

MESTRADO EM AGRICULTURA BIOLÓGICA

Érica Alexandra Monteiro da Silva

Nº 21829005

Os Problemas Fitossanitários das Pomóideas e a Sustentabilidade da Cultura na Região Centro

Sustentabilidade do pomar em modo produção biológico

Orientador: Prof.ª. Doutora Maria José Moreno da Cunha

Coimbra, 2022

MESTRADO EM AGRICULTURA BIOLÓGICA

Érica Alexandra Monteiro da Silva

Nº 21829005

Os Problemas Fitossanitários das Pomóideas e a Sustentabilidade da Cultura na Região Centro

Sustentabilidade do pomar em modo produção biológico

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior
Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos
necessários à obtenção do grau de mestre em AGRICULTURA
BIOLÓGICA

Orientador: Profª Doutora Maria José Moreno da Cunha

Coimbra, 2022

AGRADECIMENTOS

Trilhar este caminho só foi possível com o apoio, energia e força de várias pessoas, a quem dedico, especialmente, este projeto.

A todos os meus colegas do curso de Mestrado de Agricultura Biológica, deixo o meu grande agradecimento por todo o carinho e pela amizade que construímos. Nunca me tinha sentido tão amada num grupo tão diverso. Partilhamos momentos únicas, que nunca esquecerei.

À minha orientadora, Professora Doutora Maria José Moreno da Cunha, expresso um especial agradecimento, pela dedicação e disponibilidade ao longo deste trabalho. Devo agradecer também pela informação, conhecimentos e experiência profissional que partilhou comigo.

Ao Professor Doutor Pedro Moreira, coordenador do curso de Mestrado de Agricultura Biológica, agradeço pela forma que dedicou, orientou e empenhou todo o seu tempo na coordenação deste curso.

Ao Engenheiro Filipe Ribeiro, Presidente da Associação de Agricultores da Região de Alcobaça, e à restante Direção, um agradecimento pela confiança, disponibilidade e transmissão de conhecimentos.

Agradeço também aos meus colegas da Associação de Agricultores da Região de Alcobaça, pela ajuda oferecida e confiança que depositaram em mim.

Aos meus amigos e outros professores que de alguma forma, diretamente ou indiretamente, cooperaram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, à minha irmã e ao meu namorado, por todo o carinho, força, apoio e confiança que me deram, pois sem eles não teria sido possível concluir mais uma etapa da minha vida.

A todos o meu muito obrigada.

RESUMO

Este relatório resulta do estudo realizado durante o estágio do mestrado em Agricultura Biológica da Escola Superior Agrária de Coimbra. Este estudo decorreu entre 06 de abril de 2020 e 10 de março de 2022. O objetivo principal foi identificar a importância dos principais inimigos das culturas da macieira e da pereira na Região Centro, tendo por base a análise dos Avisos Agrícolas emitidos pelas Estações de Avisos Nacionais da região (Bairrada, Castelo Branco, Dão, Guarda e Leiria) e identificar as estratégias de proteção recomendadas e utilizadas, de modo a avaliar a sustentabilidade fitossanitária das culturas na região e a probabilidade de conversão dos pomares para Agricultura Biológica.

As pomóideas são as principais culturas em produção na Região Centro pelo que é de extrema importância estudá-las e analisar os problemas fitossanitários que poderão constituir-se como fatores limitantes ao desenvolvimento destas duas culturas no âmbito da Agenda de Inovação 20-30 e da estratégia Ecológica Europeia do Prato ao Prato.

A análise realizada permitiu identificar os problemas como os mais importantes, por ordem decrescente, o pedrado, bichado, aranhaço vermelho, cochonilha de São José, afídeos (verde e cinzento), mosca do Mediterrâneo, cancro europeu, oídio, fogo bacteriano e psila. A análise às estratégias de proteção recomendadas, quer medidas indiretas quer medidas diretas, revelou que a escolha de variedades mais resistentes, medidas culturais adaptadas, fertilizações adequadas, luta biológica, entre outros, evidenciou a possibilidade ou não da viabilização da cultura das pomóideas em Agricultura Biológica na região Centro.

Palavras-chave: Agricultura Biológica; Avisos Agrícolas; Estações de Avisos; Pomóideas; Proteção fitossanitária; Sustentabilidade.

ABTRACT

This report results from the study carried out during the internship of the Master's degree in Biological Agriculture of the Agrarian School of Coimbra. This study took place between April 6th, 2020 and March 10th, 2022. The main objective was to identify the importance of the main enemies of apple and pear crops in the Central Region, based on the analysis of agricultural warnings issued by the National Warning Stations of the region (Bairrada, Castelo Branco, Dão, Guarda and Leiria) and to identify the protection strategies recommended and used in order to evaluate the phytosanitary sustainability of crops in the region and the probability of conversion of orchards to Organic Agriculture.

Pomoids are the main crops in production in the Central Region, so it is extremely important to study them and analyze the plant health problems that may be limiting factors to the development of these two crops under the Innovation Agenda 20-30 and the European Ecological Strategy of Farm to Fork.

The analysis allowed to identify as most important problems, in descending order, scab, codling moth, european red mile, san jose scale, aphids (green and gray), mediterranean fruith, nectria canker, Powdery mildew, fire blight and the pyslla. The analysis of the recommended protection strategies, both indirect and direct measures, revealed that the choice of more resistant varieties, adapted cultural measures, adequate fertilization, biological control, among others, evidenced the possibility of the viability of pomoid culture in Organic Agriculture in the Central region.

Keywords: Organic Farming; Agricultural Warnings; Warning Stations; Pomoids; Phytosanitary protection; Sustainability.

LISTA DE ABREVIATURAS

AA – Avisos Agrícolas

DRAP – Direção Regional Agricultura e Pescas

DRAPC - Direção Regional Agricultura e Pescas do Centro

EA – Estação de Avisos

EAA – Estação de Avisos Agrícolas

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura

MPB – Modo Produção Biológico

POB – Posto de Observação Biológico

POF - Posto de Observação Fenológico

SNAA – Serviço Nacional de Avisos Agrícolas

ÍNDICE

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Lista de Abreviatura	IV
Índice	V
Lista de Figuras	VII
Lista de Tabelas	VIII
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento e objetivos	1
1.2. As pomóideas em Modo Produção Biológico.....	8
1.3. Proteção fitossanitária das Pomóideas	9
1.3.1. Doenças das pomóideas.....	11
1.3.1.1. Pedrado	11
1.3.1.2. Cancro europeu	13
1.3.1.3. Oídio	14
1.3.1.4. Fogo bacteriano.....	15
1.3.1.5. Doenças de conservação	17
1.3.2. Pragas das pomóideas	18
1.3.2.1. Bichado	18
1.3.2.2. Aranhão vermelho	20
1.3.2.3. Cochonilha de São José	21
1.3.2.4. Afídeos.....	22
1.3.2.5. Mosca do Mediterrâneo.....	24
1.3.2.6. Psila.....	24
1.3.2.7. Pulgão lanígero	25
2. Avisos emitidos na região centro para as pomóideas.....	27
2.1. Introdução	27
2.1.1. Estações de Avisos Agrícolas da Região Centro	29
2.1.1.1. Estação de Avisos da Bairrada	31
2.1.1.2. Estação de Avisos de Castelo Branco	31
2.1.1.3. Estação de Avisos do Dão	32
2.1.1.4. Estação de Avisos da Guarda.....	32
2.1.1.5. Estação de Avisos de Leiria.....	32
2.2. Metodologias.....	34
2.3. Resultados e análise quantitativa.....	36
2.3.1. Frequência, início e fim da emissão dos Avisos	36
2.3.2. Inimigos das pomóideas abrangidos pelos Avisos Agrícolas.....	38
2.3.2.1. Avisos Agrícolas em 2015	39
2.3.2.2. Avisos Agrícolas em 2016	40

2.3.2.3. Avisos Agrícolas em 2017	42
2.3.2.4. Avisos Agrícolas em 2018	44
2.3.2.5. Avisos Agrícolas em 2019	46
2.3.2.6. Avisos Agrícolas em 2020	48
2.3.2.7. Avisos Agrícolas em 2021	50
2.4. Informação transmitida pelos Avisos Agrícolas sobre os inimigos das Pomóideas	52
2.4.1. Pedrado	52
2.4.2. Bichado da fruta	56
2.4.3. Aranha Vermelho	60
2.4.4. Cochonilha de São José	63
2.4.5. Afídeos	65
2.4.6. Mosca do Mediterrâneo	68
2.4.7. Cancro europeu	70
2.4.8. Oídio	71
2.4.9. Fogo bacteriano	73
2.4.10. Psila	75
3. Conclusões	77
4. Referências Bibliográficas	79
5. Anexos	82
Anexo 1 – Leituras de Avisos Agrícolas entre 2015 e 2021	83
Anexo 2 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Leiria entre 2015 e 2021	86
Anexo 3 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Castelo Branco entre 2015 e 2021	87
Anexo 4 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Guarda entre 2015 e 2021	88
Anexo 5 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Aveiro (Bairrada) entre 2015 e 2021	89
Anexo 6 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Viseu (Dão) entre 2015 e 2021	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplares de frutos e flores de pereira (em cima) e macieira (em baixo).....	8
Figura 2 - Exemplar de armadilha sexual tipo delta.	10
Figura 3 - Exemplar de armadilha tipo garrafa mosqueira.	10
Figura 4 - Tabela de Mills & Laplace que permitem uma definição da estimativa de risco de infeção de pedrado. Fonte: (Bayer, 2003).....	12
Figura 5 - Sintomas de pedrado nas folhas e no fruto da macieira.....	12
Figura 6 - Sintomas de cancro europeu no corimbo da macieira.	14
Figura 7 - Sintomas de cancro europeu no tronco e ramos da macieira.	14
Figura 8 - Sintomas de oídio nas folhas de macieira.	15
Figura 9 - Sintoma de fogo bacteriano nas folhas e ramos da pereira.	17
Figura 10 – Sintoma de bichado da fruta nos frutos da pereira (esquerda) e da macieira (direita).	19
Figura 11 - Sintoma de aranha-vermelha na folha da macieira.	21
Figura 12 - Sintoma de cochonilha S. José no fruto da macieira (Coutinho, 2011).	22
Figura 13 - Sintoma de afídeo verde (esquerda) e de afídeo cinzento (direita) nas folhas da macieira.	23
Figura 14 - Sintomas de psila em folhas da pereira.....	24
Figura 15 – Sintomas de pulgão lanígero nos ramos e corimbo da macieira.	25
Figura 16 - Organograma do funcionamento de uma Estação de Avisos (DGAV, 2009).	30
Figura 17 - Postos Meteorológicos das Estações de Avisos da Bairradas (A), Guarda e Castelo Branco (B), Dão (C) e Leiria (D), pertencentes à DRAPC.	33
Figura 18 - Número de Avisos Agrícolas emitidos entre 2015 e 2021 para as pomóideas pelas Estações de Avisos Agrícolas da Região Centro.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.3.1 - Fungos mais comuns causadores de doenças de conservação em maçãs e peras. Adaptado de (Agroportal, 2022).....	18
Tabela 2.2.1 - Inimigos das culturas das pomóideas abrangidos pelas Estações de Avisos Agrícolas pertencentes à DRAPC (DRAP-Centro, 2020).....	34
Tabela 2.2.2 - Avaliação meteorológica das temperaturas e precipitação entre 2015 e 2021. Fonte: IPMA	36
Tabela 2.3.1 – Números de Avisos gerais (G) e Avisos para pomóideas (P) pelas Estações de Avisos Agrícolas da DRAPC, entre 2015 e 2021.	36
Tabela 2.3.2 – Datas dos primeiros Avisos emitidos pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para a cultura das pomóideas, entre 2015 e 2021.....	37
Tabela 2.3.3 - Datas dos últimos Avisos emitidos pelas 5 Estações de Avisos, para a cultura das pomóideas, entre 2015 e 2021.	38
Tabela 2.3.4 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2015.....	39
Tabela 2.3.5 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2016.....	41
Tabela 2.3.6 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2017.....	43
Tabela 2.3.7 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2018.....	45
Tabela 2.3.8 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2019.....	47
Tabela 2.3.9 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2020.....	49
Tabela 2.3.10 – Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2021.....	51
Tabela 2.4.1 – Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do pedrado.	52
Tabela 2.4.2 – Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o pedrado das pomóideas, entre 2015 e 2021.	54
Tabela 2.4.3 – Recomendações de intervenções emitidas pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas para proteção contra o pedrado.....	56
Tabela 2.4.4 - Variação do número de alertas, ao longo dos anos em estudo, nas EA da região centro, para o controlo do bichado.....	57
Tabela 2.4.5 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas Estações de Avisos entre 2015 e 2021, para o bichado das pomóideas.	58

Tabela 2.4.6 – Datas de informação sobre o voo da primeira geração de <i>Cydia Pomonella</i> , divulgadas pelas Estações de Avisos	58
Tabela 2.4.7 – Datas de informação sobre o voo da segunda geração de <i>Cydia Pomonella</i> , divulgadas pelas Estações de Avisos	59
Tabela 2.4.8 - Variação do número de alertas, ao longo dos anos em estudo, nas EA da região centro, para o controlo do aranhão vermelho.	60
Tabela 2.4.9 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas Estações de Avisos entre 2015 e 2021, para o aranhão vermelho das pomóideas.....	61
Tabela 2.4.10 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo da cochonilha de S. José.	63
Tabela 2.4.11 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para a cochonilha de S. José das pomóideas, entre 2015 e 2021.	64
Tabela 2.4.12 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo dos afídeos.....	66
Tabela 2.4.13 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os afídeos das pomóideas, entre 2015 e 2021.....	67
Tabela 2.4.14 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo da mosca do Mediterrâneo.	68
Tabela 2.4.15 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas Estações de Avisos entre 2015 e 2021, para a mosca do mediterrâneo das pomóideas.....	69
Tabela 2.4.16 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do cancro europeu.....	70
Tabela 2.4.17 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o cancro europeu, entre 2015 e 2021.....	71
Tabela 2.4.18 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do oídio.....	71
Tabela 2.4.19 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o oídio da macieira, entre 2015 e 2021.....	73
Tabela 2.4.20 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do fogo bacteriano.	73
Tabela 2.4.21 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o fogo bacteriano, entre 2015 e 2021.....	74
Tabela 2.4.22 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo da psila.....	76
Tabela 2.4.23 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para a psila da pereira, entre 2015 e 2021.....	76

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento e objetivos

A agricultura é uma atividade que envolve o cultivo e a criação de animais. É o negócio de fornecer os principais ingredientes primários para os alimentos que comemos e muito do que bebemos (FAO, s.d.)

A proteção fitossanitária das culturas é umas das principais preocupações dos agricultores (Fitofarmacologia, 1980) sendo estas refletidas desde o início da atividade agrícola, em Portugal. Esta preocupação tem-se agravado com a introdução de variedades mais produtivas e com melhores características comerciais, com a intensificação da monocultura, com o aumento do uso de fertilizantes minerais, em especial, o uso em excesso do azoto, os erros na utilização de pesticidas (Aguiar, Godinho, & Costa, 2005) e, ainda, pela dificuldade em determinar, com precisão, as datas mais favoráveis para as intervenções fitossanitárias, pela capacidade dos inimigos em se adaptarem ao meio envolvente e, consequentemente, tem existido uma procura constante por medidas alternativas para contornar estes inimigos (Fitofarmacologia, 1980).

A Diretiva Quadro do Uso Sustentável dos pesticidas, transposta a nível nacional pela Lei n.º 26/2013, de 11 de abril, estabelece medidas que visam a diminuição da dependência dos produtos fitofarmacêuticos, na proteção fitossanitária, e a redução dos riscos e efeitos da sua utilização na saúde humana e no ambiente. Esta diretiva estabelece a proteção integrada (PI) e o modo de produção biológico (MPB) como formas de reduzir a utilização de produtos fitofarmacêuticos, estabelecendo vários princípios obrigatórios, dos quais se salientam o uso de medidas de prevenção/controlo dos inimigos das culturas, a utilização de métodos e instrumentos adequados de monitorização dos inimigos das culturas e a redução de utilização dos produtos fitofarmacêuticos ao mínimo necessário, entre outros. Segundo dados do Eurostat (s.d, 2020), o risco da utilização de pesticidas na EU-27 caiu 17% entre 2011 e 2018. Por um lado, foram retiradas do mercado inúmeras substâncias ativas mais nocivas para o ambiente e, por outro, pela introdução de novos pesticidas que se utilizam em doses muito baixas (menores quantidades de substância ativa por hectare).

Com vista a melhorar o futuro do planeta, tornando-o mais verde e limpo, a Organização das Nações Unidas lançou a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável até 2030. Assim, apresentou cinco eixos a trabalhar no âmbito da sustentabilidade alimentar e agricultura:

- Melhorar a eficiência na utilização dos recursos;
- Ter uma ação direta para conservar, proteger e melhorar os recursos naturais;
- Proteger os meios rurais de subsistência e melhorar a equidade e o bem-estar social;
- Melhorar a resiliência das pessoas, comunidades e ecossistemas, especialmente as alterações climáticas e a volatilidade dos mercados;
- Promover a boa governação para uma melhor sustentabilidade dos sistemas naturais e humanos.

Deste modo, a agenda para a sustentabilidade visa garantir os direitos do Homem, satisfazendo as necessidades presentes e futuras, sem causar danos irreversíveis no ecossistema e sem comprometer o futuro das gerações vindouras, sendo "sustentável" o que se pode sustentar, defender ou seguir, sendo realizado de forma a não esgotar os recursos naturais nem causar danos ambientais.

A preocupação com a sustentabilidade é fundamental para reduzir problemas ambientais como a poluição, o aquecimento global, a extinção de espécies animais e vegetais e a degradação dos recursos naturais. Deste modo, torna-se vital fazer uso dos recursos naturais de forma responsável, de forma a garantir que estes continuem a existir e possam ser aproveitados pelas próximas gerações, sendo por isso necessário criar uma estratégia de oceano azul (Kim, 2005), que procure:

- Criar espaços de mercados inexplorados;
- Tornar a concorrência irrelevante;
- Criar e capturar uma nova procura com novos requisitos;
- Eliminar o *trade-off*: valor *versus* custo;
- Alinhar a estratégia empresarial no sentido da diferenciação e baixo custo.

Assim, ao agregar-se este conceito à alimentação, surge o desafio de pensar na alimentação e produção de alimentos de forma sustentável. Neste contexto de

alteração de mentalidades, requisitos, preocupações ambientais e alimentares, os fruticultores começaram a adotar modos de produção mais sustentáveis, nomeadamente, através da Produção Integrada e da Agricultura Biológica (Duarte, 2019).

Estes modos de produção deverão responder às necessidades do presente, sem comprometer a disponibilidade de alimentos e recursos naturais para as gerações futuras, e ser uma mais-valia que respeite o interesse das partes envolvidas.

A prática da agricultura biológica resultou da evolução de diferentes métodos, iniciados em diferentes regiões do mundo, e há muitos anos, que se tem discutido e definido os seus conceitos, princípios e objetivos, pelos organismos privados do setor que, a nível mundial, integram a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Biológica (IFOAM – *International Federation of Organic Agriculture Movements*) (Ferreira, 2012).

A IFOAM é uma organização baseada em membros que trabalham para fazer a “verdadeira sustentabilidade para a agricultura em todo o mundo”, foi fundada em 1972, em França, e, atualmente, a sua sede é na Alemanha. Nos anos 80, ocorreu globalmente uma grande evolução na agricultura biológica, motivado pela maior consciência da necessidade da proteção ambiental e também pela procura de alimentos mais saudáveis, por parte dos consumidores finais, e deste modo surgiu, em Portugal, a Associação Portuguesa de Agricultura Biológica (Agrobio), em 1985.

O presente Regulamento (UE) nº. 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, estabelece os princípios da produção biológica e define as regras relativas à produção biológica, à certificação que lhe está associada e à utilização de indicações referentes à produção biológica na rotulagem e na publicidade.

A Agricultura Biológica define-se como um sistema de produção que evita ou exclui a quase totalidade de produtos químicos de síntese como adubos, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos alimentares para animais (Ferreira, 2012). A IFOAM define a agricultura biológica do seguinte modo:

“Organic Agriculture is a production system that sustains the health of soils, ecosystems and people. It relies on ecological processes, biodiversity and cycles adapted to local conditions, rather than the use of inputs with adverse effects. Organic agriculture combines tradition, innovation and science to benefit the shared environment and promote fair relationships and a good quality of life for all involved”.

Esta definição sintetiza de forma clara os pilares que se baseia a agricultura biológica: “A base para a produção agrícola biológica é o solo, a sua fertilidade, o ecossistema envolvente e respetiva biodiversidade, num compromisso entre o ecologicamente possível e o economicamente viável”. “Para que seja praticável na máxima extensão, os sistemas de agricultura biológica recorrem a técnicas e práticas agrícolas de modo a manter a produtividade do solo, a nutrir as plantas e a controlar insetos, ervas infestantes e outros inimigos das culturas” (Ferreira, 2012).

Tendo presente a importância da agricultura biológica, e do seu incremento, o plano de ação para a produção biológica, apresentado pela Comissão Europeia em março de 2021 no âmbito da “Estratégia do Prado ao Prato”, enuncia um conjunto de ações destinadas a aumentar a agricultura biológica na UE. O seu principal objetivo é estimular a produção biológica de modo que, até 2030, 25% das terras agrícolas da UE estejam a ser utilizadas para a agricultura biológica.

A União Europeia apoia o setor das frutas através de um regime de gestão de mercado baseado em objetivos, tais como tornar o setor mais competitivo e orientado para o mercado, obter menos flutuações relacionadas à crise nos produtores, aumentar o consumo e produção de frutas na UE e aumentar o uso de técnicas de cultivo e produção ecologicamente correta (GPP, 2022).

Em Portugal, a fruticultura é “dos setores mais dinâmicos da nossa economia nos últimos anos”, tendo sofrido modificações no modo de produção. Esta modernização proveio da utilização de compassos mais adequados, do uso de variedades mais produtivas e mais resistentes aos inimigos das culturas e também da evolução das práticas culturais como, por exemplo, a rega, a fertilização e a proteção fitossanitária contra pragas, doenças e infestantes (Duarte, 2019).

A Região Centro é caracterizada pela forte produção agropecuária e florestal e, desta forma, desempenha um papel importante na economia regional.

Nesta região predominam as pequenas explorações viabilizadas numa economia familiar tradicional, com maior interesse na produção de vinho, azeite, frutas, leite e madeira. Embora a informação relativa à distribuição de área de pomar por espécie em Portugal seja recente, logo se percebe que a principal espécie frutícola produzida é a maçã, com uma percentagem de 31% da área total de produtos frescos (INE, 2020).

