



Universidade dos Açores
Departamento de Ciências Agrárias

**Avaliação de Resíduos em “Azeitonas de Mesa”
Resultantes dos Tratamentos Fitossanitários Aplicados
no Combate à Mosca-da-Azeitona (*Bactrocera Oleae*
Gmelin), Ilha Terceira, Açores**

Mestrado em Engenharia Agronómica

Carla Maria Gonçalves Meneses

Angra do Heroísmo

2012





Universidade dos Açores
Departamento de Ciências Agrárias

**Avaliação de Resíduos em “Azeitonas de Mesa”
Resultantes dos Tratamentos Fitossanitários Aplicados
no Combate à Mosca-da-Azeitona (*Bactrocera Oleae*
Gmelin), Ilha Terceira, Açores**

Mestrado em Engenharia Agronómica

Carla Maria Gonçalves Meneses

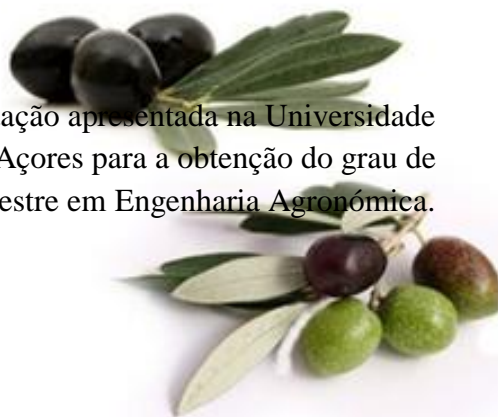
Orientador: Prof.º Doutor David João Horta Lopes

Co – Orientadora: Prof.ª Doutora Maria Manuela Barbosa Correia

Dissertação apresentada na Universidade
dos Açores para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Agronómica.

Angra do Heroísmo

2012



*Aos meus pais e irmã,
que sempre acreditaram em mim, pela
amizade, orgulho demonstrado, motivação e
carinho.*

AGRADECIMENTOS

No final deste trabalho não posso deixar de expressar o meu sincero agradecimento às pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a sua concretização.

Ao Professor Doutor David João Horta Lopes, orientador deste trabalho, por toda a disponibilidade, apoio e empenho que demonstrou durante a realização do trabalho.

À Professora Doutora Maria Manuela Barbosa Correia, co-orientadora do trabalho, por ter disponibilizado o seu laboratório para a realização das análises de resíduos e por todo o apoio demonstrado durante a realização do trabalho.

Aos produtores de azeitonas do Porto Martins, pela forma como me receberam e pelo interesse demonstrado durante a realização do trabalho de campo. Em especial gostaria de agradecer ao Sr.º Serafim pela sua colaboração em experiências adicionais realizadas no seu pomar.

Ao Eng.º Reinaldo Pimentel, pela sua disponibilidade e apoio na análise estatística dos dados do trabalho prático.

À Eng.ª Conceição Filipe, pelo apoio na realização da avaliação sensorial das azeitonas de mesa.

À Eng.ª Isabel Armas e ao Eng.º Jorge Tiago, pelo apoio no início dos trabalhos de campo e sempre que se justificou.

À minha família e namorado, pela compreensão e apoio manifestado ao longo de todo o tempo que despendi no desenvolvimento deste trabalho e pela colaboração nas atividades de campo.

Aos meus amigos, pelo apoio manifestado ao longo de todo o tempo que despendi no desenvolvimento deste trabalho, em especial aos meus colegas de Mestrado, pelo incentivo e boa companhia que foram neste últimos anos.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	X
ABSTRACT	XI
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS.....	2
CAPÍTULO 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
1.1.ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO	4
1.2.A OLIVICULTURA NO MUNDO, EM PORTUGAL, NOS AÇORES E DE MODO PARTICULAR NA ILHA TERCEIRA.....	7
1.3.A OLIVEIRA	12
1.3.1.Ciclo Vegetativo.....	12
1.3.2.Ciclo Biológico.....	13
1.4.AZEITONA DE MESA.....	14
1.4.1.Salmoura.....	15
1.5. PRINCIPAIS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS QUE AFETAM A OLIVEIRA NA ILHA TERCEIRA.....	18
1.5.1.Mosca-da-azeitona (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin)	19
1.5.2.Traça-da-oliveira (<i>Prays oleae</i> Bern).....	23
1.5.3.Cochonilha-negra (<i>Saissetia oleae</i> Oliver).....	25
1.5.4.Algodão-da-oliveira (<i>Euphyllura olivina</i> Costa).....	26
1.5.5.Tuberculose-da-oliveira (<i>Pseudomonas savastanoi</i> Smith)	27
1.5.6.Cercosporiose (<i>Pseudocercospora cladosporioides</i> Saccard).....	28
1.5.7.Fumagina (<i>Capnodium</i> spp., <i>Alternaria</i> spp., <i>Aureobasidium</i> spp.).....	29
1.6. PROTEÇÃO FITOSSANITÁRIA DO OLIVAL	30
1.6.1.Da luta química cega à proteção integrada.....	30
1.6.2.Proteção integrada	32
1.6.3.Luta cultural.....	34
1.6.4.Luta biotécnica	34
1.6.5.Luta biológica.....	35

