época, objetivos e outros aspetos. Adaptado de Magalhães, 2015.	17
Quadro 8 Principais nutrientes e suas principais funções. Fontes: Rodrigues, 2008; Jordão, 2014.	18
Quadro 9 Extração anual de nutrientes pela colheita e poda ³ . Adaptado de Barranco <i>et al.</i> (2017). ..	18
Quadro 10 Principais nutrientes e suas principais funções. Fonte: Andrade, 2000; Magalhães, 2015.	20
Quadro 11 Exportações de alguns nutrientes pelas folhas, cachos e sarmentos em kg/ha. Adaptado de Domínguez (2009).	21
Quadro 12 Análises realizadas durante o período de fertilização, pelo programa da AGQ Labs.	23
Quadro 13 Efeitos do stress hídrico em diferentes períodos do ciclo da oliveira. Fonte: COI, 2007. ..	23
Quadro 14 Intensidade de stress hídrico em função do potencial de base. Fonte: Jordão, 2014.	25
Quadro 15 Intensidade de stress hídrico em função do potencial do pecíolo. Fonte: Steduto <i>et al.</i> (2012)	25
Quadro 16 Nível de stress hídrico consoante o ψ_b em MPa. Adaptado de Deloire&Heyns (2011).	28
Quadro 17 Intervalo de ψ_b (MPa) e possíveis consequências no desenvolvimento da videira. Adaptado de Deloire&Heyns (2011).	28
Quadro 18 Nível de restrição hídrica consoante o $\psi_{\text{pecíolo}}$ em MPa. Adaptado de Deloire&Heyns (2011).	28
Quadro 19 Principais pragas do olival e algumas considerações. Fonte: DGADR, 2010; Böhm, 2013; Jordão, 2014; Mendes&Cavaco, 2017.	30
Quadro 20 Estimativa do risco(ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a traça da oliveira. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	31
Quadro 21 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a mosca-da-azeitona. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	31
Quadro 22 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a cochonilha negra. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	32
Quadro 23 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a traça-verde. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	32
Quadro 24 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o algodão-da-oliveira. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	32
Quadro 25 Principais doenças da oliveira e considerações a ter em conta. Fontes: DGADR, 2010; Böhm, 2013; Jordão, 2014; Barranco <i>et al.</i> , Mendes&Cavaco, 2017.	33
Quadro 26 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a gafa. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	34
Quadro 27 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o olho-de-pavão. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.	34
Quadro 28 Principais pragas da vinha e considerações a ter em conta. Fontes: Neves, 2000; Alves, 2007; Félix&Cavaco, 2009; Martins&Sampaio; Neto, 2014; Magalhães, 2015.	34
Quadro 29 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a cigarrinha verde. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.	35
Quadro 30 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a traça-da-uva. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.	36
Quadro 31 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o aranhaço-amarelo. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.	36

Quadro 32 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o aranhão-vermelho. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.....	36
Quadro 33 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o <i>Calepitrimerus vitis</i> . Fonte: Félix e Cavaco, 2009.	37
Quadro 34 Principais doenças da vinha e considerações a ter em conta. Fonte: Neves, 2000; Alves, 2012; Magalhães, 2015.	37
Quadro 35 Sistemas de gestão do coberto. Fonte: COI, 2007 e Barranco <i>et al.</i> (2017).	39
Quadro 36 Principais atividades realizadas no olival no período de estágio (4 de Fevereiro a 2 de Agosto)	42
Quadro 37 Análises a realizar durante o ciclo da cultura.....	44
Quadro 38 Atividades acompanhadas de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha do Álamo de Cima e na vinha Nova de Pinheiros.....	46
Quadro 39 Atividades efetuadas no olival e principais considerações a ter em conta.	53
Quadro 40 Mondas químicas efetuadas de Fevereiro a Agosto de 2019.....	56
Quadro 41 Valores obtidos na medição do potencial hídrico entre 3 de Junho a 31 de Julho de 2019, nas variedades 'Arbequina' e 'Cobrançosa'	56
Quadro 42 Resultados das análises de solo efetuadas no setor 2 ('Cobrançosa') e no setor 10 ('Arbequina'), a 16 de Abril de 2019.	57
Quadro 43 Relações catiónicas em percentagem (%) de catiões disponíveis, valores ideais e reais para o setor 2 ('Cobrançosa') e setor 10 ('Arbequina').	57
Quadro 44 Resultados da análise à água de rega efetuada para os setores 2 e 10 do OAC, a 15 de Abril de 2019.	58
Quadro 45 Resultados das análises da solução do solo (SS) (sondas de sucção a 20, 40 e 60cm de profundidade) e da solução fertilizante real (SFR) retirada do gotejador. Legenda: s.a. – sem amostra para extração.....	58
Quadro 46 Resultados das análises foliares efetuadas.....	59
Quadro 47 Quantidades de água de rega (m ³ /ha), de adubo (l/ha) e de unidades de fertilizante (kg/ha, de N, P ₂ O ₅ , K ₂ O e CaO) aplicadas entre Fevereiro a Agosto de 2019.	59
Quadro 48 Monitorização da mosca-da-azeitona no olival do Álamo de Cima, por variedades e setores.	61
Quadro 49 Tratamentos fitossanitários realizados de Fevereiro a Agosto de 2019.	62
Quadro 50 Fertilização foliar efetuada em conjunto com os tratamentos fitossanitários.	62
Quadro 51 Custos por hectare (ha) das principais atividades no olival entre Janeiro e Agosto de 2019.	63
Quadro 52 Atividades efetuadas na vinha e principais considerações a ter em conta.	64
Quadro 53 Aplicações de herbicida na VNP.	68
Quadro 54 Valores obtidos na medição do potencial hídrico entre 6 de Junho e 1 de Agosto, na VAC.	69
Quadro 55 Valores obtidos na medição do potencial hídrico entre 6 de Junho e 1 de Agosto, na VNP.	69
Quadro 56 Resultados das análises de solo efetuadas na Vinha do Álamo de Cima (VAC) e da Vinha Nova de Pinheiros (VNP).	70
Quadro 57 Relações catiónicas em percentagem (%) de catiões disponíveis, valores ideais e reais.	70
Quadro 58 Resultados das análises à água de rega efetuadas para a vinha do Álamo de Cima (VAC) e para a vinha Nova de Pinheiros (VNP), a 3 de Abril de 2019.	71
Quadro 59 Resultados das análises da solução do solo (sondas de sucção a 20, 40 e 60cm de profundidade) e da solução fertilizante real, retirada do gotejador da VAC, no talhão 31 (Touriga Franca). Legenda: s.a. sem amostra.	71
Quadro 60 Resultados das análises da solução do solo (sondas de sucção a 20, 40 e 60cm de profundidade) e da solução fertilizante real, retirada do gotejador da VNP, no talhão 11 (Aragonez). Legenda: s.a.- sem amostra.....	72
Quadro 61 Resultados das análises foliares realizadas na estação do talhão 31 da VAC.	72
Quadro 62 Resultados das análises foliares realizadas na estação do talhão 11 da VNP.	72
Quadro 63 Rega efetuada entre Fevereiro e Agosto de 2019, na VAC.	73
Quadro 64 Rega efetuada entre Fevereiro e Agosto de 2019, na VNP	73
Quadro 65 Aplicação de adubo na água de rega na VAC.....	75

Quadro 66 Tratamentos fitossanitários realizados de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha do Álamo de Cima (modo de produção biológico).	77
Quadro 67 Tratamentos fitossanitários efetuados de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha Nova de Pinheiros em modo de proteção integrada.	78
Quadro 68 Custos por hectare (ha) das principais atividades realizadas na vinha do Álamo de Cima (VAC), de Janeiro a Agosto de 2019.....	79
Quadro 69 Custos por hectare(ha) das principais atividades realizadas na Vinha Nova de Pinheiros (VNP), de Janeiro a Agosto de 2019.....	79

I. Introdução

Este relatório de estágio resume a análise crítica da gestão de uma vinha em modo de conversão para a agricultura biológica, com algumas práticas de biodinâmica (Vinha do Álamo de Cima, VAC) e de outra em modo de proteção integrada (Vinha Nova de Pinheiros, VNP) e de um olival em modo de proteção integrada (Olival do Álamo de Cima, OAC) da Fundação Eugénio de Almeida (FEA), através da realização de um estágio com a duração de 6 meses (4 de Fevereiro a 2 de Agosto de 2019).

Dada a expressão que a cultura do olival e da vinha assumem em Portugal, em especial no Alentejo, em que, segundo o INE (2018), o olival ocupa, 175 456ha para a produção de azeitona para azeite (aproximadamente, 50% da área de olival nacional para produção de azeitona para azeite), com uma produção de 803 235hl (aproximadamente, 73% da produção nacional), e a vinha, para produção de vinho, 24 130ha (aproximadamente, 14% da área nacional de vinha para produção de vinho), com uma produção de 1 111 280hl de vinho (dado provisório, aproximadamente, 18% da produção nacional), torna-se necessário, atual e futuramente, produzir azeitonas, azeite, uvas e vinho de uma forma eficiente e sustentável.

Os principais objetivos deste relatório são, a análise das diferentes práticas culturais e a avaliação dos principais estrangulamentos, tendo em conta a utilização de práticas fitotécnicas comuns e de outras que se desviam da prática geral, privilegiando no caso do olival, a maximização da produção sem decréscimos significativos na qualidade e, na vinha, a maximização da qualidade.

II. Enquadramento teórico

2.1. Modos de produção

2.1.1. Modo de produção integrada

A produção integrada tem como base uma gestão racional dos recursos naturais e a preferência por mecanismos de regulação natural ao invés da utilização de fatores de produção, com o objetivo de fomentar uma agricultura sustentável (MADRP, 2009).

2.1.2. Modo de produção biológico

A produção biológica consiste na integração de boas práticas ambientais e climáticas com a preservação ou aumento da biodiversidade, manutenção dos recursos naturais e com o cumprimento de normas exigentes de produção, ajustados com a procura dos consumidores por produtos gerados com substâncias e procedimentos naturais (Parlamento Europeu e Conselho, 2018).

2.1.3. Modo de produção biodinâmica

O modo de produção biodinâmica baseia-se numa abordagem holística, na sua ideologia e prática (Tille, 2018). Tem como objetivo a integração das práticas agrícolas numa unidade para obtenção de produtividade e saúde, e a utilização dos fatores de produção (por exemplo, os fertilizantes) com origem na própria exploração (Demeter, 2018). A exploração, neste modo de produção, é considerada um organismo vivo e o ser humano a sua base (Tille, 2018). Cada exploração é uma individualidade e deve ser gerida tendo em conta as suas condições naturais, económicas e sociais (Raupp, 1999). O controlo

de pragas e doenças privilegia o reforço da resistência natural das plantas, através da aplicação de macerações e de infusões de plantas (como, a cavalinha ou a urtiga), e de outros materiais de origem natural (Demeter, 2018).

2.2. O ciclo

2.2.1. O ciclo da oliveira

Os ciclos vegetativo e reprodutivo da oliveira diferem no tempo necessário para se completarem, sendo o primeiro de carácter anual e o segundo bienal (Barranco *et al.*, 2017). As principais fases de desenvolvimento do ciclo da oliveira estão representadas no quadro 1.

Quadro 1 Fases de desenvolvimento da oliveira. Adaptado de Sanz-Cortés *et al.* (2002).

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
		Desenvolvimento foliar									
		Desenvolvimento floral									
			Floração								
				Desenvolvimento do fruto							
									Maturação		

Para uma gestão adequada do olival deve-se acompanhar a fenologia das diferentes variedades, devendo a realização das práticas culturais estar intimamente ligada à evolução desta (Cordeiro&Inês, 2017). A fenologia estuda as fases do ciclo anual limitadas pelas condições e auxilia na identificação das fases mais críticas (Cordeiro&Inês, 2017). A escala BBCH (Anexo 1) é universal e descreve e classifica os estados fenológicos das plantas de forma homogênea e uniforme, sendo considerado todo o ciclo anual de desenvolvimento, tendo sido adaptada por Sanz-Cortés *et al.* (2002) à oliveira (Inês&Cordeiro, 2018).

2.2.1.1. O ciclo vegetativo da oliveira

O ciclo vegetativo inicia-se na primavera, no final do mês de Março, sendo posterior ao início do desenvolvimento dos gomos florais (Barranco *et al.*, 2017). Este fluxo de crescimento primaveril é o mais importante e decorre até ao final de Julho (Barranco *et al.*, 2017). Quando ocorre precipitação no início do Outono ou em olivais regados, verifica-se um segundo fluxo de crescimento entre Setembro e Outubro (Barranco *et al.*, 2017). Estes dois fluxos (ver figura 1) são intervalados pela paragem estival, e após o fluxo de crescimento outonal ocorre, em geral, a paragem invernal (Jordão, 2014). Esta última é induzida pelas baixas temperaturas, e por isso quando o Outono e o Inverno são chuvosos e com temperaturas amenas verifica-se um fluxo de crescimento nos períodos de precipitação (Barranco *et al.*, 2017). O crescimento primaveril ocorre em toda a planta e na generalidade dos raminhos, contrariamente, durante o crescimento outonal verifica-se, em geral, apenas nos ramos com maior vigor e colocados verticalmente, na zona superior da copa (Jordão, 2014). A carga de frutos influencia de forma acentuada o crescimento vegetativo, sendo que o comportamento atrás descrito (figura 1) se verifica em anos de baixa produção (contrassafra) (Jordão, 2014; Barranco *et al.*, 2017). Porém, em anos de elevada produção (safra) o crescimento primaveril é menor (figura 2) ou mesmo nulo, pela transformação do gomo terminal em flores (Jordão, 2014). Contudo, a alteração da posição dos ramos

pela elevada carga leva à melhor penetração da luz no interior da copa, favorecendo os crescimentos nas madeiras mais velhas, no final do Verão (Jordão, 2014). O crescimento vegetativo depende da atividade fotossintética, competição pelos fotoassimilados, disponibilidade hídrica do solo ou rega e da fertilidade do solo ou da fertilização (Jordão, 2014; Barranco *et al.*, 2017).

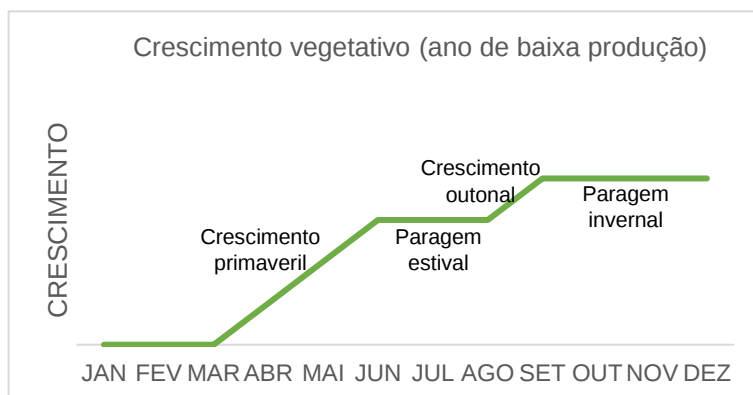


Figura 1 Crescimento vegetativo da oliveira – ano de baixa produção. Adaptado de Jordão (2014).

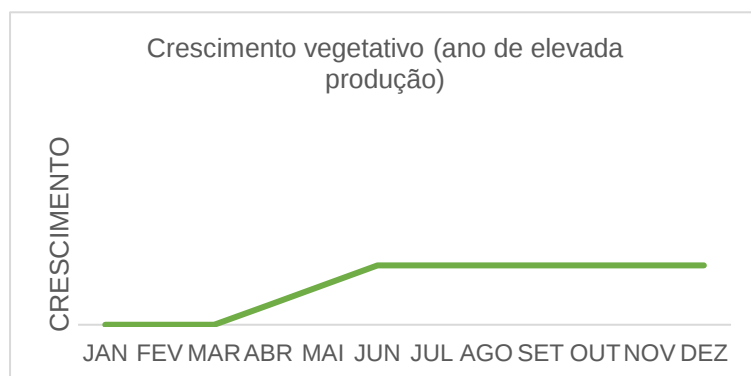


Figura 2 Crescimento vegetativo da oliveira – ano de elevada produção. Adaptado de Barranco *et al.* (2017).

2.2.1.2. O ciclo reprodutivo da oliveira

O ciclo reprodutivo da oliveira está representado esquemática na figura 3. As suas diferentes fases de desenvolvimento são abordadas posteriormente.

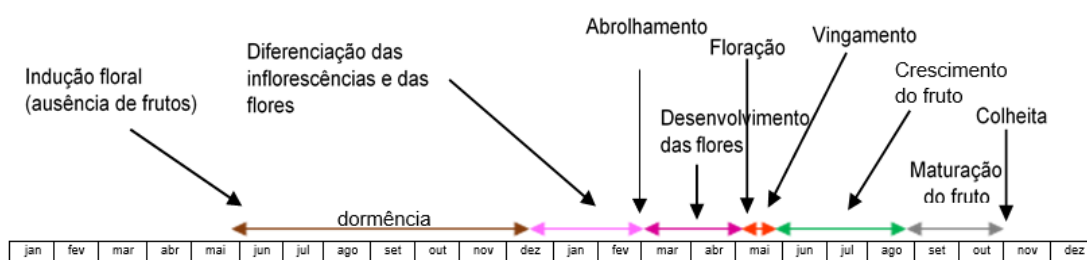


Figura 3 Ciclo reprodutivo da oliveira. Adaptado de Jordão (2014).

2.2.1.2.1. Crescimento e latência dos gomos axilares

Os gomos axilares formam-se nas axilas das folhas acompanhando o crescimento do raminho e a formação dos nós (Barranco *et al.*, 2017). O crescimento dos gomos axilares termina em simultâneo com a paragem do crescimento da folha subjacente, não se modificando a sua morfologia até ao seu desenvolvimento na primavera seguinte, entrando, assim, num estado de dormência (Barranco *et al.*, 2017).

2.2.1.2.2. Indução floral

A indução floral consiste na aquisição do potencial reprodutor pelos gomos axilares (Barranco *et al.*, 2017). Este processo ocorre no ano anterior à floração, entre o mês de julho e setembro (Campo&Rapoport, 2008). Esta é influenciada pelo desenvolvimento inicial da semente e do fruto antes do endurecimento do caroço (Barranco *et al.*, 2017). As giberelinas sintetizadas pela semente inibem a indução floral, pelo que anos de elevada produção reduzem a floração do ano seguinte (Barranco *et al.*, 2017). O ácido clorogénico (composto fenólico), é também inibidor da indução floral, aumentando nas folhas durante o vingamento e mantendo-se elevado em anos de safra (Barranco *et al.*, 2017).

2.2.1.2.3. Iniciação floral

A quebra da dormência dos gomos florais ocorre com a vernalização, ou seja, após a acumulação de horas de frio necessárias a determinada variedade, iniciando-se o seu crescimento em condições favoráveis (Barranco *et al.*, 2017). Se a acumulação de frio for insuficiente, o abrolhamento é retardado, os botões florais apresentam maior mortalidade, a qualidade da flor decresce e a frutificação é diminuída (Cordeiro *et al.*, 2018). Barranco *et al.* (2017) refere ainda que conduz a uma floração escalonada, observando-se diferentes estados fenológicos em simultâneo. Segundo o modelo estabelecido por De Melo-Abreu *et al.* (2004), representado na figura 4, a temperatura ideal para a acumulação de frio é de 7,3°C (T_0) e o limite máximo é de 20,7°C (T_x). Após a acumulação de horas de frio necessárias ocorre o desenvolvimento floral com o aumento das temperaturas na primavera (Barranco *et al.*, 2017).

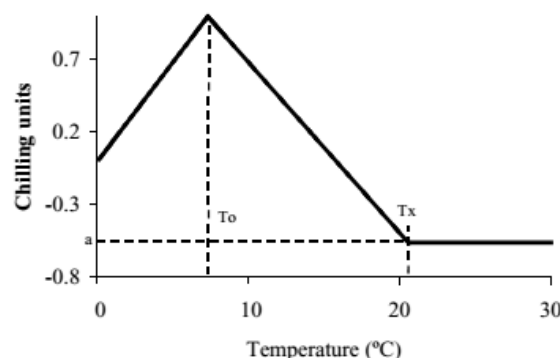


Figura 4 Unidades de frio em resposta a uma hora a diferentes temperaturas do ar (°C). Fonte: De Melo-Abreu *et al.* (2004).

2.2.1.2.4. Desenvolvimento floral

O abrolhamento dos gomos florais marca o início do crescimento e desenvolvimento das inflorescências e das flores, sendo este desenvolvimento fundamental na definição da sua fertilidade e frutificação (Barranco *et al.*, 2017). O desenvolvimento floral ocorre entre o abrolhamento e a floração (Abril/Maio), iniciando-se a competição por fotoassimilados (Barranco *et al.*, 2017). A disponibilidade de fotoassimilados afeta o desenvolvimento dos órgãos florais e a sua capacidade de frutificação, pelo que desfoliações intensas com origem, em ataques severos de olho-de-pavão, em Invernos suaves e chuvosos ou em primaveras húmidas, por exemplo, inibem o desenvolvimento floral (Barranco *et al.*, 2017). O atraso na colheita, pela mobilização dos fotoassimilados ou das reservas para os frutos, ao invés dos gomos florais em formação, induz um decréscimo da floração, um menor tamanho das inflorescências e uma maior incidência de aborto ovárico, ou seja, maior proporção de flores estaminadas (masculinas) (Barranco *et al.*, 2017). O stress hídrico e a carência nutritiva entre o abrolhamento e 6 semanas antes da floração levam a uma redução do número de flores por inflorescência e ao aumento do aborto ovárico, sendo tanto mais acentuada quanto maior for a floração no ano em questão e/ou em situação de temperaturas elevadas logo após o abrolhamento (Barranco *et al.*, 2017). Acresce ainda, a relação inversa entre o número de flores e a qualidade da flor (capacidade para frutificação) (Barranco *et al.*, 2017). O aborto ovárico resulta, aparentemente, da competição entre flores e entre flores e os gomos vegetativos em crescimento ativo na fase de desenvolvimento do gineceu (ovário, estilete e estigma) (Barranco *et al.*, 2017). A incidência de aborto ovárico depende da variedade, condições ambientais e do nível de floração, verificando-se maior incidência em variedades com flores de maior dimensão (frutos de maior tamanho), porém, em geral, não afeta a capacidade produtiva da oliveira (Campo&Rapoport, 2008; Barranco *et al.*, 2017).

2.2.1.2.5. Floração, polinização e fecundação

A floração ocorre entre Abril/Maio, sendo que a data de floração depende da variedade e das condições ambientais anteriores à floração (Campo&Rapoport, 2008). Na fase de floração ocorre a polinização, maioritariamente, anemófila (transporte do pólen pelo vento) (Barranco *et al.*, 2017). A oliveira é uma espécie alogâmica o que favorece a fecundação cruzada (Barranco *et al.*, 2017).

2.2.1.2.6. Vingamento e abscisão dos frutos

Campo&Rapoport (2008) referem que uma boa produção se alcança com taxas de vingamento de 1 a 2%, em anos de floração abundante e de 10% em anos de baixa floração. O vingamento é afetado pela interação entre a fisiologia da oliveira, isto é, viabilidade e compatibilidade do pólen, crescimento do tubo polínico rápido, viabilidade do saco embrionário e crescimento do fruto, e as condições ambientais (Campo&Rapoport, 2008). As temperaturas baixas ou superiores a 30°C inibem o crescimento do tubo polínico; os ventos secos e temperaturas elevadas provocam o dessecamento do estigma, inibem o crescimento do tubo polínico e incrementam o aborto do embrião; os nevoeiros durante a floração afetam a viabilidade do pólen e provocam a sua queda e a precipitação também provoca a queda do pólen, lava os grãos de pólen do estigma e afeta a sua viabilidade (Campo&Rapoport, 2008). Frequentemente, formam-se frutos com aspeto normal, mas que têm o caroço oco, tendo como causa

o aborto do embrião nas primeiras fases de desenvolvimento (Campo&Rapoport, 2008). Também se desenvolvem zofairones por partenocarpia, que são frutos de menor dimensão, sem valor comercial e que vulgarmente caem antes da colheita (Barranco *et al.*, 2017).

O início do crescimento dos jovens frutos provoca a competição pelos fotoassimilados entre frutos e entre estes e as flores não fecundadas originando uma elevada abscisão de flores e de frutos com menor capacidade competitiva (Barranco *et al.*, 2017). O período de abscisão dá-se até 6 a 8 semanas após a floração, podendo atingir valores de 96 a 99% de queda de flores iniciais, em anos de floração abundante e de boa produção (Barranco *et al.*, 2017). Na oliveira, excetuando em casos acidentais ou patológicos, verifica-se apenas esta queda, sendo que fica, neste período, definida a população de frutos que prossegue o seu crescimento até à maturação (Barranco *et al.*, 2017).

2.2.1.2.7. Crescimento e desenvolvimento do fruto

Da fecundação à maturação os frutos passam por etapas pré-determinadas, sendo notória a interação semente-ovário durante o seu desenvolvimento (Barranco *et al.*, 2017). Durante o período de abscisão, o desenvolvimento da semente, aparenta ser determinante para o crescimento do fruto, sendo que a destruição da semente neste período, provoca a sua abscisão (Barranco *et al.*, 2017).

O crescimento dos frutos segue uma dupla curva sigmoideal, no primeiro fluxo de crescimento, tanto a divisão celular como a expansão celular contribuem para o aumento do tamanho do fruto, concluindo-se esta primeira fase com o final do endurecimento do caroço (7 a 9 semanas após a floração) (Barranco *et al.*, 2017). Durante o endurecimento do caroço o crescimento do fruto é reduzido ou nulo (Barranco *et al.*, 2017). Campo&Rapoport (2008) referem que a paragem de crescimento do fruto nesta fase se verifica em condições de sequeiro. O segundo fluxo de crescimento do fruto deve-se essencialmente à expansão celular acompanhada pela acumulação de ácidos gordos e aumento dos espaços celulares (Campo&Rapoport, 2008). Este segundo fluxo termina com a mudança de cor da epiderme que marca o início da maturação (Barranco *et al.*, 2017). A acumulação de ácidos gordos inicia-se durante a primeira paragem de crescimento do fruto e termina com o início da maturação, pelo que flutuações a partir desta época devem-se, essencialmente, ao teor de humidade da polpa (Barranco *et al.*, 2017).

2.2.2. O ciclo da videira

No quadro 2 está representado o ciclo anual da videira. Quando a videira está a iniciar a atividade vegetativa, antes do abrolhamento, exsuda um fluído ('choro') resultante da hidrólise do amido acumulado no sistema radicular, no momento do corte da poda (Magalhães, 2015). Este 'choro' é provocado pelo aumento da temperatura do solo, que estimula a atividade radicular (Magalhães, 2015). O início do ciclo vegetativo dá-se com o abrolhamento, em geral, no mês de Março/Abril e o crescimento ativo prolonga-se até ao pintor (Magalhães, 2015). No pintor dá-se uma redução significativa ou a cessação do crescimento ativo, devido essencialmente às temperaturas elevadas e à diminuição do teor de água no solo (Magalhães, 2015). Posteriormente, observa-se a morte do meristema apical dos pâmpanos, determinando a cessação do crescimento vegetativo (Magalhães, 2015). Durante a floração o crescimento é praticamente nulo, privilegiando o vingamento (Magalhães, 2015). O ciclo reprodutor

ocorre ao longo de 2 anos sucessivos (quadro 3), iniciando-se com a diferenciação dos primórdios das inflorescências no interior dos gomos, antes do período de floração de um ano, até à maturação da grainha na maturação fisiológica do ano subsequente (Magalhães, 2015). Após a vindima, as folhas vão entrando, gradualmente, em senescência até à sua queda total, ficando, em geral, a videira desprovida de folhas no mês de Novembro (Magalhães, 2015). A queda total de folhas marca o início do repouso vegetativo, em que não se verificam alterações morfológicas e a atividade fisiológica é muito reduzida (Magalhães, 2015).

Quadro 2 Ciclo anual da videira. Adaptado de Magalhães, 2015

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Repouso vegetativo			Ciclo Vegetativo								
			Ciclo Reprodutor								
			Crescimento Vegetativo				Maturação				
			Atempamento								

Quadro 3 Ciclo reprodutor da videira. Adaptado de Magalhães, 2015.

Ciclo reprodutor	Período	Fase/Processo
Ano 1	Maio a Julho	Diferenciação floral
Ano 2	Março	
	Maio	Floração
		Vingamento
	Julho/Agosto	Início maturação
	Setembro	Maturação grainha

Para acompanhar e caracterizar o ciclo da videira é importante distinguir os estados fenológicos pelas escalas Baggioolini ou BBCH (Anexo 2).

Podem ocorrer dois tipos de anomalias no vingamento, o desavinho e a bagoinha (Magalhães, 2015). O desavinho é caracterizado pela queda, superior ao normal, de flores não fecundadas ou a ocorrência de bagos de reduzida dimensão no período da floração, ou nos 20 dias seguintes ao vingamento total (Magalhães, 2015). Como, em simultâneo, ocorre uma monda natural de bagos, só se considera desavinho, quando a compactação dos cachos é reduzida significativamente em relação à que é característica da casta (Magalhães, 2015). O desavinho pode ter causas variadas, apresentadas no quadro 4. As castas Touriga Nacional, Moscatel Galego, Malvasia Fina, Grenache ou Merlot são as mais suscetíveis ao desavinho (Magalhães, 2015).

Quadro 4 Tipos de desavinho, tendo em conta a causa. Adaptado de Magalhães, 2015.

Desavinho	Causa
Genético ou constitucional	Castas ou clones com flores hermafroditas, porém funcionalmente femininas.
Patológico	Míldio, oídio, doenças do lenho, bacterioses, viroses, traça-da-uva.
Acidental ou climático	Erros na utilização de produtos fitofarmacêuticos ou hormonais (aplicação de cúpricos durante a floração, herbicidas, ácido giberélico na floração) e precipitação ou granizo na floração.
Nutricional	Carência de boro, zinco, manganês e ferro; vigor excessivo ou reduzido.
Fisiológico	Alterações na redistribuição de fotoassimilados entre os ápices vegetativos e as inflorescências.

Entende-se por bagoinha a presença de bagos de diferentes dimensões num mesmo cacho, essencialmente bagos de reduzida dimensão e sem grainha, em cachos com bagos de dimensão razoável e com grainha (Garrido *et al.*, 2017). As causas desta são diversas, anomalias genéticas nas flores, precipitação e temperaturas baixas na floração, viroses e carência de boro e zinco (Magalhães, 2015).

2.3. Variedades

2.3.1. Variedades de oliveira

No Alentejo, as variedades nacionais com maior importância são, a 'Galega' e a 'Cobrançosa', transversais às outras regiões olivícolas do país, e a 'Azeiteira', a 'Carrasquenha', a 'Cordovil de Serpa' e a 'Verdeal Alentejana' (Jordão, 2014). A 'Picual', 'Arbequina', 'Arbosana' e 'Koroneiki' são cultivares estrangeiras que têm vindo a ganhar importância devido à intensificação da cultura (Jordão, 2014).

A 'Arbequina' ('Blanca') tem origem na Catalunha, Espanha (Böhm, 2013; Jordão, 2014). Em Portugal, está distribuída pelas regiões do Alentejo e Ribatejo (Böhm, 2013). Apresenta uma produtividade elevada e regular (Böhm, 2013). É uma cultivar para azeite, sendo este caracterizado pela sua elevada qualidade apesar da baixa estabilidade (Jordão, 2014; Barranco *et al.*, 2017). As árvores apresentam baixo vigor o que permite a sua utilização em olivais intensivos e superintensivos (Barranco *et al.*, 2017). Os frutos são de pequena dimensão (peso médio baixo, < 2g) o que dificulta a colheita por vibração (Barranco *et al.*, 2017; Böhm, 2013). O rendimento em azeite é elevado (>22%) (Böhm, 2013).

Distribuída pelo Alto Alentejo e pela Beira Interior e com a principal aptidão para a conserva em verde, a 'Azeiteira' ('Azeitoneira', 'Carrasquinha') produz frutos de média dimensão (peso médio aproximado 4g) (Böhm, 2013). As árvores são caracterizadas pelo seu baixo vigor (Barranco *et al.*, 2017). Caracteriza-se pela elevada produtividade e regularidade e, pela acentuada queda natural da azeitona favorecida pela reduzida resistência da azeitona ao desprendimento (Böhm, 2013). O rendimento em azeite é baixo (13 a 16%) (Böhm, 2013; Jordão, 2014).

A 'Carrasquenha' ('Carrasca') está disseminada pelo Alto Alentejo e Beira Interior e apresenta dupla aptidão (azeite e conserva em verde) (Böhm, 2013). Os frutos apresentam um peso médio elevado (3,5 a 5g), baixa queda natural e o rendimento em azeite é alto (22 a 24%) (Böhm, 2013; Jordão, 2014).

Com árvores de vigor médio e porte aberto, a 'Cobrançosa' ('Quebrança', 'Salgueira'), é uma variedade com dupla aptidão (Böhm, 2013). É típica da região de Trás-os-Montes, mas também está presente no Ribatejo, Beira Alta e Alentejo (Böhm, 2013). A produtividade desta cultivar é elevada e constante (Böhm, 2013). Os frutos têm um peso médio (aproximadamente, 4g) e a queda natural é reduzida (Böhm, 2013; Jordão, 2014). Apresenta médio rendimento em azeite (18 a 22%) (Böhm, 2013).

A 'Galega' ('Galega', 'Galega Meuda', 'Molar', 'Negruça', 'Coimbreira') é a variedade mais presente nos olivais portugueses, estando distribuída pela Beira Interior, Ribatejo, Alentejo e Algarve (Böhm, 2013). É uma cultivar rústica e apresenta dupla aptidão (Böhm, 2013). É caracterizada pelo seu elevado vigor, elevada produção e pela sua acentuada alternância (Jordão, 2014). Os frutos apresentam baixo peso (< 2g) e o azeite é de boa qualidade e estabilidade (Böhm, 2013; Jordão, 2014). O rendimento em azeite é baixo (<18%) (Böhm, 2013).

De produção e regularidade apreciáveis, a ‘Redondil’ (‘Manzanilla’) está disseminada na região do Alentejo (Böhm, 2013). Apresenta frutos com peso (4 a 6g) e rendimento em azeite (18 a 22%) elevados (Böhm, 2013). A queda natural do fruto é elevada na plena maturação (Böhm, 2013).

A ‘Picual’ (‘Marteño’, ‘Nevadillo’, ‘Lopereño’) é caracterizada por árvores de vigor médio e frutos com peso médio (2 a 4g) (Böhm, 2013; Jordão, 2014). É uma variedade rústica com aptidão para a produção de azeite (Jordão, 2014). Denota elevada produção e regularidade (Böhm, 2013). A queda natural do fruto é mediana (Böhm, 2013). O rendimento em azeite é elevado (22 a 24%), e este apresenta boa estabilidade (Böhm, 2013; Jordão, 2014; Barranco *et al.*, 2017).

O quadro 5 refere-se à sensibilidade de cada variedade a algumas doenças e pragas.

Quadro 5 Sensibilidade das diferentes variedades a algumas pragas e doenças. Fontes: Böhm (2013), Jordão (2014), Barranco et al. (2017). Simbologia: + tolerante ou baixa incidência, - sensível ou alta incidência, ± medianamente sensível ou média incidência.

Cultivar	Pragas		Doenças			
	mosca-da-azeitona	cochonilha	gafa	olho-de-pavão	<i>Verticillium</i>	tuberculose
Arbequina	-		+	±	-	
Azeiteira	+		+			
Carrasquenha	±		+			
Cobrançosa	±		+	±		±
Galega	-	-	-	+	+	-
Redondil	-		-	-		-
Picual	-	-		-	-	+

2.3.2. Castas

Segundo a CVRA (Comissão Vitivinícola Regional Alentejana) (2019) as castas com maior significado na região do Alentejo são Antão Vaz, Arinto e Roupeiro, das castas brancas e Alfrocheiro, Alicante Bouschet, Aragonez, Cabernet Sauvignon, Castelão, Syrah, Touriga Nacional e Trincadeira, das tintas. No quadro 6 é apresentada a sensibilidade destas às principais doenças e pragas.

Quadro 6 Sensibilidade de algumas castas a doenças e pragas. Fontes: Magalhães (2015), Vida Rural (2019), InfoVini (2019), CVRA (2019). Simbologia: + tolerante ou baixa incidência; - sensível ou alta incidência.

Casta	Doenças				Pragas	
	míldio	oídio	podridão cinzenta	escoriose	cigarrinha-verde	traça-da-uva
Antão Vaz	-	-				
Arinto	-	-	-	-	-	-
Roupeiro	-	-	-	-		
Alfrocheiro		-	-	-	-	
Alicante Bouschet			-	-	-	
Aragonez		-			-	
Cabernet Sauvignon		-		-		
Castelão	-	-				-
Syrah			-			
Touriga Nacional			+	-	+	
Trincadeira		-	-		-	-

São de realçar algumas características das diferentes castas.

As castas Castelão e Touriga Nacional apresentam elevada suscetibilidade ao desavinho e à bagoinha (Magalhães, 2017). Eiras Dias (2016) refere que a casta Castelão, no período de maturação é pouco sensível à podridão cinzenta, porém na floração é suscetível à podridão cinzenta denotando-se sintomas no pedúnculo do cacho. O Castelão tem, ainda, tendência para a rebentação múltipla (CVB, 2009). O uso de poda curta apresenta melhorias na qualidade (CVB, 2009). A poda em verde e as práticas culturais que favoreçam o arejamento da copa são benéficas nesta casta (CVB, 2009). O porte prostrado da Touriga Nacional dificulta a sua condução em verde e leva a que seja aconselhável a utilização de arames duplos móveis e um encaminhamento frequente e precoce da vegetação (Magalhães, 2017; CVB, 2009). Tem tendência acentuada para o desenvolvimento de netas que levam a um menor arejamento da copa (CVB, 2009). É, por estes motivos acima mencionadas muito exigente na condução e a ausência de práticas culturais que controlem um vigor e densidade da copa elevados leva a um maior desavinho. O desavinho também é favorecido por temperaturas baixas e humidade relativa alta na altura da floração (CVB, 2009). Tolerância stress hídrico moderado (CVB, 2009).

O Arinto, em situações de maior vigor, denota uma sensibilidade acentuada à podridão cinzenta, devido à elevada compacidade dos cachos (Magalhães, 2017).

As variações de produtividade do Aragonez afetam diretamente a qualidade o que justifica, por vezes, a realização de monda de cachos para obtenção de vinhos de qualidade superior (Magalhães, 2017). As folhas do Cabernet Sauvignon permanecem verdes e brilhantes mesmo após a vindima, devido à sua elevada resistência ao calor, em regiões quentes (Magalhães, 2017).

O Syrah apresenta um intervalo de tempo reduzido entre o pintor e a maturação completa, o que leva a um período de vindima diminuto (Magalhães, 2017). As varas desta casta são frágeis e têm entrenós muito compridos, dificultando a condução (Magalhães, 2017).