A produção de pomóideas, incluindo os marmeleiros, na UE, em 2019, foi de 13,7 milhões de toneladas, sendo o maior Estado-Membro, a Polónia com um quarto da produção de maçã da UE.

Em Portugal, as pomóideas tem a maior área de cultivo (27 081 ha), que representam, aproximadamente, 60% do total da área neste segmento (INE, 2020). O seu crescimento deve-se, naturalmente, à sua qualidade e quota de mercado, mas também, ao rendimento proporcionado por estas culturas quando associadas a modelos de produção modernos, altamente profissionalizados e tecnologicamente evoluídos (Sousa, 2020).

A nível nacional existe uma área aproximada de 14 577 hectares de macieiras e 12 504 hectares de pereiras, a que corresponde uma produção total de 355 697 toneladas de maçãs e 153 303 toneladas de peras, e uma produção média por hectare de 24 400 quilogramas de maçãs e 12 260 quilogramas de peras (INE, 2020). Ao nível das Regiões Agrárias, as que representam maior área e produção de macieiras são as Regiões do Ribatejo e Oeste e Trás-os-Montes e de pereiras a Região do Ribatejo e Oeste. Em Portugal a área de agricultura biológica representa 6% da superfície agrícola. A EU-27 pretende que em 2030, 25% da superfície agrícola esteja em agricultura biológica, o que corresponde a 39,2 milhões de hectares, ou seja, um incremento de 26,7 milhões de hectares face a 2019 (Carvalho & Marques, 2021).

Em Portugal, a área de produção de maçã e pera, em modo de produção biológico, tem vindo a aumentar desde 1994 e, em 2017, já contava com 1170 hectares. Na região centro, a produção de maçã e pera em agricultura biológica representa 1,48% da área total em agricultura biológica (INE, 2020)

E neste contexto de necessidade de promoção da produção com novas estratégias de âmbito ecológico que este estudo foi desenvolvido, tendo como objetivo fazer uma avaliação dos problemas fitossanitários das pomóideas na Região Centro, a partir das informações obtidas das Estações de Avisos Agrícolas nacionais, de modo a avaliar a

sustentabilidade fitossanitária da cultura em produção biológica na região e a possibilidade de crescimento das áreas de pomóideas neste modo de produção na Região Centro.

As Estações de Avisos Agrícolas emitem Avisos Agrícolas com previsões sobre a possibilidade de ataques de pragas ou doenças para várias culturas de cada região e o aconselhamento de intervenções, nomeadamente de tratamentos com produtos fitofarmacêuticos, mediante a verificação das condições favoráveis ao desenvolvimento dos inimigos das culturas. Neste estudo serão analisados os avisos emitidos para as pomóideas, e não por cultura da pereira ou da macieira, pois as várias Estações de Avisos Agrícolas (EAA) não fazem distinção entre macieira e pereira nos avisos que emitem.

Assim, este trabalho visa avaliar para a Região Centro:

- A importância da agricultura biológica como modo de produção das pomóideas;
- As características climáticas que mais influenciam a cultura das pomóideas;
- A importância da adoção de estratégias preventivas;
- Os problemas fitossanitários das pomóideas ao longo dos últimos 7 anos.

Através dos avisos emitidos e respetiva análise, pretende-se identificar os inimigos para as pomóideas na Região Centro, os quais são influenciados pelas alterações climáticas, bem como as estratégias preventivas que poderão ser adotadas em modo de produção biológico para a região.

Com vista à identificação de estratégias mais ecológicas e definição da sua adequabilidade, tendo em conta as características meteorológicas da região Centro, foi adotada a seguinte metodologia: 1) primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os temas em estudo; 2) depois foi efetuada uma compilação dos boletins de Avisos Agrícolas emitidos pelas várias Estações de Avisos Agrícolas da Região Centro de Portugal (Bairrada, Castelo Branco, Dão, Guarda e Leiria) no período dos últimos seis anos (2015 a 2020) para a cultura das pomóideas; 3) foram realizadas observações de campo dos vários inimigos das pomóideas (que permitiram a realização de fotografias que são apresentadas no trabalho); 4) posteriormente, foi tratada e analisada toda informação recolhida.

Em virtude de, motivado pela COVID-19 se ter verificado o adiamento da entrega do trabalho, foi posteriormente realizada a compilação e análise dos Avisos emitidos no

ano 2021, de modo que o estudo realizado pudesse ser mais completo e apresentar as informações mais recentes emitidas pelas Estações de Avisos Agrícolas contempladas neste estudo.

1.2. As pomóideas em Modo Produção Biológico

A designação de pomóideas refere-se a plantas da família das Rosáceas, conhecidas principalmente pelas culturas da macieira (*Mallus domestica* Borkh) e pereira (*Pyrus communis* L.) (Figura 1).

Segundo vários autores, as primeiras variedades cultivadas de macieira e pereira, que povoaram o território nacional, foram introduzidas e propagadas pelos povos que habitaram a Península Ibérica, provavelmente, ainda antes dos gregos e dos romanos.

Atualmente, existe uma enorme diversidade de expressões morfológicas destes frutos, devido não só à seleção empírica feita por sucessivas gerações de agricultores, que apreciavam uma determinada característica em detrimento de outras, como também a transferência de variedades trazidas pelas diversas expedições e migrações, explicando a sua evolução até aos dias de hoje (Lopes, Neves, & Almeida, 2008).

Em agricultura biológica a seleção das variedades é um fator muito importante na produção e na qualidade dos produtos (Ferreira, 2012). As variedades regionais constituem um material privilegiado para a agricultura biológica, uma vez que se considera que estas estão mais adaptadas às condições agroecológicas locais pois, por seleção natural, foram gradualmente adaptando o seu genoma às condições do seu habitat, adquirindo algumas resistências naturais às doenças e pragas da região (Lopes, Pinto, Almeida, & Salazar, 2008). Por esta razão, deve ponderar-se a escolha das mesmas variedades antes de qualquer instalação dos pomares.



Figura 1 - Exemplos de frutos e flores de pereira (em cima) e macieira (em baixo).

1.3. Proteção fitossanitária das Pomóideas

Segundo Ferreira (2012) houve um aumento, de ano para ano, do número de pragas e doenças, em diferentes culturas agrícolas, existindo diversas razões para esse aumento, sendo algumas da responsabilidade do produtor, como o desconhecimento das consequências de algumas práticas agrícolas, mas também da utilização de pesticidas de forma irracional.

Na cultura das pomóideas, as principais causas do aumento do número de pragas e doenças provêm, essencialmente, da utilização de novas variedades, por vezes mais sensíveis a certas doenças e/ou pragas, da utilização de pesticidas, que criam resistências e causam a destruição de auxiliares, e da fertilização em excesso ou em desequilíbrio na planta. A grande complexidade de problemas fitossanitários na cultura das pomóideas pode provocar perdas qualitativas e quantitativas de produção e o consequente aumento dos custos de produção (Cavaco, 2012).

As Normas da Produção Integrada em Pomóideas referem a necessidade do conhecimento da cultura, dos seus inimigos, da intensidade do ataque, dos diversos fatores que contribuem para a sua nocividade (bióticos, abióticos, culturais e económicos) e dos organismos auxiliares, de forma a efetuar-se, adequadamente, a estimativa do risco resultante da presença desses inimigos na cultura e, consequentemente, conseguir boas práticas de proteção integrada (DGAV, 2012).

A estimativa do risco consiste em localizar a presença do inimigo da cultura e avaliar a sua importância (Ferreira, 2012) utilizando técnicas como a **observação visual**, que se define pela “determinação periódica das pragas e das doenças, ou dos seus estragos ou prejuízos, bem como dos auxiliares ativos na cultura, através da observação de um certo número de órgãos representativos das plantas na parcela considerada” (Amaro, 2003), ou utilizando **armadilhas**, que nos fornecem informação sobre a época de aparecimento de certas pragas ou até mesmo auxiliares (Amaro, 2003) e também sobre o modo mais correto de posicionar os meios de luta (Cavaco, 2012). As armadilhas mais utilizadas, em pomóideas, são armadilhas de atração (armadilhas sexuais e alimentares), baseadas na resposta dos insetos a estímulos de diferente natureza como o alimento, luz, cor, sexo e a procura de um local para pupar (Amaro, 2003).

A **armadilha sexual tipo Delta**, essencialmente, baseada na ação atrativa da fêmea (feromonas), é uma armadilha bastante utilizada pelos Serviços de Avisos Nacionais, pois constitui um meio de estimativa do risco de certas pragas ao nível da parcela.

Estas armadilhas são colocadas uma por cada 3 a 4 hectares, na zona média da copa das árvores, para captura de machos adultos de bichado da macieira, desde o mês de maio até à época de colheita (figura 2).



Figura 2 - Exemplar de armadilha sexual tipo delta.

A **armadilha alimentar ou garrafa mosqueira ou McPhail** baseia-se na utilização de um atrativo alimentar proteico, que atrai e também captura insetos (Amaro, 2003). Como “alimento” atrativo é utilizada uma proteína hidrolisada para a captura de fêmeas. Esta armadilha é usualmente utilizada para a captura da mosca do Mediterrâneo, na cultura da macieira e da pereira, durante a pré-colheita (figura 3).

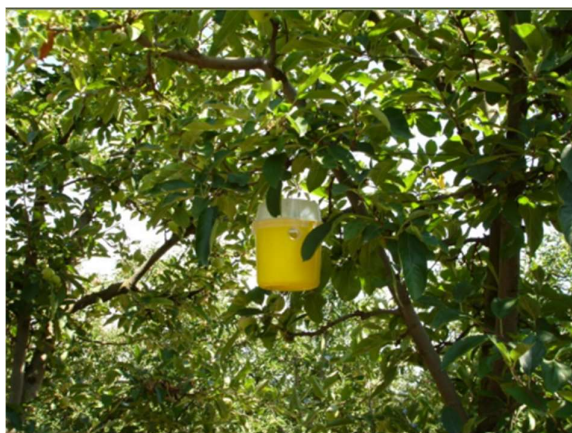


Figura 3 - Exemplar de armadilha tipo garrafa mosqueira.

Os organismos auxiliares, sejam vertebrados ou invertebrados, têm um papel fundamental na limitação das pragas das várias culturas agrícolas. Consoante a sua natureza e modo de alimentação e de atuação, os organismos auxiliares podem ser classificados em predadores, parasitóides ou parasitas. Em agricultura biológica procura-se incrementar estes organismos, utilizando várias medidas culturais, tais como a instalação de sebes, também designadas cortinas de abrigo. São faixas densas constituídas por espécies de arbustos e/ou árvores, que funcionam como estruturas de divisão, bandas de compensação ecológica e permitem a criação de abrigos para auxiliares (Ferreira, 2012).

1.3.1. Doenças das pomóideas

As doenças são causadas por organismos parasitas denominados agentes patogénicos, de vários tipos (Cavaco, 2012). Na cultura das pomóideas as doenças-chave consideradas nos Avisos Agrícolas da região Centro são o pedrado, o cancro europeu, o oídio, o fogo bacteriano e as doenças de conservação.

1.3.1.1. Pedrado

O pedrado da macieira e da pereira, praga-chave destas culturas, é causado pelo fungo *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. na macieira, e pelo fungo *Venturia pyrina* Aderh, na pereira (Cavaco, 2012).

Estes fungos sobrevivem no Inverno nas folhas caídas no solo dos pomares e em condições de temperatura e humidade relativa do ar favoráveis ocorrem as infeções primárias. Estas atingem folhas, flores e frutos (DRAP-Norte, 2010), desde os estados fenológicos C3 (abrolhamento dos gomos) e D (aparecimento da ponta verde das folhas). Após a fase de infeção primária, dá-se a fase de contaminação, em condições dos órgãos da planta molhados durante pelo menos 18 horas e com temperaturas que rondem os 16-24°C.

As primeiras manchas, de cor castanho-escuro a verde acinzentado ou verde oliva, observam-se em finais de março ou início de abril e a partir destas surgem novas contaminações, as infeções secundárias, sempre que existam condições meteorológicas favoráveis. Esta última fase pode prolongar-se até à colheita, o que condiciona a posterior conservação dos frutos (figura 4).

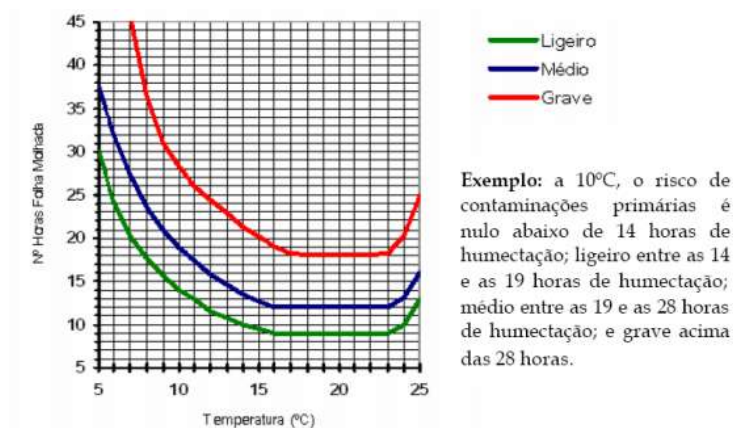


Figura 4 - Tabela de Mills & Laplace que permitem uma definição da estimativa de risco de infecção de pedrado. Fonte: (Bayer, 2003)

Nas folhas provoca o aparecimento de manchas verde-oliváceas ou pardas, acabando as folhas por ficar negras e cair prematuramente. Em ataques tardios as manchas das folhas são mais pequenas e numerosas, cobrindo uma parte importante do limbo, acabando as folhas por amarelecere e caírem. Nos frutos surgem manchas necrosadas, pardas ou negras (Brooks & Halstead, 2010), causando deformações. Em ataques precoces são responsáveis pela queda prematura dos frutos (figura 5).

Em ataques tardios, que ocorrem durante o período de conservação dos frutos, causam manchas mais superficiais e pequenas, de cor negra e debruadas a vermelho (Bayer, 2003).



Figura 5 - Sintomas de pedrado nas folhas e no fruto da macieira.

Como forma de prevenção da doença devem ser tomadas algumas medidas, por vezes, no momento da instalação do pomar e também durante o ciclo da cultura. Deve ser tomada em conta as densidades de plantação, por forma a permitir o arejamento no pomar, a escolha de variedades mais resistentes a esta doença, e também podas equilibradas (Pascual & Roig, 2014).

1.3.1.2. Cancro europeu

O cancro europeu causado pelo fungo, *Nectria galligena* (All.), é uma doença altamente destruidora das macieiras, podendo afetar também as pereiras: tem a capacidade de hibernar sobre a forma de micélio e de peritecas, nos tecidos necrosados dos cancos e sobre tecidos com cancos de anos anteriores.

Durante o inverno, com temperaturas baixas e quedas pluviométricas, formam-se as peritecas, que contêm ascósporos. Durante a primavera, formam-se os esporodóquios e podem ocorrer infeções, sempre que haja condições de humidade relativa elevada e temperatura favoráveis (temperatura ótima entre 20 e 30°C), água sobre os órgãos da planta e, sobretudo, se existirem lesões provocadas pela queda das folhas, durante o intumescimento dos gomos e quando existem feridas de poda ou do ataque de certos fungos e insetos.

Nos ramos e tronco, a partir do primeiro ponto de infeção, o fungo provoca o aparecimento de uma mancha deprimida, castanha avermelhada escura, em redor da infeção. A infeção evolui, aparecendo um cancro que pode alcançar um tamanho considerável e que apresenta uma superfície rugosa. Em ramos jovens pode observar-se a murchidão da folhagem e das flores (figura 6), com a consequente morte dos ramos. O tronco acaba por fendilhar, ficando o lenho parcialmente descoberto (figura 7).

Nos frutos, o fungo manifesta-se por podridão, que muitas vezes é confundida com outras podridões, passando, frequentemente, despercebido o ataque por este fungo. A área afetada apresenta-se deprimida, castanho-escura e com uma margem nítida entre as zonas afetadas e as zonas sãs. A polpa fica mole, húmida e sobre os frutos desenvolve-se uma massa de esporos. Estes sintomas podem desenvolver-se durante a conservação da fruta.



Figura 6 - Sintomas de cancro europeu no corimbo da macieira.



Figura 7 - Sintomas de cancro europeu no tronco e ramos da macieira.

1.3.1.3. Oídio

O oídio da macieira, inimigo-chave desta cultura (Cavaco, 2012) é causado pelo fungo *Podosphaera leucotricha* (Ell. & Ev.) E.S. Salm, que se revela sob a forma duma capa pulverulenta e branca (Brooks & Halstead, 2010), atacando todos os órgãos em crescimento (ramos, folhas, flores e frutos).

Este inimigo é um ectoparasita capaz de hibernar sob a forma de micélio e, após o desenvolvimento vegetativo da árvore. Causa infeções quando as temperaturas se mantêm favoráveis ao seu desenvolvimento, entre 15 e 26°C e a humidade relativa do ar se encontra acima de 25% (não muito exigente) (Bayer, 2003), sendo suficiente a humidade ambiental para ocorrer a germinação do fungo (Pascual & Roig, 2014).

No início do período vegetativo os crescimentos resultantes dos ramos infetados aparecem com folhas mais pequenas e, mais tarde, surge a pubescência branco-acinzentada (figura 8).



Figura 8 - Sintomas de oídio nas folhas de macieira.

As folhas dos ramos não atacados podem sofrer infeções secundárias, sendo altamente suscetíveis nos 7 primeiros dias de crescimento. As flores resultantes destes ramos infetados podem ser infetadas acabando por caírem.

Os sintomas nos frutos podem não ser imediatamente visíveis, contudo, ao atingirem maior diâmetro, surgem necroses superficiais com a formação de uma carepa muito característica (Bayer, 2003).

Em pomares com histórico da doença recomenda-se utilizar variedades menos sensíveis e, tal como no pedrado, evitar densidades de plantação muito elevadas e fazer podas equilibradas, por forma a prevenir a entrada da doença nos pomares. Em caso de árvores afetadas, aconselha-se eliminar os primeiros rebentos infetados para evitar a sua proliferação (Pascual & Roig, 2014).

O nível económico de ataque para esta doença é definido através da observação de visual dos rebentos do pomar (2 rebentos do ano anterior em 50 árvores, ou seja, 100 rebentos). No estágio de pré-abrolhamento até à queda das pétalas, o NEA é de 1 rebento atacado por árvores, no estágio de queda das pétalas até ao fim de junho, o NEA é 2 a 5% de órgãos atacados (DGADR, 2012).

1.3.1.4. Fogo bacteriano

O fogo bacteriano, uma das doenças mais devastadores das fruteiras, é causado pela bactéria *Erwinia amylovora* (Burrill) Winsl. et al.

Em 2005, apareceu, pela primeira vez em Portugal, mas o agente causador só foi identificado em maio de 2006, pelo Laboratório de Proteção Vegetal da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, sendo prontamente confirmado pela

extinta Direção-Geral de Proteção das Culturas (DGPC), instituição que tutelava a introdução de organismos de quarentena em Portugal, tendo dado origem à Circular n.º 2/DSF/2006 de 10 de agosto e à Portaria n.º 908/2006, de 4 de setembro. A partir dessa data, foram identificados vários focos da doença em diversas regiões do país, tendo, em 2011, agudizado-se a situação por causa das condições climáticas extraordinariamente favoráveis à evolução da doença durante toda a primavera (Bayer, 2003).

A bactéria sobrevive nos tecidos vegetais dos hospedeiros infetados. Os cancrios e outras bactérias são a principal fonte de inóculo para a contaminação dos gomos foliares e florais na Primavera do ano seguinte. A bactéria invade as flores ou rebentos da planta através das aberturas naturais como estomas, lentículas e hidátodos e, ainda, de pequenas lesões provocadas pela queda das pétalas ou por feridas causadas por diversos agentes externos (DGADR, 2011). Os sintomas da doença são evidenciados em gomos e raminhos que mostram a presença de necroses de cor castanha a negra (Bayer, 2003), dependendo do hospedeiro em causa, e que fazem lembrar um aspeto de queima. Os raminhos necrosados e as respetivas folhas e frutos mantêm-se aderentes à planta adquirindo uma posição arqueada em forma de bordão. Os frutos imaturos podem apresentar necroses da mesma cor, parciais ou completas, dependendo do estado de desenvolvimento, acabando por desidratar e permanecer num estado mumificado aderentes ao corimbo, que muitas vezes evidencia uma queima total dos frutos após o vingamento das flores (DGADR, 2011). As folhas infetadas mostram manchas necróticas que se iniciam ou a partir da margem da folha ou da nervura central e no pecíolo. As infeções secundárias são habitualmente mais numerosas que as infeções primárias e podem causar maiores prejuízos nas plantas (figura 9) (Bayer, 2003).

Considerando o ciclo anual da bactéria, devem ser adotadas práticas a realizar durante todo o ano, caso a doença esteja presente, durante a monda e a poda, na fertilização, na colheita e nos materiais e equipamento de colheita e ainda no armazém da fruta cumprir com as regras de higienização de embalagens, palotes, caixas entre outros. Além da escolha de porta-enxertos resistentes e tolerantes à doença deve-se também optar por densidades de plantação por forma a garantir o arejamento do pomar (Pascual & Roig, 2014).

Durante a monda ir eliminando (cortar 50 cm abaixo dos sintomas visíveis) rebentos, inflorescências, ramos e pernadas com sintomas. Após o corte é indispensável a desinfecção das feridas individualmente com produtos à base de cobre. A fertilização não se deve administrar azoto após a floração. E durante a colheita, tanto os equipamentos e materiais deveram ser desinfetadas, como também as pessoas deveram desinfetar as mãos e braços por forma a não propagar a doença. (Batalha, Pinto, Gonçalves, & Caetano, s.d)



Figura 9 - Sintoma de fogo bacteriano nas folhas e ramos da pereira.

1.3.1.5. Doenças de conservação

As doenças de conservação de origem parasitária, que podem ocorrer tanto na conservação nas câmaras frigoríficas como em temperatura ambiente, podem ser provocadas por diversos fungos, tais como *Penicilium* spp. (podridão azul), *Gloeosporium* spp (antracnose), *Botrytis* spp. (podridão cinzenta), *Monilia* spp. (moniliose) e *Alternaria* spp. (alternariose) (Pascual & Roig, 2014).

A prevenção destas doenças passa por adotar técnicas culturais corretas e a realização de tratamentos de acordo com as boas práticas fitossanitárias. Não devem ser efetuadas regas e adubações tardias que favoreçam o aumento do teor de água nos frutos, as colheitas dos frutos devem ser feitas no estado ideal de maturação e em horas de menor calor, idealmente de manhã ou à tardinha (Bayer, 2003) e deve haver um bom controlo durante a fase de conservação (humidade, frio, nível de oxigénio e dióxido de carbono) nas câmaras frigoríficas.

Na tabela 1.3.1 apresenta-se uma compilação dos fungos mais comuns, que dão origem a doenças de conservação, não tendo todos a mesma importância económica (Agroportal, 2022).