1.6.6.Luta química.....	36
1.7.AGRICULTURA BIOLÓGICA DO OLIVAL.....	44
CAPÍTULO 2 ENSAIO EXPERIMENTAL	47
2.1. MATERIAL E MÉTODOS.....	47
2.1.2.Monitorizaçãodos adultos da mosca-da-azeitona	48
2.1.3.Tratamentos fitossanitários realizados na limitação populacional dos adultos da mosca-da-azeitona.....	49
2.1.4.Avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona.....	49
2.1.5.Correlação entre as populações dos adultos da mosca-da-azeitona, os prejuízos registados nos frutos e a altitude dos pomares.....	50
2.1.6.Análise de resíduos – determinação de dimetoato em amostras de azeitonas de mesa	50
2.1.7.Avaliação sensorial das azeitonas de mesa do Porto Martins	56
2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
2.2.1. Inquéritos realizados aos produtores e técnicos	58
2.2.2. Monitorização dos adultos da mosca-da-azeitona.....	60
2.2.3. Tratamentos fitossanitários realizados na limitação populacional dos adultos da mosca-da-azeitona.....	62
2.2.4. Avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona.....	70
2.2.5. Correlação entre as populações dos adultos da mosca-da-azeitona, os prejuízos registados nos frutos e a altitude dos pomares.....	72
2.2.6. Análise de resíduos – determinação de dimetoato em amostras de azeitonas de mesa	75
2.2.7. Avaliação sensorial das azeitonas de mesa do Porto Martins	77
2.3. CONCLUSÕES	79
PERSPETIVAS DE FUTURO	83
BIBLIOGRAFIA	85
-ANEXOS-.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Zona da Madre Deus onde se localizam as parcelas de oliveiras, freguesia do Porto Martins, concelho da Praia da Vitória, na ilha Terceira.....	5
Figura 2 - Principais produtores mundiais de azeite – Campanha 2004/2005.....	8
Figura 3 - Mercado mundial: regiões produtoras de azeitona de mesa – Campanha 2004/2005.....	8
Figura 4 - Distribuição nacional da superfície de olival para azeitona de mesa.....	10
Figura 5 - Distribuição nacional da superfície de olival para azeite.....	10
Figura 6 - Fêmea (esquerda) e macho (direita) adulto da mosca-da-zeitona (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin).....	20
Figura 7 - Ciclo biológico da mosca-da-zeitona (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin).....	21
Figura 8 - Prejuízos causados pela mosca-da-zeitona (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin).....	21
Figura 9 - Armadilha do tipo Delta (Jackson).....	22
Figura 10 - Copo mosqueteiro (Tephri) com atrativo (fosfato diamónio).....	23
Figura 11 - Garrafa de água com atrativo (fosfato diamónio).....	23
Figura 12 - Ciclo biológico da traça-da-oliveira (<i>Prays oleae</i> Bern).....	24
Figura 13 - Ovos (esquerda), instares imaturos (centro) e fêmeas adultas (direita) da cochonilha-negrana oliveira (<i>Saissetia oleae</i> Oliver).....	25
Figura 14 - Adulto (esquerda) e vários instares ninfais (direita) do algodão-da-oliveira (<i>Euphyllura olivina</i> Costa).....	26
Figura 15 - Tuberculose-da-oliveira (<i>Pseudomonas savastanoi</i> Smith).....	27
Figura 16 - Cercosporiose nas folhas da oliveira (<i>Pseudocercospora cladosporioides</i> Saccard).....	28
Figura 17 - Folhas, ramos e frutos de oliveira cobertos de fumagina.....	29
Figura 18 - Lepidóptero da família <i>Ichneumonidae</i> e pertencente à subfamília <i>Ichneumoninae</i>	35
Figura 19 - Coleóptero: <i>Atallus lusitanicus</i> Erichson.....	36
Figura 20 - Thysanoptera: <i>Liothrips gloriosus</i> Uzel.....	36
Figura 21 - Preparação das amostras para extração.....	52
Figura 22 - Diagrama de fluxos utilizado na extração de dimetoato de amostras de azeitona por QuEChERS.....	54

Figura 23 - Extração das amostras por QuEChERS usando o acetonitrilo como solvente de extração.....	55
Figura 24 - Respostas dos produtores à questão colocada sobre o aumento dos ataques da mosca-da-azeitona, nos últimos anos, nas oliveiras.....	58
Figura 25 - Respostas à questão sobre a utilização de produtos fitofarmacêuticos para o combate da mosca-da-azeitona.....	59
Figura 26 - Respostas à questão sobre se o tratamento aplicado poderá ter alguma persistência nas azeitonas aquando da colheita.....	59
Figura 27 - Curva de voo da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 1	65
Figura 28 - Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona no pomar 2 (pomar sem tratamentos).....	66
Figura 29 - Curva de voo da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 4	66
Figura 30 - Curva de voo da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 5	67
Figura 31 - Curva de voo da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 6	68
Figura 32 - Curva de voo da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 7	69
Figura 33 - Curva de voo da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 8.....	70
Figura 34 - Mapa SIG, com a abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, em cada uma das parcelas de oliveiras do Porto Martins, ilha Terceira.....	73
Figura 35 - Mapa SIG, com os prejuízos causados pelos adultos da mosca-da-azeitona em cada uma das parcelas de oliveiras do Porto Martins, ilha Terceira.....	74

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Produtos fitofarmacêuticos mais utilizados até ao início da II Guerra Mundial.....	30
Quadro 2 - Caracterização das fases de evolução entre a luta química cega e a proteção integrada.....	31
Quadro 3 - Meios de luta cultural usados no combate à mosca-da-azeitona.....	34
Quadro 4 - Meios de luta biotécnica usados no combate à mosca-da-azeitona.....	34
Quadro 5 - Meios de luta biológica usados no combate à mosca-da-azeitona.....	35
Quadro 6 - Produtos fitofarmacêuticos autorizados em proteção integrada do olival para o combate da mosca-da-azeitona, antes de 1 de janeiro de 2014.....	38
Quadro 7 - Produtos fitofarmacêuticos autorizados em proteção integrada do olival para o combate da mosca-da-azeitona, a partir de 1 de janeiro de 2014.....	40
Quadro 8 - Limite Máximo de Resíduos permitidos para os diferentes inseticidas usados no combate á mosca-da-azeitona em azeitonas de mesa.....	42
Quadro 9 - Produtos fitofarmacêuticos autorizados em agricultura biológica, para o combate da mosca-da-azeitona.....	45
Quadro 10 - Identificação dos pomares de oliveiras, onde se realizou o estudo, na zona do Porto Martins, ilha Terceira.....	47
Quadro 11 - Identificação das amostras recolhidas.....	51
Quadro 12 - Caracterização das seis amostras em termos de humidade.....	53
Quadro 13 - Programa de gradiente usado na análise cromatográfica.....	55
Quadro 14 - Gama de concentração, equação da reta, coeficiente de correlação, limite de deteção (LOD) e de quantificação (LOQ) do dimetoato.....	56
Quadro 15 - Ensaios de recuperação. Valores de recuperação para a fortificação de 2 mg/kg.....	56
Quadro 16 - Identificação das amostras de azeitonas de mesa, a utilizar na avaliação sensorial.....	57
Quadro 17 - Capturas dos adultos da mosca-da-azeitona em 7 pomares de oliveiras do Porto Martins, com e sem aplicação de tratamentos fitossanitários. Os resultados representam a média das capturas quinzenais dos adultos da mosca-da-azeitona/armadilha em cada pomar.....	60