Os bagos de Trincadeira são particularmente sensíveis ao engelamento, em situações de clima seco e quente (Magalhães, 2017). É necessário ter em conta a dominância apical acentuada desta casta, na poda (Magalhães, 2017).

2.4. Episódios meteorológicos que afetam as culturas

2.4.1. No olival

2.4.1.1. Temperaturas baixas e geadas

A oliveira é moderadamente resistente a temperaturas baixas, porém quando ultrapassam o seu nível de resistência, podem levar à morte de rebentos, ramos e mesmo de toda a árvore (Barranco *et al.*, 2017). A sensibilidade ao frio varia com a variedade e com o estado fenológico em que se encontra (Barranco *et al.*, 2017). No repouso vegetativo, a oliveira, em geral, suporta o frio, sendo os danos mínimos, afetando apenas os rebentos e os ramos mais jovens. Em média, as folhas podem suportar temperaturas próximas dos -10°C e os ramos de -15°C, os frutos apresentam maior sensibilidade, verificando-se danos a temperaturas superiores (Barranco *et al.*, 2017). Durante o ciclo vegetativo, as folhas são afetadas por temperaturas próximas dos -5°C, demonstrando, assim, uma maior sensibilidade ao frio da oliveira nesta fase (Barranco *et al.*, 2017). As geadas tardias, na primavera ou as precoces, no outono são as que maior impacto têm, levando à morte de ramos (Barranco *et al.*, 2017). As geadas precoces provocam a desidratação dos frutos (frutos enrugados) e podem afetar

negativamente a qualidade do azeite (Jordão, 2014). As folhas adquirem uma coloração verde pálida e enrolam-se ao serem afetadas por geadas (Barranco *et al.*, 2017). As geadas provocam feridas na madeira afetando o cambio vascular que originam fissuras características (Barranco *et al.*, 2017). Estas feridas tornam a oliveira mais vulnerável às infeções pela tuberculose ou ao ataque por insetos (Barranco *et al.*, 2017). Para minimizar o risco de danos por geadas deve-se efetuar um controlo eficaz de infestantes e da cobertura do solo; evitar a mobilização do solo nos períodos de maior risco de geada, com o intuito de aumentar a energia armazenada no solo, para uma maximizar a transferência de calor do solo para a cultura, durante a noite (Snyder&De Melo-Abreu, 2010).

2.4.1.2. Granizo

A ocorrência de granizo provoca danos nos tecidos herbáceos e lenhosos, sendo a importância dos danos provocados variável com a intensidade e momento do ciclo em que ocorre (Barranco *et al.*, 2017). O granizo pode levar a perdas elevadas quando ocorre durante a floração ou no período em que o fruto já se encontra formado (Barranco *et al.*, 2017). As feridas resultantes pela sua ocorrência, nos ramos aumentam a suscetibilidade das árvores à tuberculose, sobretudo quando este ocorre sob condições de temperatura e humidade relativa elevadas (Barranco *et al.*, 2017).

2.4.1.3. Temperaturas elevadas

Temperaturas elevadas, ventos secos e seca podem levar, a queimaduras no tronco e ramos, quando estes, pelo sistema de poda, não estão protegidos pelas folhas e ao escaldão dos frutos, apresentando estes necroses e verificando-se, posteriormente, a sua queda precoce (Barranco *et al.*, 2017; Cordeiro *et al.*, 2018).

2.4.2. Na vinha

2.4.2.1. Escaldão

O escaldão na vinha ocorre devido à conjugação de radiação solar elevada com temperaturas altas e humidade do ar reduzida, devendo ter-se em conta, ainda, a fenologia, as variáveis que afetam o balanço de energia dos bagos, as práticas culturais e a orientação das linhas (Silvestre *et al.*, 2018). Nos bagos observam-se manchas castanhas-avermelhadas em depressão que podem afetar todo o bago levando ao seu dessecamento e as folhas secam de forma parcial ou total (Magalhães, 2015). Relativamente aos estados fenológicos, o período mais sensível para a ocorrência de escaldão dá-se entre o pintor e o meio da maturação, sendo o mais tolerante, o período imediatamente após o vingamento até ao bago de chumbo (Silvestre *et al.*, 2018). Porém, também se considera que o período mais sensível se inicia no bago de ervilha (Silvestre *et al.*, 2018). Silvestre *et al.* (2018) refere que esta maior sensibilidade tem origem na diminuição da transpiração nos bagos que é responsável pelo arrefecimento evaporativo, isto é, a transpiração dos bagos reduz-se ao longo do ciclo pela perda da atividade estomática, sendo assim maior nas fases iniciais de desenvolvimento do bago.

Nas castas tintas, o aumento da radiação absorvida pela cor dos bagos é outra das razões pelo incremento na sua sensibilidade ao escaldão (Silvestre *et al.*, 2018). No estudo de Silvestre *et al.* (2018), das castas do campo ampelográfico da Herdade do Esporão, salienta-se a casta branca Alvarinho, como muito sensível ao escaldão e as tintas Alicante Bouschet e Petit Verdot, como

extremamente sensíveis e Syrah como muito sensível. Segundo Magalhães (2015), as castas Aragonez e Touriga Nacional apresentam elevada sensibilidade ao escaldão da folha, e a Touriga Franca demonstra elevada tolerância ao escaldão do cacho. O grau de sensibilidade das castas pode variar com a idade da vinha, expressão vegetativa (porosidade e dimensão da sebe, pela exposição à radiação direta), fenologia, porta-enxerto, exposição e orientação das linhas e local (Magalhães, 2015; Silvestre *et al.*, 2018).

Das medidas sugeridas por Coelho *et al.* (2013), para uma melhor adaptação das vinhas na região do Alentejo às alterações climáticas, salientam-se:

- os sistemas de condução devem aumentar a altura do tronco, minimizar a altura da sebe, mantendo a área foliar exposta suficiente para uma correta maturação e a arquitetura dos planos de vegetação deve evitar planos descendentes;

- as intervenções em verde devem privilegiar a proteção dos cachos pela redução da intensidade da orientação da vegetação, da desponta e da desfolha;

- uma gestão da rega eficiente e

- a aplicação de caulino e de calda bordalesa como agentes protetores das folhas,

com o objetivo de minimizar a ocorrência de escaldão na vinha.

Silvestre *et al.* (2018) refere que a generalidade dos sistemas de rega não está dimensionada para obter uma resposta rápida, como a colocação da vinha em conforto hídrico no período anterior e durante a vaga de calor, com o objetivo de minimizar o risco de escaldão.

Além da intensidade das intervenções em verde, deve-se ter em conta, o estado fenológico em que são realizadas, devendo ser realizadas o mais cedo possível, isto é, imediatamente após o vingamento visando a aclimação dos cachos (Coelho *et al.*, 2013; Silvestre *et al.*, 2018).

Aquando a plantação de uma vinha, além da escolha de castas e porta-enxertos menos sensíveis ao stress hídrico, e do dimensionamento do sistema de rega prevendo vagas de calor deve-se privilegiar uma orientação das linhas NE-SW, principalmente, nas castas mais sensíveis (Silvestre *et al.*, 2018).

2.4.2.2. Geadas

Tal como as temperaturas elevadas afetam as videiras, as temperaturas baixas também podem ter efeitos nefastos nesta cultura, consoante o estado fenológico em que se encontrem quando tal ocorre (Magalhães, 2015). Antes da queda das folhas, as geadas podem ser prejudiciais às varas mal atempadas, pela sua sensibilidade às temperaturas reduzidas, porém, durante o repouso vegetativo, as videiras toleram melhor temperaturas abaixo dos 0°C, não ocorrendo, em geral, prejuízos significativos, em Portugal, durante este período associados às baixas temperaturas (Magalhães, 2015). Este fato resulta de os órgãos atempados poderem resistir até aos -13/-15°C, contrariamente aos órgãos vegetativos que são afetados a partir dos -1/-2°C (Magalhães, 2015). As geadas tardias (na Primavera) são as que provocam mais danos, nas condições de Portugal, em zonas suscetíveis a mudanças repentinas e acentuadas de temperatura durante a madrugada, pela formação de geada branca ou de geada negra (Magalhães, 2015). A geada branca consiste na geada em que se formam cristais de gelo pela congelação do orvalho, ou pela sublimação do vapor de água, na superfície das plantas, e a geada negra dá-se quando o ponto de orvalho é inferior à temperatura abaixo de 0°C

prejudicial aos órgãos vegetais, designando-se negra pelo aspeto necrótico destes (aspeto 'queimado') (De Melo-Abreu&Ribeiro, 2010).

A geada leva ao emurchecimento total ou parcial dos pâmpanos, ao aparecimento de um mosaico nas folhas (verdes com manchas castanhas-avermelhadas), e a elevados danos quando afeta as inflorescências, observando-se inicialmente, uma coloração verde acastanhada e depois a sua morte (Magalhães, 2015). Porém, em geral, só o gomo principal é afetado e a videira apresenta capacidade de resposta pela emissão de netas, lançamentos secundários e dos olhos da coroa (Magalhães, 2015). Para minimizar o risco de geada, deve-se realizar um bom controlo de infestantes e da cobertura do solo, com o objetivo de favorecer a absorção de radiação deste, melhorando assim a transferência e armazenamento de energia (Snyder&De Melo-Abreu, 2010). Existem outros métodos para o controlo da geada, porém no contexto do Alentejo, prevê-se um aumento, ligeiro, do período livre de geadas de 361,8 ($\pm 3,6$) dias para 364,5 ($\pm 1,7$) dias (Coelho *et al.*, 2013).

2.4.2.3. Granizo

A ocorrência de granizo pode dar-se em todas as fases do ciclo e os seus danos variam com a sua intensidade e dimensão (Magalhães, 2015). Quando tal ocorre podem observar-se lesões superficiais ou em profundidade com decorticação nos pâmpanos; lesões em forma de estrela ou em linhas tortuosas nas folhas, podendo ocorrer a sua queda; destruição de inflorescências e fendilhamento dos bagos (Magalhães, 2015). Assim, o granizo aumenta a sensibilidade ao míldio e à podridão cinzenta e afeta o atempamento das varas (Magalhães, 2015). Em vinhas afetadas deve-se proceder de imediato a um tratamento anti-míldio, sem cobre por induzir stress às plantas, nem fosetil de alumínio por não ser compatível com os adubos foliares, e anti-óídio, com a adição de um adubo foliar de elevada percentagem em cálcio, com o objetivo de fomentar a cicatrização (Estação de Avisos do Douro, 2012; 2018; Estação de Avisos do Norte Transmontano, 2016). Deve-se, ainda, proceder à despona do último terço dos pâmpanos de videiras afetadas apenas na zona superior da copa; à despona e poda seletiva (eliminação dos pâmpanos mais afetados) de videiras pouco afetadas e não fazer qualquer intervenção na vegetação em videiras muito afetadas, devendo nestas últimas efetuar-se, somente, uma adubação foliar com cálcio (Estação de Avisos do Douro, 2012; 2018). Magalhães (2015) refere que a ação cicatrizante do cálcio é nula, pelo baixa durabilidade do seu efeito (24h).

Em Portugal, pela aleatoriedade e pontualidade da ocorrência de granizo, o recurso aos seguros agrícolas é a alternativa mais viável em regiões em que seja mais provável (Magalhães, 2015). Segundo Fraga&Santos (2018), as alterações climáticas vão levar a um aumento da frequência de ocorrência de episódios meteorológicos extremos, como a queda de granizo na região do Alentejo.

2.5. Poda e aspetos da condução

2.5.1. A poda da oliveira

A poda do olival tem como objetivo manter o equilíbrio entre a produção e o crescimento vegetativo, conjugando o máximo produtivo e a perenidade da planta (Barranco *et al.*, 2017). Tem dois princípios fundamentais, que devem ser sempre tidos em conta, a relação folha/lenha, que deve ser o mais elevada possível, obtendo assim uma maior quantidade de folhas na menor quantidade de lenha

possível, para um direcionamento dos recursos para a produção e crescimento vegetal e não para o engrossamento de ramos (Barranco *et al.*, 2017). O segundo princípio fundamental é a relação folha/raiz, que deve ser equilibrada (Barranco *et al.*, 2017). As podas severas conduzem a um desequilíbrio desta relação, e a oliveira tende a emitir ladrões como resposta, que são indesejáveis para a manutenção do equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção (Barranco *et al.*, 2017). Deve ser realizada no repouso vegetativo e logo após a colheita, excetuando nas regiões com geadas frequentes, em que deve ser adiada (Barranco *et al.*, 2017). Segundo COI (2007), as árvores infetadas com tuberculose devem ser podadas no Verão, para uma cicatrização mais rápida das feridas de poda e menor disseminação da bactéria.

Nos olivais em vaso, a luz penetra pela parte superior da árvore e a função da poda é, manter uma determinada abertura da copa que permita uma entrada de luz suficiente para penetrar até às camadas mais interiores e maximizar a área foliar fotossinteticamente ativa (Jordão, 2014). Na ausência de luminosidade no interior da copa, cria-se um volume, significativo, improdutivo (Jordão, 2014). A poda de manutenção baseia-se na abertura e 'desadensamento' da copa, eliminando, essencialmente, os ramos que se desenvolvem na vertical (Jordão, 2014). Com esta intervenção consegue-se abrir e rebaixar a copa (Jordão, 2014). Os ramos que estejam demasiado baixos (menos de 0,5m do solo) também devem ser retirados, no sentido de permitir a aplicação de herbicidas na linha e de facilitar o acesso das pinças dos vibradores de tronco na colheita (Barranco *et al.*, 2017). A frequência de poda, em olivais adultos, mais praticada é a bienal, porém num ensaio de 10 anos em Jaén (Espanha), num olival adulto (12x12m) da variedade 'Picual', em que se avaliaram 3 modalidades de frequência de poda (anual, bienal e quadrienal), a modalidade quadrienal foi a que apresentou a maior produção acumulada de azeitona (Barranco *et al.*, 2017). Este resultado deve-se à tendência da mão-de-obra para a realização de podas severas (Barranco *et al.*, 2017). O intervalo entre podas não deve ultrapassar os 3 anos, para evitar a acumulação de ramos no interior da copa (Barranco *et al.*, 2017). É de realçar, que a poda é uma intervenção que necessita de mão de obra que conjugue os seus conhecimentos práticos e a informação técnica existente para se conseguir equilibrar a frequência e intensidade desta (Barranco *et al.*, 2017). As principais ferramentas de poda manuais são as tesouras de poda manuais (ramos finos, máximo 3 cm diâmetro); elétricas que permitem um corte sem esforço por parte do operador; tesourão para cortes de maior diâmetro e que permite aceder a zonas mais altas da árvore, serrotes para cortes rasos e diâmetros até 10 cm e motosserras, a ferramenta mais utilizada, que permite cortar ramos de elevado diâmetro. A podadora de discos é acoplada ao trator e utilizada, essencialmente, em olivais intensivos e superintensivos, com o objetivo, em geral, de limitar o excesso de volume das copas (corte horizontal ('Topping') e oblíquo) (Jordão, 2014; Barranco *et al.*, 2017). Segundo COI (2007), o 'Topping' pode ser realizado no Verão, de forma a evitar o crescimento de ramos que serão eliminados manualmente, à posteriori.

2.5.2. A poda da vinha e as formas de condução

A forma de condução assenta na disposição no espaço da videira, e abrange a altura do tronco, o número de braços ou cordões permanentes, tipo de poda (em talão, vara ou misto), carga deixada à

poda, disposição dos pâmpanos provenientes dos gomos deixados à poda e da orientação da vegetação ao longo do seu crescimento (Magalhães, 2015).

A poda baseia-se na eliminação total ou parcial de determinados sarmentos, deixando um número reduzido de olhos e porções variáveis de lenho (Lopes, 2012). É uma técnica rigorosa e que exige um elevado número de horas de trabalho, variando com a forma de condução e com o sistema utilizado (Magalhães, 2015). A poda de Inverno, deve ser efetuada no período de dormência da videira (Lopes, 2012; Magalhães, 2015). Pode ser realizada de forma manual, recorrendo a tesouras e também, a serrotes para cortes de maior diâmetro (Magalhães, 2015). As tesouras pneumáticas aumentam a produtividade do trabalho e são uma opção muito utilizada em explorações de elevada dimensão (Magalhães, 2015). O rendimento do trabalho também é aumentado com a utilização de tesouras elétricas pelo menor esforço no corte (Magalhães, 2015). A utilização de máquina de pré-poda tem vindo a crescer gradualmente, em trabalho integral ou como um meio de simplificar a posterior poda manual, e reduz significativamente os custos e o número de horas de trabalho (Magalhães, 2015).

Importa descrever, de forma sumária, as formas de condução e os sistemas de poda relevantes para esta análise, cordão Royat e Guyot.

O cordão Royat baseia-se numa estrutura constituída por um troco e um (unilateral) ou dois braços (bilateral) dispostos horizontalmente (Magalhães, 2015). A poda pode ser efetuada em talões e/ou varas (Magalhães, 2015). De uma forma geral, é feita em talões, a 2 olhos, e a vegetação é conduzida verticalmente e sustida pelos arames simples ou duplos (Magalhães, 2015). Os talões são dispostos de forma equidistante, em geral, 3 a 4 por braço se conduzido em cordão Royat bilateral ou 5 a 6 talões se em unilateral (Magalhães, 2015). A poda é executada anualmente, e tem como base o corte da vara superior e a utilização da vara inferior para a formação de novo talão.

O Guyot conjuga a utilização de varas, para a obtenção de produção e talões, para a renovação e recuo da poda (Magalhães, 2015). Do tronco podem surgir um (Guyot simples) ou dois (Guyot duplo) braços, sendo que em cada braço se tem uma vara e um talão recuado (Magalhães, 2015). No Guyot duplo são deixados 4 a 6 olhos por vara e a vara inferior é podada em talão, geralmente a 2 olhos, no simples, são deixados 6 a 8 olhos ou mais por vara, consoante o vigor da videira e a fertilidade do solo (Magalhães, 2015). Pode-se fazer a empa da vara ao arame de condução, de forma arqueada ou horizontal ao longo do arame (Magalhães, 2015). A empa pode ter vantagens em castas mais vigorosas e/ou mais suscetíveis ao desavinho e à bagoinha, como por exemplo a Touriga Nacional, porque reduz o vigor dos pâmpanos e promove uma melhor distribuição da vegetação, diminuindo assim, a necessidade de desladroamento e aumentando a produtividade (Magalhães, 2015).

O cordão Royat apresenta menores tempos de poda e dispensa a empa e atilha de varas, contrariamente ao Guyot (Magalhães, 2015). E a pré-poda mecânica é mais simples e eficaz neste caso, pelo corte acima do arame de condução e abaixo do primeiro arame (Magalhães, 2015).

2.6. Intervenções em verde

2.6.1. No olival

2.6.1.1. Desladroamento

A eliminação de ramos ladrões (abaixo da cruz das oliveiras) é, em geral, realizada no Verão, com o objetivo de eliminar os lançamentos mal colocados e que competem com a árvore formada (Barranco *et al.*, 2017).

2.6.2. Na vinha

2.6.2.1. Desladroamento e despampa

O desladroamento é a operação que elimina os lançamentos com origem no tronco ou nos braços, que estão em excesso relativamente à carga deixada à poda (Magalhães, 2015). Estes lançamentos, em geral, são desnecessários, por não darem origem a cachos; por serem fontes de competição; por não estarem incluídos na forma de condução, pelo que a sua não eliminação nesta fase, obriga à sua supressão à poda de Inverno; por levarem ao adensamento do coberto e, os que se localizam mais próximos do solo, por serem mais suscetíveis às infeções primárias de míldio (Magalhães, 2015). Esta operação pode ser realizada de forma manual, química (com recurso a herbicidas de contato); mecânica ou térmica (Magalhães, 2015).

A despampa permite reduzir o adensamento local da vegetação e distribuir os pâmpanos de forma equilibrada ao longo dos braços (Magalhães, 2015). A despampa também suprime os pâmpanos mal situados ou que provêm de rebentações múltiplas (Rosinhas, 2012). Deve ser realizada precocemente no sentido de evitar a competição e o endurecimento da base dos pâmpanos que dificulta a sua operação (Rosinhas, 2012). É uma operação cara e que exige conhecimentos técnicos de poda (Magalhães, 2015).

2.6.2.2. Orientação da vegetação

A orientação da vegetação visa orientar e conter a vegetação com o intuito de manter a entrelinha livre e de constituir uma sebe estável e resistente aos ventos fortes (Magalhães, 2015). É uma operação com janela de oportunidade curta e, portanto, deve ser efetuada oportunamente, permitindo a passagem das máquinas para a realização de tratamentos fitossanitários (Magalhães, 2015). A utilização de arames pareados móveis permite uma condução rápida e eficaz dos pâmpanos, reduz significativamente o número de horas de trabalho e pode dispensar a utilização de agramos (Magalhães, 2015). Neste caso, torna-se indispensável a manutenção dos arames sob tensão elevada para não cederem à pressão lateral da vegetação e, ainda, para permitir um trabalho eficaz da máquina de pré-poda (Magalhães, 2015). A elevação e contenção dos pâmpanos pode ser realizada por uma máquina que eleva os pâmpanos e os contém entre dois fios, de forma eficaz (Magalhães, 2015).

2.6.2.3. Desponta

A desponta consiste na eliminação da extremidade dos pâmpanos ou, das netas quando realizada lateralmente em relação à sebe (Magalhães, 2015). É uma prática usual e essencial nas formas de condução em espaldeira (Magalhães, 2015). Os objetivos desta prática e a resposta fisiológica da

planta variam com a época e intensidade (quadro 7) (Magalhães, 2015). A manutenção da entrelinha livre permite e facilita a transitabilidade de pessoas e máquinas; o controlo da vegetação conduz a uma melhor recetividade da luz pelas folhas e cachos e a um microclima favorável à maturação e a uma menor incidência de doenças e pragas (Magalhães, 2015). A despona favorece, ainda, uma estrutura mais estável e robusta, sendo menos suscetível a ventos fortes (Magalhães, 2015). Apesar dos resultados contraditórios, o favorecimento do vingamento baseia-se na dependência desta na distribuição dos hidratos de carbono e na síntese de substâncias de crescimento (Magalhães, 2015). Como os ápices vegetativos têm uma atração mais forte sobre os fotoassimilados relativamente às inflorescências antes da fecundação, o seu corte leva à inversão desta mobilização, favorecendo o vingamento (Magalhães, 2015). A emissão de netas permite a reconstituição da área foliar e, apesar de competirem com os cachos, antes de atingirem a sua dimensão final, posteriormente aumentam os fotoassimilados disponíveis para a maturação (Magalhães, 2015).

Quadro 7 Despona, época, objetivos e outros aspetos. Adaptado de Magalhães, 2015.

Época	Objetivos	Outros aspetos a ter em conta
Antes da floração	Controlo da vegetação.	A emissão de netas pode exigir despona lateral. Se for realizada perto da floração pode acentuar a ocorrência de desavinho.
	Manter entrelinha livre.	
	Controlo fitossanitário.	
No início da floração	Favorecer vingamento.	Resultados inconclusivos. Efeito positivo em associação com outras práticas, em anos e castas sensíveis ao desavinho.
Crescimento herbáceo do bago	Controlo da vegetação. Manter entrelinha livre. Emissão de netas. Promover sebe equilibrada.	O desenvolvimento de netas pode exigir despona lateral. Ao promover área foliar com atividade fotossintética elevada na maturação, conduz a um acréscimo da qualidade. Se a intensidade for elevada pode levar a perdas de produção e de qualidade.
Vingamento ao pintor		Os seus efeitos decrescem ao longo do período.

2.7. Nutrição e Fertilização

O hidrogénio (H), o oxigénio (O), o carbono (C), o azoto (N), o fósforo (P), o enxofre (S), o potássio (K), o cálcio (Ca), o magnésio (Mg), o ferro (Fe), o manganês (Mn), o zinco (Zn), o cobre (Cu), o níquel (Ni), o boro (B), o molibdénio (Mo) e o cloro (Cl) são elementos essenciais para o desenvolvimento de qualquer planta (Jordão, 2014).

Os nutrientes vegetais H, O e C existem em abundância na natureza e por isso não são considerados no plano de fertilização (Arrobas&Moutinho-Pereira, 2009).

2.7.1. Nutrição e fertilização do olival

Os principais nutrientes, a sua função e o período de maior exigência são referidos no quadro 8.

Quadro 8 Principais nutrientes e suas principais funções. Fontes: Rodrigues, 2008; Jordão, 2014.

Nutrientes	Função	Período de maior exigência
Azoto	- Induz a atividade vegetativa (crescimento de folhas, ramos, tronco e raízes). - Essencial nos processos de floração, por levar a um acréscimo no número de inflorescências e de flores férteis, pela diminuição do aborto, e de frutificação, pelo decréscimo da queda de frutos.	- Início do crescimento vegetativo (Fevereiro/Março); - Endurecimento do caroço (Julho/Agosto).
Fósforo	- Multiplicação celular.	- Atividade vegetativa primaveril; - Floração.
Potássio	- Equilíbrio do metabolismo. - Controlo estomático. - Confere menor suscetibilidade a danos causados por pragas e doenças, baixas temperaturas e stress hídrico.	- Diferenciação floral; - Crescimento dos frutos; - Formação de azeite.
Cálcio	- Expansão celular, respiração e maturação dos frutos. - Integra as paredes celulares.	
Magnésio	- Atividade vegetativa.	
Boro	- Processos reprodutivos.	- Floração.

2.7.1.1. Fertilização

A oliveira, como cultura perene, tem órgãos de reserva e reutiliza nutrientes, diferenciando-se, assim, das culturas anuais, variando ainda as suas necessidades com a idade das árvores (Fernández-Escobar, 2007).

Deve-se privilegiar uma fertilização racional que consiste na satisfação das necessidades nutritivas do olival (quadro 9), minimizando o impacto ambiental, de forma a obter uma produção de qualidade e a evitar aplicações sistemáticas e excessivas de nutrientes (Barranco *et al.*, 2017).

*Quadro 9 Extração anual de nutrientes pela colheita e poda³. Adaptado de Barranco *et al.* (2017).*

Nutriente	Colheita ¹ (kg/ha/ano)	Poda ² (kg/ha/ano)	Total (kg/ha/ano)
Azoto (N) (%)	23,60	30,80	54,40
Fósforo (P) (%)	4,03	2,84	6,87
Potássio (K) (%)	36,30	9,20	45,50
Cálcio (Ca) (%)	2,38	55,50	57,90
Magnésio (Mg) (%)	1,31	2,48	3,79
Manganês (Mn) (ppm)	0,02	0,06	0,08
Zinco (Zn) (ppm)	0,03	0,02	0,05
Cobre (Cu) (ppm)	0,04	0,08	0,12
Boro (B) (ppm)	0,09	0,02	0,11

Notas: ¹A colheita média foi de 8 200 kg/ha. ²Tem em conta a poda realizada de 2 em 2 anos e inclui folhas e ramos. ³Os dados apresentados são a média de 7 anos.

É, igualmente, importante conhecer o ritmo de absorção dos nutrientes ao longo do ciclo da oliveira (figuras 5 e 6) para um correto posicionamento da aplicação de nutrientes (García, 2009).

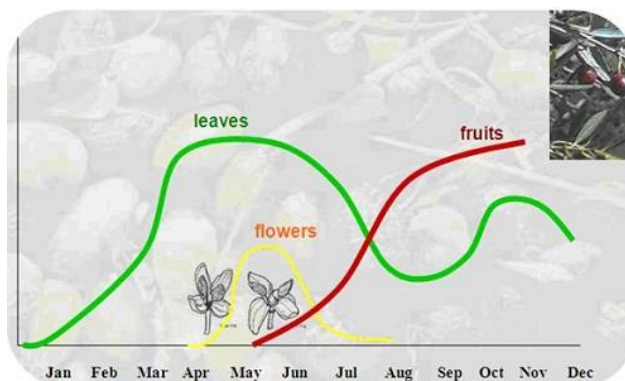


Figura 5 Necessidades da oliveira em nutrientes ao longo do ciclo (por órgão). Fonte: Haifa Group

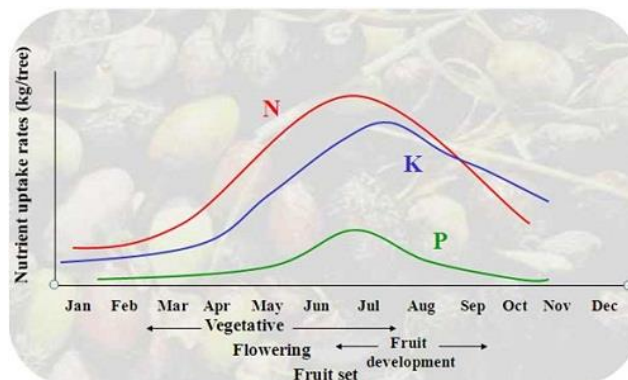


Figura 6 Necessidades da oliveira em azoto (N), potássio (K) e fósforo (P) ao longo do ciclo. Fonte: Haifa Group

No plano anual de fertilização devem-se ter em conta as análises de solo e as análises foliares (Fernández-Escobar, 2007). A análise foliar é o método mais adequado de diagnóstico do estado nutritivo da oliveira, permitindo detetar desequilíbrios nutricionais, antes do aparecimento de deficiências prejudiciais, medir a resposta do olival à fertilização e detetar toxicidades de cloro (Cl), boro (B) e sódio (Na) (Barranco *et al.*, 2017). A análise de solos permite otimizar a fertilização, porém não indica o estado nutricional do olival, isto porque alguns nutrientes podem estar em quantidades adequadas no solo, mas não estarem disponíveis para a absorção pelas raízes (Fernández-Escobar, 2007).

Barranco *et al.* (2017) refere que um bom programa de análises foliares permite avaliar o estado nutricional do olival e antever as necessidades nutritivas da campanha seguinte, pela capacidade de armazenamento de reservas da oliveira perante condições favoráveis, utilizando-as, posteriormente para o crescimento.

A quantidade de nutrientes aplicada, ao longo do ciclo, não deve ser homogênea, devendo considerar-se os estados fenológicos na sua aplicação (García, 2009).

Assim, a fertilização azotada deverá ser mais significativa nos períodos de crescimento ativo, do vingamento e do crescimento inicial do fruto, reduzindo-se a quantidade aplicada ao endurecimento do caroço (García, 2009). Deve-se ter em conta que o N é facilmente lavado do solo e por isso, a sua aplicação deve ser fracionada e efetuada, preferencialmente, após o repouso vegetativo (Fernández-Escobar, 2007). No caso de aplicação por fertirrega, aproximadamente 3/4 da dose deve ser aplicada

até ao endurecimento do caroço e o restante, deve ser distribuído até ao final do período de rega (Jordão, 2014). A aplicação via foliar deverá ser realizada, preferencialmente na Primavera (García, 2009). Jordão (2014) refere duas aplicações foliares, para oliveis em situação de carência, uma anterior à floração e outra ao endurecimento do caroço.

A quantidade de potássio deverá ser maior ao início do endurecimento do caroço até ao final do verão e durante o outono, devido à elevada extração deste nutriente pelos frutos, nesta fase (García, 2009). A fertilização com potássio através da fertirrega deve iniciar-se no final de março/início de abril, sendo que 70% da quantidade total deve ser aplicada entre o endurecimento do caroço e o final de Outubro (Jordão, 2014). A aplicação foliar varia entre 1 a 2, devendo ser a primeira anterior à floração (Jordão, 2014). Segundo Fernández-Escobar (2007) a aplicação via foliar deve ser realizada na Primavera pela melhor absorção pelas folhas jovens relativamente às mais velhas.

A fertilização em fósforo é homogénea ao longo do ciclo e deve ter em conta a sua reduzida mobilidade, assim como a sua possível imobilização (García, 2007). Barranco *et al.* (2017) refere que o fósforo tem uma importância relativamente baixa na fertilização, pela sua reutilização e baixas extrações pela oliveira. A sua aplicação via foliar deve ser anterior à floração, e através da fertirrega pode ser distribuído uniformemente ao longo do ciclo (Jordão, 2014).

A aplicação de boro pode ser feita via foliar e/ou ao solo, tendo em conta que a sua aplicação em excesso pode levar a perdas produtivas, e nalguns casos à morte das plantas por toxicidade (Jordão, 2014). Para evitar problemas de toxicidade por distribuições irregulares de adubos boratados, deve ser aplicado ao solo em solução (Jordão, 2014). A aplicação por fertirrega ou via foliar deve ser anterior à floração (Jordão, 2014; Barranco *et al.*, 2017). Na aplicação foliar é aconselhável acrescentar ureia na concentração de 1% à solução para maximizar a absorção (Jordão, 2014).

O sistema de fertirrega é amplamente utilizado em oliveis regados com sistema gota-a-gota (Jordão, 2014). A adubação via foliar é um método que permite, maximizar a absorção pelas plantas em casos de absorção deficiente pelo sistema radicular, devido a condições desfavoráveis no solo ou do clima e ainda, uma correção mais rápida em caso de desequilíbrio nutricional (Jordão, 2014). Recomenda-se a aplicação de molhantes para uma melhor penetração na folha e aplicações de manhã ou ao final da tarde, para evitar temperaturas elevadas (Jordão, 2014). Em caso de compatibilidade entre substâncias, a aplicação via foliar de nutrientes pode ser feita, em simultâneo com a aplicação de produtos fitofarmacêuticos (Jordão, 2014).

2.7.2. Nutrição e fertilização da vinha

2.7.2.1. Principais nutrientes e sua relevância

No quadro 10, são apresentados os principais nutrientes, a sua função e o período de maior exigência no ciclo da videira.

Quadro 10 Principais nutrientes e suas principais funções. Fonte: Andrade, 2000; Magalhães, 2015.

Nutriente	Função	Período de maior exigência
Azoto	- Crescimento vegetativo.	- Início do crescimento ativo; - Desenvolvimento dos bagos.
Fósforo	- Crescimento vegetativo; - Desenvolvimento radicular; - Frutificação.	- Crescimento vegetativo; - Diferenciação floral.

Potássio	- Regulação estomática; - Metabolismo dos hidratos de carbono.	- Crescimento dos frutos; - Maturação.
Magnésio	- Atividade fotossintética.	
Cálcio	- Integra as paredes celulares; - Crescimento vegetativo.	
Boro	- Processos reprodutivos; - Síntese e migração de açúcares.	- Floração.
Zinco	- Respiração; - Processo de desenvolvimento do bago.	- Crescimento dos bagos.

2.7.2.2. Fertilização da vinha

Ao longo do ciclo, considera-se que a vinha tem uma absorção regular dos elementos minerais, ausência de períodos críticos e necessidades nutricionais moderadas (Domínguez, 2009). No quadro 11 são apresentados os valores médios de exportação dos principais nutrientes, sendo que podem ser incrementadas em 10/15% devido às reservas no tronco e raízes e pela prática de despona, despampa, desfolha, entre outras (Domínguez, 2009).

Quadro 11 Exportações de alguns nutrientes pelas folhas, cachos e sarmentos em kg/ha. Adaptado de Domínguez (2009).

Nutriente	Azoto (N)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potássio (K ₂ O)	Cálcio (CaO)	Magnésio (MgO)
Valor médio (kg/ha)	52 (20-70)	16 (7-25)	60 (30-70)	73 (50-120)	15 (10-25)

A absorção mineral dá-se, essencialmente, entre o abrolhamento e o pintor, sendo que a totalidade do N e do K foi absorvida até ao pintor, e no caso do P, mais de 90% (Domínguez, 2009). As necessidades mais importantes surgem de forma escalonada no período de crescimento ativo, em simultâneo com o desenvolvimento dos bagos, e no caso do K, na maturação. A mobilização de reservas não é suficiente para suprir as necessidades da videira, porém é importante no balanço nutricional, principalmente no início do crescimento, sobretudo para o N, e durante o desenvolvimento dos bagos (Domínguez, 2009). O cálculo das fertilizações, no caso de manutenção, deve basear-se em análises ao solo e às folhas, tendo em conta o objetivo de produção (quantidade vs. qualidade), estado sanitário da vinha e vigor (Domínguez, 2009; Magalhães, 2015).

A fertilização azotada é das mais questionadas em viticultura, pelos efeitos negativos que tem quando é excessiva em vinhas direcionadas para a qualidade, porém o azoto é um elemento importante no desenvolvimento da videira e na fermentação dos mostos (Domínguez, 2009). Quando o teor em matéria orgânica do solo e a sua mineralização são adequados, pode não ser necessário proceder à aplicação de N (Domínguez, 2011). Devido à elevada mobilidade e a ser facilmente lavado no solo, a sua aplicação deve ser feita de forma fracionada, individualizada e superficial, durante a primavera (entre o abrolhamento e o vingamento) (Domínguez, 2009). Se se aplicar em adubos compostos, ou numa mistura de adubos simples, com N, P e K, deve-se proceder à sua aplicação o mais tarde possível, quando aplicado no Inverno (Domínguez, 2009).

A fertilização com fósforo assenta na aplicação da quantidade aproximadamente igual à exportação devido às necessidades moderadas da videira neste nutriente (Domínguez, 2009). Deve-se ter em conta o seu teor no solo, a sua imobilização e os frequentes baixos coeficientes dos adubos, podendo

aumentar a sua aplicação em 25% (Domínguez, 2011). A sua aplicação deve ser localizada e precoce devido à reduzida mobilidade (Domínguez, 2011).

A aplicação de K e Mg deve ser realizada em simultâneo devido ao antagonismo entre estes nutrientes (Domínguez, 2011). Deve-se manter uma relação K:Mg de 3:1 na fertilização, para minimizar os desequilíbrios entre estes elementos (Domínguez, 2011).

Geralmente, a aplicação de microelementos é reduzida face à aplicação de macronutrientes, porém para compensar as exportações e para corrigir desequilíbrios, em geral, aplicam-se via foliar (Domínguez, 2011).

O recurso à fertirrega é generalizado nas vinhas regadas com sistema gota-a-gota, apresentando inúmeras vantagens face à aplicação ao solo ou via foliar, como a maior eficiência de absorção pela videira, economia de mão-de-obra e de utilização de máquinas e menor perda de nutrientes (Magalhães, 2015). Apesar do maior custo dos adubos para fertirrigação, a eficácia destes permite obter uma poupança na quantidade de fertilizantes aplicados por hectare (poupança de 50% ao comparar com aplicações convencionais, sendo a fertirrigação utilizada em 1/3 das regas) (Magalhães, 2015).

2.7.3. Sondas de sucção – Programa de controlo e seguimento nutricional das culturas

As definições e métodos utilizando as sondas de sucção têm como base a proposta de controlo e seguimento nutricional de culturas da AGQ Labs (2018).

O seguimento nutricional de culturas efetuado pelo AGQ Labs baseia-se numa avaliação contínua da resposta da planta ao fertilizante aplicado e no seguimento e controlo fisiológico da planta ao longo do ciclo. É um método de controlo exaustivo da absorção e assimilação de nutrientes pela planta, tem como base o estudo da dinâmica dos diferentes nutrientes presentes no solo ao longo do perfil radicular e a sua relação com a composição da folha. Este programa tem como objetivo maximizar a eficiência de absorção dos nutrientes e minimizar os impactos ambientais devido a uma fertilização excessiva. As sondas de sucção colocadas a diferentes profundidades permitem acompanhar intensivamente a evolução da dinâmica de nutrientes no solo, através de análises e estudos das soluções do solo (figura 7).