Tabela 1.3.1 - Fungos mais comuns causadores de doenças de conservação em maçãs e peras. Adaptado de (Agroportal, 2022)

Espécies de fungos	Fontes de contaminação	Presença nos gomos	Momento/ local da contaminação	Tratamentos
Parasitas de ferimentos <i>Monilia fructigena</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Penicillium expansum</i>	Frutos mumificados, cancos Restos diversos, cancos Frutos podres/ restos diversos	Fraca Média	No pomar, durante o ciclo vegetativo Triagem, calibragem	Pré-colheita; Eliminação de frutos infetados na triagem Pós-colheita
Parasitas lenticulares <i>Trichoseptoria fructigena</i> <i>Cryptosporiopsis malicorticis</i> <i>Cylindrocarpum mali</i> <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Alternaria spp.</i> <i>Stemphylium botryosum</i> <i>Cladosporium herbarium</i>	Pequenos cancos, folhas Cancos Cancos Pequenos cancos Órgãos secos Órgãos secos Órgãos secos	Fraca Fraca Fraca Forte Média Forte	No pomar, durante o ciclo vegetativo, todos	Pré e pós-colheita; precauções na colheita *** Idem Idem Sem tratamento específico Sem tratamento específico Sem tratamento específico
Parasitas oculares <i>Botrytis cinerea</i>	Restos diversos, cancos	Média	Floração ou fim de floração	Na queda das pétalas
Parasitas pedunculares * <i>Phacidiopycnis pyri</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Cancos Restos diversos, cancos	- Média	Pomar, fim do ciclo vegetativo, colheita	Pré-colheita Sem tratamento específico
Podridões do coração ** <i>Alternaria spp.</i>	Órgãos secos	Forte	No pomar, durante o ciclo vegetativo	Sem tratamento específico
Outras alterações <i>Spilocaea pomi</i> <i>Fusicladium virescens</i> <i>Phytophthora cactorum</i> <i>Phytophthora syringae</i>	Manchas no pomar Manchas no pomar Solo, cancro do colo Solo	Fraca Fraca - -	No pomar, durante o ciclo vegetativo Colheita com tempo húmido Idem	Pré-colheita Pré-colheita Precauções na colheita *** Precauções na colheita ***

Adaptado de *Maladies de conservation des fruits à pépins – pommes et poires*, Pierre Bondoux, INRA-PHM – Revue Horticole, Paris, 1992

* As podridões pedunculares são importantes sobretudo nas peras

** As podridões do coração atingem apenas as maçãs *** Precauções na colheita: evitar colher com tempo de chuva, não misturar frutos sujos de terra, utilizar caixas e baldes bem limpos (sem terra ou lama), evitar ferimentos nos frutos.

1.3.2. Pragas das pomóideas

Todos os animais que danificam as plantas são considerados pragas, até mesmo os vertebrados, como as aves e os mamíferos, bem como os animais mais pequenos, como insetos, ácaros e moluscos. Os sintomas variam conforme as plantas e as pragas em causa (Brooks & Halstead, 2010). Na cultura das pomóideas os inimigos considerados nos Avisos Agrícolas da região Centro são o bichado, o aranhão-vermelho, a cochonilha de S. José, os afídeos, a mosca do Mediterrâneo, a psila e o pulgão lanígero.

1.3.2.1. Bichado

O bichado da fruta, *Cydia pomonella* (Linnaeus), inimigo da cultura da macieira e da pereira, é considerado, atualmente, em Portugal, um inimigo-chave destas culturas, dado o seu Nível Económico de Ataque (NEA) (Amaro, 2003).

Por esse motivo todas as Estações de Avisos da área de produção de pomóideas alertaram os fruticultores para os perigos inerentes à praga (Amaro, 2003).

O bichado é um inseto lepidóptero crepuscular. Hiberna no estado de lagarta do quinto instar (lagarta hibernante) dentro de um casulo esbranquiçado, nas rugosidades da casca, fendas do tronco ou em abrigos diversos no solo (Cavaco & Pinto, 2006). Os primeiros adultos desta praga emergem, dependendo das regiões, a partir de abril, aquando ocorre a ninfose (Bayer, 2003).

O bichado ataca as maçãs e, em muito menor grau, as peras (Brooks & Halstead, 2010). Os principais estragos são causados pelo processo alimentar das lagartas que, após a eclosão as posturas penetram os frutos e se alimentam deles abrindo uma galeria até ao centro do fruto, com o objetivo de consumir as sementes (figura 11).



Figura 10 – Sintoma de bichado da fruta nos frutos da pereira (esquerda) e da macieira (direita).

Os adultos têm atividade crepuscular, ou seja, para que ocorra o acasalamento e as posturas é indispensável que a temperatura ao pôr-do-sol seja igual ou superior a 15°C (Cavaco & Pinto, 2006). Esta praga poderá ter entre duas e três gerações anuais (Pascual & Roig, 2014), o que poderá dificultar o controlo da mesma. A primeira geração (1ª voo) inicia-se em meados de abril e prolonga-se até junho e a segunda geração decorre entre julho e setembro, por vezes até à entrada do mês de outubro, dependendo de cada região (Bayer, 2003).

De modo a controlar as gerações desta praga são colocadas armadilhas sexuais (1 armadilha por cada 1 a 4 ha) tipo delta nos pomares e através da observação dos frutos (1000 frutos, ou seja, 20 frutos em 50 árvores) e das capturas de machos nas armadilhas é calculado a estimativa do risco.

Para a primeira geração (maio e junho) e para a terceira (meados de agosto até à colheita) o NEA é de 2 a 3 machos/ha/semana nas macieiras e 4 machos/ha/semana nas pereiras, nas armadilhas sexuais e pela observação dos frutos, para os quais o NEA é 0,5 a 1% de frutos atacados (DGADR, 2012).

Na segunda geração (julho-meados de agosto) o NEA é de 2 a 3 machos/ha/semana nas macieiras e 3 a 4 machos/ha/semana nas pereiras e pela observação dos frutos, o NEA é o mesmo da primeira geração (DGADR, 2012). Uma das formas de prevenir a entrada da praga nos pomares é a utilização de difusores de feromona sexual que produzem ampla distribuição da feromona, incapacitando os machos de encontrarem as fêmeas e de realizarem a cópula, inviabilizando, assim, a produção de ovos e novas gerações da praga, e através de cintas-armadilha, constituídas por papel canelado colocado à volta do tronco das macieiras, permitem capturar as lagartas do bichado-da-macieira que aí vão pupar (Batalha, Pinto, Gonçalves, & Caetano, s.d).

1.3.2.2. Aranhaço vermelho

O aranhaço-vermelho, *Panonychus ulmi* Koch, é, entre os ácaros de interesse agrícola, aquele que causa maiores problemas fitossanitários nos nossos pomares, em especial na cultura da macieira. Hiberna sob a forma de ovo no Inverno, nas inserções dos ramos e dos gomos, onde são efetuadas as posturas, pelas fêmeas (Bayer, 2003).

Na Primavera, ocorre a eclosão dos ovos, finais março até princípios de maio, altamente influenciada pela temperatura, dando origem às larvas da primeira geração (Cavaco & Pinto, 2006). Após a eclosão, as larvas dirigem-se para as folhas jovem, alimentando-se durante um determinado tempo, variável consoante as condições climáticas. As fêmeas, ao atingirem a fase adulta e uma vez fecundadas, fazem a postura dos ovos no verão, a partir dos quais se irão desenvolver as sucessivas gerações. Em Portugal, dependendo das regiões e das condições climáticas (temperatura e humidade relativa) estima-se que ocorram entre seis e dez gerações por ano (Cavaco & Pinto, 2006). Os principais danos resultam do tipo de alimentação destes ácaros, pelo facto de possuírem uma armadura bucal picadora sugadora, que ao inserirem os seus estiletos nas folhas e ramos provocam o esvaziamento das células que entram em colapso. No início as folhas adquirem um tom pálido prateado, tornando-se em ataques forte de cor castanho-bronzeada (Batalha, Pinto, Gonçalves, & Caetano, s.d) (figura 12).

A maneira de monitorizar a praga é através da observação visual de 100 folhas (1/3 inferior do ramo) e o NEA é 50-65% folhas ocupadas, em macieira, e 40% folhas ocupadas, em pereira. Após o vingamento o NEA é 50-75% folhas ocupadas com formas móveis, em macieira, e 50% folhas ocupadas com formas móveis, em pereira, e, a partir, de agosto, o NEA é 45-50% folhas ocupadas com formas móveis, em macieira e 30% folhas ocupadas com formas móveis, em pereira (Amaro, 2003).

Como forma de prevenir a entrada da praga no pomar, recomenda-se evitar o excesso de azoto no pomar, evitar as podas intensas, que provoquem os crescimentos vegetativos excessivos e evitar stress hídrico no pomar. Também se deve evitar a realização de tratamentos, que afetem a fauna auxiliar (Pascual & Roig, 2014).



Figura 11 - Sintoma de aranha-vermelho na folha da macieira.

1.3.2.3. Cochonilha de São José

A cochonilha de S. José, *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., é também uma praga importante. Segundo Cavaco (2012) a cochonilha de S. José passa o Inverno, essencialmente, no estado de ninfa do primeiro instar, ou menos frequentemente, no segundo instar e no estado de fêmea adulta.

Após o Inverno, volta a entrar em atividade podendo ocorrer 2 a 5 gerações. Cada fêmea pode originar até 400 larvas de cor amarela que se movem até encontrar um local para se fixarem, causando estragos nos ramos, frutos e folhas, havendo preferência, nas pomóideas, pelos frutos em relação às folhas. Ao nível dos frutos provoca uma lesão na zona da picada (figura 13), tornando-a avermelhadas, provocadas pela saliva tóxica que enrijece os tecidos (Cavaco & Pinto, 2006).

As larvas da segunda e terceira geração eclodem e surgem, respetivamente nos períodos julho/agosto até meados de novembro. As temperaturas abaixo dos 14°C induzem toda a população no estado larvar, sendo que, entre os 14 e 24°C parte da população entra em diapausa e acima dos 35°C não existe desenvolvimento (Batalha, Pinto, Gonçalves, & Caetano, s.d).

A maneira de monitorizar é a observação visual de 100 frutos, folhas ou ramos, mediante a estado fenológico, e detetada a presença da cochonilha de S. José nos pomares é recomendado efetuar um tratamento para o controlo da mesma (Amaro, 2003). A melhor forma de prevenir a entrada da praga no pomar é promover a fauna auxiliar nos pomares, evitar o excesso de azoto e eliminar ramos afetados (Pascual & Roig, 2014).



Figura 12 - Sintoma de cochonilha S. José no fruto da macieira (Coutinho, 2011).

1.3.2.4. Afídeos

Atacam as pomóideas os afídeos verdes, *Aphis gossypii* Glover, *Aphis pomi* de Geer, *Aphis spiraecola* Pach e *Rhopalosiphum insertum* Walk, e os afídeos cinzentos, *Dysaphis plantagínea* Pass e *Dysaphis pyri* Fonsc. em macieira e pereira, respetivamente (DGADR, 2012). Estes hibernam sob a forma de ovos durante o Inverno, em grupo junto ou sobre os gomos. Eclodem na Primavera, durante a fase de abrolhamento das pomóideas, dando origem às sucessivas gerações, por vezes insetos alados. Estas surgem a partir de abril e vão-se dispersando pelo pomar. Em cada geração, os insetos alados são produzidos em menor número e aparecem mais tarde como resposta ao aumento das colónias. Em outubro aparecem as sexúparas aladas que dão origem a machos sexuais

e fêmeas ovíparas ápteras que copulam imediatamente dando origem aos ovos de inverno (Batalha, Pinto, Gonçalves, & Caetano, s.d).

Os afídeos podem destruir numerosos rebentos, causando graves prejuízos. Contudo, o mais prejudicial é o afídeo cinzento (Cavaco, 2012), não só pela capacidade de formar densas colónias, provocando graves enrolamentos nas folhas (Cavaco & Pinto, 2006), mas também pela adaptabilidade sobre vários hospedeiros, sendo para além disso vetor de viroses e originar ainda deformações, provocadas pela saliva injetada pelos afídeos que contem enzimas que, conduzidas no floema, provocam a deformação de órgãos florais, jovens frutos, rebentos e folhas, afetando o seu crescimento (Bayer, 2003) (figura 14). Os fatores abióticos tais como o vento e a chuva, na altura da imigração podem destruir um grande número de colónias.



Figura 13 - Sintoma de afídeo verde (esquerda) e de afídeo cinzento (direita) nas folhas da macieira.

A estimativa do risco, dos afídeos verdes, é calculada através da observação visual de 100 rebentos, e o NEA, antes da floração, é 10 a 15% de rebentos infestados, e, após a floração, o NEA é 15% dos rebentos atacados. No caso dos afídeos cinzentos, deverá observar-se 100 gomos ou inflorescências, até ao estágio de botão branco, o NEA é 1 - 2 % órgãos infestados com ninfas e adultos e, após a floração, 1 - 2 % infrutescências infestadas, até a estágio de vingamento dos frutos.

Uma das formas de controlar a população de afídeos é incrementar as bandas ecológicas com espécies de plantas atraentes de auxiliares e principalmente quando se detetar a primeira colónia, retirar, imediatamente, o ramo ou outro órgão vegetativo infestado.

1.3.2.5. Mosca do Mediterrâneo

A mosca do Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* Wied., inseto díptero, é uma praga polífaga dispersa por todo o território nacional. Esta pode ter até oito gerações por ano, o que a torna numa praga com elevada importância.

A mosca do Mediterrâneo hiberna no solo na forma de pupa que, na primavera, eclode dando origem aos adultos (Cavaco, 2012). Os estragos são causados pelas fêmeas adultas, ao picarem os frutos para realizarem a postura dos ovos (Bayer, 2003), podendo haver mais do que uma postura no mesmo fruto (Cavaco & Pinto, 2006). Após a eclosão, inicia-se de imediato a alimentação das larvas no fruto, causando o apodrecimento e destruição total do mesmo (Bayer, 2003).

1.3.2.6. Psila

A psila da pereira, *Cocopsylla pyri* L., inseto homóptero, hiberna, normalmente, no estado adulto ativo em locais abrigados na pereira e nas infestantes ou noutras espécies arbóreas (figura 15).

No início do período vegetativo, quando as fêmeas estão maduras e as condições climáticas são favoráveis (temperaturas médias superiores a 10°C), iniciam as posturas, geralmente na base das escamas dos gomos ou nas irregularidades da superfície dos ramos. A primeira postura acontece entre meados de fevereiro e inícios de março e durante o desenvolvimento da praga observam-se sobre os órgãos florais (no estado C – C3), na primeira quinzena de março, as ninfas. Consoante as regiões, a psila pode ter entre seis e sete gerações anuais, que se sobrepõem (Cavaco & Pinto, 2006).



Figura 14 - Sintomas de psila em folhas da pereira.

A estimativa do risco desta praga, igual para ambas as culturas, é calculada através da observação visual de 100 ramos (entre dezembro e fevereiro) e o NEA é 5 adultos entre fevereiro e abril, observar 100 inflorescências, e o NEA é de 10% inflorescências ocupadas com ovos; entre a primeira queda das pétalas e a última, observar 100 rebentos e o NEA é de 10-15% rebentos infestados com ovos e ninfas; e a partir da queda das últimas pétalas o NEA é 15-20% rebentos infestados com ovos e ninfas. As medidas de prevenção desta praga, não variam muito das medidas anteriormente abordadas.

1.3.2.7. Pulgão lanígero

O pulgão lanígero, *Eriosoma lanigerum* Hausm., hiberna sob a forma de ninfa em locais abrigados. As ninfas têm o corpo rosado, aparecendo, no entanto, coberto por fios cerosos esbranquiçados, daí a designação de pulgão lanígero. Com frequência forma colônias muito densas em locais abrigados do tronco ou dos ramos. As fêmeas reproduzem-se por partenogénese podendo dar origem a mais de 100 ninfas (figura 16). Poderá existir 2 gerações, e quando as condições se tornam desfavoráveis aparece uma geração que, no entanto, não se reproduz nas nossas condições (Bayer, 2003).

O pulgão lanígero é uma praga pouco alertada nos avisos agrícolas, mas pela importância que tem sobre a cultura da macieira, achou-se necessária fazer uma pequena abordagem sobre a mesma.



Figura 15 – Sintomas de pulgão lanígero nos ramos e corimbo da macieira.

No inverno a estimativa do risco é calculado através da observação visual de 50 árvores de fruto e o NEA é 10% árvores infestadas afídeos; após o abrolhamento até ao botão branco, observar fendas de casca ou cancos e o NEA é a presença da praga; a partir de maio até à colheita dos frutos observar 100 árvores ou ramos e o NEA é igual no inverno. As medidas de prevenção desta praga são as mesmas medidas para os afídeos, pois o seu ciclo de vida e desenvolvimento são semelhantes.

2. AVISOS EMITIDOS NA REGIÃO CENTRO PARA AS POMÓIDEAS

2.1. Introdução

O Serviço Nacional de Avisos Agrícolas (SNAA) é um serviço nacional do Ministério da Agricultura, de incidência regional, que tem como objetivo emitir Avisos Agrícolas (AA). Atualmente, o SNAA é composto por um serviço coordenador central, Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), e por uma rede de Estações de Avisos (EA), sendo estas públicas e privadas, centralizadas nas Direções Regionais de Agricultura e Pescas (DRAP).

As Estações de Avisos têm por finalidade emitir circulares de Avisos Agrícolas para os agricultores, em cada região (SNAA, 2009), com informação alusiva:

- i. **À previsão da necessidade das intervenções fitossanitárias**, com indicação das datas mais oportunas e dos produtos fitofarmacêuticos mais aconselháveis, de acordo com as boas práticas agrícolas, visando a monitorização dos inimigos;
- ii. **A determinados componentes do modo de produção biológico**, nomeadamente, a proteção fitossanitária neste modo de produção;
- iii. **A algumas práticas culturais**, nomeadamente a rega, no sentido de transmitir aos agricultores informações que lhes permitam efetuar uma gestão da água mais racional, de acordo com os princípios do modo de produção integrado.

Na área da proteção das plantas e a nível regional, parece evidente a extrema importância do SNAA. De salientar que, além da obtenção e integração de dados biológicos, fenológicos e climatológicos, que fundamentam a luta química aconselhada (Amaro, 1995), os avisos agrícolas têm também um papel importante no que diz respeito à redução dos impactes ambientais, nomeadamente com a diminuição dos produtos fitofarmacêuticos lançados no ambiente, limitando as contaminações do solo, da água e do ar, mas também na redução do risco para o homem, tanto como aplicador como consumidor dos produtos agrícolas.

Desta forma os Avisos Agrícolas contribuem para viabilizar a sustentabilidade da agricultura e do ambiente (SNAA, 2009).

O SNAA teve início, em 1915, na época da investigação pioneira sobre epidemiologia das doenças, e em Itália por volta de 1921. Em França, em 1923, foram efetuadas as primeiras tentativas de emitir avisos para os agricultores, com carácter de rotina, relativamente ao míldio da videira, sendo os agricultores avisados nalgumas aldeias pelo toque de sinos quando as observações regionais e as condições meteorológicas eram favoráveis ao ataque de míldio. Em 1940, havia em França seis Estações de Avisos e vinte anos depois já havia catorze Estações de Avisos em funcionamento (Amaro, 1991).

Segundo o mesmo autor, por volta da década de 40 os avisos limitavam-se aos inimigos da vinha (míldio, blak-rot, eudémis e cochilis) e em 1951 já emitiam também para os inimigos das pomóideas (pedrado, bichado, cecidómia, antónomos e hoplocampa) e míldio da batateira.

Em Portugal, surge a hipótese de criar o SNAA aquando do conhecimento do sucesso do Serviço de Avisos francês. Todavia, houve muitas controvérsias entre serviços e grupos de trabalho, na qual Silva Dias, membro do grupo de trabalho criado para o Serviço de Avisos em 1959, divulga os primeiros trabalhos para a instalação de um sistema de avisos de tratamento contra *Cydia Pomonella* (bichado das pomóideas), pois considerava que havia condições que justificavam a instalação de um sistema de previsão em relação a vários inimigos das culturas, entre muitos o míldio e o oídio da vinha, a traça da uva, o pedrado e o bichado das pomóideas (Amaro, 1991).

Segundo Amaro (1991), em 1960, Xavier da Cruz iniciou estudos sobre a epidemiologia do míldio da vinha e em 1963 fez um estágio de três meses em França com o objetivo de acumular informação sobre o funcionamento das Estações de Avisos Agrícolas francesas e, como resultado, em 1964, iniciou-se o Serviço de Avisos na Região do Douro (Régua).

Posteriormente, seguiram-se as EA do Ribatejo (Santarém), em 1968, Oeste (Torres Vedras) e Bairrada (Anadia), em 1971, Beira Interior (Castelo Branco) e Alto Alentejo (Elvas), em 1977, Entre Douro e Minho (Porto), Dão (Viseu), Vale do Sado (Setúbal) e Algarve (Faro), em 1978 e Baixo Alentejo (Beja), em 1980 (Fernandes & Neto, 1993).

Segundo Amaro (1991), as EA a emitir os primeiros avisos para o controlo do pedrado da pereira, bichado e aranha-vermelha foram as EA do Ribatejo e da Bairrada, em 1975.

Com o passar dos anos, outras regiões iniciaram os Avisos para a cultura das pomáceas com novos inimigos e em 1979 verifica-se a generalização do Sistema de Avisos, em sete regiões agrícolas do Continente (Amaro, 2003).

Atualmente, o SNNA conta com quinze Estações de Avisos, o que possibilita a cobertura dos inimigos principais das culturas em todo o país, permitindo dar um apoio ativo ao agricultor relativamente à necessidade de intervenção fitossanitária, e viabiliza a prospeção e acompanhamento da evolução de novos inimigos das culturas ao longo dos anos, quer a nível regional, quer nacional.

O SNNA proporciona ainda ao agricultor atualização da informação ao nível das medidas de proteção fitossanitária, desde a luta química até à proteção integrada. Ao nível ambiental, o Serviço de Avisos Agrícolas salvaguarda o ambiente através da diminuição dos efeitos poluentes da agricultura pela divulgação de práticas agrícolas mais adequadas, enquadradas nas medidas agroambientais e aconselhadas por estes Serviços (SNAA, 2009).

2.1.1. Estações de Avisos Agrícolas da Região Centro

As Estações de Avisos Agrícolas (públicas) enquadram-se nas Direções Regionais de Agricultura e Pescas (DRAP) e as privadas nas Organizações de Agricultores (privadas) e a elas compete efetuar as tarefas necessárias para que os Avisos Agrícolas cheguem ao agricultor.