Quadro 18 - Capturas dos adultos da mosca-da-azeitona em 7 pomares de oliveiras do Porto Martins, comparando os pomares com tratamentos com um pomar testemunha (pomares com tratamentos vs pomar testemunha (pomar 2, sem tratamentos).....	61
Quadro 19 - Tratamentos efetuados pelos produtores no combate à mosca-da-azeitona, em 2011.....	62
Quadro 20 - Avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona em pomares de oliveiras.....	71
Quadro 21 - Matriz de Correlação de Pearson, entre as variáveis, abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, prejuízos provocados pela praga e altitude dos pomares.....	72
Quadro 22 - Matriz de p-valores, entre as variáveis, abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, prejuízos provocados pela praga e altitude dos pomares.....	72
Quadro 23 - Resultados obtidos na análise de resíduos da polpa da azeitona	75
Quadro 24 - Resultados da prova sensorial das amostras de azeitonas de mesa.....	77

RESUMO

A mosca-da-azeitona (*B. oleae*) é umas das principais pragas da oliveira em Portugal, sendo considerada também um dos principais inimigos da cultura na ilha Terceira. Para uma proteção eficaz contra esta praga é necessário um acompanhamento quase diário aplicando os princípios da proteção integrada, apostando na estimativa do risco, mas, infelizmente abusando das aplicações com inseticidas, de forma a reduzir as populações da mosca-da-azeitona. A luta química, que, nalguns casos, é a única forma de limitar os prejuízos resultantes da ação dos inimigos da cultura, apesar das suas vantagens, apresenta também graves inconvenientes, entre os quais se destacam, a possibilidade de ocorrência de resíduos na produção. Assim sendo, faz todo o sentido o presente estudo, que teve como principais objetivos: perceber em que altura a mosca-da-azeitona apresentou uma maior população e avaliar o impacto desta através da determinação da percentagem de frutos afetados; perceber se os tratamentos efetuados contra esta praga diminuíram a sua população e avaliar a presença de resíduos de produtos fitofarmacêuticos nas azeitonas aquando da colheita e depois da salmoura.

Para este estudo colocaram-se armadilhas em sete pomares de oliveiras do Porto Martins, onde se procedeu à sua leitura e registo das populações da mosca-da-azeitona, assim como observação dos frutos e facultou-se fichas de campo aos produtores para registarem todas as aplicações efetuadas. A análise de resíduos dos produtos fitofarmacêuticos utilizados no combate de *B. oleae*, realizou-se em quatro pomares de oliveiras. Selecionou-se um produtor para testar duas concentrações de sal e avaliar a sua influência na quantidade de resíduos presentes.

Após a análise dos resultados verificou-se a existência de dois momentos onde a mosca-da-azeitona apresentou os maiores níveis populacionais, agosto e outubro. Os resultados indicam também que os produtores realizam ainda um número excessivo de tratamentos, não cumprindo as regras definidas pelo processo de homologação e que constam do guia dos produtos fitofarmacêuticos, mas diminuindo deste modo as populações dos adultos da mosca-da-azeitona. Quando avaliados os prejuízos causados por *B. oleae* observou-se que o pomar sem tratamentos apresentou maiores prejuízos quando comparado com os pomares tratados. Após a análise de resíduos obteve-se níveis elevados de resíduos em dois pomares, em que após a salmoura estes foram eliminados. Assim verificou-se o impacto negativo dos tratamentos efetuados pelos produtores, mas torna-se necessário arranjar soluções eficazes e menos prejudiciais ao ambiente, à cultura e ao próprio consumidor pois, como se observou, durante a realização do presente estudo, alguns dos produtos fitofarmacêuticos utilizados no combate de *B. oleae* poderão ter alguma persistência no produto final, sendo a adoção da proteção integrada no olival uma solução eficaz e coerente para este problema.

PALAVRAS-CHAVE: Oliveira, Mosca-da-azeitona, Monitorização, Proteção Integrada, Luta Química, Produto Fitofarmacêutico e Limite Máximo de Resíduos (LMR).

ABSTRACT

The olive fly (*B. oleae*) is one of the main pests of the olive tree in Portugal, being considered one of the main culture enemies on the island of Terceira. For an effective protection against this plague a follow up is needed almost daily by applying the principles of an integrated protection, doing a estimation of the risk, but unfortunately there's an over application of insecticides to reduce the populations of olive fly. The chemical control, which, in some cases, it is the only way to limit the damage resulting from the action of the culture enemies, despite its advantages, it also has serious drawbacks, among them, the possibility of residues in the production. This problem is developed in the study, and has the following main objectives: targeting when the olive fly reaches the high population density and assess the impact of this by determining the percentage of affected fruits; observe if the treatments carried out against this pest have decreased their population and assess the presence of residues of the plant protection products in olives at the time of harvest and after brine.

For this study it was placed traps in seven orchards of olive trees of Porto Martins, followed up by readings and recordings of the olive fly populations, as well as observation of fruit and were distributed field sheets to the producers to register all the applications that were made. The analysis of plant protection residues due to products used against the *B. oleae*, took place in four orchards of olive. Selected-if a producer to test two concentrations of salt and assess their influence on the quantity of residues on it.

After the analysis of the results it was found the existence of two moments where the olive fly presented the highest population levels, August and October. The results also suggested that the producers are still applying an excessive number of treatments, not complying with the rules defined by the type-approval process, also listed in the guide of the plant protection products, but decreasing in this way the adult populations of olive fly. When assessed the damage caused by the *B. oleae* it was noted that the orchard without treatments showed further losses when compared with the treated orchards. After the analysis of residues obtained, the high levels of residues in two orchards recorded where after the brine eliminated. So this reflects the negative impact of the treatments carried out by the producers, and presents how it's necessary to find effective solutions less harmful to the environment, culture and the consumers themselves because, as it was determined along this study, some of the plant protection products used to combat the *B. oleae* may have some consistency and be persistence till the final product, being the adoption of an integrated protection on the olive grove, an effective and coherent solution to this problem.