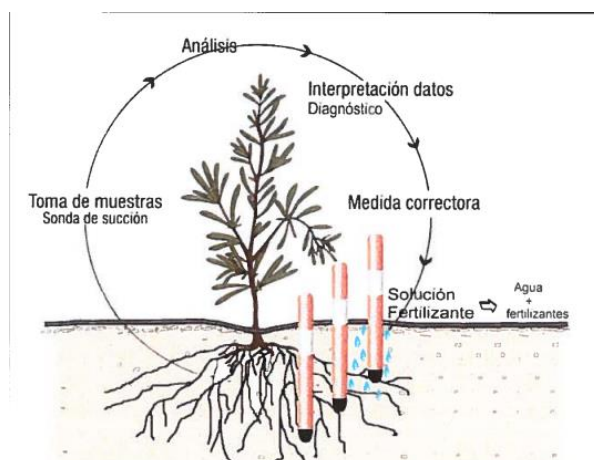


Figura 7 Esquema do procedimento utilizado através das sondas de sucção. Fonte: AGQ Labs (2018).

As análises de soluções do solo dão-nos a conhecer a disponibilidade de cada nutriente, a existência de sinergias e/ou antagonismos, a dinâmica e o movimento de iões no solo, os nutrientes absorvidos, em que medida e forma iónica, os intercâmbios iónicos e o potencial Redox.

Em simultâneo, são realizadas análises foliares para termos conhecimento do impacto na folha da fertilização realizada e da evolução da sua composição.

Para obter um controlo nutricional ótimo, é aconselhável, instalar em cada parcela de controlo uma estação de controlo. Uma parcela de controlo é uma unidade de superfície e cultura com características edáficas e fisiológicas (variedade, idade) similares. Cada estação de controlo é constituída por 3 sondas de sucção (20, 40, 60 cm de profundidade). São realizadas análises por amostragem à água de rega, à solução fertilizante de rega (gotejador), soluções do solo a 3 profundidades, análise foliar e análise inicial do solo.

São efetuadas análises iniciais à água de rega e ao solo com o objetivo de avaliar a qualidade da água, realizar a correção do pH, de problemas de salinidade e de toxicidade e de diagnosticar a necessidade em nutrientes para verificar a viabilidade de uma adubação de fundo.

As análises durante o período de fertilização (quadro 12) têm uma periodicidade variável, consoante a variedade. Normalmente são ajustadas às fases do ciclo mais importantes.

Quadro 12 Análises realizadas durante o período de fertilização, pelo programa da AGQ Labs.

Análise	Parâmetros analisados
Solução Fertilizante Real (SFR)	pH, CE, nitratos, amónio, sulfatos, cloro, cálcio, magnésio, potássio, sódio, ferro, manganês, cobre, zinco, molibdénio, boro e fosfatos.
Solução do solo à profundidade de 20, 40, 60 cm (SS)	
Foliar	Azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, cloro, enxofre, boro, ferro, manganês, cobre, zinco, molibdénio.

2.8. Rega

2.8.1. Rega do olival

A oliveira é uma cultura mediterrânica e desenvolve-se, tradicionalmente, em condições de sequeiro (Barranco *et al.*, 2017). Porém, o aumento de produção associado à rega, leva a que esta, nos dias de hoje, seja uma prática comum (Jordão, 2014). O sistema de rega usado, em geral, no olival é o gota-a-gota (Jordão, 2014). Para uma programação e gestão da rega eficientes é necessário conhecer as necessidades hídricas das plantas, isto é, a evapotranspiração cultural (ET_c) e as fases do ciclo mais sensíveis ao stress hídrico (quadro 13) (Jordão, 2014).

Quadro 13 Efeitos do stress hídrico em diferentes períodos do ciclo da oliveira. Fonte: COI, 2007.

Fase do ciclo	Período	Efeito do stress hídrico
Crescimento vegetativo	Todo o ano.	Redução do crescimento e da floração do ano seguinte.
Desenvolvimento de gomos florais	Fevereiro a Abril.	Diminuição do número de flores; aborto ovário.
Floração	Maio.	Decréscimo da fecundação.
Vingamento	Maio a Junho.	Diminuição do número de frutos (acentua alternância).

Crescimento inicial do fruto	Junho a Julho.	Redução da dimensão dos frutos (menos células/fruto).
Crescimento posterior do fruto	Agosto a Novembro.	
Acumulação de azeite	Julho a Novembro.	Diminuição do teor de azeite/fruto.

Durante o ciclo da oliveira ocorrem 3 períodos em que as árvores são mais sensíveis ao stress hídrico (Jordão, 2014). O primeiro (Abril e Maio) dá-se desde o final do desenvolvimento floral à plena floração e afeta a fecundação (Jordão, 2014). O segundo ocorre 6 a 10 semanas após a plena floração, no fim do crescimento inicial do fruto, numa fase de elevada divisão celular que, em condições de stress hídrico se verifica um decréscimo na dimensão dos frutos (Jordão, 2014). Neste período também se dá a indução dos botões florais e crescimento vegetativo, que podem ser prejudicados por condições de stress hídrico. Na fase do endurecimento do caroço verifica-se uma menor sensibilidade da oliveira ao stress hídrico, podendo reduzir-se o volume de água aplicado (% de ET_c) originando assim uma poupança de água sem efeitos negativos na produção (COI, 2007). O terceiro período de menor tolerância ao stress hídrico verifica-se antes da maturação (Setembro), e tem uma duração de 3 semanas, no qual se inicia a acumulação de óleo nos frutos (Jordão, 2014).

Para se saber, ao longo do ciclo da cultura, as necessidades hídricas, a dotação útil de rega, o número de regas e o intervalo entre regas é necessário realizar o balanço hídrico que tem em conta as entradas de água no solo (precipitação, rega e ascensão capilar) e as saídas (evapotranspiração, drenagem, escoamento superficial) para se ter conhecimento, a cada momento, do teor de água no solo (Jordão, 2014).

Para o cálculo das dotações de rega é necessário conhecer as principais características do solo como, a textura, a matéria orgânica e a estrutura do solo que influenciam, de forma direta, a capacidade de infiltração, retenção e drenagem, fatores importantes para a gestão da rega, e a capacidade utilizável de água do solo (Jordão, 2014). A reserva de água utilizável do solo (RU) (1) é a diferença entre a capacidade de campo (CC, $\text{cm}^3\text{cm}^{-3}$) e o coeficiente de emurchecimento (CE, $\text{cm}^3\text{cm}^{-3}$). A RU pode ser medida no laboratório ou através da monitorização do teor de água no solo. A reserva de água facilmente utilizável (RFU) (2) também deve ser considerada. Segundo Barranco *et al.* (2017), a RU pode decrescer até aos 75% ($p=0,75$) sem afetar a produção, porém Jordão (2014) considera os 65% da RU ($p=0,65$) como o limite de resistência da cultura ao stress hídrico sem prejudicar a produção. A RFU corresponde à dotação máxima útil de rega ($DU_{\text{máx}}$) (Cameira, 2018).

$$RU(\text{mm}) = (CC - CE) \times z \text{ (mm)} \quad [1]$$

$$RFU(\text{mm}) = DU_{\text{máx}} = RU \times p \text{ (adimensional)} \quad \text{em que } p \text{ é a fração facilmente utilizável (função da sensibilidade ao stress)} \quad [2]$$

Atualmente, estão disponíveis vários equipamentos de monitorização, instalados no solo ou na planta, que auxiliam na gestão da rega (Jordão, 2014). As diversas técnicas à disposição, que melhor se adaptam ao olival baseiam-se na constante dielétrica do solo (FDR, frequency domain reflectometry) e nos blocos de resistência elétrica (Jordão, 2014). O método FDR mede a capacitância do solo, relacionada com a constante dielétrica e esta, com o teor de humidade do solo (Jordão, 2014). De uma

forma geral, os mais utilizados para a gestão da rega são os que monitorizam de forma contínua a quantidade de água no solo a várias profundidades (Jordão, 2014). Os blocos de resistência elétrica determinam a resistência do solo à passagem da corrente elétrica entre dois elétrodos, a qual é afetada pelo teor de água no bloco, sendo função da tensão da água no solo (Jordão, 2014). É um método que permite o registo em contínuo, prático, de fácil interpretação e que não requer manutenção (Jordão, 2014). O conhecimento do estado hídrico da cultura através da medição direta (medição do potencial hídrico foliar) ou da medição indireta (abertura estomática, variação do diâmetro do tronco, alteração da temperatura das folhas, etc.) é fundamental para uma gestão adequada da rega (Jordão, 2014). O potencial hídrico foliar pode ser medido em 2 momentos, antes do nascer do sol, de madrugada, sendo denominado potencial de base (ψ_b) e no meio dia solar, denominado potencial mínimo ($\psi_{\min}$) ou do pecíolo (Ferreira, 2018). O potencial do pecíolo ($\psi_{\text{pecíolo}}$) é uma alternativa ao potencial mínimo, porque este último é suscetível às condições ambientais (vento, nebulosidade), assim o potencial do pecíolo é medido após a colocação de folhas de alumínio ou de sacos de papel à volta da folha (1/2h antes, é suficiente) (Ferreira, 2018). O $\psi_{\min}$ é tanto mais baixo quanto mais baixo for o ψ_b , porém depende, essencialmente, da ET (Ferreira, 2018). Assim, deve-se privilegiar a medição do ψ_b (quadro 14) ou do $\psi_{\text{pecíolo}}$ (quadro 15) (Bohm, 2013). O potencial hídrico é medido através da câmara de pressão de Scholander e mede a pressão adicional à pressão atmosférica necessária aplicar à folha, para repor a água na extremidade cortada (Ferreira, 2018).

Quadro 14 Intensidade de stress hídrico em função do potencial de base. Fonte: Jordão, 2014.

Intensidade stress hídrico	Potencial de base (ψ_b) (MPa)
Ausência	> - 0,7
Moderado	de - 0,8 a - 2,0
Severo	de - 2,1 a - 4,0
Extremamente severo	< -4,0

Quadro 15 Intensidade de stress hídrico em função do potencial do pecíolo. Fonte: Steduto et al. (2012)

Intensidade stress hídrico	Potencial de base ($\psi_{\text{pecíolo}}$) (MPa)
Ausência	> -1,7
Moderado	-1,7 a -2,5
Severo	-3,5 a -4,0

Existem várias estratégias de condução da rega no olival, salientando-se as de rega deficitária (RD) (Jordão, 2014). As modalidades mais utilizadas são a rega deficitária sustentada (RDS), que aplica um limiar constante ao longo de todo o ciclo, geralmente sob a forma de percentagem de ET_c , e a rega deficitária controlada (RDC) que define dois limiares de quantidade de água no solo, um limiar mais baixo nas fases do ciclo menos sensíveis ao stress hídrico e um mais alto nas fases do ciclo mais vulneráveis ao stress hídrico (Ferreira, 2018). A RDS requer atenção na sua determinação, essencialmente no ajuste de valores tabelados no cálculo da ET_c às características do olival em causa, para evitar erros que podem ter consequências negativas, como o elevado stress hídrico a que as plantas são sujeitas (Jordão, 2014). O conhecimento do ciclo e das suas fases mais sensíveis ao stress hídrico é fulcral para a utilização da estratégia RDC (Jordão, 2014). Mendes *et al.* (2018), ao comparar, durante 1 ano, a RDC com a rega de conforto hídrico (RDH) num olival adulto intensivo refere que a

rega não teve um efeito significativo na produção, porém, teve no crescimento dos ramos, sendo reduzido significativamente na modalidade RDC.

2.8.2. Rega da vinha

A rega da vinha em Portugal, é hoje, uma prática generalizada, embora alguns solos vitícolas não necessitem. A videira é uma planta adaptada às condições climáticas mediterrânicas, pela sua elevada plasticidade e expansão radicular em profundidade (Pacheco *et al.*, 2007). Magalhães (2015) refere que a implementação da rega nas vinhas portuguesas surgiu da necessidade de diminuir as quebras de produção e de aumentar a qualidade, pela ocorrência de anos extremamente secos, que levaram a uma limitação da rentabilidade da cultura, acompanhadas pela previsão de redução da precipitação acumulada e de um aumento da evapotranspiração com as alterações climáticas e da exigência dos mercados, que exige produtos de qualidade a preços acessíveis, conduzindo a um modo de produção que favoreça, em simultâneo, a produtividade e a qualidade. Ao impedir uma maturação precoce, incrementa a qualidade dos mostos (Magalhães, 2015).

A rega deve ser um meio de gestão do défice hídrico que a videira tolera e de manutenção da atividade fotossintética de forma a obter uma produção com qualidade (Pacheco *et al.*, 2007). A atividade fotossintética é influenciada pela quantidade de água disponível, pela maior ou menor síntese de matéria seca, englobando o número de cachos e a sua dimensão, ou seja, a produção da videira (Magalhães, 2015). Uma maior disponibilidade de água favorece um desenvolvimento mais rápido dos ápices vegetativos, formação de netas e o aumento da área foliar, apresentando-se as folhas túrgidas e com coloração verde mais intensa, contrariamente a carência conduz a folhas de menor dimensão, cloróticas, à paragem do crescimento dos ápices vegetativos e ainda pode levar à queda precoce das folhas por senescência, com uma redução da atividade fotossintética afetando a acumulação de açúcares nos bagos (Magalhães, 2015). O desenvolvimento radicular é favorecido pela disponibilidade de água adequada, induzindo um maior vigor e assim, quando a disponibilidade de água é excessiva o ciclo pode ser prolongado, atrasando a maturação e dificultando o atempamento das varas (Magalhães, 2015). Em geral, o teor de água no solo entre o abrolhamento e a floração é suficiente para garantir os processos fisiológicos das plantas, sendo a necessidade de rega nula representando 10% do consumo total de água (Magalhães, 2015). Um teor de água no solo adequado induz melhores condições de diferenciação das inflorescências, aumentando a fertilidade dos gomos, porém quando em excesso, pode ser prejudicial aos processos reprodutivos, pela competição com os ápices vegetativos e por acentuar a ocorrência de desavinho e bagoinha (Magalhães, 2015). Assim, a rega no período de floração não é aconselhável, por alterar a curva de crescimento dos pânpanos (sigmoide), que nesta fase se encontra no ponto de inflexão (Magalhães, 2015). Um défice hídrico acentuado após o vingamento conduz à redução do volume dos bagos e conseqüentemente ao decréscimo da produtividade, porém a definição de um défice hídrico adequado no crescimento herbáceo dos bagos e na maturação é um fator importante na qualidade pretendida (Magalhães, 2015). O consumo hídrico entre o vingamento e o pintor é elevado, representando 43% do total (Magalhães, 2015). À maturação, a rega pode ter resultados contraditórios, variando com a quantidade, época e condições climáticas da região (Magalhães, 2015). Quando o teor de água no solo está próximo da CC do vingamento ao pintor

e do pintor à maturação, o aumento do volume dos bagos a que conduz, leva à diluição dos componentes do bago (menor concentração de açúcares) (Magalhães, 2015). Porém, em situações de temperaturas elevadas e baixa disponibilidade hídrica, que podem provocar paragens na maturação por défice hídrico, a rega moderada pode reativar a atividade fotossintética (Magalhães, 2015). Assim, a rega adequada na maturação é benéfica pelo adequado equilíbrio açúcares/ácidos que proporciona (Magalhães, 2015).

Ojeda (2007) refere que consoante o objetivo de produção se podem delinear diferentes estratégias de rega, para obter produções elevadas de açúcares por hectare, deve-se evitar o défice hídrico durante todo o período vegetativo; quando se pretende aumentar a qualidade dos mostos, podem-se definir várias estratégias, défice hídrico ligeiro entre o pintor e a maturação, que aumenta ao longo do ciclo, sem afetar a dimensão dos bagos e atividade fotossintética e incrementando o teor de açúcares e outros compostos limitando o crescimento vegetativo; défice hídrico progressivo entre o pintor e a maturação com redução da dimensão dos bagos, aumentando a concentração dos compostos fenólicos ou défice hídrico progressivo entre o vingamento e a maturação, que permite um melhor controlo da dimensão do bago, aumento da concentração de açúcares e outros compostos, porém não é aconselhada nas castas brancas.

Os métodos de medição de água no solo e na planta são semelhantes aos do olival, estando anteriormente explicados (ver ponto 2.8.1.).

Situações favoráveis ao crescimento vegetativo, ou seja, de elevada disponibilidade hídrica denotam gavinhas eretas e ápices com crescimento ativo, o que pode ser indesejável, consoante a fase do ciclo, contrariamente, gavinhas pendentes e ápices sem crescimento ativo são sintomas de stress hídrico moderado, favorável a certas fases do ciclo já referidas anteriormente (Magalhães, 2015). Em casos de elevado défice hídrico, as folhas apresentam-se cloróticas e em casos de défice extremo, observam-se necroses nas folhas e pode ocorrer a sua queda precoce, sendo frequente na maturação em zonas secas e com temperaturas elevadas (Magalhães, 2015). A observação da evolução do volume dos bagos auxilia na definição do critério de rega, pelo que o crescimento em volume acentuado está associado a elevada disponibilidade hídrica e contrariamente, um crescimento menos marcado corresponde a uma disponibilidade hídrica ou rega moderada (Magalhães, 2015).

O programa de rega reúne a dotação total de água a aplicar ao longo do ciclo, as dotações parcelares e a frequência tendo em conta o teor de água no solo, a evapotranspiração da cultura e o nível de hidratação ou stress que se pretende, medido pelo potencial hídrico foliar (Magalhães, 2015). Segundo Magalhães (2015), a estratégia mais correta a seguir é acompanhar o potencial hídrico foliar nos vários estados fenológicos em simultâneo com o do solo a várias profundidades do sistema radicular e determinar as perdas por evapotranspiração e balanço hídrico, definindo assim a necessidade de água a aplicar.

Para o cálculo da rega tendo em conta o estado hídrico no solo, deve-se ter em conta a maior tensão da água no solo do vingamento ao pintor e do pintor à maturação, para atingir o nível de qualidade definido (Magalhães, 2015). A informação das sondas (valores do estado hídrico do solo) deve ser complementada com as perdas por evapotranspiração e pelo cálculo do balanço hídrico do solo, para uma definição mais rigorosa da dotação (Magalhães, 2015). Na determinação das épocas de rega

consoante o estado fenológico e a qualidade pretendida, deve-se recorrer ao potencial hídrico foliar (Magalhães, 2015).

O cálculo do balanço hídrico do solo é semelhante ao referido para o olival, estando descrito anteriormente (ver ponto 2.8.1.).

Ojeda (2007) afirma que a determinação do potencial hídrico é a metodologia mais fiável para determinar o estado hídrico da vinha, de forma a obter uma rega correta e precisa. A utilização do potencial hídrico foliar para definir a estratégia de rega baseia-se na medição do potencial de base e a sua correlação com o potencial mínimo a meio do dia tendo como objetivo definir diferentes níveis de restrição hídrica ao longo do ciclo vegetativo, consoante os níveis de produção e qualidade pretendidos (Magalhães, 2015). Nos quadros 16 e 18 são apresentados os níveis de restrição hídrica correspondentes ao potencial hídrico de base (ψ_b) e ao potencial hídrico do pecíolo ($\psi_{\text{pecíolo}}$), respetivamente.

Quadro 16 Nível de stress hídrico consoante o ψ_b em MPa. Adaptado de Deloire&Heyns (2011).

ψ_b	Nível de restrição hídrica
<0,2	nulo a baixo
-0,2 a -0,4	baixo a moderado
-0,4 a -0,6	moderado a elevado
-0,6 a -0,8	elevado a severo
> -0,8	severo

Os níveis de stress hídrico definidos têm consequência no desenvolvimento da videira, sendo apresentados no quadro 17.

Quadro 17 Intervalo de ψ_b (MPa) e possíveis consequências no desenvolvimento da videira. Adaptado de Deloire&Heyns (2011).

ψ_b (MPa)	Crescimento vegetativo	Crescimento dos bagos	Atividade fotossintética	Maturação
0 a -0,3	Normal	Normal	Normal	Normal
-0,3 a -0,5	Diminuído	Normal a diminuído		Normal ou induzida
-0,6 a -0,9	Diminuído a nulo			Diminuída a nula
< -0,9	Nulo			Inibição parcial ou total

Quadro 18 Nível de restrição hídrica consoante o $\psi_{\text{pecíolo}}$ em MPa. Adaptado de Deloire&Heyns (2011).

$\psi_{\text{pecíolo}}$	Nível de restrição hídrica
$\geq -0,6$	nulo
-0,7 a -0,9	baixo a moderado
-1,0 a -1,2	moderado
-1,2 a -1,4	moderado a elevado
-1,4 a -1,6	elevado a severo
< -1,6	severo

Deloire&Heyns (2011) referem que $\psi_{\text{pecíolo}}$ é particularmente sensível na deteção de um défice hídrico reduzido ou de défices hídricos em casos de elevada heterogeneidade da humidade do solo.

Magalhães (2015) refere que para se estabelecer os critérios de rega é necessário ter em conta as respostas fisiológicas da videira à disponibilidade hídricas nas diferentes fases do ciclo vegetativo e assim:

- entre o abrolhamento e o início da floração, o nível de stress hídrico induzido deve ser nulo ou reduzido ($\psi_b \leq -0,2\text{MPa}$), com o objetivo de estimular o crescimento vegetativo necessário à síntese de fotoassimilados para a maturação;

- da floração ao vingamento, a disponibilidade hídrica insuficiente ou excessiva é prejudicial aos fenómenos reprodutivos (desavinho e bagoinha)

- entre o vingamento dos bagos e o pintor, dá-se o crescimento dos bagos e a disponibilidade hídrica condiciona a dimensão dos bagos, de forma irreversível, sendo que uma restrição hídrica moderada (ψ_b de $-0,3$ a $-0,4\text{ MPa}$) reduz a dimensão dos bagos promovendo a qualidade destes à vindima. Porém restrições hídricas elevadas (ψ_b de $-0,5$ a $-0,6\text{ MPa}$) podem ser negativas em termos qualitativos;

- na maturação, uma restrição hídrica moderada (ψ_b de $-0,3$ a $-0,7\text{MPa}$) favorece a qualidade das uvas pela redução do crescimento vegetativo e do volume dos bagos, contrariamente restrições hídricas severas e a ausência de restrição hídrica reduzem a qualidade;

- Após a colheita, deve-se privilegiar a atividade fotossintética para a acumulação de fotoassimilados nos órgãos de reserva, até à queda da folha, mantendo o ψ_b acima dos $-0,4\text{MPa}$.

Esta estratégia abordada anteriormente, baseia-se na imposição de diferentes níveis de stress hídrico ao longo das diferentes fases do ciclo vegetativo, e designa-se por rega deficitária controlada (RDC ou RDI, em inglês Regulated deficit irrigation) (Magalhães, 2015). A RDC permite um controlo do vigor, produção, volume dos bagos e da atividade fotossintética e assim, a obtenção de uvas e vinhos com determinadas características pré-definidas (Magalhães, 2015).

O sistema de rega mais usual é o gota-a-gota, tendo como principais vantagens a sua automatização, custos energéticos reduzidos, elevada eficiência no uso da água, e permitir a fertirrigação de forma eficaz e com custos reduzidos (Magalhães, 2015). Porém, também tem algumas limitações, como a necessidade de especialização técnica e o risco de entupimento na tubagem e gotejadores, exigindo o pré-tratamento da água e a vigilância do sistema (Magalhães, 2015).

2.9. Pragas e doenças

Nos anexos 3 e 5 são apresentadas as substâncias ativas (s.a.) homologadas para o combate às pragas e doenças do olival e da vinha, respetivamente.

2.9.1. Pragas e doenças no olival

2.9.1.1. As principais pragas da oliveira

As principais pragas do olival são apresentadas no quadro 19. Em todos os casos, deve-se efetuar a estimativa do risco (ER) (quadros 20 a 24, para cada praga apresentada) e só recorrer à luta química quando se atinge o nível económico de ataque (NEA).

Quadro 19 Principais pragas do olival e algumas considerações. Fonte: DGADR, 2010; Böhm, 2013; Jordão, 2014; Mendes&Cavaco, 2017.

Praga	Ciclo/gerações	Sintomas/Estragos	Estratégias
Traça-da-oliveira (<i>Prays oleae</i>)	- 3 gerações sincronizadas com o ciclo da oliveira.	- Galerias nas folhas (geração filófaga, início da Primavera); - Danos nas flores, redução do vingamento dos frutos (geração antófaga, Abril/Maio); - Danos nos frutos e posterior queda (geração carpófaga).	- Fomentar os inimigos naturais da praga (através de sebes, seleção de espécies do enrelvamento natural e de substâncias ativas menos nocivas aos auxiliares, entre outros).
Mosca-da-azeitona (<i>Bactrocera oleae</i>)	- Nº de gerações varia com o clima e região.	- Danos nos frutos e posterior queda.	- Fomentar os inimigos naturais da praga (através de sebes, seleção de espécies do enrelvamento natural e de substâncias ativas menos nocivas aos auxiliares, entre outros); - Efetuar uma colheita precoce para evitar os ataques mais acentuados no final do Outono; - Mobilização do solo debaixo da copa no Outono/Inverno com o objetivo de destruir as formas hibernantes; - Utilização de cultivares resistentes ou menos sensíveis; - Evitar o uso de herbicidas na zona debaixo da copa; - Privilegiar uma rega e fertilização equilibrada; - Ao recorrer à captura em massa (armadilhas cromotrópicas de atração alimentar ou sexual com a finalidade de reduzir a densidade populacional), colocar as armadilhas em Junho e retirar em Novembro.
Cochonilha-negra ou cochonilha-H (<i>Saissetia oleae</i>)	- 1 (Junho a Setembro) a 2 (Agosto a Novembro) gerações.	- Desenvolvimento de fumagina na melada excretada pela cochonilha-H (redução da atividade fotossintética).	
Traça-verde (<i>Margaronia unionalis</i> = <i>Palpita unionales</i>)	- 2 gerações.	- Folhas, dos jovens rebentos, roídas.	- Deve-se proteger e estimular a fauna auxiliar através da manutenção e criação de infraestruturas ecológicas e do uso das s.a. menos tóxicas para os auxiliares; - Efetuar o desladrçamento; - Privilegiar uma rega e fertilização equilibradas e podas ligeiras.
Algodão-da-oliveira (<i>Euphyllura olivina</i>)	- 2 a 4 gerações.	- Redução do crescimento das oliveiras jovens; - Aborto floral.	- É importante fomentar a presença dos auxiliares através da manutenção de vegetação que permita a sua alimentação suplementar, abrigo e hibernação e da escolha de substâncias ativas menos nocivas para estes.

Quadro 20 Estimativa do risco(ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a traça da oliveira. Fonte: Mendes&Cavaco,, 2017.

Praga	Estimativa do Risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Traça-da-oliveira (<i>Prays oleae</i>)	Geração filófaga	Observação visual	5 gomos/árvore, em 20 árvores	em árvores jovens, 10% de gomos terminais atacados
	Geração antófaga	Observação visual	10 cachos florais/árvore em 20 árvores	5/11% inflorescências com formas vivas * **
		Armadilha sexual – observação semanal		>15 adultos/dia/armadilha sexual
	Geração carpófaga	Observação visual	2 frutos/ramo em 2 ramos/árvore em 20 árvores	20/40% de frutos com lagartas vivas
		Armadilha sexual		>25 adultos/dia/armadilha sexual
Notas: Deve ser colocada 1 armadilha por cada 1 a 4ha.				
* deve-se verificar, em simultâneo, < 10 inflorescências/ramo e <20% de flores férteis (pistilo desenvolvido)				
** se se utilizar <i>Bacillus thuringiensis</i> , NEA é de 10% de inflorescências com formas vivas				

Quadro 21 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a mosca-da-azeitona. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.

Mendes & Cavaco, 2017.				
Praga	Estimativa do Risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Mosca-da-azeitona (<i>Bactrocera oleae</i>)	A partir do endurecimento do caroço (observação semanal)	Armadilha McPhail *		<u>1ª aplicação:</u> mais de 5 fêmeas/dia na armadilha McPhail com mais de 60% de fêmeas férteis (com ovos) <u>Nas aplicações seguintes:</u> >1 fêmea/armadilha/dia, mais de 60% de fêmeas férteis na armadilha McPhail e mais de 8/12% de frutos com formas vivas <u>Sem armadilha McPhail:</u> 3 adultos/dia/armadilha cromotrópica e mais de 8/12% de frutos com formas vivas.
		Armadilha cromotrópica com feromona		
		observação visual	10 frutos/árvore em 20 árvores	
Notas: Deve ser colocada 1 armadilha por cada 1 a 4ha.				
*Deve ser colocada na zona da copa virada a sul, à altura da cabeça do técnico, no interior da copa. Na zona inferior da garrafa deve-se pôr uma solução com fosfato de amónio a 4% e 2,5g de boro para evitar a putrefação.				

Quadro 22 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a cochonilha negra. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.

Praga	Estimativa do Risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Cochonilha-negra ou cochonilha-H (<i>Saissetia oleae</i>)	Maio a Setembro	Observação visual	10 ramos/árvore em 20 árvores	<u>zonas com perigo de fumagina:</u> >2 fêmeas adultas vivas não parasitadas, imediatamente antes da eclosão e
		Observação visual (3 amostras/parcela)	5 folhas/árvore em 20 árvores	
Notas: Deve ser colocada 1 armadilha por cada 1 a 4ha. *Deve ser colocada na zona da copa virada a sul, à altura da cabeça do técnico, no interior da copa. Na zona inferior da garrafa deve-se pôr uma solução com fosfato de amónio a 4% e 2,5g de boro para evitar a putrefação.				

Quadro 23 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a traça-verde. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.

Praga	Estimativa do Risco (ER) ¹			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Traça-verde (<i>Margaronia unionalis</i> = <i>Palpita unionales</i>)	Início da Primavera (árvores jovens)	Observação visual	5 rebentos/árvore em 20 árvores	>5% de rebentos atacados em árvores jovens

¹ Podem ainda ser utilizadas armadilhas sexuais de funil (cor branca) ou delta, colocadas no início da Primavera, aplicando a regra de 1 armadilha por cada 1 a 4ha.

Quadro 24 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o algodão-da-oliveira. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.

Praga	Estimativa do Risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Algodão-da-oliveira (<i>Euphyllura olivina</i>)	Estado fenológico B (abrolhamento)/C (formação da inflorescência)	observação visual	2 inflorescências/árvore em 60 árvores	25% das inflorescências atacadas

2.9.1.2. As principais doenças da oliveira

As principais doenças da oliveira são apresentadas no quadro 25. Em todos os casos, só se deve recorrer à luta química quando se atinge o nível económico de ataque, devendo para isso efetuar a estimativa do risco (quadro 26 e 27, para as doenças apresentadas).

Quadro 25 Principais doenças da oliveira e considerações a ter em conta. Fontes: DGADR, 2010; Böhm, 2013; Jordão, 2014; Barranco et al., Mendes&Cavaco, 2017.

Doença	Condições favoráveis	Sintomas/Sinais	Estratégias
Gafa (<i>Colletotrichum</i> spp.)	- Temperatura entre os 20/25°C e humidade relativa superior a 90%; - Presença obrigatória de uma película de água à superfície do fruto; - Picada da mosca-da-azeitona.	- Antracnose (massa alaranjada de esporos) nos frutos; - Desfoliação e morte de ramos, com perda de vigor das árvores.	- Privilegiar o arejamento das árvores e a utilização de fungicidas preventivos (antes das primeiras chuvas outonais); - Eliminar as azeitonas mumificadas; - Controlar, eficazmente, a mosca-da-azeitona; - Antecipar a colheita, quando em condições favoráveis ao desenvolvimento do fungo.
Olho-de-pavão (<i>Spilocaea oleagina</i>)	- Temperaturas entre os 10 e 25°C, humidade relativa próxima de 100%, folhas com uma película de água durante um nº elevado de horas e ocorrência de nevoeiros ou neblinas.	- Folhas com manchas escuras com halo amarelo de dimensão variável; - Desfoliação; - Redução da atividade fotossintética e consequente redução de vigor; - Queda prematura de frutos.	- Privilegiar podas que promovam o arejamento e a redução da humidade no interior da copa; uma fertilização e gestão da rega equilibradas e a destruição ou enterramento das folhas caídas no solo; - Os fungicidas cúpricos devem ser aplicados no final do Verão/início do Outono e no final do Inverno, molhando bem a copa, em especial nos locais mais baixos e interiores das árvores (mais suscetíveis).
Tuberculose ou ronha-da-oliveira (<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i>)	- Presença de feridas (com origem na poda, colheita, geadas, tempestades).	- Galhas ou tumores nos ramos; - Menor vigor das árvores.	- Utilização de variedades menos suscetíveis e de material vegetal certificado; - Eliminação dos tecidos infetados; - Minimizar as feridas; - Realizar a colheita e a poda com humidade relativa baixa; - Desinfecção das tesouras de poda; - Privilegiar uma rega e fertilização equilibradas; a utilização de produtos à base de cobre, como os utilizados para o olho-de-pavão, levam a um decréscimo da incidência da doença pela sua ação bacteriostática.

Quadro 26 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a gafa. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.

Doença	Estimativa do Risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Gafa, <i>Colletotrichum</i> spp.	Setembro/Outubro até à colheita.	Observação visual.	10 frutos maduros /árvore em 20 árvores.	Aparecimento de condições atmosféricas favoráveis ao desenvolvimento do fungo.

Quadro 27 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o olho-de-pavão. Fonte: Mendes&Cavaco, 2017.

Doença	Estimativa do Risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Olho-de-pavão (<i>Spilocaea oleagina</i>)	Setembro/Outubro até à colheita.	Observação visual.	10 frutos maduros /árvore em 20 árvores.	Aparecimento de condições atmosféricas favoráveis ao desenvolvimento do fungo.

2.8.1. Pragas e doenças na vinha

2.8.1.1. Principais pragas da vinha

No quadro 28 são apresentadas as principais pragas da vinha. Em todos os casos, deve-se efetuar a estimativa do risco (quadros 29 a 33, para cada praga apresentada) e só recorrer à luta química quando se atinge o nível económico de ataque.

Quadro 28 Principais pragas da vinha e considerações a ter em conta. Fontes: Neves, 2000; Alves, 2007; Félix&Cavaco, 2009; Martins&Sampaio; Neto, 2014; Magalhães, 2015.

Praga	Ciclo/gerações	Sintomas/Estragos	Estratégias
Cidadela ou cigarrinha-verde (complexo de espécies, salienta-se <i>Jacobiasca lybica</i> no Alentejo)	- Ovo-ninfa-adulto, ninfas e adultos facilmente identificáveis. - 3 gerações, em geral: a 1ª de Maio a Junho, a 2ª de Julho a Agosto (a que causa mais estragos).	- Enrolamento das folhas mais jovens na extremidade dos pampas. - Manchas nas folhas, avermelhadas nas castas tintas e amareladas nas castas brancas que evoluem para necroses semelhantes a queimaduras.	- Utilizar castas menos suscetíveis; - Evitar o vigor excessivo e condições de stress hídrico; - Favorecer população de inimigos naturais (sebes, seleção de substâncias ativas menos nocivas aos auxiliares).
Traça-da-uva (<i>Lobesia botrana</i>)	- 3 gerações, a 1ª na floração, 2ª após o vingamento e 3ª entre o pintor e a maturação.	- Destruição de botões florais (1ª geração). - Danos nos bagos e favorecimento da podridão cinzenta (2ª e 3ª geração).	- Utilizar castas menos suscetíveis; - Privilegiar intervenções em verde que favoreçam o arejamento e a luminosidade no interior da sebe; - Na presença de podridão cinzenta deve-se antecipar a colheita; - Favorecer população de inimigos naturais (sebes, seleção de substâncias ativas menos nocivas aos auxiliares);

			- Pode-se recorrer a reguladores de crescimento e ao método da confusão sexual (luta biotécnica).
Aranhão amarelo (<i>Tetranychus urticae</i>)	- Nº de gerações é variável com as condições ambientais (favorecido por temperaturas altas e humidade relativa baixa). - Migração para a vinha de Maio a Agosto.	- Manchas, na página superior, amarelas e/ou bronzeadas, nas castas brancas e avermelhadas, nas castas tintas; - Redução da área foliar fotossinteticamente ativa (impacto negativo na maturação e no atempamento das varas).	- Favorecer população de inimigos naturais (sebes, seleção de substâncias ativas menos nocivas aos auxiliares); - Fertilização e rega equilibradas; - Evitar podas severas; - Eliminar vegetação espontânea que seja abrigo da praga.
Aranhão vermelho (<i>Panonychus ulmi</i>)	- 6 a 9 gerações, varia com as condições ambientais.	- Redução da área foliar fotossinteticamente ativa (afeta negativamente a maturação e o atempamento das varas).	
Acariose, (<i>Calepitrimerus vitis</i>)	- 3 a 4 gerações, da Primavera ao final do Verão/início do Outono.	- As cepas têm um aspeto ananizado com gomos por abrolhar, entrenós finos e curtos e folhas de reduzida dimensão (Primavera). - Folhas de dimensão reduzida e manchas claras que depois de expostas à radiação solar tomam um aspeto bronzado (Julho).	- Quando presente, recomenda-se o tratamento de Inverno com óleo parafínico; - Privilegiar uma adubação e rega equilibradas; - Minimizar as podas severas e desladrar; - Eliminar a lenha de poda; - Não utilizar material vegetal contaminado.
Pássaros	- Período crítico entre 5 a 7 semanas antes da vindima.	- Perdas produtivas.	- Utilização de canhões de gás; gravações de aves de rapina; mão de obra, através de tiros; refletores; - Utilização de telas de proteção.

Quadro 29 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a cigarrinha verde. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.

Praga	Idade	Estimativa do risco (ER)			Nível económico de ataque (NEA)
		Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
cigarrinha verde	Vinhas jovens, até aos 4 anos	Ciclo cultural	Observação visual (quadrante Este da videira).	2 folhas/cepa em 50 cepas.	Presença.
	Vinhas com mais de 4 anos	Primavera		2 folhas (3ª-4ª folha)/cepa em 50 cepas.	50/100 ninfas em 100 folhas.
		Verão		2 folhas (7ª-8ª folha)/cepa em 50 cepas.	50 ninfas em 100 folhas.

Quadro 30 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para a traça-da-uva. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.

Praga	Estimativa do risco (ER) ¹			Nível económico de ataque (NEA) ²
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Traça-da-uva	1ª geração (antes da floração)	Observação visual.	2 cachos aleatórios/ cepa em 50 cepas.	100/200 ninhos em 100 cachos.
	2ª geração (1/2 semanas após o início do voo)			1/10% cachos com posturas
	3ª geração (1/2 semanas após o início do voo)			

¹ A ER deve ser efetuada conjugando a determinação da curva de voo, através da utilização de armadilhas sexuais tipo Delta desde o início do ciclo vegetativo e a determinação do número de posturas, ninhos e perfurações pela observação visual após o pico do primeiro voo.