Para a região Centro, estas têm uma elevada importância pois além de permitirem uma melhor oportunidade de execução e maior eficácia dos tratamentos fitossanitários, possibilitando uma redução do número de tratamentos e consequente redução dos fatores de produção nesta região. Para além da divulgação de outras informações importantes à atividade agrícola, designadamente as relativas ao cumprimento da legislação em vigor (DRAP-Centro, 2020).

Uma Estação de Avisos compreende uma estação central, composta por uma parte técnica e científica, e uma parte administrativa. A organização técnica é constituída pelos Postos de Observação Biológica (POB), Postos de Observação Meteorológica (POM) e Postos de Observação Fenológica (POF) e, posteriormente, os dados recolhidos são tratados para fazer chegar a informação ao agricultor, via SMS, e-mail, etc, como esquematizado na figura 17.

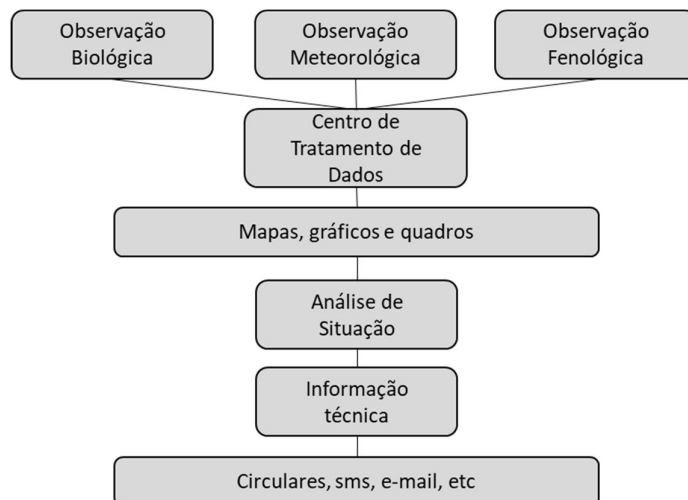


Figura 16 - Organograma do funcionamento de uma Estação de Avisos (DGAV, 2009).

A emissão das circulares de Avisos Agrícolas, sobre os possíveis tratamentos e medidas preventivas para a proteção contra os inimigos, é feita com base em observações periódicas à evolução dos inimigos da cultura em parcelas designadas por **Postos de Observação Biológica (POB)**, sendo os registos efetuados em fichas elaboradas para o efeito, com base na observação visual direta, em capturas em armadilhas de vários tipos e na observação em insetários. As observações devem ter uma periodicidade quinzenal, nos períodos de menor risco, e periodicidade semanal ou bi-semanal, nos períodos de maior risco (Cavaco & Pinto, 2006).

Estas parcelas são selecionadas perante características agro - ecológicas semelhantes da zona de influência, por forma a acompanhar os ciclos biológicos das doenças e pragas, procurando conhecer o seu desenvolvimento em função das condições atmosféricas, o período de presença sobre a cultura e os diferentes estados de sensibilidade aos pesticidas, de modo a ter uma informação permanente sobre a evolução da situação fitossanitária.

Nos **Postos de Observação Fenológicos (POF)**, considerando as mesmas características dos POB, faz-se o acompanhamento da evolução do hospedeiro, permitindo definir o crescimento da planta e o ritmo necessário para renovar a proteção dos novos órgãos e estabelecer qual o estado de sensibilidade em função de um dado inimigo (F. Dordio, 1991).

As Estações Meteorológicas Automáticas (EMA) ou as Estações Meteorológicas Clássicas (EMC) estão situadas na parcela do POB ou na sua proximidade, para recolha dos dados relativos à temperatura, humidade relativa, pluviosidade, velocidade e direção do vento e outros considerados relevantes (Cavaco & Pinto, 2006), que permitam fornecer em tempo útil os dados climáticos, fundamentais para acompanhar os inimigos das culturas e determinar a oportunidade de tratamento (DRAP-Centro, 2020).

2.1.1.1. Estação de Avisos da Bairrada

A EA da Bairrada iniciou a atividade direcionada para a cultura da vinha no ano de 1970, pela grande importância económica da cultura. Nesse ano, fizeram os primeiros estudos sobre o míldio da videira e a traça da uva. Em 1972, foram emitidas as primeiras circulares com indicação das datas mais oportunas para o tratamento das vinhas pelos viticultores. No fim de 1972, esta EA já emitia circulares não só para o míldio da videira, mas também outras pragas da vinha.

Após vários ensaios, em 1978, a EA da Bairrada passou a emitir avisos também para a cultura das pomóideas, cultura com importância a sul e norte da região, para inimigos como o pedrado, bichado e aranhaço vermelho e, em 1999, iniciou avisos para a cultura da oliveira.

A fim de emitir estas circulares, a Estação de Avisos da Bairrada, desenvolve os seus trabalhos com registo meteorológicos diários, obtidos a partir de uma rede de postos instalados entre Salréu (Estarreja), a norte, e Soure, a sul, que regista a temperatura máxima e mínima do ar, a humidade relativa, a humectação e a precipitação.

2.1.1.2. Estação de Avisos de Castelo Branco

A EA de Castelo Branco iniciou a sua atividade em 1976 com a criação de infraestruturas de base necessárias ao seu funcionamento.

Nesse ano, a estação procedeu ao reconhecimento da região, à montagem da rede meteorológica, ao levantamento de potenciais utentes e à organização dos respetivos ficheiros. Fizeram-se igualmente estudos locais sobre epidemiologia do pedrado e biologia do bichado, afídeos e ácaros.

Atualmente a EA de Castelo Branco emite Avisos e informações para pomóideas, prunóideas, vinha, olival e, pontualmente, citrinos.

2.1.1.3. Estação de Avisos do Dão

A EA do Dão foi iniciada em 1977 e um ano depois começaram a emitir avisos para a vinha e em 1999 para o olival. Circunstancialmente, emitem ainda circulares para a cultura das prunóideas.

Atualmente, a Estação dispõe de uma rede de 16 postos de observação meteorológicos tradicionais, dispersos pelos vários concelhos da região, sendo o posto central na Estação Agrária de Viseu.

2.1.1.4. Estação de Avisos da Guarda

A EA da Guarda iniciou a sua atividade em 1980 com a implementação da rede meteorológica de base para apoio ao Serviço de Avisos. Após três anos, começou a emitir avisos para a cultura das pomóideas e atualmente emite avisos não só para a culturas das pomóideas, mas, também, para prunóideas, vinha e olival.

Atualmente a EA da Guarda dispõe de 11 estações meteorológicas automáticas espalhadas pelos vários concelhos da região e também de POB e POF para os diferentes inimigos e culturas.

2.1.1.5. Estação de Avisos de Leiria

A Estação de Avisos de Leiria, sediada em Leiria, inaugurou as instalações em 1995. Esta Estação abrange os concelhos de Leiria, Ansião, Pombal, Marinha Grande, Batalha e Porto de Mós, contando atualmente com oito estações meteorológicas situadas nos vários concelhos.

Atualmente, esta EA emite avisos direcionados para as pomóideas, vinha e olival e, pontualmente, para outras culturas, como pessegueiro e citrinos.

Na figura 19 pode observar-se a distribuição dos Postos Meteorológicos das cinco Estações de Avisos da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro.

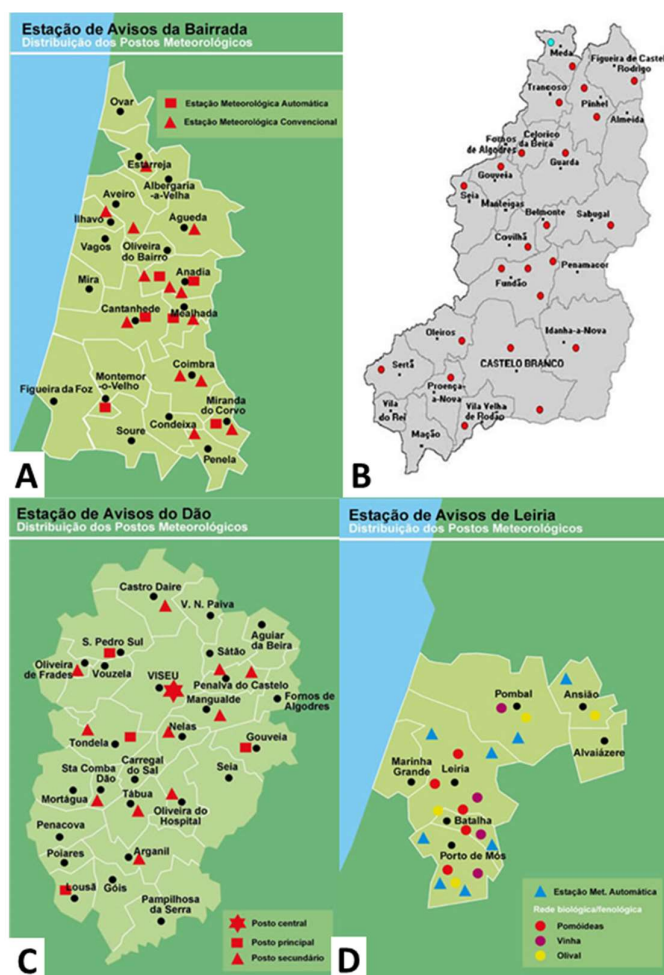


Figura 17 - Postos Meteorológicos das Estações de Avisos da Bairradas (A), Guarda e Castelo Branco (B), Dão (C) e Leiria (D), pertencentes à DRAPC.

2.2. Metodologias

No âmbito do trabalho foram selecionadas as Estações de Avisos da região centro (Bairrada, Leiria, Castelo Branco, Dão e Guarda). Foram recolhidos os Avisos Agrícolas emitidos entre 2015 e 2021. Os Avisos Agrícolas foram emitidos para várias culturas da região, mas, só foi considerado para o âmbito do trabalho os avisos emitidos para a cultura da macieira e pereira (pomóideas).

Estes alertam para as principais pragas, tais como o bichado, aranhaço vermelho, cochonilha de S. José, afídeos, mosca do Mediterrâneo, psila e pulgão lanígero e para as principais doenças o pedrado, cancro, oídio, fogo bacteriano e doenças de conservação (tabela 2.2.1).

Tabela 2.2.1 - Inimigos das culturas das pomóideas abrangidos pelas Estações de Avisos Agrícolas pertencentes à DRAPC (DRAP-Centro, 2020)

Estações de Avisos	Inimigos da cultura*
Bairrada	pedrado, bichado; aranhaço vermelho; afídeos; cochonilha de S. José; mosca do mediterrâneo;
Castelo Branco	pedrado, bichado; aranhaço vermelho; afídeos; cochonilha de S. José; cancro, oídio, mosca do mediterrâneo; fogo bacteriano e psila.
Dão	pedrado, bichado; aranhaço vermelho; afídeos; cochonilha de S. José; cancro, mosca do mediterrâneo; fogo bacteriano; pulgão lanígero.
Guarda	pedrado, bichado; aranhaço vermelho; afídeos; cochonilha de S. José; cancro, oídio, mosca do mediterrâneo e fogo bacteriano
Leiria	pedrado; bichado; aranhaço vermelho; afídeos; cochonilha de São José; cancro mosca do mediterrâneo; psila; doenças da conservação

*Inimigos ordenados por ordem de importância

Após a recolha de 484 Avisos Agrícolas das Estações de Avisos da DRAPC, foram analisados 435 Avisos Agrícolas, que forneceram informação sobre os inimigos da cultura das pomóideas (figura 19)

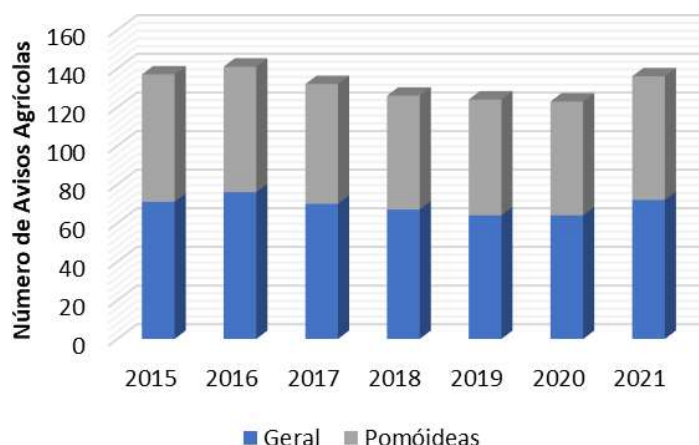


Figura 18 - Número de Avisos Agrícolas emitidos entre 2015 e 2021 para as pomóideas pelas Estações de Avisos Agrícolas da Região Centro.

Posteriormente, a informação recolhida através da leitura destes Avisos Agrícolas, foi o número de vezes que os avisos referiram cada inimigo, em cada EA e, em cada ano, as datas de emissão do primeiro e último Aviso para cada inimigo e, em cada EA, os inimigos referidos nos avisos quais as medidas preventivas preconizadas e o número de tratamentos recomendados pelas EA, em cada ano, e qual o tipo de produto fitofarmacêutico recomendado.

Como já referido, as pragas e doenças são condicionadas pelas condições meteorológicas pelo que o conhecimento destas, constitui uma ferramenta essencial para a decisão sobre a realização de tratamentos bem como sobre a avaliação real da necessidade do uso de produtos fitofarmacêuticos no controlo dos inimigos da cultura.

No âmbito do trabalho recorreu-se aos boletins agrometeorológicos, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), das Estações de Avisos em estudo, entre 2015 e 2021, para analisar os valores médios da temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin) e precipitação total (Prec), valores que constam nos anexos deste trabalho.

Na tabela 2.2.2 sintetiza-se a informação disponibilizada pelo IPMA, durante os anos em estudo. Resumidamente e relativamente aos anos em estudo, o ano 2015 foi considerado um ano extremamente seco e muito quente, o ano 2017 extremamente quente e extremamente seco. Os restantes anos, 2016, 2018 e 2019 foram anos relativamente normais em relação à temperatura e à precipitação.

Tabela 2.2.2 - Avaliação meteorológica das temperaturas e precipitação entre 2015 e 2021. Fonte: IPMA

Anos	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Prec (mm)	Observações do IPMA
2015	21.85	10.12	599.6	Ext. seco e muito quente
2016	21.62	10.21	991.6	Quente e normal
2017	22.82	9.84	541.3	Ext. quente e Ext. seco
2018	20.93	9.81	939.9	Normal
2019	21.54	9.61	755.6	Quente e seco
2020	21.95	10.49	746.8	Muito quente e seco
2021	21.31	9.97	684.6	Quente e seco

2.3. Resultados e análise quantitativa

2.3.1. Frequência, início e fim da emissão dos Avisos

Os Avisos emitidos pelas 5 Estações de Avisos foram classificados em Avisos gerais (G), que são todos os Avisos emitidos pelas Estações de Avisos ao longo do ano, e em Avisos para pomóideas (P), que são de todos os avisos, somente aqueles que forneceram informação para a cultura das pomóideas.

Observando a tabela 2.3.1, observa-se que o número de avisos para as pomóideas, emitidos pelas Estações de Avisos variou entre 9, em 2017, na EA de Leiria, e 16, em 2021, na EA de Castelo Branco.

Tabela 2.3.1 – Números de Avisos gerais (G) e Avisos para pomóideas (P) pelas Estações de Avisos Agrícolas da DRAPC, entre 2015 e 2021.

Estações de Avisos	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P
Bairrada	14	14	15	13	14	12	14	13	13	11	11	11	11	10
C. Branco	17	14	18	14	17	14	14	12	14	13	14	13	16	16
Dão	13	13	18	15	14	14	16	14	14	12	14	12	15	13
Guarda	14	13	12	11	15	13	11	10	11	11	12	12	17	12
Leiria	13	12	13	12	10	9	12	12	12	11	13	11	13	12
Nº total de Avisos	71	66	76	65	70	62	67	63	64	58	64	59	72	64

Com base na tabela anterior, o número total de avisos foi calculado pela soma dos avisos das Estações de Avisos da Região Centro. Verifica-se que 2019 foi o ano com menor número de Avisos para a cultura das pomóideas na região centro, com 58 avisos, na EA da Guarda, Bairrada e Leiria com 11 avisos, na EA do Dão com 12 avisos e, por último, na EA de Castelo Branco com 13 avisos. Em 2015, houve maior número de Avisos para a cultura das pomóideas na região centro, com 66 avisos, na EA de Leiria, com 12 avisos, na EA do Dão e Guarda com 13 avisos e a EA da Bairrada e Castelo Branco, com 14 avisos.

Na tabela 2.3.2, verifica-se que as datas dos primeiros e últimos avisos emitidos para a cultura das pomóideas, durante sete anos, pelas cinco Estações de Avisos, com o objetivo de analisar a data mais suscetível à entrada de doenças e pragas no pomar, função em cada ano dos fatores climáticos e culturais.

Tabela 2.3.2 – Datas dos primeiros Avisos emitidos pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para a cultura das pomóideas, entre 2015 e 2021.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	11/02	13/01	06/02	08/02	04/02	06/02	03/02
C. Branco	09/02	11/02	10/03	08/02	11/02	12/02	27/01
Dão	09/02	25/01	25/01	16/01	21/01	21/01	25/01
Guarda	06/02	21/01	25/01	16/01	16/01	28/01	04/03
Leiria	12/03	10/03	08/03	09/02	28/02	02/03	02/03

Relativamente às datas dos avisos agrícolas emitidos pelas cinco EA da região centro, no ano em que houve maior número de avisos (2015) o primeiro Aviso para a cultura das pomóideas foi emitido a 6 fevereiro, na EA da Guarda, seguindo-se as EA de Castelo Branco e do Dão, a 9 de fevereiro, EA da Bairrada, a 11 de fevereiro e, por fim, Leiria a 12 de março. Em 2019, o primeiro Aviso para a cultura das pomóideas foi emitido a 16 de janeiro na EA da Guarda, seguindo-se as EA da Dão, a 21 de janeiro, EA da Bairrada, a 4 de fevereiro, EA de Castelo Branco, 11 de fevereiro e, por fim, Leiria a 28 de fevereiro.

Nos restantes anos, a EA de Leiria e Castelo Branco emitiram os primeiros avisos mais tarde que as restantes EA.

Observando a tabela 2.3.3, verifica-se que os últimos avisos para as pomóideas, terminaram, geralmente, entre agosto e novembro, com exceção da EA de Leiria, com o último aviso a 6 de dezembro de 2019 e a EA da Bairrada, a 16 de dezembro, com alertas direcionados ao pedrado, cancro e mosca da fruta. O ano de 2019 caracterizou-se por um verão fresco e húmido, tendo ocorrido períodos de infeção que geraram perdas para quem se descuidou nos tratamentos. O aviso foi também direcionado à mosca da fruta, pois foi um ano de intensidade moderada a forte no fim da campanha desta praga.

Tabela 2.3.3 - Datas dos últimos Avisos emitidos pelas 5 Estações de Avisos, para a cultura das pomóideas, entre 2015 e 2021.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	21/10	14/09	21/09	29/11	16/12	14/10	28/09
C. Branco	18/11	24/11	20/11	21/11	14/11	13/10	09/11
Dão	20/08	14/10	18/10	12/11	16/09	03/08	17/11
Guarda	09/11	18/10	20/11	13/08	02/09	16/09	15/09
Leiria	14/10	24/11	03/11	19/11	06/12	01/10	21/10

2.3.2. Inimigos das pomóideas abrangidos pelos Avisos Agrícolas

Os principais inimigos das pomóideas referidos nos avisos agrícolas da região centro são os afídeos, aranhaço vermelho, bichado, cochonilha de S. José, mosca do mediterrâneo, oídio, pedrado e psila. Com menor número de avisos emitidos referem-se o cancro europeu, doenças de conservação, estenfiliose, fogo bacteriano e pulgão lanígero. A análise dos tratamentos aconselhados pelos Serviços de Avisos, entre 2015 e 2021, permite avaliar a problemática nacional nas regiões produtoras, para cada um dos inimigos da cultura das pomóideas.

Com o intuito de exemplificar a variação nas 5 Estações de Avisos, ao longo dos anos, da natureza dos problemas fitossanitários e do número de vezes que os avisos agrícolas fazem referência a cada inimigo, a informação foi sintetizada nas tabelas seguintes.

2.3.2.1. Avisos Agrícolas em 2015

Observando a tabela 2.3.4, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2015 foi 142.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA da Guarda (35) e menos a EA da Bairrada (22).

Tabela 2.3.4 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2015.

Inimigo da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	2	4	2	2	2	12	8%
Aranhiço Vermelho	5	4	3	5	5	22	15%
Bichado	3	6	6	6	4	25	18%
Broca	0	0	0	0	0	0	0%
Cancro europeu	0	2	1	2	1	6	4%
Cochonilha de S. José	1	4	2	2	2	11	8%
Doenças de conservação	0	0	0	1	1	2	1%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	0	1	2	0	3	2%
Mosca do Mediterrâneo	3	1	1	3	3	11	8%
Oídio	0	2	0	4	0	6	4%
Pedrado	8	7	10	8	8	41	29%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	2	0	0	1	3	2%
Pulgão Lanígero	0	0	0	0	0	0	0%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	22	32	26	35	27	142	100

(B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria.

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 10, registando maior número para o controlo de pedrado na EA do Dão. Em 2015, o pedrado registou 41 alertas, ou seja, 29% dos alertas registados neste ano foram aconselhados para o pedrado.

Para os restantes inimigos da cultura, de forma decrescente foram emitidos 25 alertas para o bichado (18% da informação), 22 alertas para aranha vermelho (15% da informação), 12 alertas para afídeos (8% da informação), 11 alertas para cochonilha de S. José e mosca do mediterrâneo (8% da informação). Seguindo-se, com apenas 6 alertas (4% da informação) o oídio e o cancro. O oídio foi apenas mencionado somente em duas EA (Castelo Branco e Guarda) e o cancro europeu, mencionado em todas as EA, exceto da Bairrada. Com apenas 3 alertas (2% da informação) ressalta-se o fogo bacteriano, mencionado na EA do Dão, com 1 alerta e EA da Guarda, com 2 alertas e a psila, igualmente com o mesmo peso do fogo bacteriano, mencionado nas EA de Castelo Branco, com 2 alertas e na EA de Leiria, com 1 alerta. Por último, surgem as doenças de conservação, com apenas 1% da informação sobre os inimigos, mencionados nas EA da Guarda e de Leiria com 1 alerta em ambas as estações.

Os restantes inimigos, que foram não referidos, os avisos emitidos, em 2015, nas EA em estudo, não foram mencionados.

2.3.2.2. Avisos Agrícolas em 2016

Observando a tabela 2.3.5, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2016 foram 164.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA da Castelo Branco (40) e menos a EA da Bairrada (25).

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 10, registando maior número para o controlo de pedrado na EA do Dão. Em 2016, o pedrado registou 45 alertas, ou seja, 27% dos alertas registados neste ano foram aconselhados para o pedrado.