KEYWORD: Olive Tree, Olive Fly, Monitoring, Integrated Protection, Chemical Control, Plant Protection Products and Maximum Residue Limit (MRL).

INTRODUÇÃO

A oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família das Oleáceas e ao género *Olea*, é a única espécie desta família que possui um fruto comestível (Figueiredo, 2003). A oliveira pode atingir até 10 m de altura, existindo também cultivares de tamanho mais pequeno (Blazquez, 1996). Esta árvore adapta-se a condições ambientais extremas, como elevadas temperaturas e seca (Maia & Luís, 2008). Tem um crescimento lento e geralmente só entra em produção ao 5º ano. A oliveira adquire o total desenvolvimento aos 20 anos de idade e a completa produção ocorre entre os 35 e 150 anos (Poças, 2003). Contudo as novas técnicas produtivas podem antecipar e alterar, tanto o tempo de crescimento como o tempo de produção (Ferreira, 2010).

A oliveira está sujeita ao ataque de diversos inimigos que, pelos prejuízos que causam obrigam, por vezes, ao emprego de meios de luta. De entre estes meios destacam-se, pela sua importância, os químicos, que constituem, nalguns casos, a única forma prática de controlar os prejuízos resultantes da ação dos inimigos da cultura. Apesar das suas vantagens, a luta química apresenta também graves inconvenientes, entre os quais se destacam, o desenvolvimento de novas pragas e a ocorrência de resíduos na produção com conseqüente perda de qualidade do produto. Assim sendo, os agricultores deveriam optar cada vez mais pela proteção integrada das suas culturas, de forma a diminuir a sua dependência e a aplicação generalizada deste tipo de produtos (Bento *et al.*, 1999; Cunha, 2007).

Dados estatísticos de 2001 indicam uma despesa mundial com aquisição e posterior aplicação de produtos fitofarmacêuticos na ordem dos 32 milhões de euros, incluindo nestes valores herbicidas, inseticidas e fungicidas (Kiely *et al.*, 2004, cit. Winter, 2005). Em Portugal, o consumo de produtos fitofarmacêuticos em 2003 atingiu as 17 mil toneladas (Vieira, 2005).

Atendendo a estes números que refletem uma larga utilização dos produtos fitofarmacêuticos, não será pois de estranhar a presença de resíduos destes na cadeia alimentar e tendo em conta que o azeite e as azeitonas são produtos muito utilizados, na dieta Mediterrânica onde são reconhecidos pelas suas excelentes propriedades nutricionais e biológicas. Assim demonstra-se importante existir um controlo rigoroso sobre a presença de resíduos nesta cultura e nos seus diversos subprodutos. Para proteção do consumidor a Comissão do Codex Alimentarius, entidade da

responsabilidade conjunta da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e da Organização Mundial de Saúde (OMS) e a União Europeia (UE) estabeleceram limites máximos de resíduos (LMR) de produtos fitofarmacêuticos nos alimentos (Cunha, 2007).

Contudo, a monitorização de resíduos de produtos fitofarmacêuticos nos alimentos, a avaliação dos efeitos toxicológicos nos organismos vivos e o estudo do seu metabolismo nas plantas, animais e no meio ambiente, continua a ser um trabalho incessante e a requerer um constante esforço de desenvolvimento e aplicação de metodologias analíticas apropriadas. Isto porque estes estudos são também realizados antes da entrada destes produtos no mercado, ou seja quando as empresas pretendem a necessária autorização provisória de venda para qualquer dos seus produtos fitofarmacêuticos (Cunha, 2007).

OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram:

- Realização de inquéritos para melhor conhecimento da realidade da cultura da oliveira na ilha Terceira e dos principais problemas fitossanitários a que esta está sujeita;
- Identificar os períodos de presença dos adultos da mosca-da-azeitona, tentando perceber em que altura é que esta praga regista os maiores níveis populacionais;
- Comparar pomares com tratamentos e sem tratamentos fitossanitários de forma a perceber se existem diferenças significativas entre eles;
- Registar os diferentes tratamentos realizados pelos produtores no combate da mosca-da-azeitona e analisar se os tratamentos realizados contra esta praga diminuíram a sua população, avaliando a sua eficácia e também ponderando o risco proveniente da sua aplicação;
- Avaliar o verdadeiro impacto desta praga na cultura através da determinação da percentagem de frutos afetados pela mosca-da-azeitona e também tentar quantificar economicamente esses prejuízos;

-
- Verificar se existe alguma relação entre a intensidade da população dos adultos da mosca-da-zeitona, os prejuízos provocados por esta praga e a altitude dos pomares;
 - Avaliar a presença e a concentração de resíduos de produtos fitofarmacêuticos nas azeitonas aquando da sua colheita e depois da salmoura;
 - Avaliar até que ponto a salmoura poderá interferir na presença de resíduos nas azeitonas para consumo em fresco, testando duas concentrações de sal;
 - Avaliar, através de um painel de provadores, qual das duas concentrações de sal utilizadas na preparação das azeitonas é a mais apreciada pelos consumidores;

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

A data precisa da introdução da oliveira nos Açores não é conhecida, no entanto pensa-se que esta tenha sido trazida pelos primeiros povoadores (Valadão, 1999).

A Terceira e o Pico são as duas ilhas do Arquipélago onde a cultura da oliveira apresenta uma produção relevante, se bem que numa área diminuta e de fraca expressão económica (Lopes *et al.*, 2009a; 2009b).

Na ilha Terceira, o Porto Martins é a zona de ilha onde existem mais oliveiras e onde se explora comercialmente esta cultura. Estas encontravam-se também espalhadas pelas zonas de São Carlos e São Mateus, onde ainda hoje se podem encontrar alguns exemplares isolados. No Porto Martins, as parcelas com oliveiras estão concentradas no lugar dominado de Madre de Deus, a uma altitude compreendida entre os 25 e os 75 metros. Esta é uma zona de microclima, pouco sujeita a nevoeiros, com precipitação e humidade apreciáveis e com temperatura amena durante todo o ano. Os solos são sobretudo de origem vulcânica, com muitos afloramentos rochosos e por isso pouco propícios a uma produção intensiva. Existem muitas parcelas nesta zona cobertas por mata de incenso e faia, apesar de no passado já terem sido exploradas comercialmente com oliveiras, aparecendo ainda alguns exemplares de oliveiras abandonadas no meio destas áreas. A exposição dominante desta área de produção é o nascente (Valadão, 1999) (Fig. 1).