²NEA para a região do Alentejo.

Quadro 31 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o aranhaço-amarelo. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.

Praga	Estimativa do risco (ER)			NEA
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Aranhaço-amarelo	A partir do estado E	Observação visual.	2 folhas da base/cepa em 50 cepas ou 100 cepas.	Presente em 50% das folhas ou 5% das cepas com sintomas.
	Junho		2 folhas (2ª folha da base)/cepa em 50 cepas ou 100 cepas.	Presente em 30/50% das folhas ou 15/20% das cepas com sintomas.
	Verão		2 folhas/cepa em 50 cepas ou 100 cepas.	Presente em 30/45% das folhas ou 20/40% das cepas com sintomas.

Quadro 32 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o aranhaço-vermelho. Fonte: Félix e Cavaco, 2009

Praga	Estimativa do risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
Aranhaço-vermelho	Inverno (estado A)	Observação visual.	fração de sarmento, cortado entre 5º e 8º gomos, 1 orgão/cepa em 50 cepas.	7/20 ovos/gomo ou presente em 80% dos gomos (≥1 postura).
	Primavera (estado E-G)		1 folha (2ª folha)/ cepa em 100 cepas.	Presente em 60/70% das folhas.
	Junho		1 folha (no meio da vegetação)/cepa em 100 cepas.	Presente em 30/40% das folhas.
	Verão		1 folha/cepa em 100 cepas.	

Quadro 33 Estimativa do risco (ER) e Nível Económico de Ataque (NEA) para o *Calepitrimerus vitis*. Fonte: Félix e Cavaco, 2009.

Praga	Estimativa do risco (ER)			Nível Económico de Ataque (NEA)
	Época de observação	Método de amostragem	Orgãos a observar	
<i>Calepitrimerus vitis</i>	Inverno (estado A)	Observação visual	1 sarmento (com 2 gomos sucessivos) / cepa em 10 cepas	1/3 ácaros/gomo
	Durante o ciclo cultural		50 cepas	cepas sintomáticas

2.8.1.2. Principais doenças da vinha

No quadro 34, são apresentadas as principais doenças da vinha e as principais considerações a ter em conta.

Quadro 34 Principais doenças da vinha e considerações a ter em conta. Fonte: Neves, 2000; Alves, 2012; Magalhães, 2015.

Doença	Condições favoráveis	Sintomas/Sinais	Estratégias
Escoriose (<i>Phomopsis viticola</i> e outras espécies de <i>Phomopsis</i> spp)	- No início do ciclo vegetativo, HR >95%, período de humectação consecutiva de 7 a 10h e temperatura entre os 15 e 18°C.	- Manchas necróticas alongadas com as margens em tons violeta nos 3 a 4 entrenós basais, com posterior fendilhamento (Primavera); - Varas esbranquiçadas na zona basal, com fendilhamento longitudinal e pontuações negras (Outono); - Folhas com pontuações necrosadas com halo amarelo e manchas negras no pecíolo e nervuras; - Nos cachos, manchas escuras no pedúnculo e ráquis.	- Poda de ramos mortos com posterior queima ou destroçamento; - Proteção das feridas de poda; - O tratamento deve ser efetuado no início do ciclo vegetativo, entre a ponta verde (07-09, na escala BBCH) e a saída de folhas (10, na escala BBCH) e/ou entre este e as folhas separadas (11-14, escala BBCH), tendo em vista a proteção dos jovens órgãos.
Míldio (<i>Plasmopara viticola</i>)	- Regra dos três 10: 10mm precipitação; pânpanos com 10 cm e temperatura igual ou superior a 10°C (condições para infeções primárias).	- Manchas de óleo na página superior (infeção primária); - Pubescência branca na página inferior, correspondente à mancha de óleo; - Manchas amareladas nos pânpanos que se tornam acastanhadas; - Ráquis deformado; - 'Rot gris' (bagos de pequena dimensão com cor acinzentada e cobertos por pubescência branca) e 'rot brun' (bago de ervilha ao pintor, com acastanhamento da película e polpa, manchas	- Ter em conta, a regra dos três 10, na realização do primeiro tratamento; - Deve-se ter mais atenção nos locais mais húmidos; - A estimativa do risco (ER) considera a presença de infeções anteriores, temperatura, precipitação e os períodos de maior suscetibilidade da videira (cachos visíveis, dos botões florais separados ao vingamento e do grão de ervilha ao pintor); - Ter em consideração os comunicados emitidos pelas Estações de Aviso;

		em depressão, e sem pubescência branca); - Mosaico de manchas amareladas ou necrosadas ao longo das nervuras ('míldio mosaico'), em geral no Outono.	- Utilizar castas menos suscetíveis; - Privilegiar intervenções culturais que favoreçam o arejamento e uma adubação e rega equilibradas; - Eliminar os ladrões.
Oídio (<i>Erysiphe necator</i>)	- Precipitação com temperaturas entre os 25 e 30°C; - Humidade relativa > 25% e nebulosidade.	- Pó branco/acinzentado na página superior a que correspondem, posteriormente, manchas necrosadas na página inferior; - Manchas cloróticas nas folhas, semelhantes às do míldio, distinguindo-se pela ausência de pubescência branca na página inferior; - Pâmpanos com coloração esbranquiçada/acinzentada e aspeto crispado ('bandeiras'); - Em ataques precoces (bago de chumbo), denotam-se necroses nos bagos e a sua posterior queda, e quando tardios, observa-se o fendilhamento dos bagos (mais suscetíveis à podridão cinzenta); - Cachos com pubescência branca/acinzentada sobre os bagos e pontuações castanhas-escuras.	- A ER baseia-se em observações para detetar a sua presença, tendo em conta as castas mais suscetíveis, os locais com maior densidade de coberto vegetal e nas zonas mais húmidas; - Os períodos críticos de observação são nos estados fenológicos entre os cachos visíveis e os botões florais separados e entre o grão de chumbo e o início do pintor; - Ter em conta os comunicados das Estações de Aviso e as condições de temperatura, HR e radiação; - Privilegiar formas de condução que privilegiem o arejamento e a luminosidade no interior do coberto vegetal, e uma fertilização e rega equilibradas.
Podridão cinzenta (<i>Botrytis cinerea</i>)	- Humidade relativa entre os 90 e 100% e temperatura entre os 15 e 25°C; - Feridas provocadas por granizo, oídio, traça-da-uva, desequilíbrios hídricos.	- Manchas acastanhadas nos pâmpanos (início do ciclo da videira); - Manchas irregulares acastanhadas na margem do limbo (com possível cobertura de pubescência acinzentada) e destruição parcial ou total nos cachos (antes da floração); - Manchas violáceas nos bagos e posterior queda (após vingamento) - Apodrecimento dos bagos ou cachos (pós-pintor); - Varas com tonalidade esbranquiçada com estruturas negras alongadas (Outono).	- A ER tem em conta os estados fenológicos mais suscetíveis ou em que os ataques provoquem maiores perdas (cachos visíveis/cachos separados e na maturação) e as condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento do fungo; - Os comunicados das Estações de Aviso também devem ser tidos em conta; - Privilegiar intervenções em verde que favoreçam o arejamento e a luminosidades no interior do coberto vegetal; uma rega e fertilização equilibradas; um controlo fitossanitário eficaz; a eliminação de infestantes e, na poda, do material vegetal infetado.
Podridão negra 'Black rot' (<i>Phyllosticta</i>)	- Precipitação e temperaturas amenas.	- Na página superior das folhas, manchas castanhas de pequena dimensão, circulares, com contorno	- Eliminar e destruir (preferencialmente, queimar), o material vegetal infetado; - Eliminar infestantes;

<i>ampelícida e Guignardia bidwellii</i>)		enegrecido, e com pontuações negras; - Pâmpanos e pecíolos denotam-se manchas necrosadas com pontuações negras; - Os bagos denotam manchas castanhas com pontuações negras que acabam por cobrir todo o bago que, posteriormente secam e mumificam.	- Favorecer o arejamento e a luminosidade no interior da sebe, pela orientação da vegetação; - Deve-se ter em atenção, que, em geral, a época de tratamentos coincide com a época para o míldio e oídio, não sendo uma luta específica contra a podridão negra; - Em infeções precoces, muitas s.a. homologadas para a escoriose também são eficazes para o 'Black rot'.
--	--	--	---

2.9. Gestão do coberto do solo em olival e vinha

A gestão do coberto do solo pode ser feita através da aplicação de várias técnicas (quadro 35), não estando limitada à aplicação de apenas uma destas (Jordão, 2014). As diferentes técnicas devem ser integradas de forma a obter uma gestão sustentável do coberto (Jordão, 2014).

Quadro 35 Sistemas de gestão do coberto. Fonte: COI, 2007 e Barranco et al. (2017).

Cobertura do solo	Sistema e forma de gestão	
Solo descoberto	Mobilização convencional, frequente e profunda.	
	Mobilização reduzida.	
	Sem mobilização, com aplicação de herbicidas.	
Solo coberto	Cobertura inerte: pedras, outros materiais.	
	Cobertura de material vegetal: folhas, lenha de poda triturada, palha, entre outros.	
	Enrelvamento natural ou semeado.	Monda química.
		Monda mecânica.
		Execução de cortes.
		Pastoreio.

Atualmente, em Portugal, na maioria dos olivais intensivos, essencialmente nos mais recentes, o enrelvamento é uma prática comum, assim como nas principais regiões vitícolas (Portugal et al., 2017). O enrelvamento consiste na cobertura do solo total ou parcial com vegetação espontânea ou semeada, temporária ou permanente (Jordão, 2014; Portugal et al., 2017). Usualmente, a cobertura do solo é parcial, isto é, apenas na entrelinha devido à sua competitividade (Jordão, 2014; Portugal et al., 2017). O enrelvamento apresenta como principais vantagens a transitabilidade das máquinas nas épocas de maior precipitação, a redução da erosão do solo, a melhoria da estrutura do solo, e consequentemente do arejamento, da infiltração e da retenção de água no solo, a diminuição da lixiviação de nitratos e de produtos fitofarmacêuticos (Jordão, 2014; Portugal et al., 2017). No enrelvamento natural é necessário ter em atenção a composição florística para evitar a presença de espécies muito competitivas e de difícil controlo e, se são espécies hospedeiras preferenciais de pragas ou de auxiliares (Jordão, 2014; Portugal et al., 2017).

O enrelvamento na vinha conduz a uma redução do vigor, que pode ser benéfica no sentido de diminuir a incidência de *Botrytis cinerea* (podridão-cinzenta dos cachos) e de uma melhoria significativa na maturação das uvas (Monteiro et al., 2012). Porém, a redução de vigor pela competição hídrica pode ter um efeito negativo no crescimento vegetativo da vinha e na produção (Monteiro et al., 2012).

Portugal *et al.* (2017) refere um ensaio numa vinha regada no Alentejo, com enrelvamento espontâneo e em que se verificou uma redução do vigor e da produção devido, essencialmente ao atraso no início do período de rega. Num ensaio numa vinha em Alenquer, verificou-se que o enrelvamento favorece a presença de auxiliares comparativamente à prática de mobilização (Campos *et al.*, 2006). Neste mesmo ensaio, as populações de cigarrinha-verde na modalidade de enrelvamento foram inferiores às da modalidade de mobilização, porém esta diminuição pode não estar diretamente relacionada com o aumento de auxiliares fomentado pelo enrelvamento, mas pela maior atratividade das espécies que o compõem relativamente às cepas (Campos *et al.*, 2006). É de salientar, ainda a presença frequente do ácaro predador *Typhlodromus pyri* na espécie *Conyza bonariensis*, podendo a sua presença ser favorável, em reduzida abundância, assim como das espécies *Parietaria judaica* e *Solanum nigrum*, por serem hospedeiras preferenciais dos ácaros fitófagos *Tetranychus cinnabarinus* e *Tetranychus urticae* (Campos *et al.*, 2006).

No olival, o enrelvamento promove uma redução de custos e a proteção do ambiente, e o seu corte na primavera é mais favorável à conservação da biodiversidade, disponibilidade de água no solo, comparativamente à mobilização do solo (Portugal *et al.*, 2017).

O solo deve estar coberto durante os períodos de maior precipitação e deve-se intervir quando a disponibilidade de água no solo comece a ser um fator limitante para a cultura (Jordão, 2014). A prática mais generalizada, é a execução de cortes do coberto (Jordão, 2014). O corte é mais favorável à conservação da biodiversidade e à disponibilidade de água no solo, relativamente à mobilização (Portugal *et al.*, 2017). A manutenção do coberto vegetal durante todo o ano, através da execução de cortes só é aconselhável em condições de regadio e de ausência de problemas de abastecimento de água, não descuidando o período de início da rega devido à competição pela água do enrelvamento (Portugal *et al.*, 2017). Em determinadas situações, um número significativo de espécies é eliminado naturalmente, sendo influenciado pela quantidade de água no solo, composição florística, número de cortes e das condições climáticas (Portugal *et al.*, 2017). Em situações de presença significativa de espécies vivazes, como a malva (*Malva* sp.) e a grama (*Cynodon dactylon*) não é aconselhável o uso de enrelvamento, pela sua elevada competição pela água (Portugal *et al.*, 2017). Deve-se privilegiar uma combinação de técnicas na gestão do coberto do solo, aproveitando os aspetos positivos de cada uma destas (Portugal *et al.*, 2017). As técnicas mais utilizadas são a mobilização na entrelinha e o uso de herbicida (as substâncias ativas (s.a.) homologadas para o olival e vinha são apresentadas no anexo 4 e 6, respetivamente) na linha, porém o enrelvamento na entrelinha em substituição da mobilização já é uma prática bastante comum (Portugal *et al.*, 2017). Outras alternativas, com menor representatividade em Portugal, são o controlo biológico, a monda térmica e o 'mulching' parcial (na linha) ou total (cobertura do solo com casca de árvores, palha e outros materiais orgânicos mortos ou sintéticos e inertes) que apresentam vantagens interessantes e que podem ser alternativas viáveis, principalmente em agricultura biológica (Portugal *et al.*, 2017).

III. Material e métodos

3.1. Caracterização do olival e das vinhas

Apresenta-se de seguida uma breve caracterização dos locais de estudo para uma melhor interpretação dos dados.

A plantação do olival do Álamo de Cima (OAC) foi efetuada entre os anos de 2001 e 2008, com um compasso de 8x4,2 m e 7x4,2 m. Tem uma área total de 220ha, aproximadamente (mapa e setores, nos anexos 7 e 8, respetivamente), sendo a 'Cobrançosa' a principal variedade, que ocupa 108,4ha. As outras variedades são a 'Picual', 'Arbequina', 'Galega', 'Redondil', 'Carrasquenha' e 'Azeiteira'. O olival é conduzido em modo de produção integrada. A produção destina-se à produção de azeite.

A Vinha do Álamo de Cima (VAC) foi plantada entre os anos de 2010 e 2011, com um compasso de 2,5x1m. Tem uma área total de 61,3ha (mapa e talhões, nos anexos 9 e 10, respetivamente), sendo 31,6ha constituídos por castas brancas, destacando-se o Arinto, Antão Vaz, Gouveio, Alvarinho e o Viognier com maior representatividade em termos de área, e 29,7ha por castas tintas, sobressaindo o Aragonez, a Trincadeira, o Alicante Bouschet e o Syrah, em área. Esta vinha começou a ser conduzida em modo de produção biológico, com algumas práticas de biodinâmica, nesta campanha.

Os talhões em estudo, da Vinha Nova de Pinheiros (VNP) perfazem um total de 75,9ha (mapa e talhões, nos anexos 9 e 10, respetivamente). Os anos de plantação destes variam entre 1985, com um compasso de 2,5x1,2m, e 2013 a 2016, com um compasso de 2,5x1m. Sobressaem as castas Castelão, Aragonez e Trincadeira, em área. A gestão destes talhões é feita em modo de produção integrada.

3.2. Condições meteorológicas

A utilização de uma estação meteorológica, localizada na Herdade do Álamo de Cima, permite o acompanhamento e registo em contínuo das condições meteorológicas verificadas. Estas condicionam a realização de tratamentos fitossanitários, aplicação de herbicida e a quantidade de água aplicada na rega. A leitura dos dados obtidos pela estação, no momento, e em caso de realização das práticas anteriormente referidas, são verificadas em campo pelos técnicos e operadores agrícolas, devido à variabilidade das condições nas diversas áreas.

3.3. Olival do Álamo de Cima

3.3.1. Breve descrição das atividades realizadas no olival

No quadro 36 são apresentadas as atividades acompanhadas do olival. Algumas atividades efetuadas não são descritas neste, pelo acompanhamento, em simultâneo, das vinhas. Contudo serão descritas neste ponto. Todas as atividades realizadas no olival, foram inseridas no sistema de gestão de dados da SAP HANA.

Quadro 36 Principais atividades realizadas no olival no período de estágio (4 de Fevereiro a 2 de Agosto)

Data/Período	Operação	Breve descrição
	Fenologia	- Observação dos estados fenológicos.
Semanal	Observação	- Avaliação das necessidades do olival (monda de infestantes, deteção de pragas e doenças, carência/toxicidade nutricional, resposta à fertilização e à rega, entre outros).
Períodos de monda química de infestantes	Débito pulverizador – monda de infestantes	- Calibração de débito, ajuste e verificação de bicos; - Ajuste da largura de trabalho.
	Monda química de infestantes	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
14 Mar, 11 Jun a 19 Jul	Corte de infestantes no camalhão	- Acompanhamento e verificação da sua correta execução.
4 Feb a 12 Abr	Poda manual e mecânica	- Acompanhamento e verificação da sua correta execução.
À medida do avanço da poda	Destroçamento da lenha de poda	
15 Março	Tratamento – olho-de-pavão	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
21 Mar a 30 Abr	Retanchas	- Acompanhamento e verificação da sua correta execução.
26 Mar, 29 Mai, 11 Jun	Verificação do stock em armazém	- Contagem das quantidades de cada produto fitofarmacêutico e adubo.
22/04 e 04/07	Preparação das sondas de seguimento nutricional para recolha de amostras	- Retirar conteúdo das sondas e do garrafão. - Colocação das sondas em vácuo e do garrafão na posição vertical.
23/04 e 05/07	Extração de amostras das sondas de seguimento nutricional	- Extração da solução das sondas e do tubo de rega (garrafão).
4 Maio	Tratamento – olho-de-pavão e traça-da-oliveira	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização. (vento, precipitação, temperatura).
Semanal	Armadilhas para traça da oliveira	- Contagem de indivíduos nas armadilhas. - Manutenção das armadilhas (substituição de feromona e do papel autocolante).
Semanal	Potencial hídrico	- Medição do potencial hídrico.
5 Jun	Tratamento – traça-da-oliveira	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
Semanal	Contabilização da água de rega e do adubo utilizado	- Soma das quantidades de água de rega e do adubo utilizado, para obter os totais até à data.
23/04 e 05/07	Recolha de amostras foliares	- Recolhas de folhas para posterior análise nutricional.
Semanal	Armadilhas para a mosca-da-azeitona	- Colocação das armadilhas (17 Julho). - Contabilização semanal.
22 Jul	Tratamento – mosca-da-azeitona	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
22 a 26 Jul	Monda manual de infestantes	- Acompanhamento.

3.3.1.1. Fenologia

A evolução da fenologia foi acompanhada semanalmente através da observação visual e reportada nos relatórios semanais dos técnicos. Foi tida em conta na realização de tratamentos fitossanitários, necessidades de rega, fertilização e na colocação, ao longo do tempo, das intervenções nas árvores. Devido ao acompanhamento, em simultâneo, da vinha não foi possível um registo detalhado da fenologia.

3.3.1.2. Poda

Na sua generalidade, a poda, foi realizada com tesouras elétricas e serrote para auxiliar o corte, em caso, de ramos de maior diâmetro, privilegiando uma poda ligeira, com o objetivo de uma maior penetração da radiação solar e de um maior arejamento das copas. Em casos de uma maior necessidade de eliminação de ramos de maior diâmetro recorreu-se à utilização de motosserras. Quando é necessário controlar a altura das árvores ou o seu crescimento para a entrelinha, utilizou-se a máquina de podar de discos para efetuar cortes horizontais ('Topping') ou oblíquos, respetivamente.

3.3.1.3. Destroçamento da lenha de poda

A lenha de poda foi destroçada à medida do avanço da poda com recurso ao trator com triturador.

3.3.1.4. Atar árvores

Consiste na atilha de árvores jovens e/ou caídas para o seu correto desenvolvimento.

3.3.1.5. Retanchas

As retanchas, replantação das plantas que morreram ou não se desenvolveram. Para a sua execução utilizou-se um trator com reboque para carregar um depósito de água, enxadas, plantas, protetores, tutores e fio para atar.

3.3.1.6. Desladioamento

O desladioamento foi realizado de forma manual, no Verão.

3.3.1.7. Calibração de máquinas

Antes da aplicação de produtos fitofarmacêuticos ou de herbicidas realizou-se o débito das máquinas a utilizar. Efetuou-se a medição do tempo numa distância conhecida, a uma velocidade constante e posteriormente, mediu-se o volume gasto neste intervalo de tempo. Assim, através da distância conhecida, da largura de trabalho, e do volume obtido no intervalo de tempo obtido, obteve-se o volume aplicado por hectare e calculou-se o número de hectares tratados com um depósito, procedendo-se posteriormente ao cálculo da quantidade de produto por máquina. Se o resultado de volume aplicado por hectare não coincidissem com o pretendido ajustava-se a pressão, alteravam-se os bicos ou tentava perceber-se se a origem desse desfasamento estava relacionada com algum problema na máquina e, quando detetado repetia-se o débito.

3.3.1.8. Gestão do coberto do solo

O olival tem a entrelinha com enrelvamento natural, realizando-se cortes com corta-mato para a sua manutenção. Na linha recorria-se ao uso de herbicida para a eliminação de infestantes. A aplicação de herbicida foi feita com as barras montadas na parte frontal do trator, com campânulas. Em situações de baixo desenvolvimento de infestantes na linha, recorria-se, de forma suplementar, à monda manual de infestantes. E em caso de elevado desenvolvimento de infestantes na linha, que compromettesse a penetração do herbicida, realizava-se o corte de infestantes na linha com recurso ao trator com o triturador com braço (limpa-valas).

3.3.1.9. Potencial hídrico

O potencial hídrico foi medido semanalmente, com o início do aumento das temperaturas, através da câmara de pressão de Scholander e foi, em geral, medido antes do nascer do sol, isto é, o potencial hídrico de base. Quando por motivos logísticos não é possível medir o potencial de base, realiza-se a medição do potencial do pecíolo. Em cada ponto de medição retiram-se 3 folhas, para uma melhor avaliação do estado hídrico da planta.

3.3.1.10. Análises nutricionais

As análises programadas são apresentadas no quadro 37. Estas têm como base a metodologia de seguimento nutricional da AGQ Labs (ver ponto 2.7.3.) pela utilização de sondas (figuras 8 e 9) que têm na extremidade enterrada uma cerâmica com porosidade semelhante ao do solo, permitindo assim a absorção de uma amostra da solução do solo e sua posterior recolha. Para recolher a amostra da solução do solo é necessário, no momento anterior ao período de rega, verificar se a sonda tem algum conteúdo no seu interior, colocar as sondas em vácuo através da bomba de vácuo (figura 10) e esperar cerca de 4h após o início da rega para efetuar a recolha (figura 11). Para a recolha da solução do tubo de rega é necessário esvaziar a garrafa de recolha antes do período de rega e colocá-la na posição vertical no sentido de não perder a amostra. No OAC estão instaladas 2 estações de controlo, uma no sector 2 ('Cobrançosa') e outra no sector 10 ('Arbequina').

Quadro 37 Análises a realizar durante o ciclo da cultura.

Estado Fenológico	Solo	Água		Sondas de sucção			Foliar
		de Rega	do tubo de rega	20cm	40cm	60cm	
Floração	1	1	1	1	1	1	1
Início do crescimento dos frutos			1	1	1	1	1
Maturação			1	1	1	1	1
Total	1	1	3	3	3	3	3



Figura 8 Sonda de sucção.



Figura 9 Sonda de sucção instalada.



Figura 10 Bomba de vácuo.



Figura 11 Extração de amostra através de um tubo e seringa.

3.3.1.11. Rega e Fertilização

A rega, de uma forma geral, foi conduzida de forma a não provocar stress hídrico nas árvores, isto, é privilegiando o conforto hídrico destas, tendo em conta a maximização da produção sem reduzir a qualidade, de forma significativa. O sistema de rega utilizado é o gota-a-gota. A gestão das necessidades de rega tem em consideração as necessidades do olival, a monitorização em contínuo do teor de água no solo através do sistema Irristrat da Hidrosoph, que integra a utilização de sondas de humidade do solo, caudalímetros e estação meteorológica com as características do olival, e os resultados semanais da medição do potencial hídrico.

A fertilização do olival foi realizada através da água de rega e via foliar, em simultâneo com a aplicação de produtos fitofarmacêuticos. As alterações na proporção dos adubos tiveram em conta as análises nutricionais e a fase do ciclo da cultura.

3.3.1.12. Monitorização de pragas e doenças

Semanalmente, todos os sectores são observados tendo em vista a deteção de focos de doenças e pragas. Além da observação visual, utilizaram-se armadilhas sexuais delta para a monitorização da traça-da-oliveira (figura 12) e armadilhas sexuais tipo “Tephri” (figura 13) para monitorizar a mosca-da-

azeitona, efetuando-se o registo das contagens. A colocação das armadilhas para a mosca-da-azeitona teve em conta o nível de sensibilidade das variedades e o histórico dos ataques desta praga no OAC.



Figura 12 Placa da armadilha delta para *Prays oleae*.



Figura 13 Armadilha tipo "Tephri" para captura de *Bactrocera oleae*.

3.3.1.13. Tratamentos fitossanitários

Para aplicação dos produtos fitossanitários recorreu-se à utilização do trator com atomizador. Para se proceder ao tratamento fitossanitário teve-se em conta as condições favoráveis ao desenvolvimento da praga e/ou doença, observações visuais e a estimativa do risco (ER). Em todos os tratamentos realizou-se a aplicação de nutrientes via foliar.

3.4. Vinha do Álamo de Cima e Vinha Nova de Pinheiros

3.4.1. Breve descrição das atividades realizadas nas vinhas

No quadro 38 são apresentadas as atividades acompanhadas no período de estágio. Não são descritas neste todas as atividades efetuadas devido ao acompanhamento em simultâneo da vinha e do olival, porém serão descritas neste ponto todas as atividades realizadas. As atividades realizadas foram inseridas no sistema de gestão de dados da SAP HANA.

Quadro 38 Atividades acompanhadas de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha do Álamo de Cima e na vinha Nova de Pinheiros.

Data/Período	Operação	Breve descrição
semanal	Fenologia	- Observação dos estados fenológicos.
5, 27 Fev	Débito pulverizador – monda de infestantes	- Calibração de débito, ajuste e verificação de bicos; - Ajuste largura de trabalho.
5, 27 Fev	Monda química de infestantes	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
18 Fev	Comparação de preços das substâncias ativas	- Elaboração de documento com os diferentes preços das substâncias ativas e com o custo por ha da sua aplicação.
18 Fev	Verificação das fichas de dados de segurança nos armazéns	- Verificar a conformidade das fichas de segurança de cada produto fitofarmacêutico em armazém.

Continuação do quadro 38, atividades acompanhadas de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha do Álamo de Cima e na vinha Nova de Pinheiros.

4 a 25 Feb	Poda manual	- Acompanhamento e verificação da sua correta execução.
18 a 29 Mar	Atilha manual e eléctrica	- Distribuição do material necessário (elásticos, macarrão, molas, entre outros).
À medida do avanço da poda	Destroçamento da lenha de poda	- Acompanhamento e verificação da sua correta execução.
Períodos de tratamento	Débito pulverizador Berthoud WIN'AIR	- Calibração de débito (l/ha), verificação e ajuste dos bicos. - Cálculo das quantidades de produto fitofarmacêutico e do volume de calda a aplicar.
11 a 22 Mar	Tratamento - escoriose	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
11 a 22 Mar	Tratamento – formas hibernantes de insetos e ácaros	
11 Mar	Débito distribuidor centrífugo	- Calibração de débito para aplicação de adubo.
25 Mar	Armadilhas – traça-da-uva	- Recolha das armadilhas para sua posterior substituição.
18 Feb a 29 Mar	Desladroamento	- Acompanhamento e verificação da sua correta execução.
26 Mar	Mobilização da entrelinha - chisel	
29 Mar	Organização câmara frigorífica	- Organização dos bacelos na câmara frigorífica e realização de mapa.
28 Março a 7 de Junho	Retanchas	- Distribuição dos bacelos e protetores ao grupo de trabalho. - Acompanhamento e verificação da sua correta execução. - Monda manual de infestantes na zona da retanchar.
11 Abr	Formação	- Explicação do funcionamento das sondas de seguimento nutricional e do procedimento para recolha de amostras pela técnica da AGQ Labs.
17 Abr	Preparação das sondas de seguimento nutricional para recolha de amostras	- Retirar conteúdo das sondas e do garrafão. - Colocação das sondas em vácuo e do garrafão na posição vertical.
18 Abr	Extração de amostras das sondas de seguimento nutricional	- Extração da solução das sondas e do tubo de rega (garrafão).
Períodos de tratamento	Apoio na preparação de caldas	- Cálculo das quantidades de produto fitofarmacêutico e do volume de calda a aplicar. - Apoio na medição da quantidade de produto necessário à calda.
29 Abr a 22 Maio	Contagem de cachos	- Contagem de cachos para estimativa de produção (50 cepas em vinhas em plena produção, 25 cepas em vinhas novas).
27 Maio	Recolha e preparação de feto	- Apanha de feto e sua preparação para secagem
4 Jun	Potencial hídrico	- Medição do potencial hídrico da vinha.
19 Jun	Recolha de amostras foliares	- Recolhas de folhas para posterior análise nutricional.
28 Jun a 2 Jul	Viveiro	- Apoio no viveiro dos bacelos que sobram das retanchas. - Elaboração de mapa do viveiro.

Continuação do quadro 38, atividades acompanhadas de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha do Álamo de Cima e na vinha Nova de Pinheiros.

8 Jul a 12 Jul	Controlo de maturação	- Marcação dos pontos de controlo de maturação com fita nos postes das linhas onde se procede à recolha de bagos.
15 Jul a 2 Ago	Controlo da cigarrinha-verde	- Observação de folhas para detetar a presença da cigarrinha-verde e a necessidade de realizar tratamento.
15 Jul	Mapa de clones	- Elaboração de mapas dos diferentes clones das vinhas para auxílio na vindima (colheita por clones).
25 Jul	Tratamento - ácaros	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
25 Jul	Planeamento do tratamento para a cigarrinha-verde	- Organização do tratamento, cálculo da quantidade de feto necessária e do volume de calda. - Apoio na preparação do chá de feto.
25 Jul a 2 Ago	Tratamento - cigarrinha-verde	- Acompanhamento da operação e verificação das condições necessárias à sua realização (vento, precipitação, temperatura).
31 Jul	Trace-one	- Inserção de dados no trace-one para distinção de DOP/IGP.

3.4.1.1. Fenologia

As vinhas foram observadas semanalmente para acompanhamento da evolução da fenologia, sendo realizado o seu registo nos relatórios semanais dos técnicos com o início da atividade vegetativa.

3.4.1.2. Poda de Inverno

A poda de Inverno, realizada no repouso vegetativo das videiras, utilizou tesouras manuais, elétricas e pneumáticas (através do trator com compressor). Estas duas últimas visaram minimizar o tempo necessário à realização da operação, pela maior facilidade no corte. Na maioria dos casos, realiza-se a pré-poda com o objetivo de facilitar a poda manual. A poda é, maioritariamente, realizada em talhões (cordão Royat unilateral e bilateral) e em casos pontuais em vara e talão (Guyot simples).

3.4.1.3. Destroçamento da lenha de poda

O destroçamento da lenha de poda foi realizado à medida do avanço da poda pela utilização do trator com vassouras duplas na parte frontal do trator e destroçador na parte traseira. As vassouras duplas foram utilizadas para encaminhar a lenha de poda para a entrelinha, de forma a minimizar a lenha de poda que fica no terreno por destroçar.

3.4.1.4. Empa

A empa foi realizada nos talhões com sistema de condução Guyot. Consiste em arquear a vara e atá-la ao arame de condução. Utilizaram-se máquinas de atar elétricas para minimizar o tempo necessário à sua realização.

3.4.1.5. Atilha

Nas vinhas pode ser necessário atar braços e tronco, nas videiras mais jovens e prolongamentos do braço deixados à poda ou varas para renovação de braços, nas videiras em plena produção. Para tal, em geral, utilizaram-se elásticos para o braço e fio de macarrão para o tronco.

3.4.1.6. Desladroamento

Esta operação foi feita manualmente, e frequentemente, em simultâneo com a subida de arames ou com a atilha. Assenta na eliminação das rebentações abaixo da curva do braço (quando em cordão Royat) e abaixo do talão (quando em Guyot simples).

3.4.1.7. Poda em verde (Despampa)

A poda em verde foi efetuada, de forma manual, nas variedades ou talhões que apresentavam maior adensamento da copa, privilegiando a eliminação de pâmpanos mal colocados ou de rebentações múltiplas.

3.4.1.8. Orientação da vegetação

A orientação da vegetação foi realizada manualmente pela descida e subida dos arames móveis pareados, consoante a necessidade de cada talhão. Teve como principal objetivo a manutenção da entrelinha livre de forma a proporcionar a passagem de máquinas em qualquer momento, sem provocar danos nos pâmpanos. Geralmente na última subida utilizaram-se grampos para unir os arames com o objetivo de minimizar a cedência dos arames à pressão lateral da vegetação.

3.4.1.9. Desponta

Esta operação efetuou-se para eliminação da extremidade dos pâmpanos e das netas (corte horizontal e vertical, respetivamente) com o objetivo de manter a entrelinha livre, maximizar a penetração dos tratamentos na sebe e favorecer mobilização dos nutrientes para os cachos. Foi efetuada através da utilização do trator com despampanadeiras, que realizam o corte horizontal e vertical em simultâneo.

3.4.1.10. Retanchas

A replantação de videiras que não se desenvolveram ou morreram foi feita dos talhões mais novos para os mais velhos. Para efetuar esta operação utilizou-se um trator com um depósito. Este depósito tem 2 ferros, perfurados na extremidade, ligados por um tubo, o que permite a abertura do solo para colocação do bacelo e em simultâneo, o seu humedecimento. É um fator importante quando as retanchas são realizadas sem a ocorrência de precipitação ou quando não é possível realizar a rega imediatamente após a sua colocação. Além disso, minimiza o tempo necessário para esta operação, pela maior facilidade na sua execução e pela retanchar de 2 linhas em simultâneo.

3.4.1.11. Colocação de redes

Em casos excepcionais, colocaram-se redes (anti-pássaros) com o objetivo de reduzir o stress hídrico da planta, pelo ligeiro sombreamento que causam e assim, favorecer uma correta maturação para a elaboração de microvinificações. Também conferem proteção contra o ataque de pássaros.

3.4.1.12. Calibração de máquinas

O procedimento foi semelhante ao utilizado no olival (ver ponto 3.3.1.7.).

3.4.1.13. Gestão do coberto do solo

As vinhas têm enrelvamento natural na entrelinha, excetuando alguns talhões (12 ao 15 e do 27 ao 33) da VAC onde se efetuam sementeiras com leguminosas (maioritariamente a faveira, *Vicia faba*). Para a manutenção do enrelvamento na entrelinha realizaram-se cortes através da utilização do trator com o corta-mato. Na linha, seguiram-se duas estratégias que variam com o modo de produção da vinha. Assim, em geral na VNP efetuou-se monda química de infestantes com as barras montadas na parte frontal do trator, com campânulas e, na VAC recorreu-se à utilização do trator com o intercepas rotativo (Discomatic Boisselet), privilegiando o combate às infestantes pela mobilização da linha.

3.4.1.14. Potencial hídrico

A medição do potencial hídrico iniciou-se com o aumento das temperaturas e é feita semanalmente, com a câmara de pressão de Scholander. O potencial hídrico medido varia com a logística, isto é, quando é possível mede-se o potencial hídrico de base (ψ_b) (antes do nascer do sol) e quando não o é, mede-se o potencial hídrico do pecíolo ($\psi_{\text{pecíolo}}$) (ao meio dia solar, com as folhas tapadas por folhas de alumínio antes do nascer do sol). Em cada ponto de medição, mede-se o potencial hídrico em 3 folhas de cepas diferentes.

3.4.1.15. Análises nutricionais

A metodologia das análises foi semelhante à do olival (ver ponto 3.3.1.10.). Diferindo, apenas, no número de análises a realizar. Estavam programadas ao longo do ciclo da videira 1 análise ao solo e à água de rega e 5 análises da solução do solo, da solução fertilizante real e foliares.

3.4.1.16. Rega e Fertilização

O sistema de rega das vinhas é o gota-a-gota. Na VNP este sistema é subterrâneo, e na VAC está acima da superfície do solo. A rega da vinha, geralmente, foi conduzida de forma a provocar stress hídrico nas plantas, tentando, sempre que possível, só iniciar a rega ao pintor. A gestão das necessidades de rega foi feita através dos mesmos métodos utilizados no olival (ver ponto 3.3.1.11.). A fertilização foi efetuada, maioritariamente, pela aplicação de adubos ao solo, através do distribuidor centrífugo, porém, em situação de baixo vigor suplementou-se com fertirrega. As necessidades em nutrientes foram avaliadas pelas análises nutricionais.

3.4.1.17. Monitorização de pragas e doenças

As pragas e doenças foram monitorizadas semanalmente pela observação visual com o objetivo de detetar, de forma precoce, focos de doenças e pragas. Também foram utilizadas armadilhas sexuais tipo delta para monitorizar a traça-da-uva (*Lobesia botrana*), procedendo-se ao registo das contagens. A localização das armadilhas teve em consideração o histórico dos ataques desta praga nas duas vinhas. Geralmente, colocaram-se espanta pássaros para minimizar o ataque destes.

3.4.1.18. Tratamentos fitossanitários

A aplicação de produtos fitossanitário foi feita, maioritariamente com o trator com um pulverizador pneumático arrastado, porém em situações em que tenha sido necessário aumentar a penetração da calda na sebe recorre-se à utilização do atomizador. Para a enxofra (aplicação de enxofre em pó) utilizou-se o polvilhador. Todos os tratamentos tiveram em consideração as observações visuais, as condições favoráveis ao desenvolvimento da doença e a ER. O cálculo da dose a utilizar nos tratamentos baseou-se no programa de 'optidose' do Instituto Francês da Vinha e do Vinho, que consiste na integração da avaliação dos riscos fitossanitários, do diagnóstico do desempenho do pulverizador, do desenvolvimento da biomassa das sebes e das condições de pulverização permitindo aplicação da dose ajustada (em geral, menor do que a recomendada) às necessidades do momento.