Para os restantes inimigos da cultura, de forma decrescente foram emitidos 33 alerta para o bichado (20% da informação), mais que no anterior, 18 alerta para o aranha vermelho (11% da informação), 17 alertas para a cochonilha de S. José (10% da informação) e 14 alertas para afídeos (9% da informação).

Tabela 2.3.5 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2016.

Inimigos da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	4	3	2	3	2	14	9%
Aranhiço Vermelho	3	5	3	4	3	18	11%
Bichado	7	8	6	6	6	33	20%
Broca	0	0	1	0	0	1	1%
Cancro europeu	0	2	2	2	2	8	5%
Cecidómia	0	0	0	0	0	0	0%
Cetónias	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha Algodão	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha de S. José	1	5	3	5	3	17	10%
Doenças de conservação	0	1	1	0	1	3	2%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	3	1	3	0	7	4%
Mosca do Mediterrâneo	2	1	2	0	4	9	5%
Oídio	0	1	0	4	0	5	3%
Pedrado	8	9	10	9	9	45	27%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	2	0	0	0	2	1%
Pulgão Lanígero	0	0	1	1	0	2	1%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	25	40	32	37	30	164	100

(B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria.

A mosca do mediterrâneo registou 9 alertas (5% da informação), mas não foi mencionada na EA da Guarda, e, igualmente, o cancro europeu com o mesmo peso, mas não foi mencionada na EA da Bairrada. O fogo bacteriano teve 7 alertas (4% da informação), mencionado em todas as EA, exceto nas EA da Bairrada e Leiria, seguindo-se do oídio da macieira com 5 alertas (3% da informação), referido somente nas EA de Castelo Branco e Guarda.

Com apenas 3 alertas (2% da informação) referem-se as doenças de conservação, maior que no ano anterior, e, por fim, com apenas 2 alertas (1% da informação), a psila, mencionada na EA de Castelo Branco e o pulgão lanígero mencionado na EA do Dão e Guarda. Para os restantes inimigos da cultura não houve informação nos avisos agrícolas, nas Estações de Avisos em estudo.

2.3.2.3. Avisos Agrícolas em 2017

Observando a tabela 2.3.6, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2017 foram 142.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA da Castelo Branco (36) e menos a EA de Leiria (19).

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 9, menos que nos anos anteriores, registando maior número para o controlo de pedrado nas EA de Castelo Branco, Dão e Guarda. Em 2017, o pedrado registou 40 alertas, ou seja, 28% dos alertas registados neste ano foram aconselhados para o pedrado, mas a EA do Dão e Leiria diminuíram o número de alertas para esta doenças.

Para os restantes inimigos da cultura, de forma decrescente foram emitidos 31 alerta para o bichado (22% da informação), mais que no anterior, 19 alerta para o aranhaço vermelho (13% da informação), 14 alertas para afídeos (10% da informação) e 11 alertas para a mosca do Mediterrâneo (8% da informação).

A cochonilha de S. José com 8 alertas (6% da informação), ano com menor número de alertas, o cancro europeu com 6 alertas (4% da informação), mencionados nas EA de Castelo Branco, Guarda e Leiria, o oídio com 5 alertas (4% da informação), mencionado somente na EA de Castelo Branco e Guarda. Com apenas 3 alertas (2% da informação), ressalta-se o fogo bacteriano, situação idêntica ao ano 2015, mencionados nas EA de Castelo Branco, Dão e Guarda e a psila, mencionados na EA de Castelo Branco e Guarda.

Pela primeira vez, um aviso fez referência para a cecidómia, mencionado na EA da Guarda e as doenças de conservação com 1 alerta (1% da informação), mencionado na EA da Guarda. Para os restantes inimigos não foram registados nenhuns tratamentos nos avisos agrícolas das Estações de Avisos em estudo.

Tabela 2.3.6 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2017.

Inimigos da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	5	3	3	1	2	14	10%
Aranhiço Vermelho	4	6	2	4	3	19	13%
Bichado	5	7	7	7	5	31	22%
Broca	0	0	0	0	0	0	0%
Cancro europeu	0	2	0	3	1	6	4%
Cecidómia	0	0	0	1	0	1	1%
Cetónia	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha Algodão	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha de S. José	1	2	2	2	1	8	6%
Doenças de conservação	0	0	0	1	0	1	1%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	1	1	1	0	3	2%
Mosca do Mediterrâneo	3	2	2	2	2	11	8%
Oídio	0	2	0	3	0	5	4%
Pedrado	8	9	9	9	5	40	28%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	2	0	1	0	3	2%
Pulgão Lanígero	0	0	0	0	0	0	0%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	26	36	26	35	19	142	100

(B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria.

2.3.2.4. Avisos Agrícolas em 2018

Observando a tabela 2.3.7, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2018 foram 154.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA da Castelo Branco (34) e menos a EA do Dão (27).

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 11, maior que nos anos anteriores, registando maior número para o controlo de pedrado nas EA de Bairrada. Em 2018, o pedrado registou 43 alertas, ou seja, 28% dos alertas registados, neste ano, foram aconselhados para o pedrado, em consequência do aumento em todas as EA da região.

Seguindo-se, o bichado com 30 alertas (19% da informação), o aranhão vermelho e a cochonilha de S. José com 18 alertas (12% da informação), sendo que o número de alertas para a cochonilha de S. José aumentou quase em dobro em todas as EA, os afídeos com 11 alertas (7% da informação), verificou-se, neste ano, que os números de alertas para esta praga diminuíram em todas as EA.

O cancro europeu com 9 alertas (6% da informação), foi considerado o ano com maior número de alertas, a mosca do mediterrâneo com 7 alertas (5% da informação), mencionados em todas as EA exceto na Guarda O oídio da macieira com 6 alertas (4% da informação), mencionado somente na EA de Castelo Branco (1) e na Guarda (5), logo a seguir, o fogo bacteriano e a psila com 5 e 4 alertas, respetivamente, atendendo que a informação transmitida para a psila, foi mencionada somente na EA de Castelo Branco (3) e Guarda (1) e para o fogo bacteriano, foi mencionada em todas as EA, exceto na Bairrada.

E, por último, as doenças de conservação com 2 alertas (1% da informação), mais que no ano anterior, mencionados nas EA de Castelo de Branco e Leiria, e o pulgão lanígero, com um alerta, mencionado na EA do Dão.

Tabela 2.3.7 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2018.

Inimigos da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	4	2	2	1	2	11	7%
Aranhiço Vermelho	4	5	3	2	4	18	12%
Bichado	5	6	6	7	6	30	19%
Broca	0	0	0	0	0	0	0%
Cancro europeu	1	2	2	2	2	9	6%
Cecidómia	0	0	0	0	0	0	0%
Cetónia	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha Algodão	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha de S. José	4	5	2	4	3	18	12%
Doenças de conservação	0	1	0	0	1	2	1%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	1	1	2	1	5	3%
Mosca do Mediterrâneo	2	1	1	0	3	7	5%
Oídio	0	1	0	5	0	6	4%
Pedrado	11	7	10	7	8	43	28%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	3	0	1	0	4	3%
Pulgão Lanígero	1	0	0	0	0	1	1%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	31	34	27	31	30	154	100

(B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria.

2.3.2.5. Avisos Agrícolas em 2019

Observando a tabela 2.3.8, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2019 foram 159.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA da Guarda e Leiria (34) e menos a EA do Dão (29).

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 9, maior que nos anos anteriores, registando maior número para o controlo de pedrado nas EA do Dão. Em 2019, o pedrado registou 40 alertas, ou seja, 25% dos alertas registados na região centro.

Seguindo-se, o bichado com 33 alertas (21% da informação), o aranhão vermelho e com 19 alertas (12% da informação), afídeos com 15 alertas (9% da informação), mas, na EA da Guarda não foram feitas referências a esta praga, a cochonilha de S. José com 12 alertas (8% da informação), em quase todas as EA houve diminuição no número de referências a esta praga, a mosca do Mediterrâneo com 11 alertas (7% da informação), mencionados em todas as EA da região, o cancro europeu com 8 alertas (5% da informação), 2 alertas em cada EA, exceto na EA do Dão, o oídio com 6 alertas (4% da informação), mencionados somente nas EA de Castelo Branco (2) e Guarda (4). Com 5 alertas (3% da informação) ressalta-se o fogo bacteriano e a psila, em que a EA da Bairrada, não mencionou nenhum destes inimigos, a EA do Dão não emitiu informação para a psila e a EA de Leiria não emitiu informação para o fogo bacteriano.

E, por último, as doenças de conservação com 2 alertas (1% da informação), mencionados na EA de Leiria. Apenas com 1 alerta, a cecidómia, mencionado na EA de Leiria e o pulgão lanígero, na EA da Bairrada.

Tabela 2.3.8 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2019.

Inimigos da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	5	3	3	0	4	15	9%
Aranhiço Vermelho	5	4	3	3	4	19	12%
Bichado	6	7	8	7	5	33	21%
Broca	0	0	0	0	0	0	0%
Cancro europeu	2	2	0	2	2	8	5%
Cecidómia	0	0	0	0	1	1	1%
Cetónia	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha Algodão	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha de S. José	2	2	2	4	2	12	8%
Doenças de conservação	0	0	0	0	2	2	1%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	1	1	3	0	5	3%
Mosca do Mediterrâneo	1	2	3	1	4	11	7%
Oídio	0	2	0	4	0	6	4%
Pedrado	8	8	9	7	8	40	25%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	1	0	3	1	5	3%
Pulgão Lanígero	1	0	0	0	0	1	1%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	30	32	29	34	34	159	100

(B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria.

2.3.2.6. Avisos Agrícolas em 2020

Observando a tabela 2.3.9, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2020 foi 154.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA de Castelo Branco (34) e menos a EA do Dão (21), pelo terceiro ano consecutivo.

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 8, menor que nos anos anteriores, registando maior número para o controlo de pedrado nas EA da Bairrada, Castelo Branco, Dão e Leiria, mas também, para o controlo do bichado na EA de Castelo Branco. Em 2020, o pedrado registou 39 alertas, ou seja, 25% dos alertas registados na região centro.

Seguindo-se, o bichado com 30 alertas (19% da informação), afídeos com 17 alertas (11% da informação), a cochonilha de S. José com 15 alertas (10% da informação), aranha vermelho com 14 alertas (9% da informação), ano com menor número de referências, a mosca do mediterrâneo com 11 alertas (7% da informação), igual ao ano anterior, a psila com 9 alertas (6% da informação), ano com maior número de referências nos avisos, mas, mencionados somente na EA de Castelo Branco (2), Guarda (3) e Leiria (4) e o cancro europeu teve um peso de 4% da informação, mencionado em todas as EA com um e dois alertas que deu no total 6 alertas para esta doença.

Com apenas 5 alertas (3% da informação) ressalta-se o fogo bacteriano, mencionados na EA do Dão (1), Castelo Branco e Guarda (2), e, na EA de Leiria e Bairrada, não houve alertas para esta doença. As doenças de conservação registaram 4 alertas (3% da informação), mencionados na EA de Castelo Branco (1) e Leiria (3). O oídio com 3 alertas (2% da informação), ano com menor número de alertas registados, mencionados nas EA de Castelo Branco, com 1 alerta, e Guarda com 2 alertas. E, por último, com 1% da informação, a cecidómia, na EA da Guarda registou informação para esta praga.

Tabela 2.3.9 - Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2020.

Inimigos da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	5	4	3	1	4	17	11%
Aranhiço Vermelho	1	4	1	4	4	14	9%
Bichado	4	8	6	6	6	30	19%
Broca	0	0	0	0	0	0	0%
Cancro europeu	1	1	1	2	1	6	4%
Cecidómia	0	0	0	1	0	1	1%
Cetónia	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha de S. José	2	4	2	5	2	15	10%
Doenças de conservação	0	1	0	0	3	4	3%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	2	1	2	0	5	3%
Mosca do Mediterrâneo	2	3	1	2	3	11	7%
Oídio	0	1	0	2	0	3	2%
Pedrado	8	8	8	7	8	39	25%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	2	0	3	4	9	6%
Pulgão Lanígero	0	0	0	0	0	0	0%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	22	34	21	30	31	154	100

(B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria

2.3.2.7. Avisos Agrícolas em 2021

Observando a tabela 2.3.10, verifica-se que o número total de referências sobre os inimigos das pomóideas, nos avisos emitidos pelas EA em 2021 foram 174, ano com maior número de informação contra os inimigos das pomóideas.

Concluindo que a EA, que forneceu mais informação, sob a forma de alerta, para cada inimigo, foi a EA da Guarda (41) e menos a EA da Bairrada (26).

O número de alertas para os inimigos das pomóideas variou entre 1 e 11, registando maior número para o controlo de pedrado nas EA do Dão. Em 2021, o pedrado registou 44 alertas, ou seja, 25% dos alertas registados na região centro.

Seguindo-se, o bichado com 36 alertas (21% da informação), registou o maior número de alertas desde 2015, aranhaço vermelho com 23 alertas (13% da informação), também este registou maior número de alertas desde 2015, a mosca do mediterrâneo com 15 alertas (9% da informação), a cochonilha de S. José com 13 alertas (7% da informação), a psila, com 9 alertas (5% da informação), mencionados nas EA Castelo Branco, Guarda e Leiria, cada uma com 3 alertas, e também o ano com maior número de referências nos avisos sobre esta praga, o fogo bacteriano com 8 alertas (5% da informação), mencionados em todas as EA exceto na EA da Bairrada, seguindo-se o cancro europeu com 7 alertas (4% da informação), e tal como no ano anterior, foi mencionado em todas as EA da região. Pela primeira vez, os afídeos contabilizaram poucos alertas (8), 5% da informação, mencionados em todas as EA e, por último, o pulgão lanígero com 2 alertas (1% da informação) mencionados nas EA do Dão e Leiria.

Em 2021, não foram registados alertas nem para as doenças de conservação.

Tabela 2.3.10 – Número de alertas emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os inimigos da cultura das pomóideas, em 2021.

Inimigos da cultura	Estações de Avisos					Nº de referências por inimigo	
	B	CB	D	G	L	Total	%
Afídeos	1	2	2	1	2	8	5%
Aranhiço Vermelho	6	4	3	5	5	23	13%
Bichado	5	8	7	8	8	36	21%
Broca	0	0	0	0	0	0	0%
Cancro europeu	1	2	2	1	1	7	4%
Cecidómia	0	0	0	0	0	0	0%
Cetónia	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha Algodão	0	0	0	0	0	0	0%
Cochonilha de S. José	2	2	2	5	2	13	7%
Doenças de conservação	0	0	0	0	0	0	0%
Estenfiliose	0	0	0	0	0	0	0%
Filoxera	0	0	0	0	0	0	0%
Fogo bacteriano	0	3	1	3	1	8	5%
Mosca do Mediterrâneo	4	3	1	3	4	15	9%
Oídio	1	4	1	3	0	9	5%
Pedrado	6	9	11	9	9	44	25%
Pedrolho	0	0	0	0	0	0	0%
Psila	0	3	0	3	3	9	5%
Pulgão Lanígero	0	0	1	0	1	2	1%
Sésia	0	0	0	0	0	0	0%
Nº total de referências	26	40	31	41	36	174	100

B) – Bairrada; (CB) – Castelo Branco; (D) – Dão; (G) – Guarda; (L) – Leiria

2.4. Informação transmitida pelos Avisos Agrícolas sobre os inimigos das Pomóideas

Nos pontos seguintes segue-se a informação recolhida pela leitura dos avisos agrícolas relativamente a todos os inimigos da cultura das pomóideas, que se consideram importantes nos pontos anteriores, tais como, o pedrado, bichado, aranhão vermelho, afídeos, cochonilha de S. José, mosca do Mediterrâneo, oídio, fogo bacteriano, cancro europeu e psila. Seguem-se por ordem de importância na cultura.

2.4.1. Pedrado

O número de alertas para o controlo do pedrado das pomóideas, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 5 e 11, na região centro, em que cinco foram emitidos na EA de Leiria em 2017 e os onze foram recomendados nas EA da Bairrada em 2018 e no Dão em 2021.

Observando-se a tabela 2.4.1 e fazendo ligação com os respetivos boletins agrometeorológico, em anexos, os anos com maior número de alertas para o controlo do pedrado foram 2016, com 45 alertas pelas várias regiões, e 2021, com 44 alertas, sendo que em ambos os anos, a EA com maior número de alertas para esta doença, foi a EA do Dão. De modo geral, o ano 2016, foi um ano com elevadas precipitações na região centro, mas, na região do Dão, nos primeiros meses do ano verificou-se a ocorrência de precipitação elevada, entre janeiro e maio que coincidem com os estádios dos pomares mais vulneráveis à entrada da doença. Em 2021, foi também um ano bastante chuvoso, e, na região do Dão, houve elevada precipitação nos meses mais críticos.

Tabela 2.4.1 – Número de Avisos emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do pedrado.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	8	8	8	11	8	8	6
C. Branco	7	9	9	7	8	8	9
Dão	10	10	9	10	9	8	11
Guarda	8	9	9	7	7	7	9
Leiria	8	9	5	8	8	8	9
Total de alertas	41	45	40	43	40	39	44

O ano com menor número de alertas para o controlo desta doença foi 2020, com 39 alertas, seguindo-se 2017 e 2019, com 40 alertas. Como podemos observar na tabela 2.2.2, do capítulo 2.2, 2020 foi considerado muito quente e seco, ou seja, a temperatura esteve mais elevado do que o normal e a precipitação foi inferior aos valores registados nos anos anteriores. Por esta razão, neste ano, as possibilidades de infeção foram reduzidas e o número de alerta foi menor.

Relativamente aos tratamentos recomendados pelas EA, nem todas as estações fizeram referência ao uso de produtos. No ano que houve menor número de alertas, em Leiria o primeiro tratamento, a 5 de abril, foi recomendado o uso de produtos de contacto, no segundo, a 20 de abril, o uso de produtos com ação curativa, no terceiro, a 30 de maio, o uso de produtos com ação preventiva, no quarto, a 22 de junho, o uso de produtos com ação anti-esporulante e, por último, a 10 de julho, o uso de produtos com ação preventiva.

Na Bairrada foram registados 11 alertas, mas não fizeram referência ao tipo de produto a utilizar, somente um tratamento, a 17 de abril, foi recomendado realizar um tratamento com produto de ação preventiva e curativa. No Dão o primeiro tratamento, a 26 de fevereiro, é recomendado um tratamento à base de cobre, no segundo e terceiro, a 23 de março e a 6 de abril, respetivamente, o uso de produtos com ação preventiva, o quarto, a 19 de abril, o uso de produtos sistémicos com ação preventiva-curativa, o quinto, a 3 de maio, o uso de produtos com ação anti-esporulante ou erradicante, e os restantes avisos recomendaram o uso de produtos preventivos e contacto.

O número de alertas foi de oito, para o controlo do pedrado, registados na EA da Bairrada, Guarda e Leiria em 2015, na EA Bairrada em 2016, EA da Bairrada em 2017, EA de Leiria em 2018, EA da Bairrada, Castelo Branco e Leiria em 2019; EA da Bairrada, Castelo Branco, Dão e Leiria em 2020.

Os primeiros Avisos emitidos pelas EA para o pedrado ocorreram com frequência, a partir da última semana de fevereiro e outras a partir da primeira semana de abril, como por exemplo a EA de Leiria (tabela 2.4.2).

Segundo o IPMA, à data do primeiro Avisos emitido pela EA de Castelo Branco, a 16 de março de 2015 (2ª década de março), o valor médio da temperatura mínima do ar apresentou-se superior aos das restantes regiões e os valores de precipitação muito superiores às restantes regiões. Na EA do Dão, a 21 de março de 2016 (3ª década de março), o valor médio da temperatura mínima do ar apresentou-se inferior aos das restantes regiões, mas os valores médios de precipitação foram superiores aos das restantes regiões. Na EA da Bairrada, a 14 de março de 2017, a 20 de março de 2018 e 13 de março de 2019, o valor médio da temperatura mínima do ar apresentou-se acima dos valores normais das restantes regiões.

Os últimos Avisos emitidos pelas Estações de Avisos ocorreram, maioritariamente, até ao final do mês de agosto (período de colheita das variedades mais precoces), como sintetiza a tabela 2.4.2. Contudo, na EA de Leiria, em 2016, no boletim 13 emitiu o último tratamento a 24 de novembro, referindo: “foi um ano de intenso período de infeção, que se refletiu, em algumas situações, em perdas significativas de produção ... aconselha-se a aplicação de ureia a 5% às folhas ainda na copa e também caídas no chão”. Considerando os dados agrometeorológico disponibilizados pelo IPMA, o ano 2016 foi considerado um ano “quente quanto à temperatura ar e normal quanto à quantidade de precipitação” sendo na região de Leiria em 2016, a precipitação aumentou cerca de 60% em relação ao ano anterior e as temperaturas médias do ar rondaram os valores prejudiciais para a infeção do pedrado.

Tabela 2.4.2 – Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o pedrado das pomóideas, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	24/03	21/10	16/03	22/06	23/03	31/07	29/03	23/07	01/04	04/08
2016	29/03	14/07	24/03	20/06	21/03	14/10	05/04	01/08	05/04	24/11
2017	14/03	18/07	20/03	12/10	15/03	14/07	17/03	18/07	05/04	10/07
2018	20/03	09/08	29/03	20/07	06/04	10/08	27/03	16/07	09/04	12/07
2019	13/03	02/08	19/03	17/06	29/03	25/07	22/03	04/07	22/03	30/07
2020	26/02	14/10	16/03	13/10	16/03	13/07	17/03	06/07	17/03	13/08
2021	03/05	02/08	17/03	13/10	26/02	02/08	23/03	09/07	30/03	21/10

Considerando a importância deste inimigo para a cultura das pomóideas, os primeiros avisos privilegiam a estratégia preventiva utilizando produtos de ação preventiva nos primeiros tratamentos. São exemplos as indicações, a 16 de março de 2015, 24 de março de 2016, 29 de março de 2018, 19 de março de 2019 e a 16 de março de 2020, na EA de Castelo Branco e a 5 de abril de 2016, na EA da Guarda. Dentro da gama de substância recomendadas foram referenciados produtos como o *Bacillus subtilis* QST 713 e o enxofre, que, atualmente, estão autorizadas para o controlo do pedrado em modo produção biológico. O *Bacillus subtilis* QST 713 é um fungicida com ação bacteriostática utilizado para o pedrado (*Venturia pirina* e *Venturia inaequalis*) e fogo bacteriano (*Erwinia amylovora*) da pereira e macieira, com atividade preventiva e que atua por contacto. O enxofre é um fungicida com modo ação de contato, preventivo e curativo com elevada eficácia no controlo de pedrado e também de oídio na macieira (Ferreira, 2012). Outras substâncias ativas, referidas, foram sendo retiradas do mercado, pela sua toxicidade para os auxiliares, polinizadores, para o Homem e ambiente.