Figura 1 - Zona da Madre Deus onde se localizam as parcelas de oliveiras, freguesia do Porto Martins, concelho da Praia da Vitória, na ilha Terceira.

O cultivo da oliveira nesta zona, segundo informação dos principais produtores, remonta ao século XVIII e existem exemplares destas oliveiras com 150 ou mais anos (Valadão, 1999).

O regime de produção é muito tradicional, também devido à pequena dimensão das áreas ocupadas pelas oliveiras. Podem-se encontrar algumas inovações técnicas como sejam a instalação de sistemas de rega gota a gota, que permite a rega em algumas parcelas, embora esta seja muito pouco utilizada. O uso de produtos fitofarmacêuticos é atualmente muito acentuado, embora no passado, estas práticas tenham sido reduzidas. O aparecimento e a dificuldade de controlo das populações de alguns dos problemas fitossanitários desta cultura nomeadamente da mosca-da-azeitona levaram os produtores ao seu uso intensivo (Valadão, 1999).

As oliveiras aparecem por vezes consociadas com vinha ou algumas árvores de fruto dispersas, apesar de na maior parte dos casos haver parcelas apenas com oliveiras. Devido à natureza rochosa e irregular do terreno, não existe um compasso bem definido nas oliveiras implantadas e em produção. As árvores por vezes estão implantadas em grandes áreas, onde só existe o aproveitamento das mais antigas e com maior produção (Valadão, 1999).

A multiplicação das oliveiras é feita com recurso à enxertia, a partir de material recolhido das melhores árvores em produção, embora nos últimos anos se tenha já observado alguma plantação de árvores já “prontas” importadas do continente

português. A colheita é manual, sem recurso ao varejamento, prática comum nesta cultura em Portugal Continental (Valadão, 1999).

No passado, não existiam estudos locais realizados sobre esta cultura. O que existia e era prática regular era o acompanhamento rotineiro desta cultura feito por parte dos Serviços Agrícolas da ilha Terceira e este resumia-se à aplicação, por estes Serviços, de tratamentos fitossanitários de combate a musgos e líquenes. A poda e a limpeza de musgos e líquenes são hoje em dia práticas frequentes nestas parcelas de produção do Porto Martins. O conhecimento local sobre o desenvolvimento desta cultura e dos seus problemas fitossanitários evoluiu e já existem alguns estudos, que entretanto foram realizados, tanto a nível da adoção da proteção integrada como a nível genético (Valadão, 1999).

De acordo com Lopes *et al.* (2004) das poucas cultivares existentes na ilha Terceira, a variedade “Galega” é a mais abundante nas parcelas de oliveiras da ilha. Segundo este autor, provavelmente estas oliveiras possuem características próprias devido a eventuais mutações que sofreram ao longo dos anos. Foram também já realizados estudos de caracterização molecular e estudos filogenéticos que permitiram comparar as cultivares existentes na ilha Terceira com as existentes quer a nível nacional quer a nível europeu. As variedades existentes nesta zona de produção do Porto Martins são, como já referido, da cultivar “Galega” que produz uma azeitona preta de dimensões não muito grandes. A sua abundância resulta, segundo os produtores, talvez da sua melhor adaptação em comparação com as outras variedades que se tentaram e tentam introduzir nesta zona.

1.2. A OLIVICULTURA NO MUNDO, EM PORTUGAL, NOS AÇORES E DE MODO PARTICULAR NA ILHA TERCEIRA

A origem da oliveira aparece associada à Bacia Mediterrânica Oriental e à Ásia Menor, pois esta apresenta características próprias de uma paisagem Mediterrânica. A sua domesticação deu-se por volta dos 3.000 a 4.000 anos A.C. (Fernandez & Moreno, 1999; Connor & Fereres, 2005 cit. Silva, 2008).

A oliveira para além de existir no seu local de origem também se encontra amplamente difundida noutras áreas geográficas: Norte de África, Américas, África do Sul, Austrália, China e Japão (Civantos, 2001; Gonzalvéz, 2002 cit. Torres, 2007).

A olivicultura a nível mundial ocupa atualmente uma superfície de 9,4 milhões de hectares, onde se encontram aproximadamente 820 milhões de árvores, o que torna esta uma atividade de grande importância económica, ecológica e social (Civantos, 2001; Gonzalvéz, 2002 cit. Torres, 2007).

A partir da década de noventa, entre as campanhas de 1994/95 a 2004/05, registou-se um aumento da produção média na ordem dos 4,6%/ano para o sector do azeite, devido a um acréscimo da procura internacional por este produto. Neste período assistiu-se a um ritmo de crescimento de consumo de 3,5%/ano (MADRP, 2007).

A Bacia Mediterrânica na campanha de 2004/05 apresentou uma produção de 3.013 mil toneladas o que representa cerca de 96% da produção mundial. A União Europeia (UE) contribuiu com 79% desse valor (2.357 mil toneladas) e os países do Magreb (nomeadamente, Tunísia, Marrocos e Argélia), a Síria e a Turquia com os restantes 21%. Dentro da União Europeia a Espanha é responsável por um terço de toda a produção mundial de azeite, o que representa 34% da produção, colocando-a assim no primeiro lugar no ranking da produção mundial. A Itália e a Grécia posicionam-se no 2º e 3º lugares, produzindo 29% e 14% respetivamente. Portugal, Argélia e Jordânia estão na oitava posição no ranking mundial. A França, Chipre e Eslovénia são também países produtores da União Europeia, mas com produções pouco significativas (Fig.2) (MADRP, 2007).