4. Resultados e discussão

4.1. Condições meteorológicas

Na figura 14 são apresentadas as condições de temperatura e precipitação verificadas no período de estágio, não sendo apresentados os dados climáticos (médias de 30 anos) pelas elevadas falhas nos dados acedidos. A precipitação condicionou a aplicação de produtos fitofarmacêuticos (tratamentos para o míldio e oídio, essencialmente) e de herbicida (no olival, maioritariamente), por levar à paragem destas.

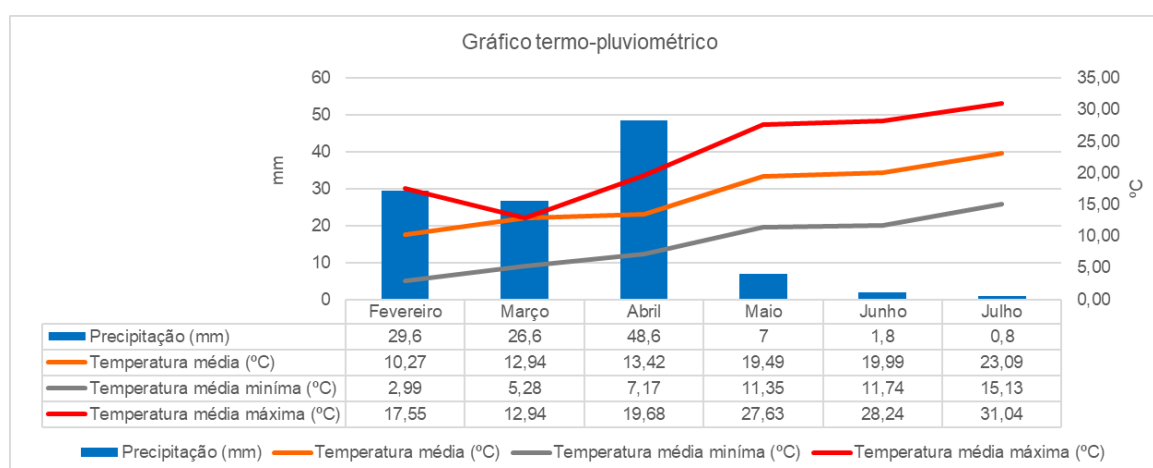


Figura 14 Temperaturas (°C) médias mensais, média mensal das temperaturas mínimas e média mensal das temperaturas máximas e precipitação (mm) verificadas no período de estágio.

4.2. Olival do Álamo de Cima

4.2.1. Fenologia

A abertura das primeiras flores (escala BBCH, 60) (figura 15) iniciou-se a 15 de Abril, nas zonas mais altas do olival. A plena floração (65, escala BBCH) (figura 16) começou a 4 de Maio, denotando-se algumas diferenças entre variedades e entre as zonas baixas e altas do olival, sendo estas últimas as mais adiantadas. A 22 de Maio, o olival encontrava-se de uma forma geral no final da floração/vingamento (69, escala BBCH) (figura 17) dos frutos. Os frutos seguiram o seu desenvolvimento (figura 18), iniciando-se o endurecimento do caroço na segunda/terceira semana de Julho.



Figura 15 Abertura das primeiras flores.



Figura 16 Plena floração.



Figura 17 Fim da floração/vingamento dos frutos.



Figura 18 Desenvolvimento dos frutos.

4.2.2. Breve análise sobre as atividades efetuadas no olival

No quadro 39 são apresentadas as atividades realizadas e as principais considerações a retirar.

Quadro 39 Atividades efetuadas no olival e principais considerações a ter em conta.

Operação	Caracterização	Observações
Poda manual	- Utilizou, maioritariamente, tesouras elétricas com auxílio de serrote. Exceto, na 'Galega', em que se utilizaram motosserras. - Poda ligeira.	- O baixo número de mão de obra (2 a 3 a podar e 1 a 2 a juntar rama), pode ter contribuído para o tempo necessário à sua realização. - Foi realizada tardiamente, pelo atraso na colheita. - Nas primeiras linhas de 'Arbequina', foram efetuados cortes severos.
Poda mecânica	- Corte horizontal ('Topping'), nas variedades 'Picual' e 'Cobrançosa', pela necessidade de controlo da altura das árvores.	
Destroçamento da lenha de poda	- Realizou-se à medida do avanço da poda.	
Retanchas	- Realizadas em todas as variedades, por 2 pessoas.	- As primeiras plantas foram atadas incorretamente (demasiado apertadas, comprometendo a circulação da seiva), procedendo-se, posteriormente à sua correta atilha ao tutor.
Corte do enrelvamento na entrelinha	- Foram realizados 2 cortes para controlo do crescimento do enrelvamento natural.	
Corte de infestantes na linha (figura 19)	- Foram realizados 2 cortes, nos setores de 'Arbequina' e 'Picual', seguidos, imediatamente, pela aplicação de herbicida.	- O desenvolvimento das infestantes na linha comprometia a penetração do herbicida e, assim a sua eficácia.
Monda de infestantes (quadro 40, figura 20)	- 5 mondas químicas na maioria das variedades, e a apenas 3 nos setores de 'Cobrançosa' (as duas primeiras e a monda com diquato, de 1 de Julho). - Monda manual complementar nos setores 5, 10 ('Picual'), 1 e 2 ('Cobrançosa' e 'Galega').	- Os setores de 'Cobrançosa' denotaram um menor desenvolvimento de infestantes pelo maior desenvolvimento das árvores (isto é, maior ensombramento da linha') e ao tubo de rega estar enterrado, em certas zonas. - A monda manual efetuou-se pela maior disponibilidade da mão de obra neste período e devido ao desenvolvimento de infestantes se cingir ao longo do tubo de rega. - A aplicação de herbicidas residuais ficou aquém do resultado esperado, denotando-se desenvolvimento de infestantes precoce, relativamente ao esperado.
Potencial hídrico (quadro 41)	- As medições iniciaram-se ao meio dia solar ($\psi_{\min}$), contudo entre 6 e 19 de Junho efetuou-se a comparação entre os valores das medições do $\psi_{\min}$ e do potencial do pecíolo ($\psi_{\text{pecíolo}}$). Posteriormente, optou-se, por motivos de logística, pela medição do potencial de base (ψ_{base}). - A medição foi efetuada, semanalmente, em dois pontos, setor 2 ('Cobrançosa') e 10 ('Arbequina').	- Apesar de se privilegiar o conforto hídrico das árvores, os resultados revelam, em geral, stress hídrico moderado.

Continuação do quadro 39, atividades efetuadas no olival e principais considerações a ter em conta.

Análises ao solo (quadros 42, 43)	- Foram realizadas análises ao solo em dois pontos de amostragem (setor 2 e 10), apresentando os dois solos textura franco-arenosa. - No quadro 42 são apresentados os parâmetros de fertilidade nutricional do solo e de relação de interesses.	- As relações catiónicas apresentadas no quadro 43, demonstram um ligeiro distanciamento dos valores reais dos dois setores dos ideais.
Análises à água de rega (quadro 44)	- Foi realizada, apenas 1 análise à água de rega, porque a origem desta, para os dois setores em análise, é a mesma.	- O teor de bicarbonatos da água de rega pode levar a problemas crescentes devido à alcalinização do solo e formação de calcário, com menor disponibilidade de cálcio e entupimentos no sistema de rega. Deve-se acidificar a água de rega para corrigir o teor de bicarbonatos. - A salinidade da água de rega é baixa, não impondo restrições na sua utilização. - Os restantes parâmetros também não apresentam restrições que imponham limitações na utilização da água de rega.
Análises à solução do solo (quadro 45)	- Foram realizados 2 conjuntos de análises (sondas de sucção de 20, 40 e 60cm, e solução fertilizante real (SFR, do gotejador)) em cada ponto de amostragem (setor 2 e 10). - Devido a problemas técnicos com as sondas, relacionados com a manutenção em vácuo destas, não foi possível extrair as amostras da sonda de 40 cm na estação de controlo do setor 2, e das sondas de 40 cm nas duas amostragens, 60 cm na primeira e 20 cm na segunda, na estação de controlo do setor 10.	- Apenas se puderam retirar ilações da segunda amostragem e, somente, na estação de controlo do setor 2, devido à falta de amostras. - O pH e a condutividade elétrica são superiores na solução do solo (sondas de sucção), denotando-se o maior valor destes parâmetros na sonda de 60 cm. Os nitratos, os fosfatos, o boro, o cálcio e o magnésio apresentam valores mais elevados na solução do solo relativamente à SFR e, o teor de nitratos é superior na sonda de 60 cm, podendo estar associado à sua lixiviação. O potássio apresentou valores superiores na SFR. E, o zinco e o ferro, apresentaram valores semelhantes na solução do solo e na SFR. - É necessária uma otimização da utilização das sondas para maximizar a qualidade da informação retirada dos seus resultados.
Análises foliares (quadro 46)	- Foram efetuadas duas análises, em cada ponto de amostragem (setor 2 e 10).	- Os valores de referência (limite mínimo de referência e limite máximo de referência) utilizados para retirar as considerações necessárias dos resultados são os utilizados pelo laboratório que efetua as análises nutricionais, e variam ao longo do ciclo da oliveira. - No setor 2, verificaram-se valores reduzidos de azoto (carência) e possivelmente, o início de carência em potássio; no setor 10, denotou-se o mesmo padrão, com exceção, no cálcio, que apresentou valores reduzidos (carência).

Continuação do quadro 39, atividades efetuadas no olival e principais considerações a ter em conta.

Fertirrega (quadro 47, figuras 21 a 23)	- ver quadro 47	- A alteração do adubo NPK com a proporção 9-3-6 para a proporção 8-3-8 teve como base a observação de sintomatologia associada a esta carência, maioritariamente na variedade 'Picual' e 'Cobrançosa', e os resultados das análises foliares. - A rega foi conduzida de forma a manter o teor de água no solo entre a capacidade de campo e a reserva facilmente utilizável (RFU) (figuras 21 a 23), para não provocar stress hídrico nas árvores.
Monitorização de pragas e doenças (quadro 48 e figura 24)	- Para traça-da-oliveira, foi colocada 1 armadilha no setor 2. - Para a mosca-da-azeitona, foram colocadas 6 armadilhas (1 por setor) nos setores 1 a 4, 6 e 10. - As contagens e respetivo registo foi efetuado semanalmente (quadro 48 e figura 24).	- A colocação de apenas 1 armadilha para a traça-da-oliveira, pode comprometer uma avaliação correta da necessidade de tratamento fitossanitário do olival para o combate a esta praga (a recomendação é de 1 armadilha por cada 1 a 4ha). - O número de armadilhas para a mosca-da-azeitona, embora seja superior, também pode limitar a tomada de decisão com base no nível económico de ataque (é inferior a 1 armadilha por cada 1 a 4 ha).
Tratamentos fitossanitários (quadros 49 e 50, figura 25)	- ver quadro 49 - Na aplicação de produtos fitossanitários efetuou-se, em simultâneo, fertilização foliar (quadro 50) tendo em conta os resultados das análises nutricionais.	- Os tratamentos para o olho-da-pavão, de uma forma geral, foram efetuados quando se verificaram condições favoráveis ao seu desenvolvimento e sinais da doença, de forma significativa. As variedades mais afetadas, por esta doença, foram a 'Cobrançosa' e a 'Picual'. - O inseticida II foi efetuado no pico de voo da traça-da-oliveira.

Seguidamente, apresentam-se os quadros e figuras referidos ao longo do quadro 39.



Figura 19 Corte de infestantes na linha com limpa-valas.

Quadro 40 Mondas químicas efetuadas de Fevereiro a Agosto de 2019.

Data início	Produto	Substância ativa	Dose	Volume de calda por ha	Largura de trabalho
27/02	Roundup UltraMax	glifosato	2,5 l/ha	300l	2,20+2,20m (4,40m)
	Fuego Sapec	oxifluorfena	0,25 l/ha		
	LI 700	lecitina de soja	0,5 l/ha		
2/04	Ruedo	florasulame, penoxsulame	0,1 l/ha	150/200l	
	Roundup UltraMax	glifosato	2,5 l/ha		
14/06	Diquato Sapec	diquato	4 l/ha	100/150l/ha	
1/07	Diquato Sapec	diquato	4l/ha		
2/08	Roundup UltraMax	glifosato	2,5l/ha		



Figura 20 Monda química de infestantes na linha.

Quadro 41 Valores obtidos na medição do potencial hídrico entre 3 de Junho a 31 de Julho de 2019, nas variedades 'Arbequina' e 'Cobrançosa'.

Variedade/setor (S)	Posição na árvore	Potencial hídrico (MPa)													
		03/jun		06/jun		13/jun		19/jun		26/jun	03/jul	10/jul	18/jul	24/jul	31/jul
		ψmin	ψmin	ψpecíolo	ψmin	ψpecíolo	ψmin	ψpecíolo	ψbase						
Arbequina S10	Cima	-1,40	-2,00	-2,10	-1,20	-1,30	-2,10	-1,50	-1,10	-1,30	-0,80	-0,80	-1,00	-1,20	
	Meio	-2,20	-2,20	-2,00	-1,80	-1,00	-2,30	-1,40	-1,00	-1,50	-0,70	-0,80	-1,00	-1,10	
	Baixo	-2,30	-2,50	-1,90	-2,10	-1,40	-2,50	-1,60	-1,40	-1,60	-0,90	-0,80	-0,90	-1,20	
	Média	-1,97	-2,23	-2,00	-1,70	-1,23	-2,30	-1,50	-1,17	-1,47	-0,80	-0,80	-0,97	-1,17	
Cobrançosa S2	Cima	-2,40	-1,70	-1,40	-1,80	-2,00	-2,50	-1,70	-0,90	-1,20	-1,00	-1,10	-1,30	-1,00	
	Meio	-3,20	-2,10	-1,30	-2,00	-2,00	-2,40	-1,80	-1,20	-0,80	-1,00	-1,20	-1,20	-1,10	
	Baixo	-2,00	-1,90	-1,20	-2,10	-1,50	-2,80	-1,60	-1,30	-1,00	-0,80	-1,00	-1,10	-1,00	
	Média	-2,53	-1,90	-1,30	-1,97	-1,83	-2,57	-1,70	-1,13	-1,00	-0,93	-1,10	-1,20	-1,03	

Quadro 42 Resultados das análises de solo efetuadas no setor 2 ('Cobrançosa') e no setor 10 ('Arbequina'), a 16 de Abril de 2019.

Parâmetro	Método	Setor 2 – 'Cobrançosa'		Setor 10 – 'Arbequina'	
		Valor	Classificação	Valor	Classificação
Azoto		628mg/kg	Baixo	993mg/kg	Baixo
Fósforo disponível	Olsen para setor 2 e Bray-Kurtz para setor 10	122mg/kg	Muito alto	25,9mg/kg	Baixo
pH	Solução 1/2,5	7,12	Normal (Neutro)	5,5	Baixo (Ácido)
Condutividade elétrica	Solução 1/5	94,3µS/cm a 20°C	Muito baixo	86,9µS/cm a 20°C	Muito baixo
Matéria Orgânica	Combustão	1,23%	Baixo	1,77%	Normal
Cal ativa	Oxalato amónico 0,2N	<0,50% CaCO ₃	Muito baixo	<0,50% CaCO ₃	Muito baixo
Cálcio disponível	Acetato de amónio	11,0meq/100g	Normal	3,35meq/100g	Muito baixo
Magnésio disponível	Acetato de amónio	3,92meq/100g	Muito alto	1,35meq/100g	Baixo
Potássio disponível	Acetato de amónio	0,15meq/100g	Muito baixo	0,38meq/100g	Baixo
Sódio disponível	Acetato de amónio	0,34meq/100g	Normal	0,32meq/100g	Normal
Relação C/N		11,4	Normal	10,3	Baixo

Quadro 43 Relações catiónicas em percentagem (%) de catiões disponíveis, valores ideais e reais para o setor 2 ('Cobrançosa') e setor 10 ('Arbequina').

Catião	Ideal (%)	Real setor 2 (%)	Real setor 10 (%)
Cálcio disponível	65	71	62
Magnésio disponível	25	26	25
Potássio disponível	10	1	7
Sódio disponível	0	2	6

Quadro 44 Resultados da análise à água de rega efetuada para os setores 2 e 10 do OAC, a 15 de Abril de 2019.

Análise da água de rega	Setor 2 e 10
HCO ₃ (meq/l)	2,45
pH	8,18
CE (dS/m a 25°C)	0,50
Cl ⁻ (meq/l)	1,44
SO ₄ ⁻ (meq/l)	0,87
NO ₃ ⁻ (meq/l)	<0,16
Ca ²⁺ (meq/l)	1,78
Mg ²⁺ (meq/l)	1,53
Na ²⁺ (meq/l)	1,41
K ⁺ (meq/l)	0,14
B (mg/l)	<0,05
Fe (mg/l)	<0,05
Mn (mg/l)	<0,01
Cu (mg/l)	<0,05
Zn (mg/l)	<0,05

Quadro 45 Resultados das análises da solução do solo (SS) (sondas de sucção a 20, 40 e 60cm de profundidade) e da solução fertilizante real (SFR) retirada do gotejador. Legenda: s.a. – sem amostra para extração.

Análise da solução do solo	23/abr								05/jul							
	Cobrançosa				Arbequina				Cobrançosa				Arbequina			
	Gotejador	sondas			Gotejador	sondas			Gotejador	sondas			Gotejador	sondas		
		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm
pH	6,32	6,63	s.a.	7,4	6,47	6,66	s.a.	s.a.	7,51	7,56	7,23	7,58	7,6	s.a.	s.a.	7,29
CE (dS/m a 25°C)	1,51	1,57	s.a.	2,1	1,49	1,27	s.a.	s.a.	0,61	0,97	0,85	1,68	1,42	s.a.	s.a.	6,59
H ₂ PO ₄ ⁻ (mg/l)	136	94,7	s.a.	42,6	134	9,83	s.a.	s.a.	<6,14	28	53,9	50,3	61,3	s.a.	s.a.	<6,14
Cl ⁻ (meq/l)	3,84	4,87	s.a.	7,67	3,73	4,07	s.a.	s.a.	1,75	3,08	3,28	6,68	6,17	s.a.	s.a.	20,7
SO ₄ ⁻ (meq/l)	1,07	1,34	s.a.	4,62	1,08	1,21	s.a.	s.a.	1,02	1,26	1,36	2,01	0,96	s.a.	s.a.	4,68
NO ₃ ⁻ (meq/l)	6,9	7,48	s.a.	7,93	5,05	6,7	s.a.	s.a.	<0,16	2,56	2,19	3,97	2,5	s.a.	s.a.	27,5
NH ₄ ⁺ (meq/l)	8,31	0,45	s.a.	<0,28	7,34	<0,28	s.a.	s.a.	<0,28	<0,28	<0,28	<0,28	4,41	s.a.	s.a.	<0,28
Ca ²⁺ (meq/l)	1,83	7,47	s.a.	10,2	1,82	4,51	s.a.	s.a.	2,01	5,09	4,63	6,8	2,88	s.a.	s.a.	24,1
Mg ²⁺ (meq/l)	1,69	4,11	s.a.	8,57	1,72	3,97	s.a.	s.a.	1,78	3,17	2,21	5,95	1,8	s.a.	s.a.	19,2
Na ²⁺ (meq/l)	1,67	2,89	s.a.	4,28	1,67	2,79	s.a.	s.a.	1,86	1,79	1,84	4,5	1,84	s.a.	s.a.	14
K ⁺ (meq/l)	1,47	0,52	s.a.	<0,05	1,43	0,45	s.a.	s.a.	0,7	0,14	0,23	0,06	2,36	s.a.	s.a.	0,6
B (mg/l)	<0,05	0,06	s.a.	0,05	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	<0,05	0,11	0,06	0,12	<0,05	s.a.	s.a.	0,06
Fe (mg/l)	<0,05	<0,05	s.a.	<0,05	0,06	<0,05	s.a.	s.a.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	1,2
Mn (mg/l)	0,01	0,22	s.a.	<0,01	0,01	0,01	s.a.	s.a.	0,02	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	s.a.	s.a.	0,14
Cu (mg/l)	<0,05	0,08	s.a.	0,13	<0,05	0,05	s.a.	s.a.	<0,05	0,08	0,12	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	0,11
Zn (mg/l)	0,06	0,12	s.a.	0,09	0,29	0,27	s.a.	s.a.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	0,23

Quadro 46 Resultados das análises foliares efetuadas.

Folhas de oliveira	Cobrançosa		Arbequina	
	23/04	05/07	23/04	05/07
N Total (%)	1,27	1,37	1,50	1,40
P (%)	0,14	0,13	0,16	0,20
K (%)	0,62	0,78	0,87	1,10
Ca (%)	2,32	1,60	1,23	1,21
Mg (%)	0,26	0,27	0,20	0,21
S (%)	0,19	0,22	0,17	0,21
Na (mg/kg)	<250	<250	<250	273
Cl (mg/kg)	280	352	253	381
B (mg/kg)	20,9	18,3	22,8	21,9
Fe (mg/kg)	94,2	153	125	158
Mn (mg/kg)	42,8	103	70,2	96,6
Cu (mg/kg)	223	139	70,2	41,6
Zn (mg/kg)	18,9	103	18,0	126
Mo (mg/kg)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

Quadro 47 Quantidades de água de rega (m³/ha), de adubo (l/ha) e de unidades de fertilizante (kg/ha, de N, P₂O₅, K₂O e CaO) aplicadas entre Fevereiro a Agosto de 2019.

Período	Setor/Variedade	Rega	Adubos (l/ha)				Unidades de Fertilizante (kg/ha)			
		m³/ha	NPK 9-3-6	NPK 8-3-8	Nitrato de cálcio	Fulvitec	UF N	UF P ₂ O ₅	UF K ₂ O	UF CaO
23 Março a 8 Junho	S1 a 4	195,04	95,46	27,91	37,94	84,10	16,14	3,70	12,17	6,03
	Picual	347,74	143,64	32,95	54,58	52,26	21,62	5,30	13,87	8,68
	Arbequina	394,35	168,55	25,11	78,82	51,47	25,38	5,81	14,70	12,53
9 a 15 de Junho	S1 a 4	68,00	0,00	41,16	37,58	12,08	6,91	1,23	3,90	5,97
	Picual	118,81	0,00	70,42	60,72	10,53	11,28	2,11	6,16	9,65
	Arbequina	103,32	0,00	51,50	42,80	11,03	8,18	1,55	4,67	6,81
16 a 22 Junho	S1 a 4	59,94	0,00	61,13	63,74	0,00	10,56	1,83	4,89	10,13
	Picual	128,33	0,00	138,60	80,45	0,00	18,25	4,16	11,09	12,79
	Arbequina	69,63	0,00	115,57	42,24	0,00	13,00	3,47	9,25	6,72
23 a 30 Junho	S1 a 4	98,42	0,00	44,64	13,20	8,95	4,95	1,34	4,02	2,10
	Picual	134,21	0,00	80,01	2,57	10,53	6,87	2,40	6,93	0,41
	Arbequina	139,68	0,00	80,99	48,00	11,03	11,00	2,43	7,03	7,63
1 a 6 de Julho	S1 a 4	90,36	0,00	39,59	32,94	12,97	6,40	1,19	3,82	5,24
	Picual	134,00	0,00	76,58	32,13	10,53	9,23	2,30	6,65	5,11
	Arbequina	159,31	0,00	71,13	55,86	11,03	10,92	2,13	6,24	8,88
7 a 13 de Julho	S1 a 4	100,21	0,00	39,59	39,59	12,53	6,98	1,19	3,46	6,29
	Picual	166,99	0,00	60,16	55,42	10,53	9,99	1,80	5,06	8,81
	Arbequina	183,82	0,00	70,44	46,96	11,03	10,07	2,11	5,89	7,47
14 a 20 Julho	S1 a 4	101,16	0,00	30,78	26,39	12,97	5,11	0,92	3,11	4,20
	Picual	148,53	0,00	43,96	40,11	10,53	7,33	1,32	4,04	6,38
	Arbequina	164,22	0,00	70,44	46,96	11,03	10,07	2,11	6,19	7,47
21 a 27 Julho	S1 a 4	144,14	0,00	73,75	35,16	0,00	9,03	2,21	5,90	5,59
	Picual	184,11	0,00	104,09	42,66	0,00	12,51	3,12	8,33	6,78
	Arbequina	191,18	0,00	93,72	46,86	0,00	11,67	2,81	7,50	7,45
28 Julho a 3 Agosto	S1 a 4	139,57	0,00	75,85	35,16	13,42	9,51	2,28	6,74	5,59
	Picual	183,85	0,00	93,83	42,66	10,53	11,55	2,81	8,03	6,78
	Arbequina	188,73	0,00	101,79	46,86	11,03	12,57	3,05	8,69	7,45
Total	S1 a 4	996,84	95,46	434,39	321,70	143,21	75,59	15,90	47,99	51,15
	Picual	1546,57	143,64	700,60	411,31	133,48	108,62	25,33	70,16	65,40
	Arbequina	1594,25	168,55	680,70	455,36	136,47	112,86	25,48	70,15	72,40

Notas: O Fulvitec é um adubo orgânico (35% M.O. total), NK 2,3-7 e pretende-se uma aplicação anual de 200l/ha. O nitrato de cálcio é constituído por 8,9% de N e por 15% de óxido de cálcio.

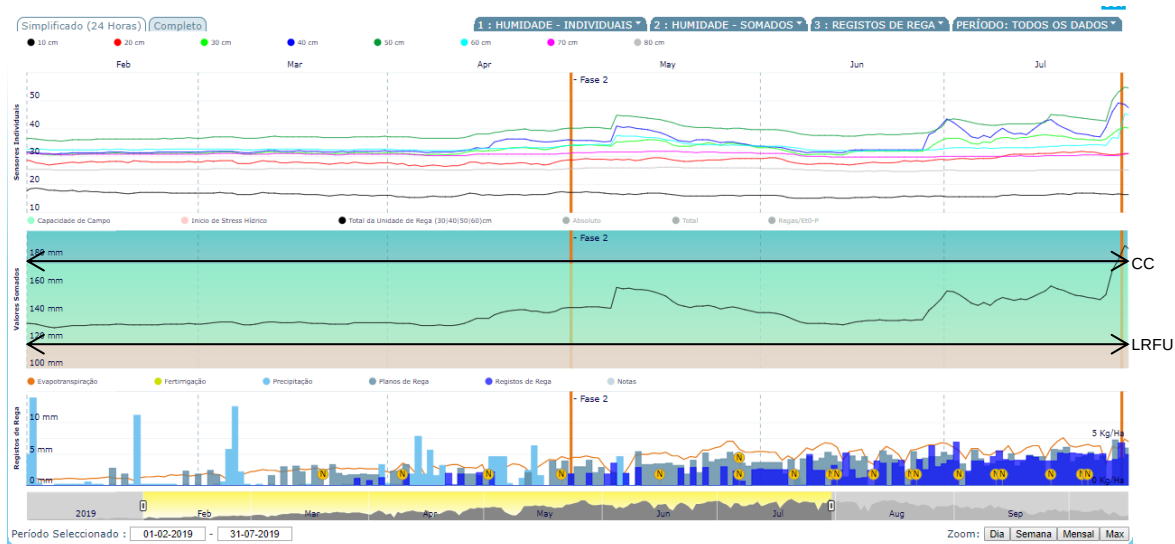


Figura 21 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no setor 1 do OAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

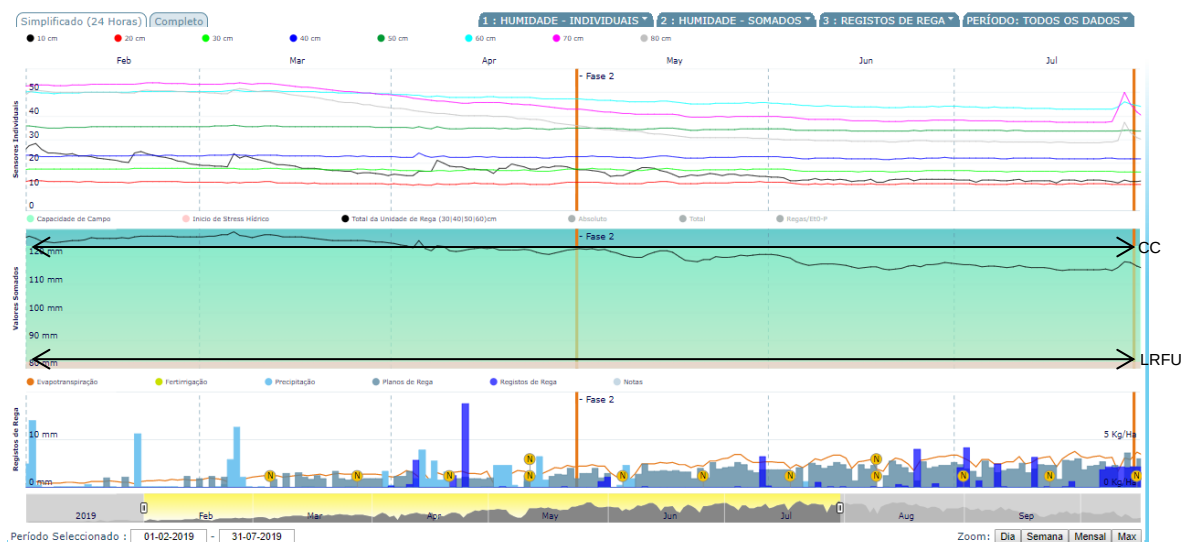


Figura 22 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no setor 8 do OAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

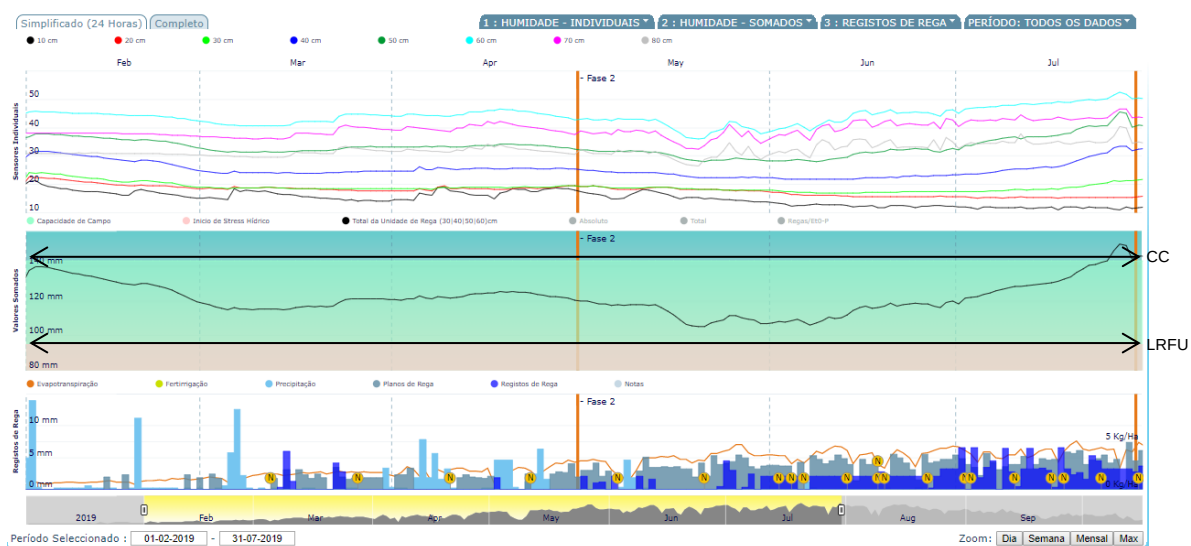


Figura 23 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no setor 10 do OAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

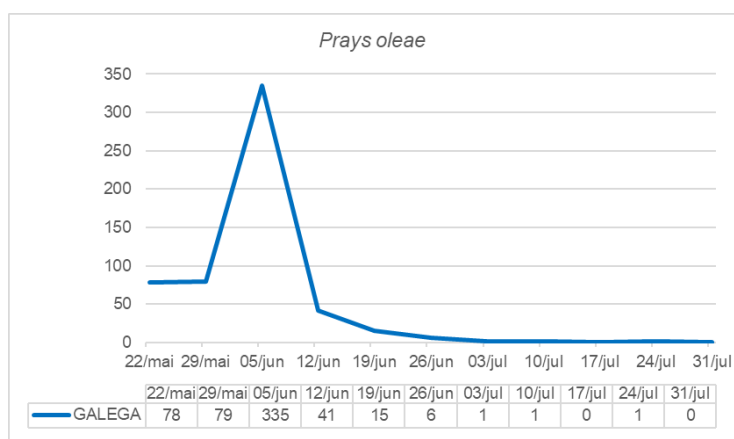


Figura 24 Monitorização da traça-da-oliveira no olival do Álamo de Cima, na variedade 'Galega'.

Quadro 48 Monitorização da mosca-da-azeitona no olival do Álamo de Cima, por variedades e setores.

Variedade e setor	22/jul		24/jul		31/jul	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Redondil S1	0	1	0	0	0	0
Galega/Carrasquenha S2	0	0	0	0	0	0
Azeiteira S3	0	1	0	0	0	0
Redondil S3	0	2	1	0	1	0
Cobrançosa S4	0	0	0	0	0	0
Picual S6	0	0	0	0	4	0
Arbequina S10	0	0	0	0	0	0

Quadro 49 Tratamentos fitossanitários realizados de Fevereiro a Agosto de 2019.

	Data início	Produto Fitofarmacêutico	Substâncias ativas (s.a.)	Dose	Volume de calda por ha	Doença/Praga
Fungicida I	15 Mar	Flint Max	tebuconazol e trifloxistrobina	0,2 kg/ha	1000l	olho-de-pavão
Inseticida I	4 de Maio	Bulldock	beta-ciflutrina	0,3 l/ha		traça-da-oliveira
Fungicida II		Score 250	difenoconazol	0,6 l/ha		olho-de-pavão
Inseticida II e III	5 de Junho	Danadim Progress	dimetoato	1,5 l/ha		traça-da-oliveira, mosca-da-azeitona
	22 Julho	Boravi 50 WG	fosmete	1,5kg/ha		mosca-da-azeitona



Figura 25 Tratamento fitossanitário.

Quadro 50 Fertilização foliar efetuada em conjunto com os tratamentos fitossanitários.

Data início	Produto	Nutriente	Dose
15 Março	Startfol	N, aminoácidos e B	3 l/ha
	Solubor	B	2,5 l/ha
	Terrasorb	Aminoácidos	2,5 l/ha
4 Maio	Fitoalgas Green	<i>Ascohyllum nosodum</i>	2 l/ha
	Solubor	B	2 l/ha
	Manzic Duo	Zn; Mn; N; Mg; Cu; B; Mo	2 l/ha
5 Junho	Best Fertigation 18-18-18	N-P-K (B; Cu; Fe; Mn; Mo; Zn)	5 l/ha
	Completo C	20-3,7-16 (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn)	10 l/ha
	Manzinc Duo	Zn; Mn; N; Mg; Cu; B; Mo	2,5 l/ha
22 Julho	Citrofol	Mn, Zn	3 l/ha
	Cuperdem	Cu	2l/ha
	Manzinc Duo	Zn; Mn; N; Mg; Cu; B; Mo	2l/ha
	Best Fertigation 18-18-18	N-P-K (B; Cu; Fe; Mn; Mo; Zn)	4,5kg/ha

4.2.3. Breves considerações sobre os custos das atividades no olival

No quadro 51 são apresentados os custos do olival por hectare, das principais atividades realizadas. Os custos com a fertirrega abrangem a atividade de carregar adubo, a fertirrigação, a rega e sua verificação, reparação e manutenção; a gestão do coberto do solo, os cortes na entrelinha e na linha e a monda de infestantes; as práticas culturais, a atilha, destroçar lenha, desladroar, poda manual e mecânica, retanchas, levantar oliveiras, juntar lenha de poda e colocar armadilhas; os tratamentos, os tratamentos em si e a receção de produtos e os outros serviços, limpeza de valas, limpeza de armazém, transporte de pessoas e máquinas, reparação de estradas, recolha de lixo e carregar lenha.

É importante analisar estes valores com o objetivo de perceber quais são os principais estrangulamentos económicos desta atividade. Os principais custos estão associados aos tratamentos fitossanitários e à fertirrega. Como referido anteriormente, uma melhoria da monitorização das pragas poderá conduzir a uma aplicação mais ajustada às necessidades do olival, e assim, a uma redução dos custos nos tratamentos fitossanitários. Na fertirrega, a otimização do funcionamento das sondas poderá permitir uma melhoria da avaliação da eficiência da utilização dos fertilizantes aplicados. Na gestão do coberto do solo, a aplicação, de forma precoce, de herbicida na linha tenderá a reduzir a necessidade de intervenção mecânica e manual para eliminação de infestantes.

Quadro 51 Custos por hectare (ha) das principais atividades no olival entre Janeiro e Agosto de 2019.

Atividade	Custo por hectare (€/ha)
Fertirrega	242,10
Gestão do coberto do solo	145,63
Práticas culturais	48,32
Tratamentos fitossanitários	239,71
Outros serviços	16,56
TOTAL	692,33

4.3. Vinha do Álamo de Cima e Vinha Nova de Pinheiros

4.3.1. Fenologia

O abrolhamento (figura 26) iniciou-se (07/09, escala BBCH), na VAC, na semana de 11 de Março, nas castas Encruzado, Antão Vaz, Gouveio, Viognier, Alicante Bouschet e Assario e na VNP, na semana anterior (de 4 de Março), nas castas Castelão, Alicante Bouschet e Touriga Franca. Na semana de 29 de Abril observou-se o início da floração (60/61, escala BBCH), na VNP, nas castas Castelão, Alicante Bouschet e Touriga Franca, e terminou, na generalidade de todas as castas da vinha, na semana de 20 de Maio. Na VAC, a floração (figura 27) iniciou-se, na semana seguinte 6 de Maio, nas castas Encruzado, Antão Vaz, Gouveio, Viognier, Viosinho e Alicante Bouschet, e decorreu, nas diferentes castas até à semana de 20 de Maio. Na semana de 24 de Junho, todas as castas da VNP estavam no fecho do cacho (77, escala BBCH) ou com o cacho fechado (figura 28) (79, escala BBCH). Duas

semanas mais tarde verificou-se o mesmo, na VAC. Na VNP, observou-se, o início do pintor (81, escala BBCH), na semana de 11 de Julho nas castas Aragonez e Touriga Franca e, na VAC, na semana de 15 de Julho, nas castas Alicante Bouschet, Trincadeira, Encruzado, Gouveio, Aragonez, Viognier, Viosinho, Assario e Touriga Franca. Na semana de 29 de Julho, todas as castas estavam em pintor (figura 29) (81 a 85, da escala BBCH), nas duas vinhas.



Figura 26 Abrolhamento.



Figura 27 Floração.



Figura 28 Fecho do cacho.



Figura 29 Pintor

4.3.2. Breve análise sobre as atividades efetuadas na vinha

As atividades efetuadas e as principais considerações a retirar destas, são apresentadas no quadro 52.

Quadro 52 Atividades efetuadas na vinha e principais considerações a ter em conta.