Também os avisos, na EA do Dão, a 14 de outubro de 2016, na EA de Castelo Branco, a 12 de outubro de 2017 e na EA do Dão, a 26 de fevereiro de 2021, fizeram referência à utilização de calda à base de cobre para o controlo do pedrado no primeiro tratamento e último tratamento. O cobre é um fungicida inorgânico, um elemento essencial para a redução dos inóculos, sendo que as substâncias homologadas em Portugal são o hidróxido de cobre, oxicloreto de cobre, sulfato de cobre e o óxido cuproso.

Numa época mais favorável à infeção de pedrado, entre abril e maio, recomenda-se a utilização de produtos com ação curativa, porém nenhum deles é autorizado para as pomóideas em modo produção biológico, pelo que se torna importante a estratégia com tratamentos preventivos bem como, outras medidas culturais que se referem mais à frente.

A tabela 2.4.3 é uma síntese das estratégias vulgarmente utilizadas para o controlo do pedrado em pomares de macieiras e pereiras, pelo que se conclui que a data de referência do aviso para o inimigo está diretamente relacionada com as condições climáticas, o que acontece em mais de 60% dos tratamentos.

Alguns avisos privilegiaram o recurso à luta cultural informando sobre a “destruição de folhas do pomar, enterrando-as” como método preventivo, porém, cerca de 90% dos

tratamentos indicados invocam para o uso de produtos fitofarmacêuticos para o controlo/tratamento do pedrado da macieira e pereira.

Tabela 2.4.3 – Recomendações de intervenções emitidas pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas para proteção contra o pedrado.

Anos	Total de alertas	Condições climáticas	Estratégias de proteção fitossanitária	
			(A)	(B)
2015	41	35	2	39
2016	45	34	5	40
2017	40	27	1	39
2018	43	25	3	40
2019	40	21	2	38
2020	39	29	2	36
2021	44	23	2	42
Total	292	66%	6%	93%

A – Luta Cultural; B – Luta Química

2.4.2. Bichado da fruta

O número de alertas para o controlo do bichado das pomóideas, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 3 e 8, na região centro, em que três foram emitidos na EA da Bairrada em 2015 e os oito foram recomendados nas em 2016, 2020 e 2021, pela EA de Castelo Branco, em 2019 pela EA do Dão e em 2021 pelas EA da Guarda e Leiria (tabela 2.4.4).

Observando-se a tabela 2.4.4 e fazendo ligação com os respetivos boletins agrometeorológico, em anexos, o ano com maior número de alertas para o controlo do bichado foi 2021, com 36 alertas, sendo que as EA com maior número de alertas para esta praga, foram as EA de Castelo Branco, Guarda e Leiria, com 8 alertas. Como referido no capítulo 2.2, o ano 2021, foi considerado um ano quente e por esse motivo, reuniram condições favoráveis ao desenvolvimento da praga.

Nas estações que tiveram maiores números de alertas os Avisos emitidos pelas Estações de Avisos, durante os anos em estudo, alertaram para o primeiro voo do bichado da fruta das pomóideas a partir do início do mês de abril, período em que as condições climáticas se tornam propícias ao seu desenvolvimento

Tabela 2.4.4 - Variação do número de alertas, ao longo dos anos em estudo, nas EA da região centro, para o controlo do bichado.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	3	7	5	5	6	4	5
C. Branco	6	8	7	6	7	8	8
Dão	6	6	7	6	8	6	7
Guarda	6	6	7	7	7	6	8
Leiria	4	6	5	6	5	6	8
Total de alertas	25	33	31	30	33	30	36

O ano com menor número de alertas para o controlo do bichado foi 2015, com 25 alertas, sendo que a EA com menor número de alertas foi a Bairrada, com 3 alertas, e Leiria, com 4 alertas, as restantes EA alertaram 6 vezes.

Os primeiros boletins das Estações de Avisos fazem referência sobretudo ao número de capturas nas armadilhas sexuais, condicionadas pelas temperaturas favoráveis, e, também, à importância da realização do primeiro tratamento com produto com ação ovicida e/ou larvicida”.

Os últimos Avisos para o controlo do bichado foram emitidos pelas cinco Estações de Avisos, quando o pomar se encontrava no último estado fenológico (frutos em desenvolvimento), ou seja, entre julho e agosto, exceto em 2019 em que os últimos Avisos para este inimigo foram mais tarde, como demonstra a tabela 2.4.5. A EA da Guarda, emitiu o último Aviso a 2 de setembro, no boletim 11, referindo “verifica-se ainda um número significativo de capturas de adultos da 2ª geração em armadilhas sexuais. Atendendo às condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento...”. Também na Estação de Avisos da Bairrada o último Aviso foi emitido a 9 de setembro, no boletim 11, pelo que o Aviso refere “em pomares com colheita mais tardia ... manter a vigilância”. Ainda na Estação de Avisos do Dão, o último Aviso foi emitido a 16 de setembro, no boletim 14, com a indicação de intenso ataque desta praga e ainda referindo “aconselhamos manter a monitorização da praga em variedades mais tardias, observando 1000 frutos e tratar apenas se contabilizar 5 a 10 frutos bichados”.

Tabela 2.4.5 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas Estações de Avisos entre 2015 e 2021, para o bichado das pomóideas.

Anos	Estação de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	04/06	11/08	15/04	14/08	13/04	20/08	27/04	31/08	25/05	04/08
2016	13/05	18/08	02/05	18/08	09/05	12/08	03/05	01/08	11/05	12/08
2017	23/05	18/07	24/04	07/08	18/04	10/08	11/04	29/08	20/04	10/08
2018	23/05	26/07	04/05	16/08	24/04	27/07	23/04	13/08	10/05	27/08
2019	13/05	09/09	12/04	12/08	08/04	16/09	12/04	02/09	12/04	28/08
2020	21/04	17/06	14/04	13/08	22/04	03/08	23/04	03/08	22/04	13/08
2021	03/05	19/07	09/04	09/08	06/04	02/08	12/04	18/08	15/04	01/09

As cinco EA informam também sobre o início do voo da primeira e da segunda geração do bichado, como sintetizado nas tabelas 2.4.6. e 2.4.7.

As referências à primeira geração desta praga variaram entre abril e maio, meses em que a temperatura média crepuscular aumentou para valores favoráveis à eclosão das larvas do bichado. Em 2017, os avisos emitidos com esta informação foram relativamente mais cedo, do que em 2016 e 2018

Tabela 2.4.6 – Datas de informação sobre o voo da primeira geração de *Cydia Pomonella*, divulgadas pelas Estações de Avisos.

Estações de Avisos	1ª geração - voo						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	-	13/05	-	23/05	-	21/04	03/05
C. Branco	22/04	02/05	24/04	04/05	12/04	18/05	09/04
Dão	13/04	09/05	18/04	07/05	08/04	22/04	06/04
Guarda	27/04	03/05	11/04	08/05	12/04	23/04	12/04
Leiria	25/05	11/05	20/04	10/05	12/04	22/04	15/04

As datas de início da segunda geração ocorreram, geralmente, a partir de junho. A **18 de junho de 2020**, data mais cedo, na EA de Leiria e a **1 de agosto de 2016**, na EA da Guarda, como a data mais tardia de início da segunda geração desta praga. Nos anos em que a primeira geração apareceu mais tarde a consequência foi que a segunda geração apareceu também mais tarde.

Tabela 2.4.7 – Datas de informação sobre o voo da segunda geração de *Cydia Pomonella*, divulgadas pelas Estações de Avisos.

Estações de Avisos	2ª geração - voo						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	-	-	-	26/07	26/06	-	-
C. Branco	22/06	18/07	19/06	24/07	22/07	29/06	28/06
Dão	02/07	21/07	20/06	-	05/07	22/06	09/07
Guarda	23/07	01/08	23/06	12/07	29/07	06/07	09/07
Leiria	20/07	21/07	22/06	-	30/07	18/06	16/06

Em média o número de avisos para o tratamento do bichado foi de 6 avisos por estação. Todavia houve anos em que foram registados maiores números de avisos. Na EA de Castelo Branco em 2016, na EA do Dão em 2019, na EA de Castelo Branco em 2020 e na EA de Castelo Branco, Guarda e Leiria em 2021, foram emitidos 8 avisos para o tratamento para o controlo do bichado. Ainda, na EA da Bairrada em 2016, na EA de Castelo Branco, Dão e Guarda em 2017, na EA da Guarda em 2018, na EA de Castelo Branco e Guarda em 2019 e na EA do Dão em 2021 foram emitidos 7 avisos para tratamentos para o controlo desta praga.

Considerando a importância deste inimigo para a cultura das pomóideas, os primeiros avisos deram preferência à utilização de produtos com ação ovicida e/ou larvicida, mas cerca 50% dos tratamentos alertaram para a estimativa do risco e comparação com o NEA antes da utilização de produtos fitofarmacêuticos.

Dentro dos produtos fitofarmacêuticos recomendados foram referenciados quatro que, atualmente, estão autorizadas para o controlo do bichado em modo produção biológico. A azadiractina que é uma substância extraída da planta amargoseira e atua como inseticida por ação de contacto e ingestão. O *Bacillus thuringiensis* é uma bactéria entomopatogénica, ou seja, que provoca doenças em insetos. O vírus da granulose é um baculovirus que atua por ingestão e o grânulo dissolve-se no aparelho digestivo da lagarta. O spinosade é uma substância resultante da fermentação aeróbia da actinobactéria *Saccharopolyspora spinosa*, que atua por ingestão e contacto, e tanto poderá ser utilizado como isco alimentar ou como tratamento localizado.

2.4.3. Aranha Vermelho

Na cultura das pomóideas o aranha vermelho é o terceiro inimigo da cultura com maior número de Avisos emitidos pelas Estações de Avisos. O número de alertas para o controlo do aranha vermelho das pomóideas, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 6, na região centro, em que um foi emitido nas EA de Bairrada e Dão em 2020 e os seis foram recomendados nas EA de Castelo Branco em 2017 e na Bairrada em 2021.

Observando-se a tabela 2.4.8 e fazendo ligação com os respetivos boletins agrometeorológico, em anexos, o ano com maior número de alertas para o controlo do aranha vermelho foi 2021, com 23 alertas, sendo que a EA com maior número de alertas para esta praga, foi a EA da Bairrada. O clima em 2021, como já referido, anteriormente, foi um ano quente, e na região da Bairrada registou-se temperaturas mínimas elevadas, e, consequentemente, houve condições para o desenvolvimento da praga. O ano com menor número de alertas para o controlo desta praga foi 2020, com 14 alertas. Nas EA, que se registaram menos alertas para esta praga, as temperaturas condicionaram o crescimento da praga no início da eclosão dos ovos, pois registaram-se temperatura mínimas abaixo dos 10°C.

Tabela 2.4.8 - Variação do número de alertas, ao longo dos anos em estudo, nas EA da região centro, para o controlo do aranha vermelho.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	5	3	4	4	5	1	6
C. Branco	4	5	6	5	4	4	4
Dão	3	3	2	3	3	1	3
Guarda	5	4	4	2	3	4	5
Leiria	5	3	3	4	4	4	5
Total de alertas	22	18	19	18	19	14	23

Observando a tabela 2.4.9, verifica-se que os primeiros Avisos emitidos tiveram início, na maioria das estações, a partir da segunda semana de março (período coincidente com a eclosão dos ovos), contudo existem diferenças nas datas do primeiro Aviso de região para região.

Os últimos Avisos para esta praga prevaleceram até ao momento da colheita, exceto na EA do Dão em que os avisos terminaram na última semana de julho. Em 2020 a EA do Dão só emitiu um único aviso para esta praga.

Tabela 2.4.9 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas Estações de Avisos entre 2015 e 2021, para o aranhaço vermelho das pomóideas.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	17/06	30/09	06/04	14/08	13/04	02/07	06/03	31/08	22/04	14/10
2016	14/07	18/08	24/03	18/08	26/04	21/07	16/03	01/08	05/04	12/08
2017	21/06	09/08	20/03	07/08	18/04	06/06	11/04	29/08	20/04	10/08
2018	12/07	29/08	29/03	16/08	24/04	27/07	12/07	13/08	26/04	27/08
2019	11/07	09/09	16/05	12/08	15/05	25/07	14/06	29/07	24/04	11/07
2020	03/08	-	29/05	13/08	13/07	-	03/03	03/08	22/04	13/08
2021	14/06	02/09	31/03	09/08	23/03	09/07	23/03	18/08	30/03	01/09

Em média o número de avisos para tratamento para o aranhaço vermelho foi de 4 avisos por estação, todavia houve anos em que foram registados maiores números de avisos. Por exemplo na EA de Castelo Branco, em 2017, e na EA da Bairrada, em 2021, foram aconselhados 6 tratamentos para o controlo do aranhaço vermelho. Ainda, na EA da Bairrada, Guarda e Leiria, em 2015, na EA de Castelo Branco, em 2016, na EA de Castelo Branco em 2018, na EA de Bairrada em 2019, na EA da Guarda e Leiria, em 2021 foram aconselhados 5 tratamentos para o controlo desta praga.

Considerando a importância deste inimigo para a cultura das pomóideas, os primeiros avisos privilegiam a estratégia preventiva, recorrendo à estimativa de risco (“uma amostra de 100 folhas colhidas no terço inferior do ramo, e se encontrar entre 50 e 65% de folhas ocupadas em macieiras e 40% em pereiras”), aconselham a realização de um tratamento específico. São exemplos as recomendações a 22 de abril de 2015, na EA de Castelo Branco, 5 de maio de 2015, na EA de Leiria, 14 de julho de 2016 e 28 de julho de 2016, na EA da Bairrada, 18 de julho, 3 de agosto e 18 de agosto de 2016, na EA de Castelo Branco, 5 de julho de 2016, na EA do Dão, 12 de agosto de 2018, na EA de Leiria, 20 de abril de 2017, na EA de Leiria, 1 de junho de 2018, na EA do Dão, 2 de agosto de 2019, na EA da Bairrada, 5 de julho de 2019, na EA do Dão, 14 de junho, 4 de julho e

29 de julho de 2019 na EA da Guarda, 29 de junho de 2020 na EA de Castelo Branco e a 2 de junho, 9 de julho e 23 de julho de 2021 na EA da Guarda.

Noutras situações os avisos fizeram referência à utilização de produtos acaricidas específicos com ação larvívica e outros ovicida, tais como:

- abamectina, abamectina + clorantianiliprol, etaxazole, fenepiroximato, hexitiazox, milbemectina, piridabena, spiroadiclofena, tebufenepirade, na Estação de Avisos da Bairrada em 2015;
- abamectina, bifentrina, fenepiroximato, hexitiazox, milbemectina, piridabena, spiroadiclofena, tebufenepirade, acrinatrina, clofentezina, óleo de verão, nas Estações de Avisos de Castelo Branco, Guarda em 2015;
- abamectina, abamectina + clorantianiliprol, etoxazole, clofentezina, fenepiroximato, hexitiazox, milbemectina, piridabena, spiroadiclofena, ou tebufenepirade, óleo de verão nas Estações de Avisos de Castelo Branco, Guarda em 2016 e 2017;
- abamectina, abamectina + clorantianiliprol, ciflumetofena, etaxazole, clofentezina, fenepiroximato, hexitiazox, óleo de verão, milbemectina, spiroadiclofena, tebufenepirade, na Estação de Avisos de Castelo Branco de 2018;
- abamectina, abamectina + clorantianiliprol, etoxazole, clofentezina, fenepiroximato, hexitiazox, óleo de verão, milbemectina, spiroadiclofena, tebufenepirade, na Estação de Avisos da Guarda em 2018;
- abamectina, abamectina + clorantianiliprol, ciflumetofena, clofentezina, etaxazole, fenepiroximato, hexitiazox, óleo de verão, milbemectina, spiroadiclofena, tebufenepirade, na EA de Castelo de Branco, na Estação de Avisos de Leiria em 2019;
- abamectina, etoxazole, espiroadiclofena, enxofre, fenepiroximato, óleo parafínico, na Estação de Avisos de Castelo de Branco em 2020;
 - abamectina, espiroadiclofena, etoxazol, na Estação de Avisos de Leiria de 2020.

Algumas das substâncias ativas apresentadas foram sendo retiradas do mercado, pela sua toxicidade nos organismos auxiliares, aves e polinizadores, mas também no Homem. Dentro destas substâncias, o enxofre e o óleo de verão ou óleo parafínico podem ser utilizadas no modo produção biológico com uma boa eficácia no controlo do aranhão vermelho.

2.4.4. Cochonilha de São José

O número de alertas para o controlo da cochonilha de São José das pomóideas, aconselhados pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 5, na região centro, em que um foi emitido em várias estações, tais como, Bairrada em 2015, 2016 e 2017 e Leiria, em 2017 e os cinco foram recomendados na EA de Castelo Branco em 2016 e 2018, e Guarda, em 2016, 2020 e 2021.

Observando-se a tabela 2.4.10 e fazendo ligação com os respetivos boletins agrometeorológico, em anexos, o ano com maior número de alertas para o controlo da cochonilha de S. José foi 2018, com 18 alertas, sendo que a EA com maior número de alertas para esta praga, foi Castelo Branco. Esta praga é condicionada pela temperatura, e, portanto, em 2018, em todas as regiões, registaram-se temperatura mínimas mais baixas dos restantes anos e, por isso, houve condições para a praga se desenvolver.

Tabela 2.4.10 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo da cochonilha de S. José.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	1	1	1	4	2	2	2
C. Branco	4	5	2	5	2	4	2
Dão	2	3	2	2	2	2	2
Guarda	2	5	2	4	4	5	5
Leiria	2	3	1	3	2	2	2
Total de alertas	11	17	8	18	12	15	13

O ano com menor número de alertas para o controlo da cochonilha de S. José foi em 2017, onde se registaram menor número de alertas na EA da Bairrada e Leiria, com 1 alertas, e as restantes EA registaram 2 alertas, no total houve 8 alertas para esta praga.

Como referido anteriormente, 2017, foi considerado pelo IPMA, um ano extremamente quente e seco, e observando os boletins, em anexo, nas várias regiões, as temperaturas em março estavam mais altas do que nos outros anos

Conforme a tabela 2.4.11, as datas dos primeiros avisos para o tratamento da cochonilha de S. José são incertas. Algumas EA emitiram os avisos no início de fevereiro e outras em junho, mas, na maioria emitiu o primeiro aviso em maio, o que coincide com o vingamento e desenvolvimento dos frutos do pomar.

Os últimos avisos para esta praga, geralmente, prolongam-se até à colheita, entre julho e agosto.

Tabela 2.4.11 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para a cochonilha de S. José das pomóideas, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	22/05	-	16/03	15/07	01/06	31/07	08/06	23/07	25/05	20/07
2016	13/06	-	24/03	18/07	25/01	21/07	16/03	01/08	01/06	21/07
2017	05/06	-	24/05	14/07	18/05	18/05	25/05	18/07	10/07	-
2018	23/05	09/08	29/03	16/08	30/05	27/07	15/03	13/08	10/05	01/08
2019	26/04	15/07	16/05	22/07	15/05	25/07	22/02	29/07	13/05	30/07
2020	21/04	06/05	04/05	29/07	04/05	13/07	03/03	03/08	22/04	17/07
2021	03/05	19/07	26/04	19/07	03/05	09/07	04/03	18/08	29/04	16/07

Em média o número de avisos para tratamento para a cochonilha de S. José foi de 2 avisos por EA, todavia houve anos em que foram registados 5 avisos para esta praga, como por exemplo em 2016 na EA de Castelo Branco e Guarda, em que foi recomendado no primeiro aviso o tratamento com óleo de verão e nos restantes um tratamento com um inseticida específico. Na EA de Castelo Branco em 2018 foi recomendado no primeiro aviso o tratamento igualmente com óleo de verão e nos últimos avisos recomendam a utilização de um tratamento específico para o controlo tanto da cochonilha de S. José como também do bichado da fruta.

Na EA da Guarda, em 2020 recomendam no primeiro aviso fazer um tratamento no caso de detetar a presença da praga e em 2021 o primeiro aviso faz referência ao óleo de verão no caso de detetar a presença da praga. Nos restantes avisos recomendam um tratamento com um inseticida específico apenas se ultrapassado o NEA.

A emissão de 4 alertas para o controlo desta praga, foi recomendado na EA de Castelo Branco em 2015, três tratamentos com o uso de óleo de verão ou outro inseticida e outro tratamento com inseticida com ação em simultâneo para o controlo do bichado, na EA da Bairrada em 2018, com dois tratamento específico tendo em consideração o NEA e outros sem referência ao uso de produtos fitofarmacêuticos, e na EA da Guarda em 2018 recomendaram o primeiro tratamento com óleo de verão, outro tratamento com inseticida com ação em simultâneo para o controlo do bichado e dois sem referência ao uso de produtos fitofarmacêuticos, mas, fez recomendação para estar atento ao NEA.

Resumindo, as estações de avisos recomendam tratamentos com óleo de verão com objetivo de reduzir os ovos de inverno e outros com inseticida como por exemplo a piriproxifena, caso seja ultrapassado o NEA, ou seja, caso se detete a sua presença no pomar. Em modo produção biológico, o único produto autorizado para esta praga é o óleo de verão pela sua capacidade de reduzir a presença de ovos e ninfas.

2.4.5. Afídeos

O número de alertas para o controlo dos afídeos das pomóideas, aconselhados pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 5, na região centro, em que um foi emitido em várias estações, tais como, Guarda em 2017, 2018, 2020 e 2021 e Leiria, em 2021 e os cinco foram recomendados na EA da Bairrada em 2017, 2019 e 2020.

Observando-se a tabela 2.4.12 e fazendo ligação com os respetivos boletins agrometeorológico, em anexos, o ano com maior número de alertas para o controlo dos afídeos foi 2020, com 17 alertas, sendo que as EA com maior número de alertas para esta praga, foram Bairrada, Castelo Branco e Leiria. Esta praga é condicionada pela precipitação, e, portanto, em 2020, tanto na região de Leiria e Bairrada como também em Castelo Branco, entre maio e julho (altura da migração dos afídeos para plantas hospedeiras) houve pouca precipitação.

Na região da Guarda houve as mesmas condições e, portanto, os alertas poderão ter sido aconselhados com base noutra informação, que não as condições climáticas.

Tabela 2.4.12 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo dos afídeos.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	2	4	5	4	5	5	0
C. Branco	4	3	3	2	3	4	2
Dão	2	2	3	2	3	3	2
Guarda	2	3	1	1	0	1	1
Leiria	2	2	2	2	4	4	1
Total de alertas	12	14	14	11	15	17	6

Ainda sobre a tabela anterior, o ano com menor número de alertas para o controlo do aranhão vermelho foi 2021, com 6 alertas, variou entre 1 e 2 alertas. Em 2021, como já referido, anteriormente, foi um ano bastante chuvoso, principalmente, nos meses maio, junho e julho, o que condicionou esta praga na época de migração da praga.