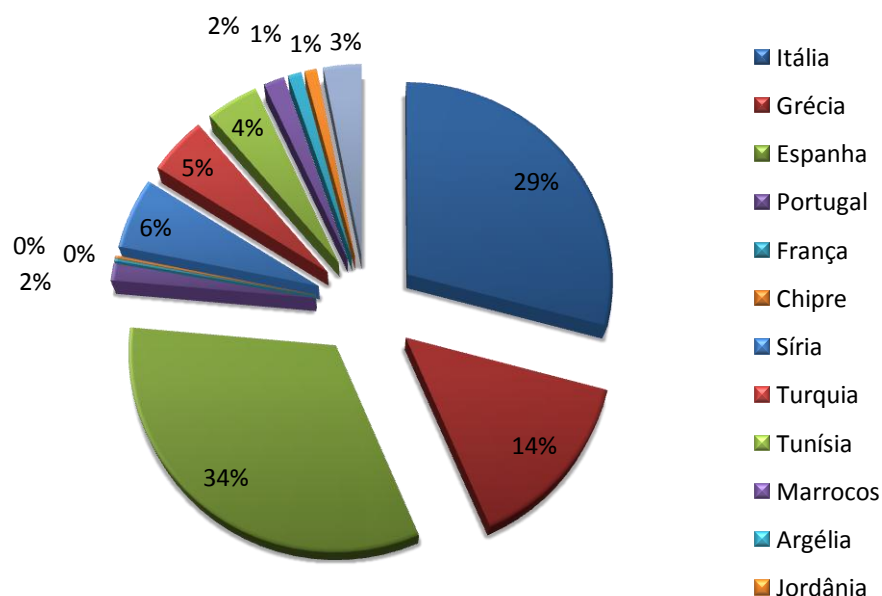


Figura 2 - Principais produtores mundiais de azeite – Campanha 2004/2005.
 (Fonte: Adapt. MADRP, 2007)

Relativamente à produção de azeitona de mesa, o montante mundial, na campanha de 2004/05, situava-se nas 1.852,5 mil toneladas, sendo a UE responsável por 40% dessa produção (Fig.3) (MADRP, 2007).

A produção mundial deste tipo de produto tem aumentado em média 6,3%/ano, dando resposta a um acréscimo do consumo de 5,3%/ano. Na União Europeia a produção de azeitona de mesa tem aumentado 7,2% respondendo a um aumento do consumo da ordem dos 4,3% (MADRP, 2007).

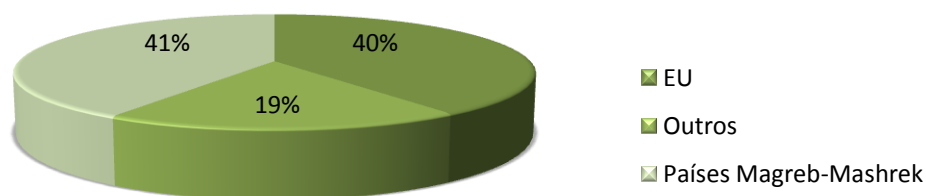


Figura 3 - Mercado mundial: regiões produtoras de azeitona de mesa – Campanha 2004/2005.
 (Fonte: Adapt. MADRP, 2007)

Em Portugal, a cultura da oliveira nunca foi uma prioridade da política agrícola nacional, por isso nunca lhe foi atribuída a importância que lhe era devida no mapa de aptidão agrícola nacional. Com a entrada de Portugal na União Europeia essa mentalidade mudou, atribuindo-se assim maior importância a esta cultura e à sua sustentabilidade económica. Sucederam-se algumas mudanças culturais como a intensificação da rega, da aplicação de fertilizantes, generalização da aplicação de tratamentos fitossanitários entre outros, e começou-se a pensar, também, na qualidade e não apenas na quantidade produzida. Houve, por isso, uma extensificação da área de produção deixando-se de produzir culturas menos importantes e dando-se prioridade à ocupação, assistindo-se assim ao alargamento das áreas de olival no País. Houve, também, a introdução de novas cultivares oriundas de outras regiões, como a “Cobrançosa”, que devido à sua boa adaptação passou a ser uma das mais predominantes em todo o País. Esta mudança levou a uma modificação do olival português, que antes era encarado numa perspetiva tradicional e agora se tornou mais intensivo e mais vocacionado para a introdução da mecanização (Cordeiro & Morais, 2010). Esta cultura torna-se quase uma cultura industrial de grande importância económica para o País, onde existe já um total de aproximadamente 26.000 explorações de olival (INE – RGA, 2009; Pimentel, 2010).

Apesar da introdução de novas variedades, a “Galega” continua a ser a variedade mais abundante em todo o País. Representa cerca de 80% do olival e caracteriza-se por uma grande tendência para a alternância de produção e grande facilidade de multiplicação através da madeira de poda. Os seus frutos, de tamanho médio a pequeno, são muito resistentes ao desprendimento por vibração e apresentam um fraco teor em gordura (16-18%), mas dão origem a azeites finos de alta qualidade e com grande estabilidade. Existem também outras variedades importantes em Portugal como a “Cobrançosa” mencionada já anteriormente, Madural, Cordovil, Bical, Carrasquenha, Azeiteira, Conserva de Elvas, Redondil, Verdeal e Negrinha (Cordeiro & Morais, 2010).

O olival, a nível nacional, atualmente ocupa diversas zonas do País destacando-se o Alentejo e Trás-os-Montes como as principais regiões produtoras. A cultura predomina em termos de área no Alentejo (49%) e em Trás-os-Montes (22%). As regiões da Beira Interior e do Ribatejo e Oeste designadas como regiões produtoras

secundárias, têm uma ocupação de, respetivamente, 14% e 8% da sua área (INE - RGA 09).

No que se refere ao olival destinado à produção de azeitona de mesa, a principal região produtora é Trás-os-Montes, com 67 % da área de olivais (Fig.4). No olival destinado a produção de azeitona para azeite, domina o Alentejo, com 63% da área de olivais (Fig.5). (INE - RGA 09).