Operação	Caracterização	Observações
Pré-poda	- No sentido de simplificar a poda manual, foi realizada na VAC e na VNP, exceto nos talhões mais velhos desta última (6, 7, 21, 22, 24 e 26).	
Poda de Inverno	- Foi realizada, maioritariamente, nas duas vinhas em talão. - Em 3 dos 4 talhões de Trincadeira, da VAC, foi realizada em vara e talão (Guyot simples). - Utilizaram-se, maioritariamente, tesouras pneumáticas.	- A carga à poda variou com a casta e com o vigor dos talhões. - Nas duas vinhas, adicionou-se à carga à poda, em dois talhões de Trincadeira e num de Castelão, 2 a 4 talões por cepa com 4 a 5 gomos, com o objetivo de favorecer a produção por cepa.

Continuação do quadro 52, atividades efetuadas na vinha e principais considerações a ter em conta.

Destroçamento da lenha de poda	- Efetuou-se à medida do avanço da poda. - Nos talhões com sementeira do VAC, não se procedeu ao destroçamento, imediatamente após a poda, para promover a ressementeira.	- Pode ser benéfico pela adição de matéria orgânica ao solo, porém na presença de algumas doenças do lenho não é aconselhável.
Empa	- Com recurso a atadoras elétricas. - Foi realizada apenas na VAC, nos talhões em Guyot simples, para promover uma melhor distribuição da vegetação.	
Atilha	- Manual. - Na VAC, efetuou-se pontualmente. - Foi mais significativa na VNP, nos talhões mais novos (2015 e 2016), pela maior necessidade de atar troncos e braços.	
Desladroamento	- Efetuado nas duas vinhas. - Manual.	
Poda em verde	- Realizada nos talhões 1, 2A, 2B, 25A, 25B, 27A a E, da VNP e nos talhões 12 a 15 da VAC.	- Os objetivos da poda em verde, nas duas vinhas foram distintos, na VNP pretendia-se uma distribuição equilibrada dos pânpanos e um maior arejamento da sebe e, na VAC, a eliminação de cachos pelo baixo vigor das cepas.
Orientação da vegetação	- 1 descida dos arames, na maioria dos talhões, em simultâneo, com a atilha ou poda verde. - 3 subidas do arame, em média.	- A descida dos arames foi tardia, e levou a emparreirar sem descida do arame, nos talhões 6, 7, 21, 22, 24 e 26, da VNP.
Desponta	- Foi realizada nas duas vinhas, após o vingamento, com o objetivo de manter a entrelinha livre e de maximizar a penetração dos tratamentos na sebe.	
Retanchas	- Não foram realizadas nas duas vinhas, devido ao aumento da temperatura.	
Colocação de redes	- Foram colocadas nos talhões 18B e D, da VAC.	
Corte do enrelvamento da entrelinha	- Foi efetuado 1 corte na VAC e, na VNP foram feitos 2, para controlo do crescimento do enrelvamento natural.	- O segundo corte foi realizado, já sob temperaturas elevadas, o que condicionou a sua realização ao período da manhã, pelo risco elevado de incêndio
Passagem com rolo na entrelinha	- Foi realizado nos talhões com enrelvamento semeado, para favorecer a ressementeira.	
Monda de infestantes na linha (quadro 53)	- Na VAC, efetuou-se apenas em alguns talhões, devido a problemas com o intercepas e às condições do solo. - Na VNP (quadro 53) aplicou-se herbicida residual e sistémico. Com exceção, nos talhões 10, 11, 14 e 15, aplicou-se herbicida sistémico e posteriormente de contato.	- Na VAC, foi tardia (Julho). - Verificou-se, apesar da sua baixa utilização, que o intercepas apresenta elevada eficácia na remoção de <i>Conyza</i> spp. na linha. Contudo, para a sua utilização é necessário um teor de humidade do solo considerável, para permitir a entrada das peças no solo e minimizar o seu elevado desgaste (procedeu-se à rega dos talhões, anterior à passagem da máquina)

Continuação do quadro 52, atividades efetuadas na vinha e principais considerações a ter em conta.

Potencial hídrico (quadros 54 e 55)	- Iniciou-se, a sua medição, a 6 de Junho, com o aumento das temperaturas. - Mediu-se o potencial hídrico do pecíolo (quadros 54 e 55), por motivos de logística, semanalmente, em 3 pontos de cada vinha (talhão 1, 12 e 33 da VAC e, 11, 25A e 27A, da VNP) e em 3 amostras foliares.	- Na VAC e na VNP, em geral, verificou-se stress hídrico moderado, com um aumento dos valores nas últimas 4 semanas, diferenciando-se aqui a VNP, ao apresentar valores mais baixos (maior stress hídrico).
Análises ao solo (quadros 56, 57)	- Foi realizada 1 análise para cada vinha (talhão 31, da VAC e, talhão 11 da VNP). O solo da VAC apresentou textura franco-arenosa, com baixo risco de compactação e, o solo da VNP, textura argilosa e risco médio de compactação. - No quadro 56, são apresentados os parâmetros de fertilidade nutricional do solo e de relação de interesses.	- As relações catiónicas (quadro 57), estão próximas dos valores ideais, nas duas vinhas.
Análises à água de rega (quadro 58)	- Foi efetuado 1 análise para cada vinha (quadro 58).	- A salinidade da água de rega não apresenta restrições na sua utilização, porém o teor em bicarbonatos pode levar a problemas crescentes pela alcalinização do solo e formação de calcário, com diminuição da disponibilidade de cálcio e entupimentos no sistema de rega, nas duas vinhas. Para corrigir o teor de bicarbonatos deve-se acidificar a água de rega. - Os restantes parâmetros não limitam a utilização da água de rega.
Análises à solução do solo (quadros 59, 60)	- Na VAC, foram realizados 3 conjuntos de análises (solução do solo através das sondas de sucção de 20, 40 e 60cm, e solução fertilizante real (SFR, do gotejador)), e na VNP, 5, em cada ponto de amostragem (talhão 31, da VAC e, talhão 11, da VNP). - Na VAC, não se conseguiram extrair a maioria das amostras devido a problemas com a manutenção de vácuo nas sondas.	- Não é possível retirar conclusões dos resultados da VAC, pela falta de amostras. - Na VNP, o pH apresentou, em geral, valores semelhantes entre a solução do solo e a SFR, com alguma variabilidade, assim como os valores de fosfatos, ferro e zinco. A condutividade elétrica foi, em geral, superior na solução do solo. Os nitratos denotaram valores superiores na solução do solo, contudo observa-se a sua diminuição em profundidade e ao longo do tempo. O cálcio e o magnésio, apresentam, também, valores mais elevados na solução do solo. No potássio verificaram-se valores mais elevados na SFR. - É necessária uma otimização da utilização das sondas.

Continuação do quadro 52, atividades efetuadas na vinha e principais considerações a ter em conta.

Análises foliares (quadros 61 e 62)	- Foram efetuadas 5 análises em cada ponto de amostragem (iguais aos das análises anteriores)	- As considerações seguintes assumem os valores de referência (limite mínimo de referência e limite máximo de referência) utilizados pelo laboratório que realiza as análises, e que variam com a fase do ciclo da videira. - Na VAC e VNP, denotaram-se valores reduzidos de cálcio e zinco e, um possível início de carência em potássio. Diferenciando-se, as duas vinhas, pelo valor abaixo do normal de fósforo, da VAC.
Fertilização ao solo	- Foi efetuada nas duas vinhas. - Na VAC, foi aplicado Orgaturf (500kg/ha) (adubo orgânico, com 65% de matéria orgânica; 1,8 a 2% de azoto; 1,8 a 2% de fósforo (P_2O_5), 1 a 1,2% de potássio (K_2O), 7% de cálcio (CaO) e 1% de magnésio (MgO). - Na VNP, aplicou-se Foskamónio (250kg/ha), 12-24-12.	- A aplicação à superfície do solo, sem mobilização, e com baixo teor de humidade do solo, pode ter condicionado a absorção dos nutrientes pelas plantas.
Fertirrega (quadros 63, 64 e 65; figuras 30 a 33)	- Ver quadros 63 e 64. - Apenas na VAC se realizou uma aplicação de fertilizante na água de rega (quadro 65), e somente nos talhões em que se denotava um menor vigor das cepas e um desenvolvimento deficiente dos bagos.	- Observa-se uma maior quantidade de água de rega aplicada por hectare na VAC relativamente à VNP. Esta diferença surge da tentativa de favorecer o desenvolvimento das videiras na VAC, pela redução do stress hídrico imposto, devido ao seu menor vigor. - A observação da evolução do teor de água no solo (figuras 30 a 33) entre estes meses, confirma esta diferenciação, pela manutenção deste entre a capacidade de campo (CC) e a reserva facilmente utilizável (RFU) nos talhões da VAC monitorizados e, contrariamente, na VNP, pela diminuição ao longo do tempo do teor de água no solo, atingindo valores abaixo da RFU.
Monitorização de pragas e doenças (figuras 34 a 36)	- Foi efetuada observação semanal, para deteção precoce dos primeiros focos. - Foram colocadas armadilhas sexuais para a traça-da-uva, nos talhões 10, 17, 25 e 29 da VAC e, 1 e 24 da VNP. - As contagens e respetivo registo foi efetuado semanalmente (figuras 34, 35). - Na VAC, foram colocados espanta pássaros (figura 36) (gravações de aves de rapina e espantalhos), em Julho.	- O registo das contagens permitiu a deteção dos picos de voo da traça-da-uva (figuras 34 e 35). - No talhão 24 da VNP e 10 da VNP, a estimativa do risco pode estar comprometida por não se cumprir o critério de 1 armadilha para 1 a 4ha. - Apesar de se realizar noutros talhões da VNP que não entram na contabilização do relatório, não foi realizada confusão sexual para a traça-da-uva nos talhões em estudo da VNP e na VAC.

Continuação do quadro 52, atividades efetuadas na vinha e principais considerações a ter em conta.

Tratamentos fitossanitários (quadros 66, 67 e figura 37)	- Ver quadros 66 e 67. - A utilização de chá de feto para o combate da cigarrinha-verde está associada às práticas de biodinâmica, que utiliza o chá de folhas de feto como repelente da cigarrinha-verde. - Em todos os tratamentos utilizou-se o programa 'optidose' para o cálculo da dose a aplicar. - Os pulverizadores utilizados garantem uma largura de trabalho de 7,5m, sendo esta reduzida para 5 m com o aumento da densidade da vegetação e, em casos de ataques intensos, para 2,5m. - O volume de calda utilizado também apresentou variabilidade com os tratamentos, para a escoriose, utilizou-se o valor de 300l/ha, como referência, com o objetivo de maximizar a eficácia da aplicação. Nos primeiros tratamentos, realizados ainda com uma baixa densidade da sebe, privilegiou-se um volume de calda por hectare de aproximadamente 100l, que com o aumento da densidade da sebe e/ou com o nível de intensidade de ataque, aumentou para 150 a 200l/ha.	- Verifica-se um maior número de tratamentos na vinha em modo de produção biológico (MPB) do que em modo de proteção integrada, pela menor persistência das substâncias ativas utilizadas. - Todas as vinhas requerem um olhar atento por parte dos técnicos, contudo em MPB é necessária uma maior vigilância das vinhas, pela maior dificuldade de controlo de ataques com elevada intensidade. - De uma forma geral, conseguiram-se detetar os primeiros focos de ataque e assim, um controlo precoce destes, nas duas vinhas. Com exceção, o controlo da população da cigarrinha-verde apresentou um nível de dificuldade elevado em MPB, mesmo com repetições nas aplicações a população não diminuía. As castas mais afetadas por esta praga, na VAC foram Alicante Bouschet (figura 37), Sercial, Alvarinho e Encruzado. A utilização de armadilhas tipo 'Rebell' (cromotrópicas amarelas) poderá auxiliar na deteção desta praga e assim permitir uma intervenção precoce no controlo das populações.
--	---	---

Seguidamente, apresentam-se os quadros e figuras referidos ao longo do quadro 52.

Quadro 53 Aplicações de herbicida na VNP.

Monda	Talhões	Produto	Substância ativa (s.a.)	Dose	Volume de calda por ha de área tratada	Largura de trabalho (m)
I - Fevereiro	1, 2A, 2B, 21, 22, 24, 25A, 25B, 26, 27A a F	Roundup UltraMax	glifosato	1 l/ha	100l	0,6+0,6 (1,2)
		Zagaia	flazassulfurão	120 g/ha		
	6,7	Roundup UltraMax	glifosato	1 l/ha		
		Viper	penoxsulame	0,2 l/ha		
	10, 11, 14, 15	Roundup UltraMax	glifosato	1,5l/ha		
II - Março	10, 11, 14, 15	Basta S	glufosinato-amónio	3l/ha		
III - Abril	10, 11, 14, 15	Diquato Sapec	diquato	4l/ha		

Quadro 54 Valores obtidos na medição do potencial hídrico entre 6 de Junho e 1 de Agosto, na VAC.

Talhão	Casta	nº folha	Potencial hídrico do pecíolo (MPa)								
			06/jun	13/jun	19/jun	26/jun	03/jul	10/jul	18/jul	24/jul	31/jul
1	Alvarinho	1	-0,90	-1,20	-0,80	-1,00	-1,10	-0,70	-0,70	-0,50	-0,90
		2	-0,90	-0,90	-0,80	-1,00	-0,90	-0,40	-0,70	-0,50	-0,50
		3	-1,10	-1,30	-0,90	-0,90	-1,00	-0,50	-0,70	-0,60	-0,60
		Média	-0,97	-1,13	-0,83	-0,97	-1,00	-0,53	-0,70	-0,53	-0,67
12	Alicante Bouschet	1	-1,00	-1,00	-0,80	-0,80	-1,40	-0,50	-0,50	-0,80	-0,60
		2	-1,00	-1,00	-1,00	-0,80	-1,40	-0,70	-0,70	-0,80	-0,80
		3	-1,10	-1,10	-0,80	-0,90	-1,30	-0,60	-0,60	-0,70	-0,80
		Média	-1,03	-1,03	-0,87	-0,83	-1,37	-0,60	-0,60	-0,77	-0,73
33	Touriga Nacional	1	-0,90	-1,30	-1,10	-0,80	-1,50	-0,50	-0,50	-0,40	-0,60
		2	-1,20	-1,00	-1,20	-0,70	-1,30	-0,80	-0,80	-0,60	-0,60
		3	-1,10	-1,10	-1,00	-0,80	-1,50	-0,40	-0,60	-0,40	-0,50
		Média	-1,07	-1,13	-1,10	-0,77	-1,43	-0,57	-0,63	-0,47	-0,57

Notas: A coloração nos valores da média corresponde ao nível de restrição hídrica: azul – nulo; amarelo – baixo a moderado; cor-de-laranja – moderado; encarnado – moderado a elevado. (ver ponto 2.8.2., quadro 18)

Quadro 55 Valores obtidos na medição do potencial hídrico entre 6 de Junho e 1 de Agosto, na VNP.

Talhão	Casta	nº folha	Potencial hídrico do pecíolo (MPa)								
			06/jun	14/jun	21/jun	27/jun	04/jul	11/jul	19/jul	26/jul	01/ago
11	Aragonez	1	-1,00	-0,80	-1,10	-0,90	-0,70	-0,40	-0,40	-0,70	-0,70
		2	-0,90	-0,70	-1,00	-0,90	-0,70	-0,40	-0,40	-0,50	-0,60
		3	-1,00	-0,90	-1,00	-1,20	-0,70	-0,40	-0,40	-0,80	-0,70
		Média	-0,97	-0,80	-1,03	-1,00	-0,70	-0,40	-0,40	-0,67	-0,67
25A	Syrah	1	-0,80	-0,70	-1,20	-1,50	-0,60	-1,00	-0,80	-0,80	-1,40
		2	-0,50	-1,00	-1,40	-1,30	-0,70	-0,90	-0,80	-0,80	-1,40
		3	-1,00	-0,70	-1,50	-1,40	-0,60	-0,80	-0,90	-0,80	-1,30
		Média	-0,77	-0,80	-1,37	-1,40	-0,63	-0,90	-0,83	-0,80	-1,37
27A	Aragonez	1	-1,20	-1,10	-1,30	-1,30	-0,70	-0,70	-0,70	-1,00	-1,00
		2	-1,10	-1,10	-1,30	-1,30	-0,90	-0,80	-0,80	-0,80	-1,00
		3	-1,10	-1,00	-1,30	-1,20	-0,80	-1,00	-1,00	-0,90	-1,10
		Média	-1,13	-1,07	-1,30	-1,27	-0,80	-0,83	-0,83	-0,90	-1,03

Notas: A coloração nos valores da média corresponde ao nível de restrição hídrica: azul – nulo; amarelo – baixo a moderado; cor-de-laranja – moderado; encarnado – moderado a elevado (ver ponto 2.8.2., quadro 18).

Quadro 56 Resultados das análises de solo efetuadas na Vinha do Álamo de Cima (VAC) e da Vinha Nova de Pinheiros (VNP).

Parâmetro	Método	VAC T31		VNP T11	
		Valor	Classificação	Valor	Classificação
Azoto		368mg/kg	Muito baixo	530mg/kg	Baixo a muito baixo
Fósforo disponível	Olsen	<9,80mg/kg	Muito baixo	26,6mg/kg	Normal
pH	solução 1/2,5	7,35	Neutro	6,59	Ácido
Condutividade elétrica aparente	Solução 1/5	<70,0µS/cm a 20°C	Muito baixo	<70,0µS/cm a 20°C	Muito baixo
Matéria Orgânica	Combustão	0,69%	Muito baixo	1,01%	Baixo
Cal ativa	Oxalato amónico 0,2N	<0,50% CaCO ₃	Muito baixo	<0,50% CaCO ₃	Muito baixo
Cálcio disponível	Acetato de amónio	5,19 meq/100g	Baixo a muito baixo	4,35meq/100g	Baixo a muito baixo
Magnésio disponível	Acetato de amónio	2,89 meq/100g	Alto a muito alto	2,75meq/100g	Alto a muito alto
Potássio disponível	Acetato de amónio	0,2 meq/100g	Muito baixo	0,23meq/100g	Muito baixo
Sódio disponível	Acetato de amónio	0,19 meq/100g	Baixo	0,10meq/100g	Muito baixo
Relação C/N		10,9	Normal	11,1	Normal

Quadro 57 Relações catiónicas em percentagem (%) de catiões disponíveis, valores ideais e reais.

Catão	Ideal (%)	Real VAC T31 (%)	Real VNP T11 (%)
Cálcio disponível	65	61	59
Magnésio disponível	25	34	37
Potássio disponível	10	2	3
Sódio disponível	0	2	1

Quadro 58 Resultados das análises à água de rega efetuadas para a vinha do Álamo de Cima (VAC) e para a vinha Nova de Pinheiros (VNP), a 3 de Abril de 2019.

Análise da água de rega	VAC	VNP
HCO ₃ (meq/l)	3,97	3,23
pH	7,93	7,95
CE (dS/m a 25°C)	0,60	0,48
Cl ⁻ (meq/l)	1,97	1,20
SO ₄ ⁻ (meq/l)	0,84	0,71
NO ₃ ⁻ (meq/l)	<0,16	<0,16
Ca ²⁺ (meq/l)	2,51	2,13
Mg ²⁺ (meq/l)	1,83	1,61
Na ²⁺ (meq/l)	1,79	1,40
K ⁺ (meq/l)	0,20	0,12
B (mg/l)	<0,05	<0,05
Fe (mg/l)	0,54	0,22
Mn (mg/l)	0,06	0,03
Cu (mg/l)	<0,05	<0,05
Zn (mg/l)	1,71	0,35

Quadro 59 Resultados das análises da solução do solo (sondas de sucção a 20, 40 e 60cm de profundidade) e da solução fertilizante real, retirada do gotejador da VAC, no talhão 31 (Touriga Franca). Legenda: s.a. sem amostra.

Análise da solução do solo	VAC T31 Touriga Franca											
	23/abr				05/jun				17/jun			
	Gotejador	Sondas			Gotejador	Sondas			Gotejador	Sondas		
		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm
pH	7,79	s.a.	s.a.	s.a.	8,29	8,15	s.a.	s.a.	8,19	s.a.	8,40	s.a.
CE (dS/m a 25°C)	2,01	s.a.	s.a.	s.a.	0,60	1,70	s.a.	s.a.	0,52	s.a.	1,96	s.a.
H ₂ PO ₄ ⁻ (mg/l)	<6,14	s.a.	s.a.	s.a.	<6,14	<6,14	s.a.	s.a.	<6,14	s.a.	<6,14	s.a.
Cl ⁻ (meq/l)	1,54	s.a.	s.a.	s.a.	1,42	5,36	s.a.	s.a.	1,40	s.a.	6,64	s.a.
SO ₄ ⁻ (meq/l)	1,2	s.a.	s.a.	s.a.	1,13	3,18	s.a.	s.a.	1,13	s.a.	3,98	s.a.
NO ₃ ⁻ (meq/l)	10,2	s.a.	s.a.	s.a.	1,12	3,43	s.a.	s.a.	<0,16	s.a.	2,83	s.a.
NH ₄ ⁺ (meq/l)	14,9	s.a.	s.a.	s.a.	<0,28	<0,28	s.a.	s.a.	<0,28	s.a.	<0,28	s.a.
Ca ²⁺ (meq/l)	2,06	s.a.	s.a.	s.a.	2,37	4,91	s.a.	s.a.	1,90	s.a.	4,34	s.a.
Mg ²⁺ (meq/l)	1,64	s.a.	s.a.	s.a.	1,69	3,98	s.a.	s.a.	1,45	s.a.	3,57	s.a.
Na ²⁺ (meq/l)	1,74	s.a.	s.a.	s.a.	1,67	6,00	s.a.	s.a.	1,55	s.a.	8,14	s.a.
K ⁺ (meq/l)	0,92	s.a.	s.a.	s.a.	0,16	0,28	s.a.	s.a.	0,18	s.a.	0,16	s.a.
B (mg/l)	0,09	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	0,13	s.a.	s.a.	<0,05	s.a.	0,08	s.a.
Fe (mg/l)	<0,05	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	0,36	s.a.	0,07	s.a.
Mn (mg/l)	0,09	s.a.	s.a.	s.a.	<0,01	<0,01	s.a.	s.a.	0,01	s.a.	0,01	s.a.
Cu (mg/l)	<0,05	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	<0,05	s.a.	0,16	s.a.
Zn (mg/l)	0,14	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	<0,05	s.a.	0,15	s.a.

Quadro 60 Resultados das análises da solução do solo (sondas de sucção a 20, 40 e 60cm de profundidade) e da solução fertilizante real, retirada do gotejador da VNP, no talhão 11 (Aragonez). Legenda: s.a. - sem amostra.

Análise da solução do solo	VNP T11 Aragonez															
	23/abr				21/mai				05/jun				17/jun			
	Gotejador	Sondas			Gotejador	Sondas			Gotejador	Sondas			Gotejador	Sondas		
		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm		20 cm	40 cm	60 cm
pH	7,59	7,13	7,69	6,78	s.a.	7,73	8,50	8,09	7,95	s.a.	s.a.	s.a.	8,30	7,72	8,21	7,90
CE (dS/m a 25°C)	0,77	0,92	0,68	0,48	s.a.	1,09	0,69	0,50	0,66	s.a.	s.a.	s.a.	0,50	1,07	0,61	0,61
H ₂ PO ₄ ⁻ (mg/l)	<6,14	<6,14	<6,14	<6,14	s.a.	14,50	<6,14	<6,14	<6,14	s.a.	s.a.	s.a.	<6,14	<6,14	<6,14	<6,14
Cl ⁻ (meq/l)	2,81	1,65	1,02	0,82	s.a.	1,62	0,98	0,72	2,10	s.a.	s.a.	s.a.	1,38	4,39	1,86	2,39
SO ₄ ⁻ (meq/l)	1,16	1,05	1,22	0,94	s.a.	1,08	1,18	0,97	1,11	s.a.	s.a.	s.a.	1,02	2,04	1,22	1,14
NO ₃ ⁻ (meq/l)	<0,16	4,07	1,34	1,29	s.a.	5,06	1,94	1,72	<0,16	s.a.	s.a.	s.a.	<0,16	2,27	0,26	0,31
NH ₄ ⁺ (meq/l)	<0,28	<0,28	<0,28	<0,28	s.a.	0,62	<0,28	<0,28	<0,28	s.a.	s.a.	s.a.	<0,28	<0,28	<0,28	<0,28
Ca ²⁺ (meq/l)	1,97	3,84	3,63	1,95	s.a.	4,02	2,87	1,48	1,75	s.a.	s.a.	s.a.	1,82	3,69	2,05	1,65
Mg ²⁺ (meq/l)	1,71	3,82	2,54	2,00	s.a.	4,36	2,87	1,48	1,60	s.a.	s.a.	s.a.	1,48	3,02	1,54	1,67
Na ²⁺ (meq/l)	3,09	0,93	1,97	1,29	s.a.	1,03	1,72	1,28	2,53	s.a.	s.a.	s.a.	1,52	2,68	1,79	1,95
K ⁺ (meq/l)	0,87	0,20	0,08	0,05	s.a.	0,30	0,07	<0,05	0,48	s.a.	s.a.	s.a.	0,17	0,18	0,12	0,08
B (mg/l)	0,05	0,06	0,12	0,07	s.a.	0,07	0,10	0,07	<0,05	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	0,10	0,07	0,05
Fe (mg/l)	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	s.a.	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	0,11	<0,05	0,59
Mn (mg/l)	0,38	0,01	0,01	0,02	s.a.	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	s.a.	s.a.	s.a.	<0,01	0,07	0,01	0,08
Cu (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	s.a.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	0,05	<0,05	<0,05
Zn (mg/l)	<0,05	0,09	0,06	0,07	s.a.	0,09	0,07	0,07	<0,05	s.a.	s.a.	s.a.	<0,05	<0,05	<0,05	0,07

Quadro 61 Resultados das análises foliares realizadas na estação do talhão 31 da VAC.

Nutriente	Data de análise foliar				
	23/04	21/05	05/06	19/06	02/07
N total (%)	3,22	3,54	2,90	3,41	2,62
P (%)	0,44	0,23	0,18	0,20	0,16
K (%)	1,19	1,36	1,15	0,94	0,94
Ca (%)	1,31	1,21	1,02	1,28	1,31
Mg (%)	0,27	0,35	0,47	0,54	0,58
S (%)	0,22	0,23	0,24	0,23	0,25
Na (mg/kg)	<250	<250	<250	<250	1002
Cl (mg/kg)	287	191	229	142	1221
B (mg/kg)	46,9	37,5	44,3	42,0	34,1
Fe (mg/kg)	108	163	244	266	184
Mn (mg/kg)	202	245	197	232	193
Cu (mg/kg)	22,9	260	383	156	463
Zn (mg/kg)	46,9	22,8	21,9	26,9	15,9
Mo (mg/kg)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
N-NO ₃ (mg/kg)			<90,0	<90,0	<90,0
N-NH ₄ (mg/kg)			874	721	550

Quadro 62 Resultados das análises foliares realizadas na estação do talhão 11 da VNP.

Nutriente	Data de análise foliar				
	23/04	21/05	05/06	19/06	04/07
N total (%)	4,51	4,04	2,86	2,71	2,61
P (%)	0,91	0,36	0,23	0,23	0,20
K (%)	1,81	1,17	1,00	0,89	0,79
Ca (%)	1,16	0,89	1,32	1,34	1,27
Mg (%)	0,46	0,41	0,61	0,61	0,59
S (%)	0,25	0,18	0,18	0,14	0,15
Na (mg/kg)	<250	<250	<250	<250	<250
Cl (mg/kg)	374	165	124	158	150
B (mg/kg)	38,9	14,6	15,6	17,3	14,3
Fe (mg/kg)	143	113	122	189	134
Mn (mg/kg)	245	87,4	147	139	143
Cu (mg/kg)	11,1	13,1	5,08	8,69	173
Zn (mg/kg)	52,7	24,8	21,3	17,6	18,3
Mo (mg/kg)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
N-NO ₃ (mg/kg)			<90,0	<90,0	<90,0
N-NH ₄ (mg/kg)			416	782	641

Quadro 63 Rega efetuada entre Fevereiro e Agosto de 2019, na VAC.

Mês	Setor	Talhão	Área (ha)	Rega	
				m³	m³/ha
Maio	1	10	3,1	290	93,55
	2,8	10, 9A	3,7	397	107,30
	3	2B	1,7	204	120,00
	4,15	2A, 6	3,6	355	98,61
	5, 13	1, 3A	4	450	112,50
	11, 12, 17	3B, 5A	3,8	376	98,95
	10, 16	4, 5B	3,9	373	95,64
	7, 9, 14	9B, 7, 8	3,9	416	106,67
	6	9C	1,9	204	107,37
	18, 21	14, 15	2,2	252	114,55
	19	12, 13	2,5	258	103,20
	22	16	2	220	110,00
	20, 23	11, 17	2,3	250	108,70
	24, 25	19, 20	3,1	315	101,61
	26	18	2,5	262	104,80
	27, 29	21, 23	2,9	313	107,93
	28	22A, 22B	2,4	255	106,25
	30, 31	24, 25	2,7	290	107,41
	33,34	27, 28	2,9	300	103,45
	32, 35, 36, 37	26, 30A, 30B, 29, 31	4	404	101,00
Junho	38, 39	32, 33	2,2	262	119,09
	1	10	3,1	665	214,52
	2,8	10, 9A	3,7	915	247,30
	3	2B	1,7	685	402,94
	4,15	2A, 6	3,6	827	229,72
	5, 13	1, 3A	4	766	191,50
	11, 12, 17	3B, 5A	3,8	882	232,11
	10, 16	4, 5B	3,9	888	227,69
	7, 9, 14	9B, 7, 8	3,9	923	236,67
	6	9C	1,9	583	306,84
	18, 21	14, 15	2,2	586	266,36
	19	12, 13	2,5	622	248,80
	22	16	2	616	308,00
	20, 23	11, 17	2,3	579	251,74
	24, 25	19, 20	3,1	748	241,29
	26	18	2,5	618	247,20
	27, 29	21, 23	2,9	746	257,24
	28	22A, 22B	2,4	600	250,00
	30, 31	24, 25	2,7	659	244,07
	33,34	27, 28	2,9	699	241,03
Julho	32, 35, 36, 37	26, 30A, 30B, 29, 31	4	1238	309,50
	38, 39	32, 33	2,2	564	256,36
	1	10	3,1	1375	443,55
	2,8	10, 9A	3,7	1980	535,14
	3	2B	1,7	922	542,35
	4,15	2A, 6	3,6	1732	481,11
	5, 13	1, 3A	4	2197	549,25
	11, 12, 17	3B, 5A	3,8	1847	486,05
	10, 16	4, 5B	3,9	1838	471,28
	7, 9, 14	9B, 7, 8	3,9	1878	481,54
	6	9C	1,9	971	511,05
	18, 21	14, 15	2,2	1178	535,45
	19	12, 13	2,5	1252	500,80
	22	16	2	988	494,00
	20, 23	11, 17	2,3	1160	504,35
	24, 25	19, 20	3,1	1533	494,52
	26	18	2,5	1243	497,20
	27, 29	21, 23	2,9	2179	751,38
	28	22A, 22B	2,4	1760	733,33
	30, 31	24, 25	2,7	1919	710,74
	33,34	27, 28	2,9	2075	715,52
Total	32, 35, 36, 37	26, 30A, 30B, 29, 31	4	2826	706,50
	38, 39	32, 33	2,2	1687	766,82
Total			61,3	56395	919,98

Quadro 64 Rega efetuada entre Fevereiro e Agosto de 2019, na VNP

Mês	Setor	Talhão	Área (ha)	Rega	
				m³	m³/ha
JUNHO	B1	2A, 2B	4,6	325	70,65
	B2	1	3	325	108,33
	B11	6, 11	5	845	169,00
	B12	7, 10	3,1	845	272,58
	B21	15A, 15B	1,5	845	563,33
	B22	14	2,1	845	402,38
	B25	22	9	650	72,22
	B26				
	B27	21	10,9	650	59,63
	B28				
	B29	26	7,2	650	90,28
	B30				
	B31	25A, 25B	8,3	650	78,31
	B32				
	B33	24	9,8	650	66,33
	B34				
	B39	27F	1,7	325	191,18
	B40	27A	3	325	108,33
	B41	27B	2,8	325	116,07
	B42	27C	0,8	325	406,25
	B43	27D	1,1	325	295,45
	B44	27E	2	325	162,50
JULHO	B1	2A, 2B	4,6	1300	282,61
	B2	1	3	1300	433,33
	B11	6, 11	5	1625	325,00
	B12	7, 10	3,1	1625	524,19
	B21	15A, 15B	1,5	1625	1083,33
	B22	14	2,1	1625	773,81
	B25	22	9	2210	245,56
	B26				
	B27	21	10,9	1690	155,05
	B28				
	B29	26	7,2	1690	234,72
	B30				
	B31	25A, 25B	8,3	1690	203,61
	B32				
	B33	24	9,8	1690	172,45
	B34				
	B39	27F	1,7	1170	688,24
	B40	27A	3	1153,8	384,58
	B41	27B	2,8	845	301,79
	B42	27C	0,8	845	1056,25
	B43	27D	1,1	1153,8	1048,86
	B44	27E	2	845	422,50
TOTAL			75,9	33313	438,90

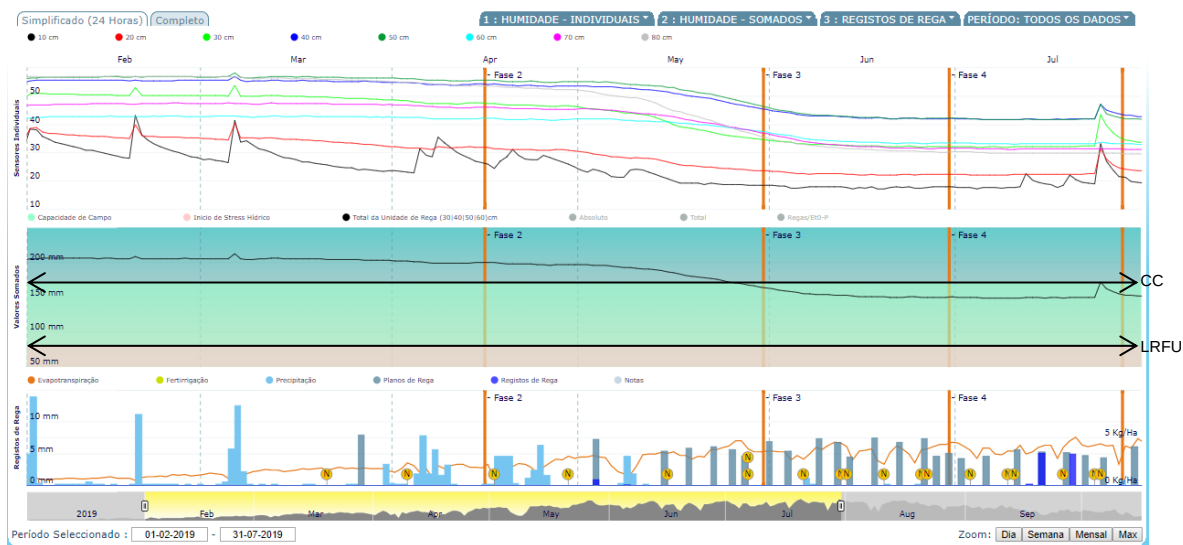


Figura 30 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 1 da VAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

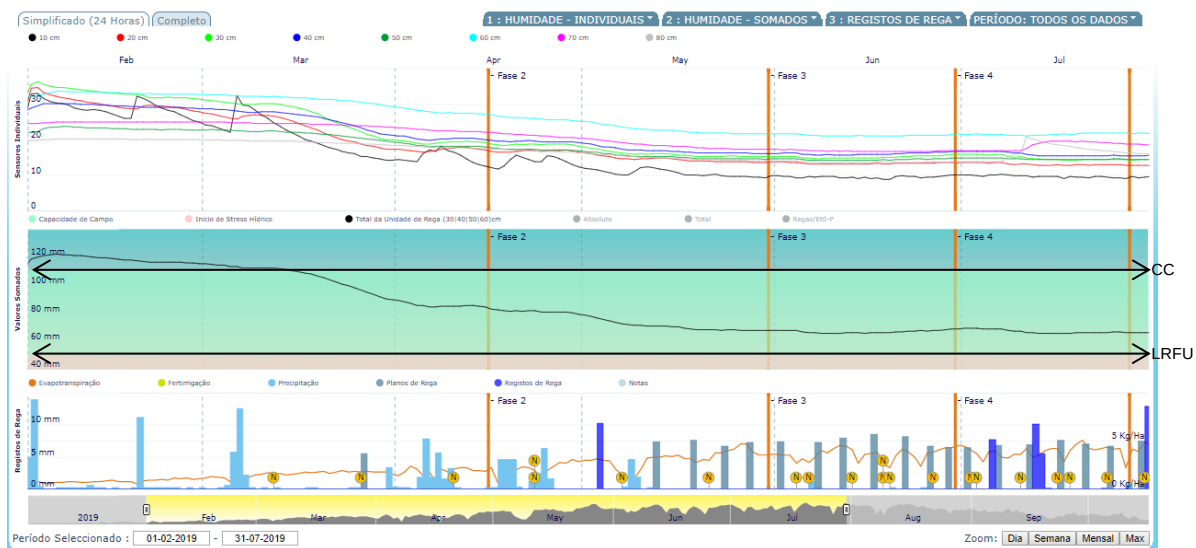


Figura 31 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 12 da VAC, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

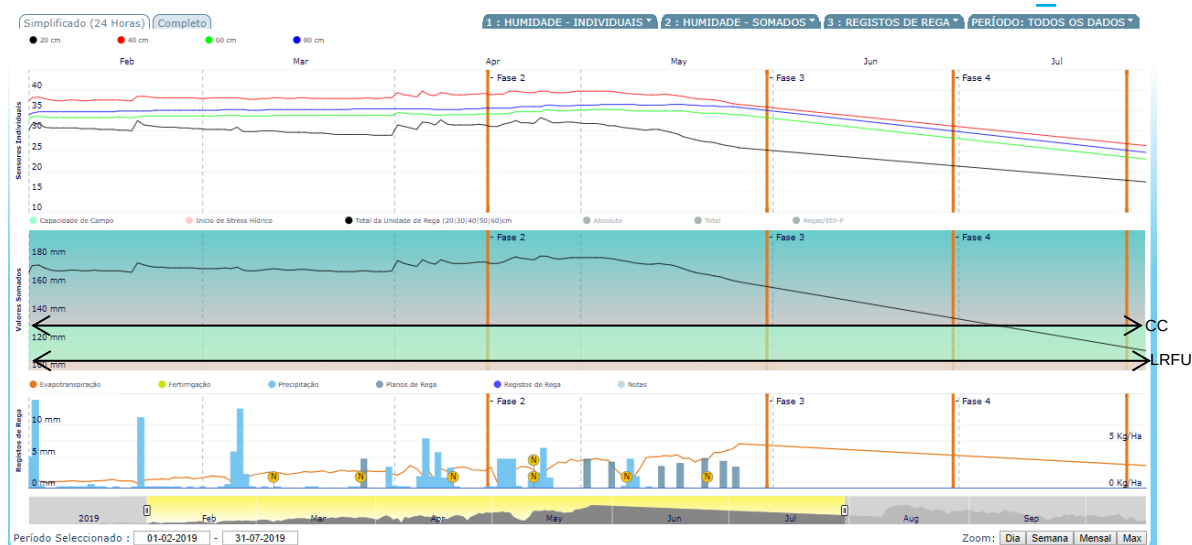


Figura 32 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 25 da VNP, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

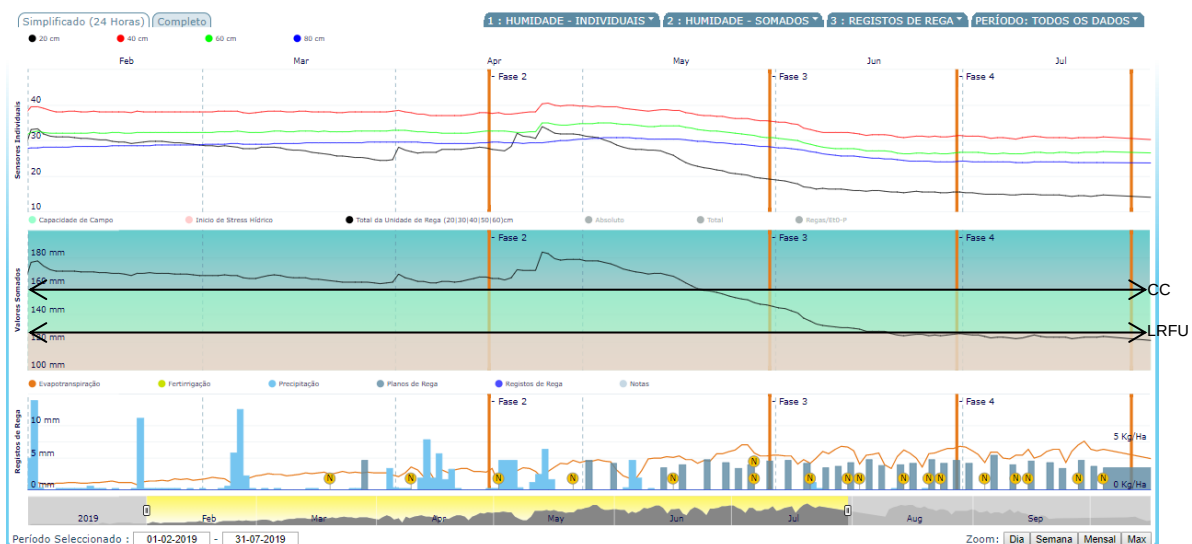


Figura 33 Evolução do teor de água no solo, entre Fevereiro e Julho de 2019, no talhão 27 da VNP, em que CC significa capacidade de campo e LRFU, o limite acima da reserva facilmente utilizável.