Observando a tabela 2.4.13, verifica-se que os primeiros avisos para o tratamento dos afídeos são maioritariamente emitidos entre a primeira e a segunda semana de abril, pela generalidade das Estações de Avisos. Contudo, em 2018, os primeiros avisos iniciaram a 24 de abril na EA do Dão, 26 de abril na EA de Leiria, 4 de maio na EA de Castelo branco e 8 de maio na EA da Guarda e da Bairrada. O IPMA classificou o ano 2018 “um ano normal, em relação à temperatura do ar também em relação à precipitação”, e pelos gráficos agrometeorológico, podemos observar que em março houve precipitação muito elevada e por esse motivo deverá ter condicionado o desenvolvimento da praga, sem qualquer risco para o pomar. Os anos em que o IPMA classificou como anos extremamente quentes e extremamente secos, os avisos para esta praga foram emitidos mais cedo do que nos restantes anos, por exemplo em 2017 todas as Estações de Avisos, em estudo, emitiram os primeiros Avisos mais cedo do que em 2015 e 2016.

Tabela 2.4.13 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para os afídeos das pomóideas, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	04/05	04/05	06/04	05/06	13/04	15/05	29/03	27/04	05/05	05/05
2016	03/05	13/06	06/04	20/06	26/04	16/05	13/04	30/05	11/05	01/06
2017	19/04	21/06	30/03	08/06	04/04	06/06	17/03	17/03	20/04	30/05
2018	08/05	02/07	04/05	17/05	24/04	30/05	08/05	08/05	26/04	06/06
2019	09/04	15/07	29/03	04/06	29/03	15/05	-	-	24/04	11/07
2020	21/04	17/06	04/05	29/06	22/04	22/06	23/04	23/04	22/04	17/07
2021	14/06	-	09/04	28/05	06/04	20/05	23/03	-	15/04	20/05

O último aviso para o tratamento desta praga, em algumas estações de avisos terminou em maio outras até julho. Esta variação advém não só das condições climáticas para desenvolvimento desta praga como também da adaptabilidade das variedades utilizadas nas diferentes regiões.

Em média o número de avisos para tratamento para os afídeos foram 2 avisos por estação, todavia houve anos em que foram registados maior número de avisos, por exemplo na EA da Bairrada em 2017, 2019 e 2020 foram registados 5 tratamentos para o controlo de afídeos. E ainda, na EA de Castelo Branco em 2015, na EA da Bairrada em 2016 e 2018, na EA de Leiria em 2019, na EA de Castelo Branco e Leiria em 2020 foram registados 4 tratamentos para o controlo desta praga. Em 2021, a média dos tratamentos foi mais baixo, visto que na EA da Bairrada e da Guarda foram registados somente um aviso e na EA de Castelo Branco, Dão e Leiria foram registados 2 avisos.

Considerando a importância deste inimigo para a cultura das pomóideas, os primeiros avisos recomendam a utilização de um produto químico caso o NEA esteja a ser ultrapassado, ou seja, observando 100 ramos e detetar 10 a 15% de ramos atacados. Caso contrário e quando as condições climáticas foram propícias ao desenvolvimento da praga, os avisos disponibilizam uma lista de substâncias ativas, autorizadas para esta praga. Dentro das substâncias disponibilizadas pelos avisos o óleo de verão é uma excelente opção para o tratamento de afídeos em pomares em modo produção biológico, pois tem uma boa eficácia na eliminação dos ovos de inverno e ninfas

Também as piretrinas são substâncias com propriedades inseticidas existentes em plantas do género *Chrysanthemum*, vulgarmente conhecido por pireto, tem ação por contacto e ingestão e é conhecido a sua eficácia em piolhos e pulgões (Ferreira, 2012). E ainda, a azadiractina, já referida anteriormente para o controlo do bichado.

2.4.6. Mosca do Mediterrâneo

O número de alertas para o controlo da mosca do Mediterrâneo das pomóideas, aconselhados pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 4, na região centro, em que um foi emitido em várias estações, tais como, Castelo Branco em 2015, 2016 e 2018, Bairrada, em 2019, Dão, em 2015, 2018, 2020 e 2021 e Guarda, em 2019 e os quatro foram recomendados na EA de Leiria em 2016, 2019 e 2021 e Bairrada, em 2021.

Observando-se a tabela 2.4.14 e fazendo ligação com os respetivos boletins agrometeorológico, em anexos, o ano com maior número de alertas para o controlo da mosca do Mediterrâneo foi 2021, com 15 alertas, sendo que a EA com maior número de alertas para esta praga, foi Leiria. Na região de leiria, em 2021, não se encontraram os dados climáticos, e desse forma, não se chegou a nenhuma conclusão. O ano com menor número de alertas para o controlo da mosca do Mediterrâneo foi em 2018, onde se registaram menor número de alertas na EA de Castelo Branco e Dão, com 1 alertas, pelo que a EA da Guarda não registou nenhum alerta para esta praga.

Tabela 2.4.14 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo da mosca do Mediterrâneo.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	3	2	3	2	1	2	4
C. Branco	1	1	2	1	2	3	3
Dão	1	2	2	1	3	1	1
Guarda	3	0	2	0	1	2	3
Leiria	3	4	2	3	4	3	4
Total de alertas	11	9	11	7	11	11	15

Os Avisos emitidos pelas EA, durante os anos em estudo, alertaram para a presença da praga com a emissão do primeiro aviso, na época da maturação da fruta, ou seja, entre julho e agosto (tabela 2.4.14).

Em algumas EA só foi emitido um aviso para esta praga, próxima da colheita da fruta. Os últimos avisos, variaram de região para região dependendo das variedades mais predominantes, mas, na maioria terminaram em setembro. Exceções foram nas EA da Guarda e Bairrada, com aviso em 19 e 21 de outubro de 2015 respetivamente e na EA do Dão a 14 de outubro de 2016. Na EA de Leiria, na maioria dos anos, as emissões dos avisos terminaram mais tarde que as restantes EA.

Tabela 2.4.15 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas Estações de Avisos entre 2015 e 2021, para a mosca do mediterrâneo das pomóideas.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	11/08	21/10	14/08	-	20/08	-	31/08	19/10	04/08	16/09
2016	15/09	-	18/08	-	12/08	14/10	-	-	12/08	24/11
2017	09/08	21/09	07/08	11/09	10/08	05/09	29/08	19/09	10/08	15/09
2018	09/08	29/08	16/08	07/09	07/09	-	-	-	27/08	18/09
2019	09/09	-	12/08	16/09	20/08	16/09	02/09	-	30/07	24/09
2020	03/08	25/08	29/07	10/09	03/08	-	03/08	16/09	13/08	01/10
2021	02/08	28/09	19/07	13/09	02/08	-	23/07	15/09	11/08	21/10

Em média, o número de avisos para tratamento para a mosca do mediterrâneo foi de 2 avisos por estação, todavia em 2015 e 2021 o número médio de avisos para esta praga aumentou para 3 avisos. Na EA de Leiria em 2016 foram recomendados 4 tratamentos, em que os primeiros dois tratamentos recomendam um tratamento com um inseticida autorizado quando o NEA é ultrapassado. Para os restantes alertas recomendam meio de luta cultural (por exemplo o enterramento da fruta a 50 cm de profundidade). Também na EA de Leiria em 2019 e 2021 foram recomendados 4 tratamentos para esta praga. Em 2019 foi recomendado no primeiro tratamento um inseticida quando o NEA é ultrapassado e aos restantes foi recomendado tratar sem fazer referência a nenhum produto químico, mas só se o NEA da praga ser ultrapassado. No último tratamento foi dado a recomendação das medidas culturais, como referido anteriormente. Em 2021, na EA de Leiria, ano com maior número de avisos para esta praga, nos primeiros três avisos foi recomendado tratar com um produto inseticida, se o NEA fosse ultrapassado, recomendando a monitorização da praga com utilização de armadilhas alimentares.

2.4.7. Cancro europeu

O número de alertas para o controlo do cancro europeu das pomóideas, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 3, na região centro, em que um foi emitido na maioria das EA e três foram emitidos na EA da Guarda, em 2017.

Observando a tabela 2.4.16, verifica-se que o ano com maior número de alertas foi 2018, com maior número de alertas em todas as EA, exceto na EA da Bairrada. Os anos com menor número de alertas foram 2015, 2017 e 2020, todos estes anos foram considerados pelo IPMA anos extramente quentes e secos e, por isso, a doença teve menos condições para o seu desenvolvimento.

Tabela 2.4.16 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do cancro europeu.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	0	0	0	1	2	1	1
C. Branco	2	2	2	2	2	1	2
Dão	1	2	0	2	0	1	2
Guarda	2	2	3	2	2	2	1
Leiria	1	2	1	2	2	1	1
Total de alertas	6	8	6	9	8	6	7

Analisando a tabela 2.4.17, confirma-se que os Avisos emitidos pelas EA, durante os anos em estudo, alertaram para o controlo do cancro europeu com a emissão dos primeiros avisos entre janeiro e fevereiro e na EA de Leiria, os primeiros avisos foram a partir de março e, excecionalmente, na EA da Bairrada a 29 de novembro de 2018, com apenas um alerta. Os últimos avisos, variaram de região para região dependendo das variedades mais predominantes, mas, na maioria terminaram em novembro e dezembro. Exceções foram nas EA do Dão, com aviso em 2 e 4 de março de 2018 e 2016 respetivamente e na EA da Guarda a 22 de fevereiro de 2019, 3, 6, 15 e 16 de março de 2020, 2015, 2018 e 2016 respetivamente.

Tabela 2.4.17 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o cancro europeu, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	-	-	09/02	18/11	09/02	-	06/02	06/03	12/03	-
2016	-	-	11/02	24/11	25/01	04/03	21/01	16/03	10/03	24/11
2017	-	-	10/03	20/11	-	-	25/01	20/11	08/03	-
2018	29/11	-	08/02	21/11	16/01	02/03	16/01	15/03	08/03	19/11
2019	04/02	16/12	11/02	14/11			16/01	22/02	28/02	06/12
2020	06/02	-	12/02	-	18/02	-	28/01	03/03	02/03	-
2021	03/02	-	23/02	09/11	26/02	17/11	04/03	-	02/03	-

2.4.8. Oídio

O oídio é uma doença, que, normalmente, só afeta a cultura da macieira, e nem todas as EA dão o alerta para este inimigo. O número de alertas para o controlo do oídio das pomóideas, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 5, na região centro, em que um foi emitido nas EA de Castelo Branco, em 2016, 2018 e 2020, Bairrada, em 2021 e Dão, em 2021 e os cinco foram recomendados nas EA da Guarda em 2018.

Observando a tabela 2.4.18, verifica-se que o ano com maior número de avisos foi 2021, com 9 alertas, registados em todas as EA, exceto na EA de Leiria, sendo que esta última não registou nenhum alerta para esta doença.

Tabela 2.4.18 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do oídio.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	0	0	0	0	0	0	1
C. Branco	2	1	2	1	2	1	4
Dão	0	0	0	0	0	0	1
Guarda	4	4	3	5	4	2	3
Leiria	0	0	0	0	0	0	0
Total de alertas	6	5	5	6	6	3	9

O oídio, tal como o pedrado, são doenças condicionadas pelos valores de temperatura e precipitação e, como já referido, em 2021, foi um ano bastante chuvoso. Os Avisos emitidos pelas EA, durante os anos em estudo, alertaram para o início das infeções a partir de abril ou maio, quando a precipitação e a temperatura se tornam favoráveis ao desenvolvimento da doença (tabela 2.4.19).

Na EA da Guarda o número de avisos variou entre 2, em 2020 e 5 alertas, em 2018. Em 2020, os números de alertas emitidos ocorreram a 14 de abril e 15 de maio, o primeiro alerta referiu um tratamento caso o NEA fosse ultrapassado e o segundo tratamento referiu repetir o tratamento.

Em ambas as datas as condições climáticas encontravam-se favoráveis à entrada da doença, pois os registos de precipitação eram elevados. Em 2018 foi emitido maior número de avisos e o período de alerta foi mais alargado (2 de julho), pois normalmente, os últimos avisos desta EA são apenas até meados de junho. O primeiro, segundo, quarto e quinta tratamento fizeram referência ao uso de um produto fitofarmacêutico com ação em simultâneo para o pedrado e o terceiro (25/5) não fizeram referência ao uso de produtos fitofarmacêuticos. À data dos alertas as condições climáticas encontravam-se favoráveis, pois o mês de março foi um mês muito chuvoso e após as chuvas, as temperaturas encontravam-se entre os 5 e 15°C.

Na EA de Castelo Branco os números de alertas registados para esta doença, foram muito reduzidos variando entre 1 e 4 avisos, sendo que foram registados quatro alertas, exclusivamente, em 2021. As condições climáticas em 2021 eram bastante propícias, pois houve condições de precipitação e temperaturas favoráveis ao desenvolvimento da doença. Os primeiros quatro avisos (entre 26 de abril e 28 de maio) aconselharam tratar sem referência ao uso de um produto fitofarmacêutico e o último tratamento aconselhou tratar com o enxofre (substância permitida em AB), a 28 de junho de 2021, caso o NEA fosse ultrapassado. O enxofre, como referido anteriormente é um excelente produto para o controlo desta doença como também de outras e poderá ser aplicado em modo produção biológico com uma boa eficácia.

Tabela 2.4.19 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o oídio da macieira, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	-	-	13/04	04/05	-	-	29/03	08/06	-	-
2016	-	-	02/05		-	-	13/04	30/05	-	-
2017	-	-	30/03	12/04	-	-	17/03	25/05	-	-
2018	-	-	17/05	-	-	-	23/04	02/07	-	-
2019	-	-	16/05	04/06	-	-	12/04	14/06	-	-
2020	-	-	14/04	-	-	-	14/04	15/05	-	-
2021	03/05	-	26/04	28/06	03/05	-	12/04	18/05	-	-

2.4.9. Fogo bacteriano

O número de alertas para o controlo do fogo bacteriano das pomóideas, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 3, na região centro, em que um foi emitido na maioria das EA e três foram emitidos na EA de Castelo Branco em 2016 e 2021, Guarda, em 2016, 2019 e 2021.

Observando a tabela 2.4.20 verifica-se que os anos com maior número de alertas foram 2016 e 2021, pois foram considerados bastante chuvosos e, por isso, tanto o fogo bacteriano como as outras doenças já referidas, foram afetadas pelas condições climáticas.

Tabela 2.4.20 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo do fogo bacteriano.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	0	0	0	0	0	0	0
C. Branco	0	3	1	1	1	2	3
Dão	1	1	1	1	1	1	1
Guarda	2	3	1	2	3	2	3
Leiria	0	0	0	1	0	0	1
Total de alertas	3	7	3	5	5	5	8

Analisando a tabela 2.4.21, confirma-se que os Avisos emitidos pelas EA, durante os anos em estudo, alertaram para o controlo do fogo bacteriano com a emissão dos primeiros avisos a partir de março, e, excecionalmente na EA de Castelo Branco emitiu

os avisos a 14, 20 e 21 de novembro, em 2019, 2017 e 2018 respetivamente. Os últimos avisos foram distintos, na EA de Castelo Branco ocorreram avisos até novembro, época de repouso vegetativo de algumas variedades, e, na EA da Guarda, a emissão dos últimos alertas foi até meados de maio, e, excecionalmente, em 2015 até 19 de novembro.

Observando os boletins agrometeorológicos, em anexo, todas as EA reuniam condições para a infeção de fogo bacteriano, mas, como fogo bacteriano é uma doença mais representativa na cultura da pereira, algumas das EA não emitiram alertas para esta, pelo fato da área de pereiras ser pouco representativa na região, como por exemplo na Bairrada.

Tabela 2.4.21 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o fogo bacteriano, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	-	-	-	-	04/05	-	06/03	19/11	-	-
2016	-	-	11/02	24/11	09/05	-	16/03	11/05	-	-
2017	-	-	20/11	-	26/06	-	06/03	-	-	-
2018	-	-	21/11	-	07/05	-	15/03	08/05	10/05	-
2019	-	-	14/11	-	15/04	-	22/02	06/05	-	-
2020	-	-	04/03	13/10	22/04	-	03/03	14/04	-	-
2021	-	-	08/03	09/11	19/04	-	04/03	20/04	16/06	-

Na EA de Castelo Branco, o primeiro alerta em 2016, iniciou a 11 de fevereiro, mais cedo, pois foi um ano com um inverno chuvoso até junho, e, portanto, foram sempre existindo condições para o desenvolvimento da doença. Em 2016, o primeiro e último tratamento foram recomendados o uso de produto à base de cobre e apenas o segundo tratamento aconselhou o uso de produto fitofarmacêuticos (acibenzolar-S-metilo, *Bacillus subtilis*, fosetil de alumínio e laminarina). Destes produtos o cobre, o *Bacillus subtilis* e laminarina estão autorizados para AB e, portanto, poderá ser uma excelente opção para o controlo do fogo bacteriano. Em 2017, 2018 e 2019 os avisos alertaram apenas uma vez para o controlo do fogo bacteriano e o tratamento recomendado, após a colheita, foi com base em cobre.

Em 2020 e 2021, a EA com 2 e 3 alertas respetivamente, recomendaram tratamentos com o uso de produtos à base de cobre desde março até outubro e novembro.

Na EA da Guarda, nos anos com maior número de avisos, os primeiros avisos iniciaram, 22 de fevereiro de 2019, e 4 de março de 2021 e 16 de março de 2016, e terminaram a 6 de maio, 20 de abril e 11 de maio respetivamente. Em 2016, o primeiro tratamento recomendou o uso de produtos à base de cobre, o segundo (3 de maio) o uso de produto com ação preventiva e com ação em simultâneo para o controlo do pedrado e o último (11 de maio) foi recomendado tratar sem referência ao uso de produtos fitofarmacêuticos. Em 2019, o primeiro tratamento (22 de fevereiro) recomendou o uso de produtos à base de cobre, o segundo (12 de abril) o uso de produto com ação preventiva e com ação em simultâneo para o controlo do pedrado e o último (6 de maio) recomendou o uso de medidas culturais, tal como “Corte dos ramos 30 a 40 cm abaixo dos sintomas queimando o material vegetativo e desinfetando as tesouras de corte a fim de evitar a dispersão da doença”.

2.4.10. Psila

O número de alertas para o controlo da psila, aconselhado pelas EA, durante os anos de estudo, variou entre 1 e 4, na região centro, em que um foi emitido na maioria das EA e quatro foi emitido na EA de Leria, em 2021.

Observando a tabela 2.4.22, verifica-se que os anos com maior número de alertas foram 2020 e 2021, com maior número de alertas nas EA de Castelo Branco, Guarda e Leria e, as restantes EA não registaram alertas para esta praga. O ano com menor número de alertas foi 2016, com apenas 2 alerta emitidos pela EA de Castelo Branco.

Várias EA não emitiram alertas para esta praga, pois como no fogo bacteriano, esta é um inimigo das pereiras e, portanto, algumas destas regiões são menos produtores desta cultura.

Tabela 2.4.22 - Número de alertas emitidos, ao longo dos anos em estudo pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para o controlo da psila.

Estações de Avisos	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bairrada	0	0	0	0	0	0	0
C. Branco	2	2	2	3	1	2	3
Dão	0	0	0	0	0	0	0
Guarda	0	0	1	1	3	3	3
Leiria	1	0	0	0	1	4	3
Total de alertas	3	2	3	4	5	9	9

Analisando a tabela 2.4.23, confirma-se que os Avisos emitidos pelas EA, durante os anos em estudo, alertaram para o controlo da psila com a emissão dos primeiros avisos a partir de março, coincide com o estágio fenológico dos pomares em abrolhamento. Na EA de Castelo Branco, excecionalmente, em 2016, o primeiro aviso foi emitido a 20 de junho e em 2019, a 4 de junho. Na EA de Leiria, excecionalmente, em 2015, o primeiro aviso foi emitido a 5 de maio. Os últimos avisos, variaram de região para região dependendo das variedades mais predominantes, mas, na maioria terminaram em algumas EA em agosto, próximo da colheita e outras EA em julho (estado dos frutos em desenvolvimento).

Tabela 2.4.23 - Data dos primeiros (i) e últimos (ii) Avisos emitidos, pelas 5 Estações de Avisos Agrícolas, para a psila da pereira, entre 2015 e 2021.

Anos	Estações de Avisos									
	Bairrada		C. Branco		Dão		Guarda		Leiria	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
2015	-	-	22/04	05/06	-	-	-	-	05/05	-
2016	-	-	20/06	18/07	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	24/04	08/06	-	-	24/04	-	-	-
2018	-	-	08/03	24/07	-	-	15/03	-	-	-
2019	-	-	04/06	-	-	-	22/02	14/06	12/04	-
2020	-	-	04/03	29/05	-	-	03/03	15/05	17/03	13/08
2021	-	-	08/03	14/06	-	-	04/03	18/05	15/04	16/06

3. CONCLUSÕES

A sustentabilidade de um pomar consiste, nomeadamente da aplicação das boas práticas agrícolas na preservação dos ecossistemas e nos princípios associados aos modos de Produção Integrada e da Produção Biológica e a sua importância para a sustentabilidade da Agricultura. As boas práticas agrícolas salvaguardam o ambiente e a saúde pública associadas ao processo produtivo e à proteção das culturas. Permitem uma melhor proteção da biodiversidade, da paisagem, dos recursos naturais e a produção de bens de qualidade diferenciada, com valorização no mercado.

Face aos resultados obtidos pode afirmar-se que é possível contornar os problemas fitossanitários e produzir de forma sustentável e rentável na agricultura. Nem todas as regiões reúnem condições edafoclimáticas para as produções de pomóideas, no entanto, as práticas culturais e a melhor utilização dos meios de proteção permitem o controlo das pragas e doenças.

Através do estudo foi possível entender quais os principais problemas fitossanitários da cultura das pomóideas consideradas pelas cinco Estações de Avisos Agrícolas e, também, a influência das condições climáticas na evolução dos problemas fitossanitários no pomar. Concluiu-se que o inimigo principal destas culturas, na região centro, é o pedrado, que durante os sete anos de estudo foi colocado sempre em primeiro lugar com maior número de alertas pelas EA. O pedrado é uma doença muito condicionada pelos valores da temperatura e precipitação, e, por isso, torna-se relevante utilizar ferramentas que previnam a entrada da doença no pomar. O segundo inimigo é o bichado, mas, em agricultura biológica já existem ferramentas para o controlo do mesmo.

Através da leitura e análise dos boletins agrometeorológico que foram recolhidas do IPMA, ao longo dos anos, as regiões centro, sofreram alterações climáticas. Em 2016 e 2021 foram anos considerados bastante chuvosos e dessa forma dificultou o controlo de doenças nos pomares sobre as infeções de pedrado, oídio e fogo bacteriano. Pelo que se conclui, que em anos com condições climáticas adversas, o ataque dos inimigos da cultura é maior.