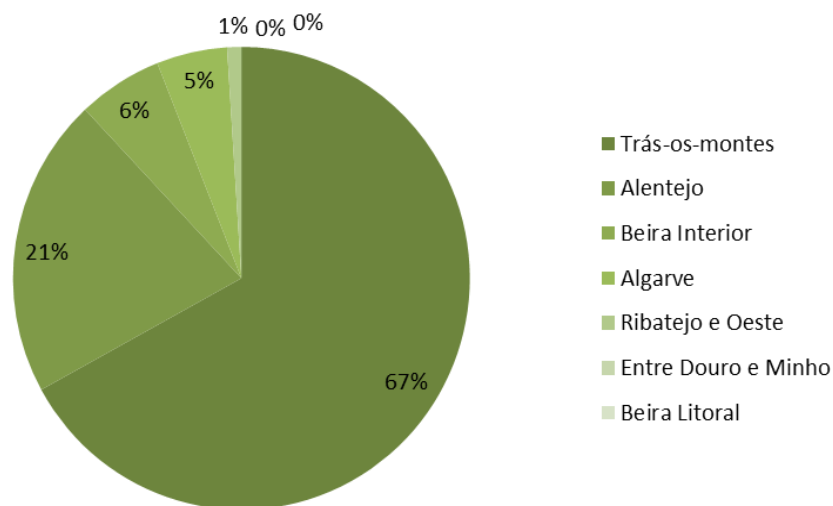


Figura 4 - Distribuição nacional da superfície de olival para azeitona de mesa. (Fonte: Adapt. INE - RGA 09)

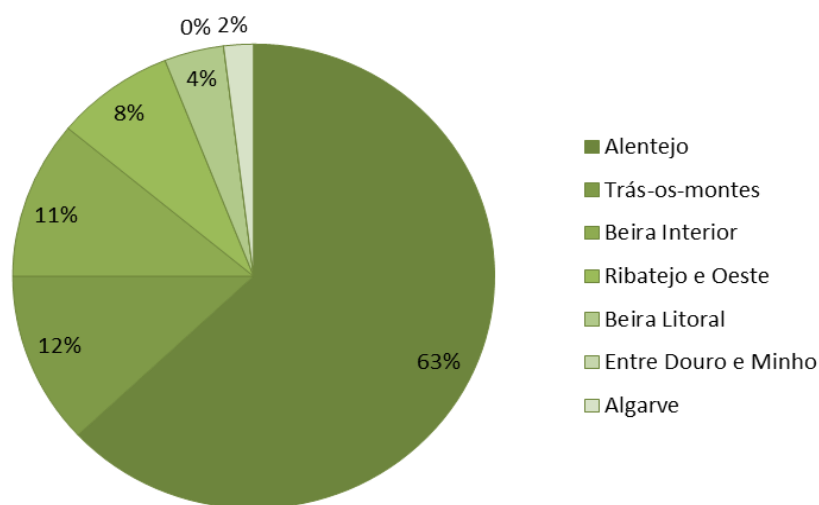


Figura 5 - Distribuição nacional da superfície de olival para azeite. (Fonte: Adapt. INE - RGA 09)

Na ilha Terceira, na década de 70, estimava-se que a produção no Porto Martins se encontrava entre as 8 a 10 toneladas de azeitonas produzidas por 1.800 a 2.000 árvores. Em 1999, a produção desceu para as 6 toneladas de azeitonas, a partir de 1.600 árvores, existindo, nessa época, mais de 27 produtores nesta zona (Valadão, 1999).

Na atualidade, segundo os produtores, as produções podem oscilar entre as 5 e as 8 toneladas de azeitonas, dependendo dos anos. O número de produtores existentes diminuiu para menos de metade, apesar de não se verificar uma grande variação na produção, pois as técnicas culturais foram melhoradas e houve um aumento da utilização e aplicação de produtos fitofarmacêuticos contra as diversas pragas que afetam determinantemente esta cultura. A área de produção do Porto Martins também diminuiu, sendo atualmente de aproximadamente 13 hectares (Lopes *et al.*, 2010).

Toda a produção da ilha Terceira destina-se apenas a azeitonas de mesa e de acordo com a informação fornecida pelos produtores, esta produção regista um valor de mercado francamente elevado que, em 2008, atingiu os 5€/Kg à produção. Presentemente esse valor mantém-se mais ou menos constante (Lopes *et al.*, 2009a; 2009b).

Na maior parte dos casos a produção de azeitona resume-se a um passatempo e à persistência dos produtores, por isso, é uma atividade sem expressão económica na ilha. É de salientar que toda a produção é consumida na ilha. Contudo, mesmo assim, a procura da “azeitona do Porto Martins” normalmente excede a oferta, daí a importância de investir neste sector na ilha Terceira porque, para além de ter uma grande procura, a azeitona produzida, de uma maneira geral, apresenta uma excelente qualidade pelo seu paladar característico, não ficando atrás do produto nacional importado. A sua procura é bastante elevada por parte dos vários estabelecimentos da ilha, em particular por restaurantes e também por alguns supermercados de pequena dimensão. No entanto, nestes supermercados a sua predominância é bastante menor porque é difícil competir com os preços de venda que a azeitona de mesa importada apresenta. Esta é também muito procurada diretamente nos produtores por muitos residentes da ilha (Valadão, 1999).

1.3. A OLIVEIRA

A oliveira é uma árvore polifórmica de folhagem persistente, crescimento lento, de tamanho médio e grande longevidade. Na oliveira identifica-se duas fases a juvenil e a adulta. Na primeira fase existe um maior potencial de enraizamento e na segunda fase atinge-se a capacidade reprodutora (Barranco *et al.*, 1997).

O sistema radicular poderá atingir entre os 15-80 cm de profundidade, dependendo das disponibilidades hídricas do solo (Rodrigues & Correia, 2009). O tronco de uma forma geral é grosso, tortuoso, de casca cinzenta ou verde acinzentada. Os ramos principais irão constituir a parte principal da árvore. A ramificação secundária desenvolve-se sobre a principal e forma a copa, originando ramos com flores e frutos. A copa é arredondada e se não for podada pode tornar-se demasiado densa. Os ramos frutíferos são os que se desenvolvem entre a primavera e o outono do ano anterior. A folhagem é persistente, constituída por folhas simples, inteiras, sem estipulas e com um pecíolo curto. As oliveiras florescem entre abril e junho, dependendo da região onde se encontram. As inflorescências desenvolvem-se nas axilas foliares dos nós de crescimento vegetativo do ano anterior à floração. Em cada inflorescência encontram-se entre 10 a 14 flores, em média, podendo variar com a variedade. As inflorescências apresentam flores de dois tipos: perfeitas e as imperfeitas que não originam fruto (Monteiro, 1999; Rodrigues & Correia, 2009). A azeitona é uma drupa ovóide ou sub-ovóide, é rica em lípidos e composta pelo endocarpo, mesocarpo e exocarpo. Ao conjunto destes tecidos dá-se o nome de pericarpo, com peso a variar entre 1 a 2 g se o fruto for pequeno e 10 a 20 g se o fruto for grande. (Barranco *et al.*, 1997).