Quadro 65 Aplicação de adubo na água de rega na VAC.

Data	Talhão	Área (ha)	Fulvitec (l)	l/ha
04/jul	21, 23	2,90	62,00	21,38
	22A, 22B	2,40	49,00	20,42
	24, 25	2,70	54,40	20,15
	27, 28	2,90	57,60	19,86
	26, 30A, 30B, 29, 31	4,00	83,20	20,80
	32, 33	2,20	45,80	20,82
	TOTAL	17,10	352,00	20,58

Nota: Fulvitec é um adubo de origem vegetal 2,3-5.

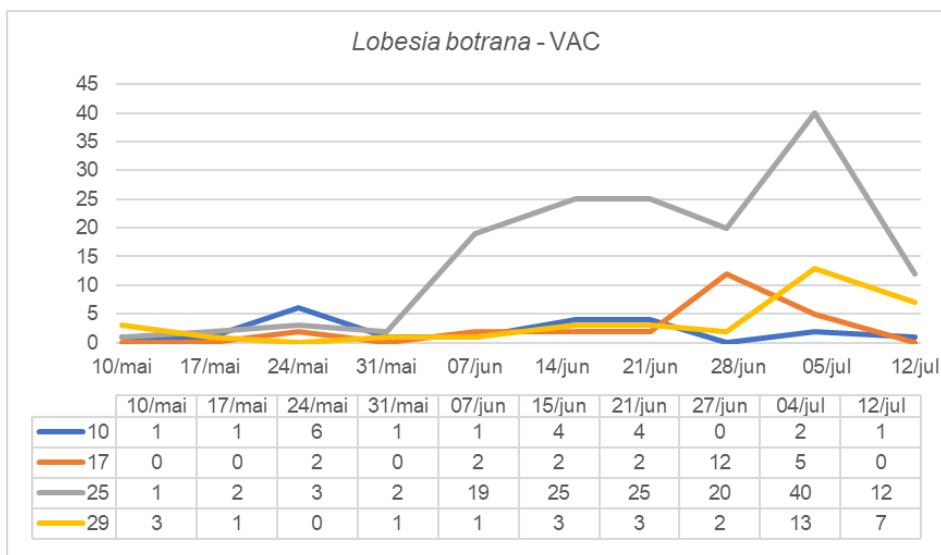


Figura 34 Monitorização da *Lobesia botrana* nos talhões 10, 17, 25 e 29 da vinha do Álamo de Cima.

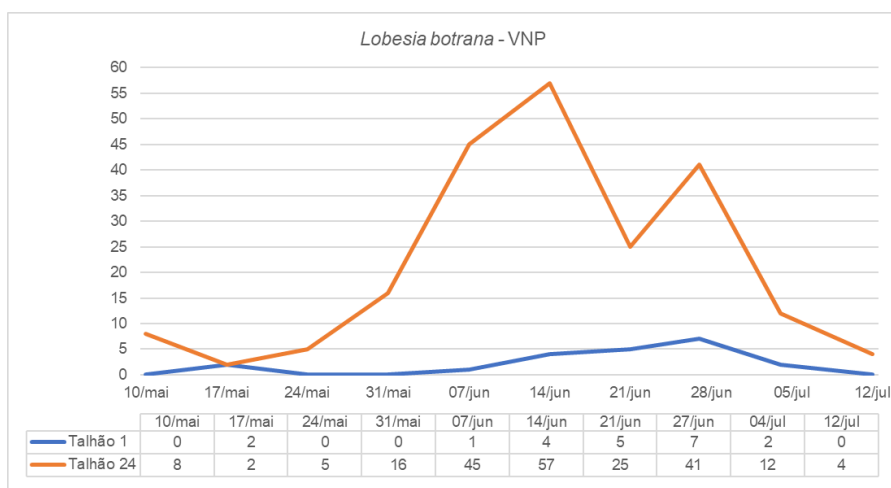


Figura 35 Monitorização da traça-da-uva nos talhões 1 e 24 da vinha Nova de Pinheiros.



Figura 36 Espanta pássaros (gravação de ave de rapina), na VAC.

Quadro 66 Tratamentos fitossanitários realizados de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha do Álamo de Cima (modo de produção biológico).

	Data	Produto	Substância ativa (s.a.)	Dose	Talhão	Praga/Doença
Fungicida	20/03	Stulln	enxofre	4kg/ha	todos	escoriose
Inseticida	22/03	Garbol	óleo parafínico	2,5l/ha	9A, 10	formas hibernantes de insetos e ácaros
Fungicida	8/04	Stulln	enxofre	2,5kg/ha	todos	oídio
		Hidrotec	hidróxido de cobre	0,75kg/ha		míldio
	26/04	Stulln	enxofre	2,5kg/ha		oídio
		Hidrotec	hidróxido de cobre	0,75kg/ha		míldio
	11/05	Stulln	enxofre	3kg/ha		oídio
		Marimba	oxicloreto de cobre	0,75kg/ha		míldio
	21/05	Stulln	enxofre	3kg/ha		oídio
		Cobre Nordox	óxido de cobre	0,75kg/ha		míldio
	27/05	Bago de ouro	enxofre	25kg/ha		oídio
		Cobre Nordox	óxido de cobre	0,47kg/ha		míldio
Fungicida	14/06	Mimetic	manganês e zinco	2l/ha	2A, 2B, 3B, 4, 5, 12	oídio
		Idai Cobre	cobre	2l/ha		míldio
	17/06	Stulln	enxofre	4kg/ha	2A, 2B, 3B, 4, 5, 12	oídio
	18/06	Stulln	enxofre	4kg/ha	1, 3A, 6 ao 33	oídio
		Marimba	oxicloreto de cobre	1,7kg/ha		míldio
	21/06	Biomac+potasio	óxido de potássio	1l/ha	1, 3A, 7, 8, 9A, 10	ácaros
Fungicida	27/06	Equibasic	<i>Equisetum arvense</i>	2l/ha	2B, 4, 5B, 12	míldio e oídio
		Idai Cobre	cobre	2l/ha		míldio
Inseticida	02/07	chá de feto		0,1kg/ha	todos	cigarrinha-verde
	09/07	chá de feto		0,1kg/ha	7, 8, 12, 13, 14, 15	
	11/07	Surround WP	caulino	,2,5kg/ha	1, 2A, 3A, 7, 8, 12, 13, 14, 15,	
	17/07	chá de feto		0,1kg/ha	1, 2A, 7, 8, 9A, 10, 12, 13, 14, 15	
	25/07	Biomac+potasio	óxido de potássio	1l/ha	1, 3A, 9A, 9B	ácaros
	26/07	chá de feto		0,1kg/ha	1, 2A, 3A, 7 ao 10, 12, 13, 14, 15	cigarrinha-verde
	30/07	Piretro	piretrinas	0,75l/ha	1, 3A, 12, 13, 14, 15	

Quadro 67 Tratamentos fitossanitários efetuados de Fevereiro a Agosto de 2019, na vinha Nova de Pinheiros em modo de proteção integrada.

	Data	Produto	Substância ativa (s.a.)	Dose	Talhão	Praga/Doença
Inseticida	12/03	Garbol	óleo parafínico	2,5l/ha	todos	formas hibernantes de insetos e ácaros
Fungicida	14/03	Rhodax Flash	folpete+fosetil-Al	1,5kg/ha		Escoriose
	03/04	Stulln	enxofre	2,5kg/ha		oídio
		Rhodax Flash	folpete+fosetil-Al	0,9kg/ha		míldio
	29/04	Flint Max	tebuconazol+ trifloxistrobina	0,08kg/ha		oídio
		Valis F	folpete+valifenalato	0,9kg/ha		míldio
	13/05	Melody Super	folpete+fosetil-Al+ iprovalicarbe	1,8kg/ha		míldio
		Luna Experience	fluopirame+ tebuconazol	0,24l/ha		oídio
	23/05	Rhodax Flash	folpete+fosetil-Al	1,8kg/ha		míldio
Enxofra	23/05	Bago de ouro	enxofre	25kg/ha		oídio
Fungicida	17/06	Marimba	oxicloreto de cobre	1,36kg/ha		míldio
		Vivando	metrafenona	0,2l/ha		oídio
Inseticida	21/07	Biomac+ potasio	óxido de potássio	0,35l	27F	ácaros



Figura 37 Danos provocados pelo ataque de cigarrinha-verde na casta Alicante Bouschet, na VAC.

4.3.3. Breves considerações sobre os custos das atividades na vinha

Nos quadros 68 e 69, são apresentados os custos por hectare para as duas vinhas (VAC e VNP, respetivamente). Os custos, na VAC, com a fertilização e rega incluem a rega e sua verificação e reparação e a fertilização ao solo; a gestão do coberto do solo, os cortes na entrelinha, a passagem com o rolo nos talhões com sementeira e a passagem do intercepas; as práticas culturais, a descida e

subida dos arames, a pré-poda, a poda manual, o destroçamento da lenha de poda, a atilha, o desladrão, a poda verde, a desponta, a colocação de redes e as armadilhas; os tratamentos fitossanitários, os tratamentos e a preparação do chá e os outros serviços, a limpeza do armazém, o transporte de pessoas e máquinas e o carregar lenha. Na VNP, os custos abrangem na fertilização e rega, a fertilização ao solo, o carregar adubo, as reparações e verificações do sistema de rega; a gestão do coberto do solo, o corte na entrelinha e a monda de infestantes na linha; as práticas culturais, a correção da aramagem, a poda manual, a atilha, a descida e subida dos arames, o desladrão, a atilha, o destroçamento da lenha de poda, a poda verde, a desponta e as armadilhas; os tratamentos, os tratamentos em si, os difusores e a preparação do chá de feto e os outros serviços, a limpeza de valas. Os custos de gestão do coberto do solo na VAC podem estar minimizados devido à baixa utilização do intercepas (não foi efetuada a sua passagem em toda a área).

Pela observação dos dados, sobressaem os custos com as práticas culturais nas duas vinhas, tradicionalmente elevados pelo elevado recurso à mão-de-obra para a sua realização. A avaliação de técnicas que visem a redução do número de horas de trabalho e/ou a mecanização de determinadas operações culturais poderá conduzir a uma redução deste custo. Os custos em tratamentos fitossanitários na VAC podem ter sido influenciados pelo facto de ser o primeiro ano desta vinha em MPB (em conversão). Como os valores da VNP contêm os custos de mais 34,5ha, não é correto comparar diretamente os dois casos de produção, porém pode-se referir que, o custo das substâncias ativas em MPB é mais baixo, contudo a menor persistência destas leva a um maior número de aplicações em situações favoráveis ao desenvolvimento de doenças e pragas, relativamente ao modo de PI.

Quadro 68 Custos por hectare (ha) das principais atividades realizadas na vinha do Álamo de Cima (VAC), de Janeiro a Agosto de 2019.

Atividade	custo por hectare (€/ha)
Fertilização e rega	279,59
Gestão do coberto do solo	23,62
Práticas culturais	808,65
Tratamentos fitossanitários	202,51
Outros serviços	2,95
TOTAL	1317,31

Quadro 69 Custos por hectare(ha) das principais atividades realizadas na Vinha Nova de Pinheiros (VNP), de Janeiro a Agosto de 2019.

Atividade	Custo por hectare (€/ha)
Fertilização e rega	185,34
Gestão do coberto do solo	81,46
Práticas culturais	639,95
Tratamentos fitossanitários	213,98
Outros serviços	5,03
TOTAL	1125,75

Nota: Os custos por hectare apresentados incluem os talhões 8, 9, 12, 13 e 20 (34,5ha), que não foram referidos ao longo do relatório por estarem em conversão para o MPB.

5. Discussão geral e conclusões

No olival, verificou-se uma gestão equilibrada de todos os fatores, tendo em conta, uma condução da cultura direcionada para a maximização da produção em equilíbrio com um bom nível de qualidade desta. É de salientar, que num ano médio, no perímetro do Alqueva, o olival consome 2500/3500 m³/ha (dados do anuário agrícola da EDIA de 2018), sendo que entre Fevereiro e Julho, o valor mais elevado registado por hectare, foi de 1546,57m³ e o mais baixo de 996,84m³. No entanto, a gestão de infestantes na linha, a monitorização de pragas e a utilização das sondas de nutrição podem ser otimizadas. A primeira, com o objetivo de minimizar a necessidade do corte destas, anterior à aplicação do herbicida, pela aplicação, em tempo oportuno, dos herbicidas; a segunda, pelo melhoramento do ajuste dos tratamentos fitossanitários às necessidades do olival, pela colocação do número recomendado de armadilhas na área ou variedade a monitorizar e, a terceira, para maximizar a qualidade da informação retiradas destas e assim, adequar, da forma mais correta, a fertilização, pelo funcionamento correto destas.

As duas vinhas são conduzidas de forma distinta, porém, os objetivos produtivos destas são semelhantes, uma produção de qualidade para posterior obtenção de produtos de qualidade superior. A economia de água que resulta da condução da cultura para a obtenção de vinhos de excelência, e de uma gestão eficiente dos recursos, sobressai quando comparamos com os valores de um ano médio, no perímetro do Alqueva, para a cultura da vinha (uva para vinho) de 2500 a 3000m³/ha (dados do anuário agrícola da EDIA, de 2018), com os valores deste ano entre Fevereiro e Julho, de 919,98m³/ha, na VAC e de 438,9m³/ha, nos talhões acompanhados da VNP. A utilização do programa de 'optidose', permite uma economia significativa na aplicação de produtos fitofarmacêuticos, como se pôde observar, por exemplo, no tratamento para o oídio, com Stulln (enxofre), em que é recomendada uma dose de 4 a 12kg/ha, e em que foi aplicada uma dose de 2,5kg/ha, nos dois primeiros tratamentos e de 3kg/ha no terceiro e quarto tratamento para o oídio, pela integração dos vários fatores que definem as necessidades do momento. Na gestão das vinhas, sobressaem, o controlo de infestantes na linha e o controlo da cigarrinha-verde em MPB, e a monitorização de pragas e a utilização das sondas de nutrição, nos dois modos de produção, como fatores que poderão ser otimizados. A primeira, pela utilização do intercepas no período que lhe confere um correto e eficiente funcionamento e pelo estudo de mais alternativas para gestão das infestantes na linha, como o 'mulching' com subprodutos das culturas ou com o material vegetal resultante do corte na entrelinha, no sentido de minimizar a presença de infestantes na linha; a segunda, pelo estabelecimento de técnicas que favoreçam a deteção precoce da presença desta praga, como a utilização de armadilhas cromotrópicas, para um controlo eficiente desta; a terceira, pelo cumprimento da recomendação do número de armadilhas a colocar por área, para uma correta monitorização das pragas e, por último, a quarta, semelhante à recomendação para o olival.

É necessário, ter em conta, que a gestão de uma área elevada condiciona o tempo disponível, e por isso, a sua economia é um ponto essencial em todas as práticas.

6. Referências bibliográficas

AGQ Labs. 2018. *Proposta de controlo e seguimento nutricional de culturas*.

Alves F. 2007. A traça da uva. *ADVID*, caderno técnico 1.

Alves F. 2012. Black rot (podridão negra da videira, elementos de apoio à identificação e controlo. *ADVID*, boletim informativo 13-12.

Andrade A. 2000. *Carências e toxicidades da vinha*. Coimbra, Portugal: DRABL.

Arrobas M, Moutinho-Pereira J. 2009. Fertilização do olival. In: Rodrigues M, Correia C. *Manual da safra e contra safra do olival*. Bragança, Portugal: Instituto Politécnico de Bragança. 21-39.

Barranco D, Fernández-Escobar R, Rallo L. 2017. *El cultivo del olivo*. 7ª edição. Madrid, Espanha: Ediciones Mundi-Prensa.

Böhm J. 2013. *O grande livro da oliveira e do azeite*. 1ª edição. Lisboa, Portugal: Dinalivro Editora.

Cameira M. 2018. Dispositivos de apoio às aulas de Rega e Drenagem – *Dimensionamento de sistemas fixos de rega por aspersão*. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Campo M, Rapoport H. 2008. Descripción de la iniciación floral, floración, cuajado, caída de frutos y endurecimiento del hueso. *Agricultura, Revista agropecuaria y ganadera*, 907: 400-406.

Campos L, Franco J, Monteiro A, Lopes C. 2006. Influência do enrelvamento na abundância de artrópodes associados a uma vinha da Estremadura. *Ciência & Técnica Vitivinícola* 21: 33-46.

Coelho J, Lopes C, Braga R, Pinto P, Egipto R. 2013. Avaliação do impacte das alterações climáticas na sustentabilidade económica da cultura da vinha no Alentejo. *VII Congresso APDEA-ESADR*, Évora, 15-19 Outubro 2013, P15: 4015-4039.

Comissão Vitivinícola da Bairrada (CVB). 2009. Castas. Disponível em: <http://www.cvbairrada.pt/pt/castas/castas/scripts/core.htm?p=castas&f=castas&lang=pt&idsec=132&idcont=135> [acedido a 5 de Setembro de 2019].

Comissão Vitivinícola Regional do Alentejo (CVRA). 2019. Castas. Disponível em: <https://www.vinhosdoalentejo.pt/pt/vinhos/castas/> [acedido a 2 de Set de 2019].

Consejo Oleícola Internacional. 2007. *Técnicas de producción en olivicultura*. 1ª edição. Madrid, Espanha: COI.

Cordeiro A, Calderón R, Inês C. 2018. Episódios climáticos que mais condicionam a produtividade do olival. *Vida Rural* nº1843: 32-35.

Cordeiro A, Inês C. 2017. O ciclo anual da oliveira, a fenologia e as práticas culturais no olival. *Oleavitis – olivicultura*: 6-10.

Deloire A, Heyns D. 2011. The leaf water potentials: principles, method and thresholds. *Technical Yearbook*, 129-131, WineLand.

De Melo-Abreu J, Barranco D, Cordeiro A, Tous J, Rogado B, Villalobos F. 2004. Modelling olive flowering date using chilling for dormancy release and thermal time. *Agricultural and forest meteorology*, 125: 117-127.

De Melo-Abreu J, Ribeiro A. 2010. Os danos de geada: conceitos, mecanismos e modelos de simulação. In: Figueiredo T, Ribeiro L, Ribeiro A, Fernandes L. *Clima e Recursos Naturais: Conferências de Homenagem ao Prof. Doutor Dionísio Gonçalves*. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 141-166.

Demeter. 2018. *Normas de Produção para o uso das marcas demeter, biodinâmica e outras relacionadas*. Disponível em <http://www.biodinamicaportugal.com/wp-content/uploads/2018/11/NORMAS-DE-PRODUCAO-2018.pdf>, [acedido a 14 Out 2019].

DGADR. 2010. *Produção integrada do olival*. 2ª edição. Lisboa, Portugal: DGADR.

Domínguez E. 2009. Abonado del viñedo. In: Bellido *et al.*. *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos de España* – parte II. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Domínguez E. 2011. Consideraciones sobre la nutrición y fertilización de la viña. *Agricultura, revista agropecuária y ganadera* 940: 334-338.

EDIA. 2018. Anuário Agrícola de Alqueva 2018. Disponível em: https://www.edia.pt/wp-content/uploads/2019/05/anuario_agricola-alqueva_2018.pdf [acedido a 2 de Out de 2019].

Eiras Dias J. 2016. Castas de Portugal: Castelão. *Vida Rural*, disponível em: <https://www.vidarural.pt/insights/castas-de-portugal-castelao/>. [acedido a 12 de Ago de 2019]

Estação de Avisos do Douro. 2012. *Circular nº 05/2012*. Estação de Avisos do Douro.

Estação de Avisos do Douro. 2018 *Circular nº Granizo*. Estação de Avisos do Douro

Estação do Norte Transmontano. 2016. *Circular nº 8/2016*. Estação do Norte Transmontano.

Félix A; Cavaco M. 2009. *Manual de protecção fitossanitária para a protecção integrada e agricultura biológica da vinha*. Portugal: DGADR.

Fernández-Escobar R. 2007. Bases de la fertilización racional del olivar. *Vida Rural*, 245: 58-61.

Ferreira I. 2018. Dispositivos de apoio às aulas de Rega e Drenagem – *Indicadores de stress hídrico, avaliação do estado hídrico da planta*. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Ferreira I. 2018. Dispositivos de apoio às aulas de Rega e Drenagem – *Rega deficitária e funções de stress (k_s)*. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Fraga H, Santos J. 2018. Vineyard mulching as a climate change adaptation measure: Future simulations for Alentejo, Portugal. *Agricultural Systems*, 164: 107-115.

García C. 2009. Abonado del olivar. In: Bellido *et al.*. *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos de España* – parte II. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Garrido L, Maia J, Ritschel P, Gava R. 2017. *Manual de identificação das doenças abióticas da videira*. Brasil: Embrapa Uva e Vinho.

Haifa Group. *Nutritional recommendations for olives*. URL: <https://www.haifa-group.com/olives-fertilizer/crop-guide-olive-trees-nutrition>. [Acedido a 05 Janeiro 2019].

INE. 2018. *Azeite produzido (hl) por localização geográfica (região agrícola), tipo de lagar de azeite, grau de acidez e sistema de extração utilizado; anual*. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000709&xlang=pt&contexto=bd&selTab=tab2 [acedido a 10 de Out de 2019].

INE. 2018. *Produção vinícola declarada em vinho (hl) pelos produtores por local de vinificação (região agrícola) e qualidade e cor do vinho (novo regulamento); anual*. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0004498&xlang=pt&contexto=bd&selTab=tab2 [acedido a 10 de Out de 2019].

INE. 2018. *Superfície das principais culturas agrícolas (ha) por localização geográfica (região agrícola) e espécie; anual*. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000019&xlang=pt&contexto=bd&selTab=tab2 [acedido a 10 de Out de 2019].

Inês C, Cordeiro A. 2018. Fenologia da oliveira e práticas culturais de “mãos dadas”. *Oleovitis*, 34: 14-16.

InfoVini. 2019. Castas. Disponível em: <http://www.infovini.com/classic/pagina.php?codPagina=45> [acedido a 4 de Set de 2019].

Jordão P. 2014. *Boas práticas no olival e no lagar*. 1ª edição. Portugal: INIAV, I.P.

Lopes C. 2012. Textos de apoio às aulas: *A poda da videira*. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.

Magalhães N. 2015. *Tratado de viticultura. A videira, a vinha eo terroir*. 2ª edição. Lisboa, Portugal: Esfera Poética.

Martins A, Sampaio P. 2014. Vinha protegida para uma colheita garantida. *Agrotec*, 7: 55-56.

Mendes F, Cavaco M. 2017. *Proteção integrada da cultura da oliveira*. DGAV.

Mendes M, Oliveira e Silva P, Ramôa S, Baer I, Parenzan S. 2018. Influência da rega deficitária controlada (RDC) em olival intensivo no Alentejo. Monte Real, Portugal: *VII Congresso Nacional de Rega e Drenagem*.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP). 2009. Decreto-Lei nº256/2009. In: *Diário da República*, 1ª série, nº 186: 6852-6857.

Monteiro A, Gomes da Silva F, Jorge R (Eds.). 2012. *Gestão e conservação da flora e da vegetação de Portugal e da África Lusófona. “In Honorium” do Professor Catedrático Emérito Ilídio Rosário dos Santos Moreira*. Lisboa, Portugal: ISAPress.

- Neto E. 2014. *Ficha de divulgação nº 19 – cicadela ou cigarrinha-verde*. Estação de Avisos Agrícolas do Algarve.
- Neves M. 2000. *Pragas e doenças da vinha*. Coimbra, Portugal: DRABL.
- Ojeda H. 2007. *Rega qualitativa de precisão na vinha*. Enoforum 2007, Piacenza, Itália, 13-15 Março. Revista Internet de Viticultura e Enologia 2007.
- Pacheco C, Dias A, Dias P, Boteta L, Silvestre J. 2007. Rega deficitária na vinha: Produção e gestão da rega. *II Congresso Nacional de Rega e Drenagem*, Fundão, 26-28 Junho 2007.
- Parlamento Europeu e Conselho. 2018. Regulamento (UE) 2018/848. *Jornal oficial da União Europeia*, L 150: 1-92.
- Portugal J, Monteiro A, Luz J. 2017. Gestão de infestantes em vinhas, olivais e pomares. *Revista de Ciências Agrárias* 40: 839-853.
- Raupp J. 1999. Biodynamic approaches in research and development. In: Zanolli R, Krell R (eds). *REU Technical series, 58: Research methodologies in organic farming*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Rodrigues M. 2008. *Relatório final: Projecto AGRO 743: Estratégias para a minimização da safra e contra safra do olival*. Bragança: [s.n.].
- Rosinhas E. 2012. *Efeito da desfolha precoce no rendimento e qualidade da casta Loureiro (Vitis vinífera L.) na região dos vinhos verdes*. Tese de mestrado. Universidade do Porto, Portugal.
- Sanz-Cortéz F, Martínez-Calvo J, Badenes M, Bleiholder H, Hack H, Liácer G, Meier U. 2002. Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). *Annals of Applied Biology*, 140: 151-157.
- Silvestre J, Damásio M, Egipto R, Cunha J, Brazão J, Eiras-Dias J. 2018. Tolerância ao escaldão da vinha: uma variável a considerar num contexto de alterações climáticas. *Enovitis – viticultura*, 36: 14-20.
- Snyder R, De Melo-Abreu J. 2010. *Protección contra las heladas: fundamentos, práctica y economía*. Vol. I. Roma, Itália: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Steduto P, Hsiao T, Fereres E, Raes D. 2012. Yield response to water of fruit trees and vines: guidelines. *Crop yield responde to water*. FAO Irrigation and Drainage Paper, 66: 300-313.
- Tille R. 2018. L'Agriculture biodynamique, une synthèse scientifique, traduction: Geier U, Fritz J, Greiner R, Olbrich-Majer. 2016. Biologisch-dynamische landwirtschaft. In: Freyer B. *Ökologischer landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen*. UTB: 101-123.
- Vida Rural. 2019. Castas de Portugal. Disponível em: <https://www.vidarural.pt/sobre/castas-de-portugal/page/3/> [acedido a 3 Agosto de 2019].

7. Anexos

Anexo 1: Descrição dos estados fenológicos da escala BBCH para a cultura da oliveira, adaptado por Sanz-Cortés *et al.* (2002).

Estado principal de crescimento 0: desenvolvimento dos gomos

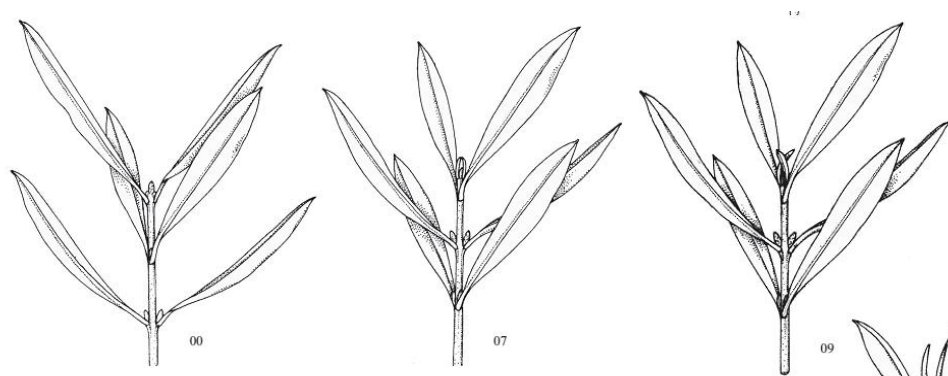
00 – Os gomos no ápice dos lançamentos do ano anterior estão completamente fechadas e são pontiagudas, sem pedúnculo e de coloração ocre.

01 – Os gomos foliares começam a inchar e a abrir, observando-se os novos primórdios florais.

03 – Os gomos foliares crescem e separam-se da base.

07 – As pequenas folhas externas abrem, parcialmente separadas ficando os extremos apicais unidos.

09 – As pequenas folhas externas separam-se permanecendo as pontas intercruzadas.

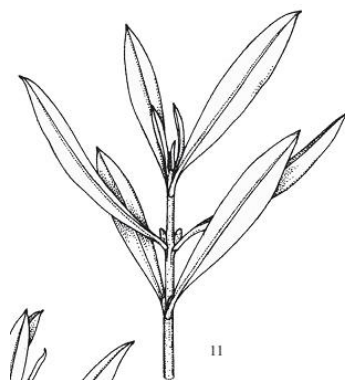


Estado principal de crescimento 1: desenvolvimento das folhas

11 – As primeiras folhas completamente separadas, coloração verde-acinzentada.

15 – As folhas apresentam maior dimensão, mas não atingem o tamanho final. As primeiras folhas apresentam cor verde nas pontas.

19 – As folhas adquirem a forma e tamanho típico da variedade.



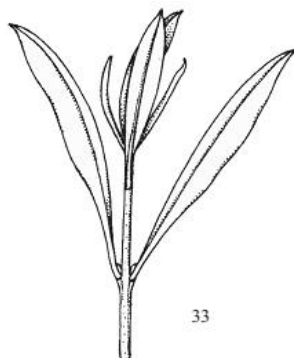
Estado principal de crescimento 3: desenvolvimento dos lançamentos

31 – Os lançamentos atingem 10% do comprimento final.

33 – Os lançamentos atingem 30% do comprimento final.

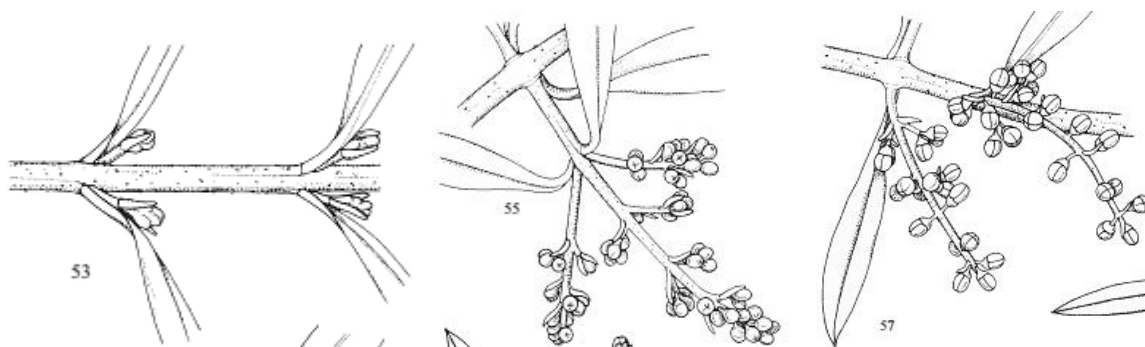
37 – Os lançamentos atingem 70% do comprimento final.

Continuação anexo 1: Descrição dos estados fenológicos da escala BBCH para a cultura da oliveira, adaptado por Sanz-Cortés *et al.* (2002).



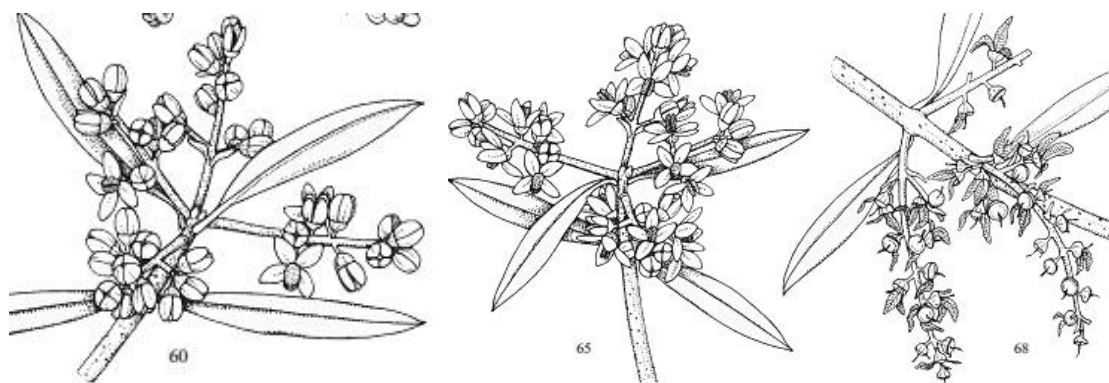
Estado principal de crescimento 5: Emergência das inflorescências

- 50 – Os gomos florais, nas axilas das folhas, estão completamente fechados e são pontiagudos, não têm pedúnculo e apresentam coloração ocre.
- 51 – Os gomos florais começam a inchar.
- 53 – Os gomos florais abrem e inicia-se o desenvolvimento do rácimo floral.
- 54 – Crescimento do rácimo floral
- 55 – O rácimo floral está completamente expandido e os botões florais começam a abrir.
- 57 – A corola apresenta coloração verde e dimensão maior ao do cálice.
- 59 – A corola muda de coloração verde para branca.



Estado principal de crescimento 6: floração

- 60 – Abertura das primeiras flores.
- 61 – Início da floração: 10% das flores abertas.
- 65 – Plena floração: pelo menos 50% das flores abertas.
- 67 – Queda das primeiras pétalas.
- 68 – Maioria das pétalas já caíram ou estão emurchecidas.
- 69 – Fim da floração, vingamento dos frutos e abscisão dos ovários não fecundados.



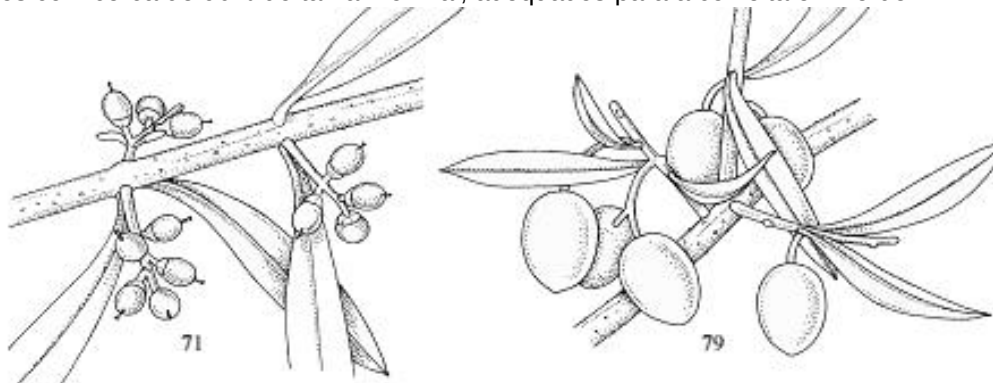
Continuação anexo 1: Descrição dos estados fenológicos da escala BBCH para a cultura da oliveira, adaptado por Sanz-Cortés *et al.* (2002).

Estado de crescimento principal 7: desenvolvimento dos frutos

71 – Frutos com cerca de 10% do tamanho final.

75 – Frutos com cerca de 50% do tamanho final. Inicia-se o endurecimento do caroço (apresenta resistência ao corte).

79 – Frutos com cerca de 90% do tamanho final, adequados para a colheita em verde.



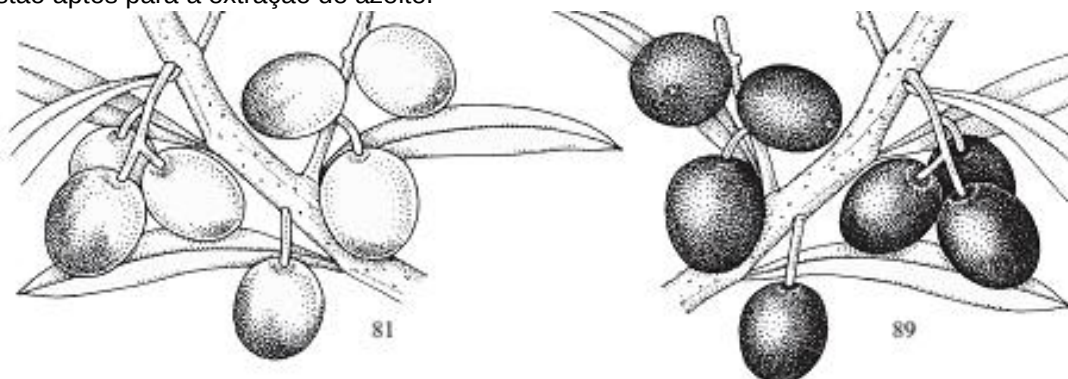
Estado de crescimento principal 8: maturação dos frutos

80 – A coloração verde intensa dos frutos muda para verde claro ou amarelado.

81 – Início da coloração dos frutos.

85 – Aumento da coloração específica dos frutos.

89 – Maturação para colheita: os frutos adquirem a cor específica da variedade, mantêm-se túrgidos e estão aptos para a extração de azeite.