Com base em estudos feitos pelo projeto SIAM existem previsões sobre as alterações climáticas no nosso país, no aumento da temperatura média global da atmosfera à superfície, aumento da frequência e da intensidade de alguns fenómenos meteorológicos (ondas de calor, eventos de precipitação elevada, secas mais frequentes) (Santos, 2015).

Apenas através da conjugação desta informação, será possível definir as estratégias preventivas de ação ecológica, pois as mesmas auxiliarão as pomóideas a adaptarem-se melhor às características da Região Centro.

Através da adoção destas estratégias preventivas / melhoria e não apenas de ações corretivas, após a ocorrência do problema fitossanitário, o modo de produção biológico de pomóideas estará a alinhar a sua estratégia empresarial no sentido de criar um oceano azul (Kim, 2005), adotando ainda uma metodologia de gestão da qualidade PDCA.

- Plan – analisar o problema existente e suas causas, definir o objetivo a alcançar e elaborar um plano de ação, ou seja, estratégias preventivas e de melhoria;
- Do – implementar o plano de ação tendo em consideração o know-how previamente adquirido;
- Check – verificar a correta implementação das estratégias preventivas e de melhoria identificadas, tendo em consideração o problema identificado;
- Act – se os resultados forem positivos, atuar de modo a padronizá-los, comunicar às partes envolvidas as mudanças efetivas e formar os colaboradores nesse âmbito.

Desta forma, Portugal conseguirá cumprir com a agenda para o desenvolvimento sustentável até 2030 e aumentar 25% da área em modo produção biológica até 2030

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, A., Godinho, M. d., & Costa, C. A. (2005). *Produção Integrada*. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Amaro, P. (1991). Breve história dos avisos agrícolas em Portugal. *Serviços de avisos em 1994*, pp. 1-19.
- Amaro, P. (1995). O Serviço de Avisos e a informação em Proteção Integrada. A *Agricultura portuguesa num contexto de mudança e o papel da informação neste processo de transformação* (pp. 5-8). Lisboa: ISA.
- Amaro, P. (2003). *A proteção integrada*. Lisboa: ISA/Press.
- Batalha, J. H., Pinto, M. H., Gonçalves, M. L., & Caetano, F. M. (s.d). *Pragas e doenças da macieira*.
- Bayer. (2003). *Manual Proteção Integrada em Pomóideas*. Lisboa: Bayer CropScience.
- Brooks, A., & Halstead, A. (2010). *Pragas e doenças das plantas* (4ª edição ed.). Grã-Bretanha: Publicações Europa-América.
- Câmara Municipal de Alcobaça. (15 de Maio de 2020). Obtido de Maça de Alcobaça: <https://www.cm-alcobaca.pt/pt/default.aspx>
- Carvalho, M., & Marques, N. (28 de Janeiro de 2021). *Agricultura 2030 – Que impacto económico e ambiental com 25% da área agrícola da EU-27 em Modo de Produção Biológico?*
- Cavaco, M., & Pinto, H. (2006). *Métodos de previsão e evolução dos inimigos das culturas*. Oeiras: Direcção-Geral de Protecção das Culturas .
- Coutinho, C. (1 de Novembro de 2011). A cochonilha de S. José. *Ficha técnica*(38), p. 1.
- DGADR. (2011). *Manual de boas práticas para o controlo do fogo bacteriano (Erwinia amylovora)*. Lisboa.
- DGADR. (2012). *Normas Técnicas para a Produção Integrada de Pomóideas* (Vol. II). Lisboa.
- DGAV. (2012). *Proteção integrada das culturas* (Vol. II). Lisboa: Ministério de agricultura e mar.
- DGPC-DSF. (2006). *Métodos de previsão e evolução dos inimigos das culturas - Pomóideas*. Oeiras: Direcção-Geral de Protecção das Culturas.

- Dinis, I., Simões, O., & Moreira, J. (2008). Política agrícola e conservação das variedades regionais de fruteira. *Variedades regionais e Agricultura biológica, desafios para pêras e maçãs portuguesas*, pp. 12-13.
- DRAP-Centro. (20 de Fevereiro de 2020). *Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro*. Obtido de Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro: <https://www.drapc.gov.pt/>
- DRAP-Norte. (2010). *Textos de divulgação técnica*. Entre Douro e Minho .
- Duarte, A. (13 de Abril de 2019). *Tendências atuais da fruticultura portuguesa*. Obtido de Agrotec: <http://www.agrotec.pt/noticias/tendencias-atuais-da-fruticultura-portuguesa/>
- E. D., C. S., M. L., & R. S. (13 de Abril de 2020). *A estenfiliose da pereira rocha em Portugal*. Obtido de Agrotec: <http://www.agrotec.pt/noticias/a-estenfiliose-da-pereira-rocha-em-portugal/>
- Europeia, C. (22 de Novembro de 2016). COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES. *Próximas etapas para um futuro europeu sustentável*, pp. 2-21.
- F. Dordio, N. F. (10, 11 e 12 de Janeiro de 1991). O ato responsável da aplicação dos produtos fitofarmacêuticos. *O serviço de avisos como ato responsável na proteção integrada da produção vegetal*, pp. 44-45.
- FAO. (s.d.). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Obtido em 2022, de <https://www.fao.org/home/en>
- Fernandes, J. E., & Neto, E. (Janeiro de 1993). O Serviço de Avisos Agrícolas em Portugal e o combate aos inimigos dos citrinos. *1º Congr. Citric.*, pp. 161-169.
- Ferreira, J. (2008). Proteção fitossanitária da macieira em agricultura biológica. *Variedades regionais e Agricultura Biológica Desafios para pêras e maçãs portuguesas*, pp. 88-89.
- Ferreira, J. (2012). *As bases da Agricultura Biológica* (2ª ed., Vol. Tomo I). Lisboa: Edibio.
- Fitofarmacologia, C. P. (Ed.). (1980). Avisos e tratamentos fitossanitário em Portugal. *I Congresso Português de Fitiatria e Fitofarmacologia* (pp. 265-266). Lisboa: Direção Geral de Proteção da Produção Agrícola.
- Guerra, V. L. (2012). O uso do material informativo e promocional dos fitofarmacos.

- IFOAM. (2020). *IFOAM - Organics International*. Obtido em 21 de Janeiro de 2021, de <https://www.ifoam.bio/>
- Kim, W. C. (2005). *Blue ocean strategy: how to create uncontested market space and make the competition irrelevant*. Harvard Business School Publishing Corporation.
- Lopes, A., Neves, N., & Almeida, S. (2008). Preservação de variedades regionais de pomóideas. *Variedades regionais portuguesas*, pp. 31-37.
- Lopes, A., Pinto, H., Almeida, S., & Salazar, M. (2008). Comportamento de variedades regionais de macieira, em modo de produção biológico. *Variedades regionais e Agricultura biológica, desafios para pêras e maçãs portuguesas*, pp. 95-96.
- Pascual, A. V., & Roig, X. F. (2014). *Plagas y enfermedades en hortalizas y frutales ecológica*. Artaza: Fertilidad de la Terra.
- Paulo, M. M. (2011). *Implementação de um Modelo de Data Warehouse para o Serviço Nacional de Avisos Agrícolas*. Tese de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Lisboa.
- Pereira, A. R., Angelocci, L. R., & Sentelhas, P. C. (2007). *Meteorologia Agrícola*. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Ciências Exatas, São Paulo.
- Produtos tradicionais portugueses*. (15 de Maio de 2020). Obtido de Maça Alcobaça IGP: <https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/>
- s.d. (2020). *Agriculture, forestry and fishery statistics*. Obtido de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-FK-20-001>
- Silva, F. A. (2016). *Maçã de Alcobaça “certificada” vs “convencional”: da produção ao consumidor*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Simões, O. (2008). Pêras, maçãs e modo de produção biológico. *Variedades regionais e Agricultura biológica, desafios para pêras e maçãs portuguesas*, p. 8.
- SNAAP. (2009). Obtido de Serviço Nacional dos Avisos Agrícolas: <https://snaa.dgav.pt/>
- Sousa, A. J., Pina, A. M., & Sousa, A. L. (2004). *A stemphyliose da pereira rocha em Portugal*. (AVAPI, Ed.) Alcobaça: AVAPI.

5. ANEXOS

Anexo 1 – Leituras de Avisos Agrícolas entre 2015 e 2021

Estações de Avisos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total de Avisos		
																					G	P	%
Bairrada	11/2	16/3	24/3	17/4	04/5	22/5	04/6	17/6	01/7	22/7	11/8	07/9	30/9	21/10							14	14	
Castelo B.	09/2	09/3	16/3	06/4	13/4	15/4	04/5	11/5	20/5	05/6	22/6	15/7	14/8	16/9	14/10	18/11	21/12				17	14	
Dão	09/2	04/3	23/3	02/4	13/4	22/4	04/5	15/5	01/6	15/6	02/7	31/7	20/8								13	13	
Guarda	06/2	25/2	06/3	29/3	06/4	27/4	05/5	15/5	08/6	03/7	23/7	31/8	15/9	19/10	09/11						14	13	
Avisos Agrícolas de 2015																					71	66	93%
Bairrada	13/1	03/3	29/3	21/4	03/5	13/5	30/5	13/6	27/6	14/7	28/7	18/8	14/9	11/10	12/12						15	13	
Castelo B.	25/1	11/2	03/3	24/3	06/4	18/4	02/5	12/5	23/5	06/6	20/6	18/7	03/8	18/8	19/9	17/10	24/11	19/12			18	14	
Dão	25/1	04/3	21/3	04/4	15/4	26/4	02/5	09/5	16/5	23/5	03/6	20/6	05/7	21/7	12/8	13/9	14/10	16/11			18	15	
Guarda	21/1	16/2	16/3	05/4	13/4	03/5	11/5	30/5	14/6	04/7	01/8	-	18/10								12	11	
Leiria	02/2	10/3	05/4	22/4	11/5	01/6	15/6	24/6	21/7	12/8	14/9	18/10	24/11								13	12	
Avisos Agrícolas de 2016																					96	85	89%
Bairrada	06/2	14/3	19/4	04/5	23/5	05/6	21/6	03/7	18/7	09/8	01/9	21/9	23/10	22/12							14	12	
Castelo B.	24/1	21/2	10/3	20/3	30/3	12/4	24/4	08/5	24/5	08/6	19/6	14/7	07/8	11/9	12/10	20/11	18/12				17	14	
Dão	25/1	03/3	15/3	04/4	18/4	26/4	08/5	18/5	06/6	26/6	14/7	10/8	05/9	18/10							14	14	
Guarda	25/1	24/2	06/3	17/3	28/3	11/4	24/4	11/5	25/5	23/6	18/7	29/8	19/9	16/10	20/11						15	13	
Leiria	09/2	08/3	05/4	20/4	-	30/5	22/6	10/7	10/8	15/9	03/11										10	9	
Avisos Agrícolas de 2017																					87	79	91%

* Ausência de avisos para a cultura das pomóideas

Estações de Avisos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total de Avisos		
																					G	P	%
Bairrada	08/2	20/3	17/4	08/5	23/5	05/6	19/6	02/7	12/7	26/7	09/8	29/8	08/10	29/11							14	13	
Castelo B.	18/1	08/2	08/3	29/3	19/4	04/5	17/5	01/6	20/6	24/6	16/8	10/9	11/10	21/11							14	11	
Dão	16/1	02/3	27/3	11/4	24/4	07/5	21/5	30/5	12/6	21/6	03/6	16/7	27/7	07/9	12/10	12/11					16	14	
Guarda	16/1	23/2	15/3	09/4	23/4	08/5	25/5	11/6	02/7	12/7	13/8										11	9	
Leiria	09/2	08/3	11/4	26/4	10/5	24/5	06/6	-	16/7	01/8	27/8	18/9	19/11								12	12	
Avisos Agrícolas de 2018																					84	80	95%
Bairrada	04/2	13/3	09/4	23/4	13/5	-	11/7	26/6	15/7	02/8	09/9	26/9	16/10	16/12							13	11	
Castelo B.	15/1	11/2	19/3	29/3	12/4	02/5	16/5	04/6	17/6	22/7	12/8	05/9	02/10	14/11							14	13	
Dão	21/1	-	29/3	08/4	15/4	29/4	-	15/5	04/6	18/6	05/7	25/7	20/8	16/9	09/10	19/11					14	12	
Guarda	16/1	22/2	22/3	02/4	12/4	06/5	22/5	14/6	04/7	29/7	02/9										11	11	
Leiria	-	28/2	22/3	12/4	24/4	13/5	06/6	11/7	30/7	28/8	24/9	10/10	06/12								12	11	
Avisos Agrícolas de 2019																					82	76	93%
Bairrada	06/2	26/2	01/4	21/4	06/5	21/5	01/6	17/6	-	03/8	25/8	-	14/10	-	06/2	26/2	01/4	21/4			11	11	
Castelo B.	22/1	12/2	04/3	16/3	14/4	04/5	18/5	29/5	18/6	29/6	29/6	13/8	10/9	13/10	22/1	12/2	04/3	16/3			14	13	
Dão	21/1	18/2	06/3	16/3	30/3	06/4	22/4	04/5	26/5	08/6	22/6	13/7	03/8	02/9	21/1	18/2	06/3	16/3			14	12	
Guarda	28/1	17/2	03/3	17/3	14/4	23/4	15/5	28/5	12/6	06/7	03/8	16/9	-	-	28/1	17/2	03/3	17/3			12	12	
Leiria	30/1	02/3	17/3	01/4	22/4	12/5	28/5	18/6	17/7	13/8	10/9	01/10	15/10	-	30/1	02/3	17/3	01/4			13	11	
Avisos Agrícolas de 2020																					84	79	94%

* Ausência de avisos para a cultura das pomóideas

Estações de Avisos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total de Avisos		
																					G	P	%
Bairrada	03/2	-	-	-	-	03/5	27/5	14/6	28/6	19/7	02/8	20/8	02/9								9	9	
Castelo B.	27/1	23/2	08/3	17/3	31/3	09/4	26/4	07/5	28/5	14/6	28/6	19/7	09/8	13/9	13/10	09/11					16	16	
Dão	25/1	26/2	23/3	06/4	19/4	03/5	20/5	31/5	14/6	28/6	09/7	02/8	07/9	29/9	17/11						15	13	
Guarda	29/1	22/2	04/3	23/3	30/3	12/4	20/4	28/4	18/5	02/6	17/6	09/7	23/7	18/8	15/9						15	12	
Leiria	27/1	02/3	30/3	15/4	29/4	20/5	02/6	16/6	-	16/7	11/8	01/9	21/9	21/10							13	12	
Avisos Agrícolas de 2021																					88	82	93%
* Ausência de avisos para a cultura das pomóideas																							

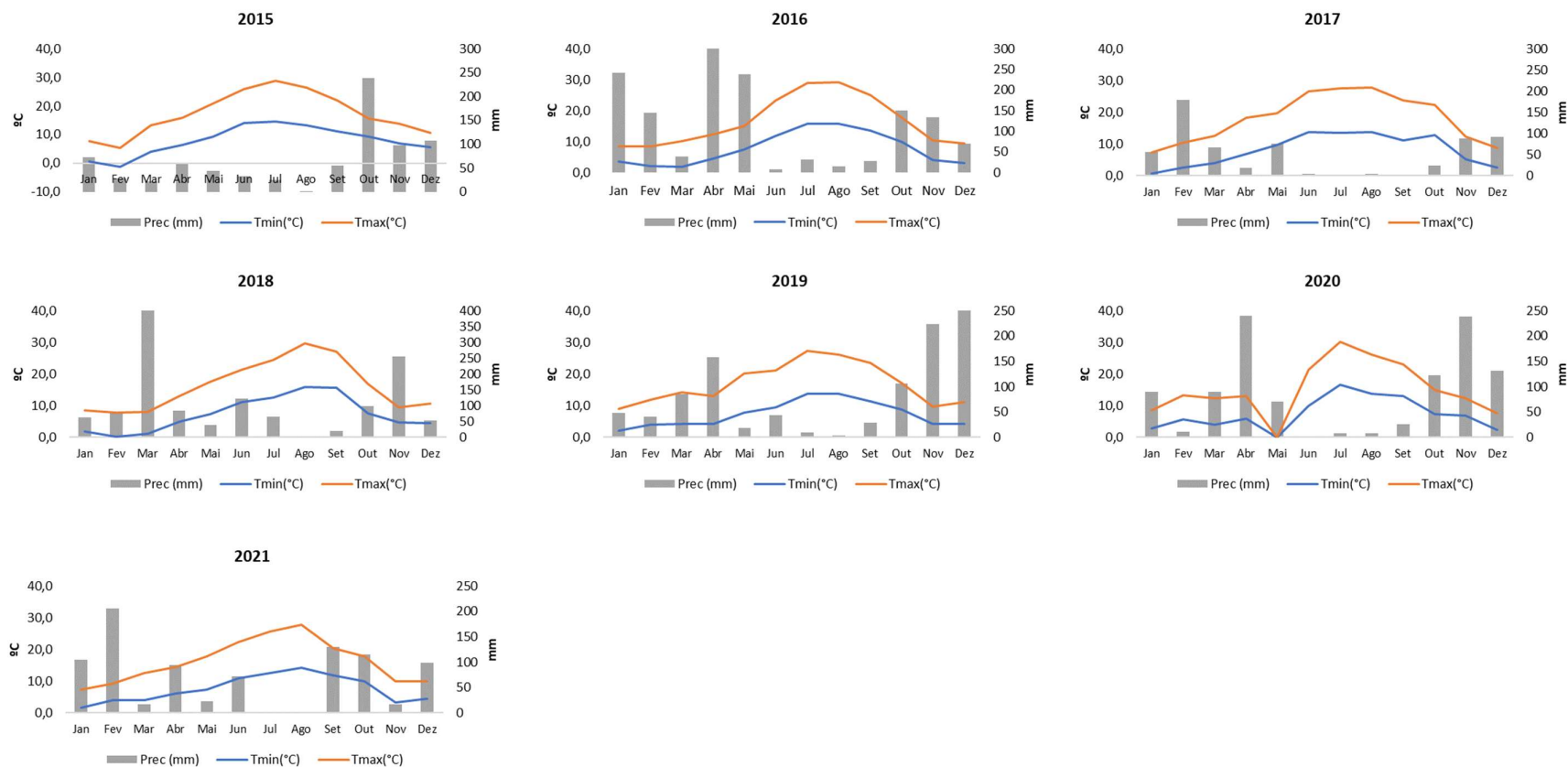
Anexo 2 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Leiria entre 2015 e 2021



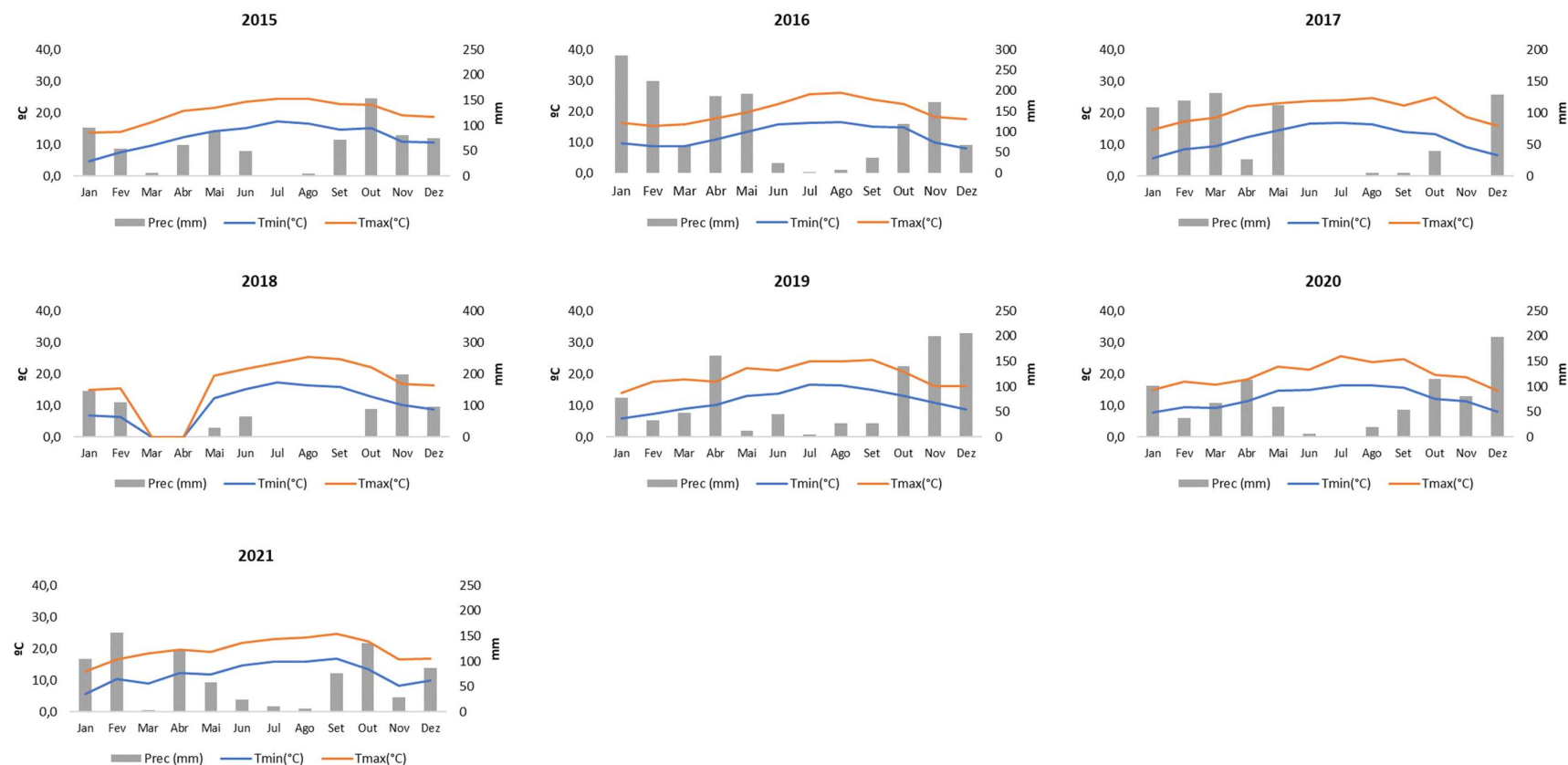
Anexo 3 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Castelo Branco entre 2015 e 2021



Anexo 4 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Guarda entre 2015 e 2021



Anexo 5 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Aveiro (Bairrada) entre 2015 e 2021



Anexo 6 – Boletins Agrometeorológicos da Região de Viseu (Dão) entre 2015 e 2021