Estado principal de crescimento 9: senescência

92 – Sobrematuração: os frutos perdem a turgidez e começam a cair.



Anexo 2: Descrição dos estados fenológicos da escala BBCH para a cultura da vinha, adaptado por Lorenz *et al.* (1994).

Estado principal 0: Abrolhamento

- 00 – Período de dormência: os gomos são pontiagudos a arredondados, castanho escuro a claro, consoante a casta.
- 01 – Os gomos começam a inchar.
- 03 – Gomos inchados, mas não verdes.
- 05 – Gomo de algodão.
- 07 – Início do abrolhamento, ponta verde visível.
- 09 – Abrolhamento, vê-se nitidamente a ponta verde das folhas.

Estado principal 1: Desenvolvimento das folhas

- 11 – primeira folha livre
- 12 – 2 folhas livres
- 13 – 3 folhas livres
- 1. – continuação
- 19 – 9 ou mais folhas livres

Estado principal 5: aparecimento das inflorescências

- 53 – Inflorescências são claramente visíveis.
- 55 – Inflorescências aumentam de tamanho, os botões florais aglomerados.
- 57 – Inflorescências completamente desenvolvidas, botões florais separam-se.

Estado principal de crescimento 6: floração

- 60 – as primeiras caliptras separam-se do receptáculo.
- 61 – início da floração: 10% das flores abertas.
- 62 – 20% das caliptras caíram.
- 63 – 30% das caliptras caíram.
- 64 – 40% das caliptras caíram.
- 65 – 50% das caliptras caíram.
- 66 – 60% das caliptras caíram.
- 67 – 70% das caliptras caíram.
- 68 – Final da floração: 80% das caliptras caíram.
- 69 – Fim da floração.

Estado principal de crescimento 7: Desenvolvimento dos frutos

- 71 – Vingamento: início do desenvolvimento dos bagos, todas as peças florais caíram.
- 73 – Crescimento dos bagos, cachos começam a dobrar para baixo.
- 75 – Bagos da dimensão de uma ervilha, cachos em posição vertical.
- 77 – Início do fecho dos cachos, os bagos começam a tocar-se.
- 79 – Cachos fechados, fim do crescimento dos frutos.

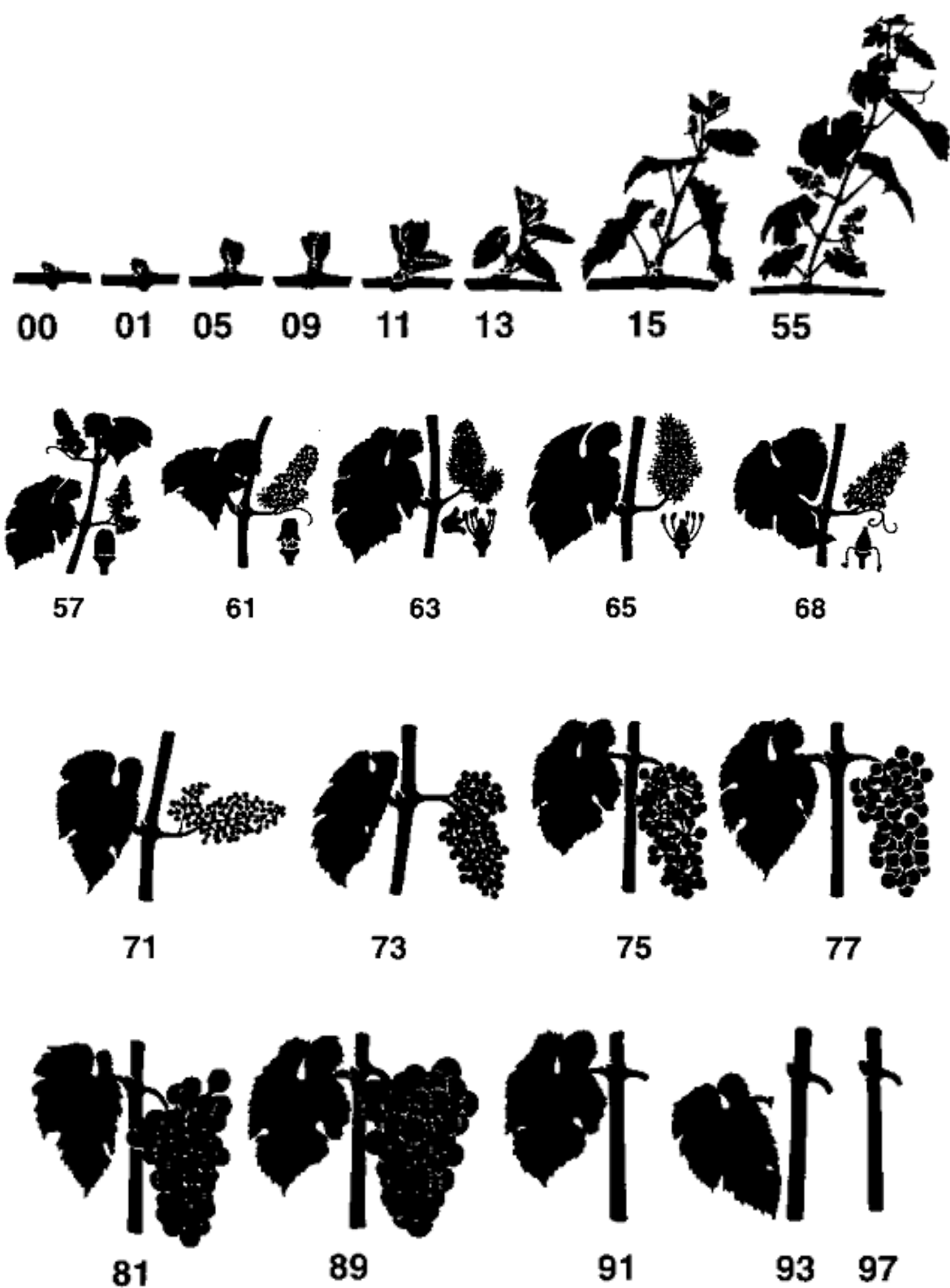
Estado principal de crescimento 8: Maturação dos bagos

- 81 – Início da maturação: bagos tornam-se translúcidos ou mudam de cor.
- 83 – Brilho e/ou alteração de cor a decorrer.
- 85 – Bagos moles ao toque.
- 89 – Cachos maduros para a colheita.

Estado principal de crescimento 9: Senescência ou início do repouso vegetativo

- 91 – Após a vindima, o atempamento das varas está terminado.
- 92 – Início da coloração das folhas.
- 93 – Início da queda das folhas.
- 95 – 50% das folhas caíram.
- 97 – Fim da queda das folhas.
- 99 – Cachos maduros em fase de conservação.

Continuação Anexo 2: Descrição dos estados fenológicos da escala BBCH para a cultura da vinha, adaptado por Lorenz *et al.* (1994).



Anexo 3 – Substâncias ativas homologadas para as pragas e doenças do olival segundo a DGAV (última atualização a 16 de Maio de 2019).

Inseticidas
Substância ativa (s.a.)
Algodão
dimetoato (EC, 30-36 g s.a./hl)
lambda-cialotrina
deltametrina
óleo parafínico (ex-óleo de verão)
Cochonilhas
óleo parafínico (ex-óleo de verão)
Cochonilha negra
deltametrina
óleo parafínico (ex-óleo de Verão)
óxido de cobre+óleo parafínico
piriproxifena
Lagartas
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i> GC-91
Mosca da azeitona
acetamiprida
<i>beauveria bassiana</i> (ATC 74040)
cipermetrina
deltametrina
dimetoato (EC, 30-60g s.a./hl ¹ ou EC 40-60g s.a./hl ²)
fosmete (WP, 50g s.a./hl ⁴ ; WG, 750g s.a./ha)
lambda-cialotrina
spinosade
tiaclopride
Traça da oliveira
acetamiprida
<i>Bacillus thuringiensis</i>
cipermetrina
deltametrina
dimetoato (EC, 40-60g s.a./hl ³ ou 60g s.a./hl ²)
fosmete (WG, 750g s.a./ha)
espinetorame
lamba-cialotrina
Traça verde
cipermetrina
deltametrina
Tripes
deltametrina
dimetoato

Fungicidas
Substância ativa
Gafa
cobre (hidróxido)
cobre (oxicloreto)
cobre (sulfato de cobre e cálcio – mistura bordalesa)
cobre (sulfato de cobre tribásico)
dodina
piraclostrobina
trifloxistrobina
Olho-de-pavão
azoxistrobina+difenoconazol
bentiavalicarbe-isopropilo+mancozebe
cobre (hidróxido)
cobre (hidróxido e oxicloreto)
cobre (oxicloreto)+tebuconazol
cresoxime-metilo
cresoxime-metilo+difenoconazol
difenoconazol (EC, 125-150g s.a./ha)
dodina
óxido de cobre+óleo parafínico
piraclostrobina
tebuconazol
tebuconazol+trifloxistrobina (WG, 75+37,5 – 100+50g s.a./ha)

Substância ativa
Tuberculose
cobre (oxicloreto)
cobre (hidróxido e oxicloreto)

Atrativo alimentar
Substância ativa
Mosca-da-azeitona
proteína hidrolisada+ureia

Legenda:

- EC: concentrado para emulsão
- WP: pó molhável
- WG: grânulos dispersíveis em água

Notas:

¹ Esquema de tratamentos: no caso de ataques precoces: 1º tratamento (Jul/Ago) a 30g s.a./hl; 2º tratamento (Set/Out) a 60g s.a./hl; ataques tardios: tratamento em Set/Out a 60g s.a./hl e em caso de ataques tardios próximos da colheita: 1 tratamento a 30g s.a./hl.

² Tratar ao aparecimento da praga, máximo de 1 aplicação por ciclo cultural, com o máximo de 1,2l pc/ha.

³ Esquema de tratamentos: gerações filófaga e carpófaga: 60g s.a./hl; geração antófaga: 40g s.a./hl.

⁴ Autorizado apenas para aplicação em produção de azeitona de mesa, não pode ser aplicado em azeitonas para produção de azeite.

Anexo 4 – Substâncias ativas (s.a.) homologadas para o combate às infestantes no olival, segundo a DGAV e dose das s.a. utilizadas (última atualização a 31 de Agosto de 2018).

Herbicidas
substância ativa (s.a.)
Gramíneas/Dicotiledóneas anuais
flazassulfurão
diflufenicão+iodosulfurão-metilo-sódio+mefenepir-dietilo (safener)
glifosato (sal de isopropilamónio)
glifosato (sob a forma de sal de potássio) (SL, 540 - 2160g s.a./ha) ¹
Monocotiledóneas
flazassulfurão
quizalofope-P-etilo
Dicotiledóneas
carfentrazone-etilo
diflufenicão
florasulame+penoxsulame (SC, 6+15 – 7,7+15g s.a./ha) ²
fluroxipir
MCPA (sal de dimetilamónio)
tribenurão (éster metílico)
Monocotiledóneas e Dicotiledóneas
diflufenicão + glifosato
diflufenicão+metribuzina
diquato (SL, 300 – 800g s.a./ha ³ ou 800g s.a./ha ⁴)
flazassulfurão+glifosato
glifosato (sal de amónio)
glifosato (sal de isopropilamónio)
glifosato (sal de potássio) (SL, 240-3600g s.a./ha) ⁵
glifosato (sal de isopropilamónio) + MCPA (sal de isopropilamónio)
glifosato (sal de isopropilamónio) + oxifluorfena
glufosinato de amónio
oxifluorfena (EC, 144-960g s.a./ha) ⁶
propaquizafope
Infestantes
diflufenicão+glifosato (sal de isopropilamónio)
Infestantes anuais
florasulame+penoxsulame (SC 6+12 – 7,5+15g s.a./ha) ²
penoxsulame
Infestantes anuais e vivazes
glifosato (sal de amónio)
glufosinato (sal de amónio)
Junça (<i>Cyperus</i> spp.); Grama (<i>Cynodon dactylon</i>); Corriola (<i>Convolvulus arvensis</i>); Sorgo bravo (<i>Sorghum halepense</i>)
glifosato (sob a forma de sal de potássio) (SL, 2160-3600g s.a./ha) ⁷
Cardo-das-vinhas (<i>Cirsium arvense</i>); Feto (<i>Pteridium aquilinum</i>); Silvas (<i>Rubus</i> spp.)
glifosato (sob a forma de sal de potássio)
Ramos ladrões
carfentrazone-etilo

Legenda: SL: solução concentrada; SC: suspensão concentrada; EC: concentrado para emulsão.

¹ Aplicar nas primeiras fases de desenvolvimento.

² Aplicar, no Outono, em pré-emergência ou pós-emergência precoce das infestantes, até 2 folhas.

³ Aplicar em pós-emergência das infestantes. Não aplicar em azeitona caída.

⁴ Aplicar em pós-emergência das infestantes.

⁵ Aplicar em pós-emergência das infestantes anuais, nas primeiras fases de desenvolvimento e nas vivazes até à floração. Não aplicar em olivais com menos de 3 anos e na aplicação não atingir folhas, ramos e frutos.

⁶ Aplicar a partir do 1º ano de plantação, no fim do Outono e/ou início da Primavera. Não aplicar nas fases de crescimento ativo da cultura. A aplicação deve ser dirigida ao solo, na pré-emergência das infestantes ou na fase de plântula. Não atingir folhas, ramos e frutos na aplicação.

⁷ Aplicar até à floração.

Anexo 5 – Substâncias ativas (s.a.) homologadas para as pragas e doenças da vinha, segundo a DGAV (última atualização a 7 de Maio de 2019).

Inseticidas
Substância ativa (s.a.)
Formas hibernantes de insetos e ácaros (tratamento de Inverno)
óleo parafínico (EC, 3168-3960g s.a./hl; 1400-2000g s.a./hl; 1383-1975g s.a./hl; EO, 3,4 – 4kg s.a./hl) ¹
Ácaros
abamectina
enxofre
etoxazol
óleo de colza
óleo parafínico
Ácaros eriofídeos
espirodiclofena
Aranhão vermelho ou outros tetraniquídeos
abamectina
acrinatrina
clofentezina
espirodiclofena
fenepiroximato
hexitiazox
óleo de verão
óxido de cobre+óleo parafínico
Cicadelos da vinha ou cigarrinha verde ou cicadelídeos
acetamiprida
acrinatrina
alfa-cipermetrina
beta-ciflutrina
cipermetrina
cipermetrina+clorpirifos-metilo
clorpirifos-metilo
deltametrina
fenepiroximato
indoxacarbe
lambda-cialotrina
piretrinas (EC, 30g s.a./ha)
tau-fluvalinato
Cochonilhas
clorpirifos-metilo
espirotetramato
óleo de verão
piriproxifena
Cochonilha-algodão
acetamiprida
clorpirifos-metilo
óleo de verão
piriproxifena
Erinose
clofentezina
enxofre
espirodiclofena
óleo de verão

Traça dos cachos
abamectina
acetato de (E7,Z9)-dodec-7,9-dien-1-ilo
alfa-cipermetrina
azadiractina
<i>Bacillus thuringiensis</i>
beta-ciflutrina
cipermetrina
clorantraniliprol
cipermetrina+clorpirifos-metilo
clorantraniliprol
clorpirifos-metilo
deltametrina
emamectina
esfenvalerato
espinetorame
fenoxicarbe
indoxacarbe
lambda-cialotrina
metoxifenoazida
spinosade
tau-fluvalinato
tebufenozida

Fungicidas
Substância ativa (s.a.)
Podridão negra – Black rot
azoxistrobina
azoxistrobina+folpete
benalaxil-M+mancozebe
bentiavalicarbe-isopropilo+mancozebe
cimoxanil+metirame
cobre (hidróxido e oxicloreto)
cresoxime-metilo+penconazol
difenoconazol
ditianão+fosfanatos de potássio
fenebuconazol
folpete+piraclostrobina
folpete
mancozebe
mancozebe+mandipropamida
mancozebe+metalaxil-M
metirame+piraclostrobina
miclobutanil
tebuconazol
tebuconazol+trifloxistrobina
trifloxistrobina
Míldio
ametoctradina
ametoctradina+dimetomorfe
amissulbrome
amissulbrome+folpete
azoxistrobina

Continuação anexo 5 – Substâncias ativas (s.a.) homologadas para as pragas e doenças da vinha, segundo a DGAV (última atualização a 7 de Maio de 2019).

azoxistrobina+folpete
benalaxil+folpete
benalaxil+mancozebe
benalaxil-M+cobre (hidróxido+cobre)
benalaxil-M+folpete
benalaxil-M+mancozebe
bentiavalicarbe+cobre
bentiavalicarbe (éster isopropílico)+ mancozebe
ciazofamida
cimoxanil+cobre (oxicloreto)
cimoxanil+cobre (oxicloreto)+fosetil (sal de alumínio)
cimoxanil+cobre (oxicloreto+sulfato)+ mancozebe
cimoxanil+cobre (mistura bordalesa)
cimoxanil+famoxadona
cimoxanil+famoxadona+folpete
cimoxanil+flusilazol+folpete
cimoxanil+folpete
cimoxanil+folpete+fosetil-alumínio
cimoxanil+folpete+mancozebe
cimoxanil+folpete+metalaxil
cimoxanil+folpete+tebuconazol
cimoxanil+mancozebe
cimoxanil+metirame
cimoxanil+zoxamida
cobre (oxicloreto)+ dimetomorfe
cobre(oxicloreto)+iprovalicarbe
cobre (oxicloreto)+mancozebe
cobre (oxicloreto) +mandipropamida
cobre (oxicloreto)+metalaxil-M
cobre (oxicloreto)+ iprovalicarbe
cobre (óxido cuproso) (WG, 202,5g s.a./hl) ¹⁵
cobre (hidróxido) (WG, 70-120g s.a./hl; WP, 175g s.a./hl; SC, 60-154,8g s.a./hl) ^{2;3}
cobre (hidróxido e oxicloreto)
cobre (hidróxido)+dimetomorfe
cobre (hidróxido)+metalaxil
cobre (hidróxido)+metalaxil-M
cobre (hidróxido e oxicloreto)+valifenalato
cobre (sulfato de cobre tribásico)
cobre (sulfato de cobre e cálcio - mistura bordalesa)
cobre (sulfato de cobre e cálcio)+mancozebe
cobre (sulfato tribásico) +fosetil (sal de alumínio)
cobre (sulfato tribásico)+ zoxamida
dimetomorfe
dimetomorfe+ditianão
dimetomorfe+folpete
dimetomorfe+folpete+fosetil (sal de alumínio)
dimetomorfe+mancozebe

dimetomorfe+metirame
dimetomorfe+piraclostrobina
dimetomorfe+zoxamida
ditianão+fosfanatos de potássio
ditianão+mandipropamida
fenamidona+fosetil-alumínio
fluopicolida+fosetil-alumínio
folpete
folpete+fosetil-alumínio (WP e WG, 75+150g s.a./hl) ⁴
folpete+fosetil (na forma de sal de alumínio)
folpete+fosetil-alumínio+iprovalicarbe (WG, 75+140+12g s.a./hl) ⁵
folpete+iprovalicarbe
folpete+mandipropamida
folpete+metalaxil
folpete+metalaxil-M
folpete+piraclostrobina
folpete+valifenalato (WG, 72+9 – 96+12g s.a./hl) ⁵
fosetil (na forma de sal de alumínio)
fosetil (na forma de sal de alumínio) +mancozebe
fosfonatos de dissódio
fosfonatos de potássio
mandipropamida+folpete
mandipropamida+zoxamida
mancozebe
mancozebe+mandipropamida
mancozebe+metalaxil
mancozebe+metalaxil-M
mancozebe+zoxamida
metirame
metirame+piraclostrobina
cobre (oxicloreto) (WG, 59,5-93,75g s.a./hl ¹⁵ ; WP, 900-1500g s.a./ha; SC, 936-1560g s.a./ha)
piraclostrobina
zoxamida
Oídio
azoxistrobina
azoxistrobina+folpete
azoxistrobina+tebuconazol
boscalide+cresoxime-metilo
ciflufenamida
ciflufenamida+difenoconazol
cimoxanil+flusilazol+folpete
cimoxanil+folpete+tebuconazol
cresoxime-metilo
cresoxime-metilo+penconazole
difenoconazol
enxofre (WG e WP ⁶ , 320-1000g s.a./hl ⁸ ; DP ⁷ , 10-50kg s.a./ha ⁹ ; SC ⁶ , 216-1000g s.a./hl ⁸)
espiroxamina
fenebuconazol

Continuação anexo 5 – Substâncias ativas (s.a.) homologadas para as pragas e doenças da vinha, segundo a DGA (última atualização a 7 de Maio de 2019).

fluopirame
fluopirame+tebuconazol (SC, 6+6 – 8+8g s.a./hl)
fluxapiroxade
folpete+piraclostrobina
folpete
hidrogenocarbonato de potássio
metrafenona (SC, 10g s.a./hl)
meptildinocape
miclobutanil
miclobutanil+quinoxifena
penconazol
quinoxifena
piraclostrobina
piriofenona
proquinazida
tebuconazol
tebuconazol+trifloxistrobina (WG, 80+40g s.a./ha) ¹⁰
tetraconazol
trifloxistrobina
Podridão cinzenta dos cachos
<i>Aureobasidium pullulans</i> (estirpes DSM 14940 e DSM 14941)
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
<i>Bacillus subtilis</i> QST 713
boscalide
ciprodinil
ciprodinil+fludioxonil
ciprodinil+tebuconazol
eugenol+geraniol+timol
fenehexamida
fenepirazamina
fluaziname
fludioxonil
fluopirame
folpete
hidrogenocarbonato de potássio
isofetamida
mepanipirime
pirimetanil
<i>Pythium oligandrum</i>
tebuconazol
tiofanato -metilo
Doenças do lenho: Escoriose Europeia/BDA, doença de Petri, Esca, Eutipiose
boscalide+piraclostrobina
difenoconazol
<i>Trichoderma atroviride</i> SC1
<i>Trichoderma atroviride</i> I-1237
<i>Trichoderma asperellum</i> + <i>Trichoderma gamsii</i>
Escoriose
azoxistrobina

azoxistrobina+folpete
ditianão+fosfanatos de potássio
fosetil-alumínio+mancozebe
enxofre (WG e WP, 320-400g s.a./hl; SC, 325-998g s.a./hl) ¹¹
folpete
folpete+fostetil-alumínio (WG, 75+150g s.a./hl ou 75+139,8g s.a./hl; WP, 75+150g s.a./hl) ¹²
fostetil (alumínio) +mancozebe
mancozebe
metirame
metirame+piraclostrobina
óxido de cobre+óleo parafínico

Atrativo de confusão sexual
Substância ativa
Traça dos cachos
acetato (E7,Z9)-dodecadien-1-ol ¹³

Legenda: DP - pó molhável; EC - concentrado para emulsão; EO - emulsão água em óleo; SC - suspensão concentrada, WG - grânulos dispersíveis em água; WP - pó molhável.

¹ Aplicar no estado 00 da escala BBCH (gomo de Inverno), o mais próximo possível do abrolhamento).

² Ação inibidora nas bactérias que favorecem a formação de gelo, a sua aplicação anterior às condições de geada, nas concentrações referidas, pode proteger as plantas de geadas fracas. Não se recomenda a sua utilização em áreas suscetíveis a geadas fortes.

³ Não aplicar durante a floração, se esta decorrer com tempo frio e chuvoso.

⁴ Persistência de 2 semanas.

⁵ Para evitar resistências, não efetuar mais de 3 tratamentos, por ciclo cultural, com este produto ou com outro do mesmo grupo (CAA).

⁶ Aplicar no período pré-floral. Após a floração, apenas em vinha em ramada ou uvas de castas pouco suscetíveis ao oídio.

⁷ Aplicar nos estados críticos: cachos visíveis, floração-alimpa e bago de ervilha.

⁸ Aplicar apenas no período anterior à floração, em castas muito sensíveis ao oídio com condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

⁹ As doses podem ser aumentadas para uma boa cobertura da planta, consoante o porte e o vigor das cepas, estado fenológico e material de aplicação utilizado.

¹⁰ Não ultrapassar as 2 aplicações com este produto.

¹¹ Dois tratamentos na Primavera, nos estados 10 (saída de folhas) e 11-14 (folhas separadas) da escala BBCH.

¹² Tratamento de Primavera, no estado 10 (saída de folhas)

¹³ Os difusores devem ser colocados nos arames a favor dos ventos dominantes e repartidos pela parcela, antes do aparecimento dos 1os adultos, do vingamento à colheita. 400-500 difusores/ha.

¹⁵ Deve ser utilizado, apenas, nos 2 últimos tratamentos.

Anexo 6 – Substâncias ativas (s.a.) homologadas para o combate às infestantes na vinha, segundo a DGAV e dose das s.a. utilizadas (última atualização a 13 de Novembro de 2018).

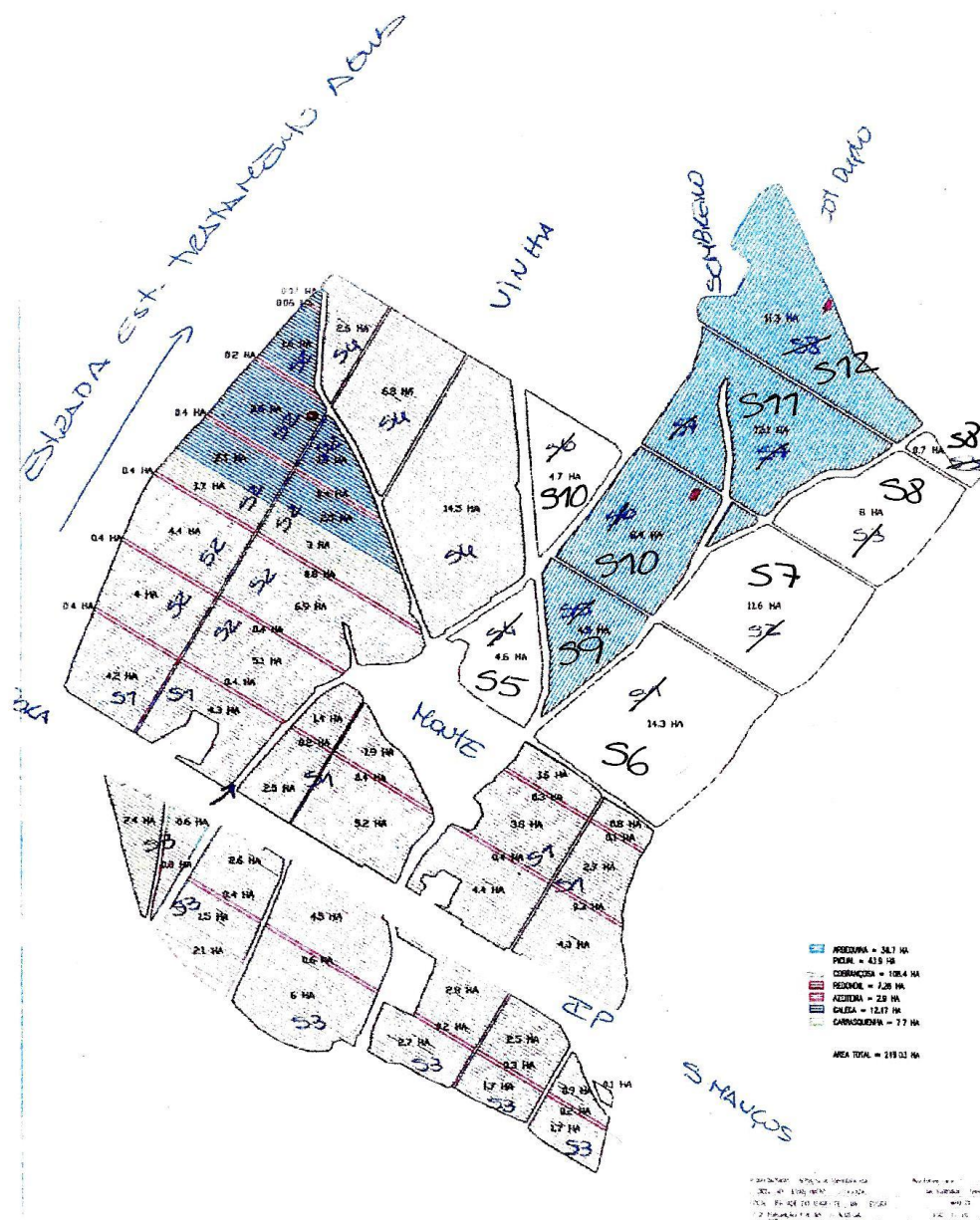
Herbicidas	
substância ativa (s.a.)	Notas
Monocotiledóneas	
cicloxidime	
flazassulfurão	
fluazifope-P-butilo	
quizalofope-P-etilo	
Dicotiledóneas	
carfentrazone-etilo	
diflufenicão	
Monocotiledóneas e Dicotiledóneas	
ácido pelargónico	
diflufenicão + glifosato	
diflufenicão+metribuzina	
diquato (SL, 300-800g s.a./ha; 800g s.a./ha) ⁷	Aplicar após a emergência das infestantes.
flazassulfurão (WG, 15-50g s.a./ha)	1 única aplicação para infestantes anuais, antes da emergência ou pós-emergência precoce. Para a junça, efetuar 2 aplicações (a 2ª aplicação deve ser efetuada 3 semanas após a 1ª e em pós-emergência precoce. Não aplicar em vinhas com menos de 3 anos.
flazassulfurão+glifosato	
glifosato (sal de amónio)	
glifosato (sal de isopropilamónio)	
glifosato (sal de potássio) (SL, 240-3600g s.a./ha; 540-3600g s.a./ha; 720-3600g s.a./ha) ¹	Aplicar pós-emergência no combate às infestantes anuais nas primeiras fases de desenvolvimento, e as vivazes, até à floração. Não aplicar em vinhas com menos de 3 anos e não atingir as folhas, ramos e frutos durante a aplicação.
glifosato (sal de isopropilamónio) + oxifluorfená	
glifosato (sal de isopropilamónio) + linurão	
glifosato + linurão + terbutilazina	
glufosinato de amónio (SL, 450-750g s.a./ha) ⁶	Aplicar pós-emergência das infestantes, quando se encontram em crescimento ativo. Aplicação dirigida ao solo, com campânulas ou bandas, para não atingir os caules verdes, Não atingir folhas, ramos e frutos.
isoxabena	
orizalina+penoxsulame	
oxifluorfená	
pendimetalina	
penoxsulame (OD, 7g s.a./ha) ²	Aplicar no repouso vegetativo ou após o abrolhamento da vinha. Aplicação localizada.
propaquizafope	
propizamida	
quizalofope-P-etilo	
Gramíneas e Dicotiledóneas anuais	
flazassulfurão	
glifosato (sob a forma de sal de potássio) (SL, 540-2160g s.a./ha) ³	Aplicar nas primeiras fases de desenvolvimento das infestantes.
pendimetalina	
Infestantes anuais e vivazes	
glifosato (sal de amónio)	
glufosinato (sal de amónio)	
Infestantes	
ácido pelargónico	
diflufenicão+glifosato(sal de isopropilamónio)	
Junças (<i>Cyperus</i> spp.); Grama (<i>Cynodon dactylon</i>); Corriola (<i>Convolvulus arvensis</i>); Sorgo bravo (<i>Sorghum halepense</i>)	
glifosato (sob a forma de sal de potássio) (SL, 2160-3600g s.a./ha) ⁴	Aplicar até à floração.

Continuação anexo 6 – Substâncias ativas (s.a.) homologadas para o combate às infestantes na vinha, segundo a DGAV e dose das s.a. utilizadas (última atualização a 13 de Novembro de 2018).

Cardo-das-vinhas (<i>Cirsium arvense</i>); Feto (<i>Pteridium aquilinum</i>); Silvas (<i>Rubus spp.</i>)	
glifosato (sob a forma de sal de potássio) (SL, 2160-3600g s.a./ha) ⁵	Aplicar até à floração, e nos fetos quando as folhas estiverem bem abertas e ainda verdes.

Legenda: OD – dispersão em óleo; SL – solução concentrada; WG – grânulos dispersíveis em água.

Anexo 7 – Mapa do Olival do Álamo de Cima.



Anexo 8 – Descrição dos setores do Olival do Álamo de Cima e áreas (ha) por variedade.

Variedade por setor

Setor	Variedade
1	Cobrançosa
2	Cobrançosa
	Galega
	Carrasquenha
3	Cobrançosa
	Azeiteira
	Carrasquenha
4	Cobrançosa
5	Picual
6	Picual
7	Picual
8	Picual
9	Arbequina
10	Arbequina
	Picual
11	Arbequina
12	Arbequina
1 a 3	Redondil

Área (ha) por variedade

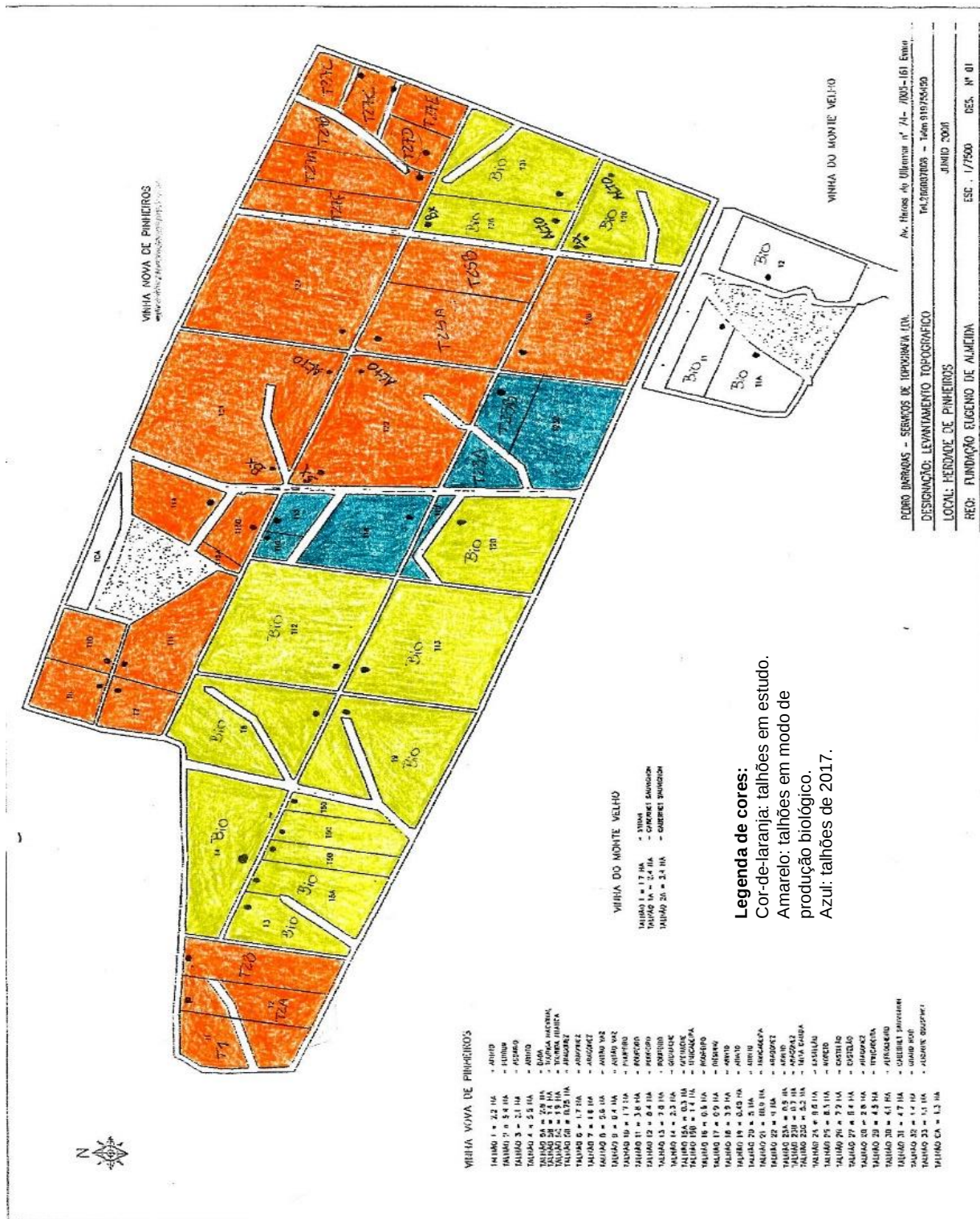
Variedade	Área (ha)
Cobrançosa	108,4
Picual	43,9
Arbequina	38,7
Galega	12,17
Carrasquenha	7,7
Redondil	7,2
Azeiteira	2,9
Total	220,97

- Vinha do Álamo de Cima



Continuação anexo 9 – Mapas da Vinha do Álamo de Cima e da Vinha Nova de Pinheiros.

- Vinha Nova de Pinheiros



Anexo 10 – Descrição dos talhões da Vinha do Álamo de Cima e da Vinha Nova de Pinheiros.

- Vinha do Álamo de Cima

Talhão	Casta	Área (ha)
1	Alvarinho	2,7
2A	Encruzado	1,4
2B	Antão Vaz	1,7
3A	Alvarinho	1,3
3B	Gouveio	2,7
4	Antão Vaz	2,6
5A	Gouveio	1,1
5B	Antão Vaz	1,3
6	Aragonez	2,2
7	Sercial	1,2
8	Sercial	0,8
9A	Arinto	1,1
9B	Viognier	1,9
9C	Viosinho	1,9
10	Arinto	5,7
11	Trincadeira	1,8
12	Alicante Bouschet	1,7
13	Alicante Bouschet	0,8
14	Alicante Bouschet	1,1
15	Alicante Bouschet	1,1
16	Petit Verdot	2
17	Trincadeira	0,5
18A	Vermentino	0,3
18B	Semillon	0,5
18C	Viognier	1
18D	Petit Manseng	0,7
19	Aragonez	2,7
20	Aragonez	0,4
21	Syrah	1,7
22A	Assario	1,9
22B	Gouveio	0,5
23	Aragonez	1,2
24	Aragonez	0,6
25	Trincadeira	2,1
26	Touriga Franca	1,2
27	Syrah	2,2
28	Syrah	0,7
29	Touriga Franca	0,7
30A	Touriga Franca	1,2
30B	Trincadeira	0,3

31	Touriga Franca	0,6
32	Touriga Nacional	0,5
33	Touriga Nacional	1,7
Total		61,3

- Vinha Nova de Pinheiros

Talhão	Casta	Ano	Área (ha)
1	Castelão	2015	3
2A	Carignan		2
2B	Syrah		2,6
6	Aragonez	1985	1,7
7	Aragonez		1,6
10	Trincadeira	2016	1,5
11	Aragonez		3,3
14	Syrah		2,1
15	Syrah		1,5
21	Trincadeira	1985	10,9
22	Aragonez		9
24	Castelão		9,8
25A	Syrah	2014	3
25B	Castelão		5,3
26	Castelão	1985	7,2
27A	Aragonez	2013	3
27B	Alicante Bouschet		2,8
27C	Alicante Bouschet		0,8
27D	Alicante Bouschet		1,1
27E	Touriga Franca	2014	2
27F	Sousão		1,7
Total			75,9