1.3.1. Ciclo Vegetativo

No ciclo vegetativo da oliveira identifica-se quatro grandes períodos de desenvolvimento. O período de juventude, que é o período de formação e crescimento da planta jovem, caracterizado por uma atividade vegetativa intensa, onde se realizam as primeiras podas. O período de entrada em produção, que é uma fase intermédia, de crescimento e desenvolvimento da árvore, aparecendo as primeiras produções até se atingir a regularidade produtiva e fazem-se as primeiras podas de frutificação. O período adulto é a fase onde a oliveira atinge o seu porte normal, atingindo-se o ponto de equilíbrio do crescimento do sistema radicular e aéreo. É uma fase determinante

através de técnicas culturais (podas de frutificação, renovação e fertilizações,). Por último, o período de envelhecimento, caracterizado pelo envelhecimento das árvores e uma diminuição progressiva das colheitas (Monteiro, 1999).

1.3.2. Ciclo Biológico

No ciclo biológico da oliveira podem-se observar dois períodos anuais sobrepostos. No primeiro ano dá-se o crescimento vegetativo dos ramos durante a primavera e outono. No segundo ano, verificam-se fenómenos reprodutivos, pois nos ramos com um ano dá-se a indução floral (fevereiro/março) e a floração (maio/junho). Esta simultaneidade entre períodos vegetativos e reprodutivos no mesmo ano e entre processos de dois ciclos reprodutivos sucessivos, originam fenómenos de competição e inibição que são determinantes para o fenómeno de alternância (Monteiro, 1999).

No ciclo da oliveira, após um ano de boa produção segue-se, quase constantemente, uma má colheita. Durante os meses de verão ocorre o vingamento dos frutos, que alcançam o seu tamanho normal em (setembro/outubro), seguindo-se o período de maturação que varia consoante a variedade (Rodrigues & Correia, 2009).

1.4. AZEITONA DE MESA

A produção de azeitona de mesa, em muitos países representa uma fatia importante da sua economia, pois presentemente este mercado atingiu um grande volume à escala mundial o que levou muitas organizações nacionais e internacionais a terem em atenção o regulamento deste tipo de produto (Sousa, 2008).

O Conselho Oleícola Internacional (COI) descreveu os diversos processos tecnológicos que podem ser usados na elaboração das azeitonas de mesa e estabeleceu as suas formas de apresentação e categorias de qualidade (Anónimo, 2004). Em Portugal para este tipo de produto, vigora a Norma Portuguesa-3034 (1987) – *Derivados de frutos e de produtos hortícolas. Azeitonas de mesa. Definição, classificação, características, acondicionamento e marcação* (Sousa, 2008).

De acordo com a Norma Portuguesa NP – 3034 (1987), compreende-se por azeitonas de mesa o produto preparado a partir de frutos de variedades apropriadas da espécie *Olea europaea sativa* Hoffg Link, em estado de maturação conveniente, submetidos a tratamentos e operações que assegurem as suas características e boa conservação.

Em relação ao tipo de azeitonas de mesa, de acordo com a Norma Portuguesa NP – 3034 (1987), são considerados apenas três tipos:

- ❖ Azeitonas verdes – obtidas a partir de frutos colhidos durante o período de amadurecimento, apresentado a cor verde a amarelo-palha e que tenham atingido o tamanho normal;
- ❖ Azeitonas mistas – frutos colhidos antes de atingirem a completa maturação, na altura da mudança de cor, podendo variar entre os tons rosados a acastanhados.
- ❖ Azeitonas pretas – frutos colhidos no momento em que atingiram a maturação completa ou ligeiramente antes de atingir. A cor do fruto pode ir de negro-avermelhado a castanho-escuro, passando por tons violáceos;

Segundo a Norma Portuguesa – 3034 (1987) a azeitona de mesa pode ainda ser classificada de acordo com o processo tecnológico que lhe deu origem, quanto à forma de apresentação, quanto ao calibre e quanto à qualidade.

1.4.1. Salmoura

Os produtos vegetais, como a azeitona de mesa em salmoura, podem definir-se como os produtos em que a preparação e preservação se combinam a salga, a fermentação e/ou acidificação (Sousa, 2008). A azeitona, após a colheita, não se encontra apta para ser consumida, sendo necessário uma série de modificações para reduzir o seu amargor de forma a tornar a azeitona aceitável para o consumo humano (Jiménez *et al.*, 1995; Ciafardini *et al.*, 2005). O amargor é devido ao elevado teor em compostos fenólicos, especialmente a oleuropeína (Ryan & Robards, 1998).

São vários os métodos utilizados no processamento da azeitona de mesa, sendo os mais comuns a fermentação natural, o método Espanhol e o método Californiano, utilizados em produções de azeitonas a uma escala industrial. Por outro lado, em produções de azeitonas a uma escala menor, pode-se realizar este processo tradicionalmente, por repetidas imersões das azeitonas em água corrente ou em soluções diluídas de sal. Neste processo tradicional podem ser adicionadas ervas aromáticas, tais como orégãos ou tomilho, que contribuem com os seus aromas para o sabor do produto final (Fernández *et al.*, 1997).

Para a preparação de azeitonas de fermentação natural, estas são colocadas em salmoura com uma concentração de sal entre 6% a 10%, ou ligeiramente inferior (Nychas *et al.*, 2002). A fermentação é conduzida predominantemente por leveduras (Nout & Rombouts, 2000) e é um processo lento devido à presença da oleuropeína e à lenta disseminação dos açúcares. De acordo com o estado de maturação do fruto, podem originar azeitonas pretas ao natural, ou azeitonas mistas ao natural. No caso das azeitonas pretas ao natural, no fim do processo de fermentação são expostas ao ar para haver uma melhoria da cor (Fernández *et al.*, 1997).

Nas azeitonas verdes, estilo Sevilhano ou Espanhol, as azeitonas são colhidas quando atingem uma cor verde-amarelada e são submetidas a um tratamento anaeróbio com hidróxido de sódio (NaOH) durante umas horas. A solução alcalina é eliminada e as azeitonas são lavadas repetidamente com água (Fernández *et al.*, 1997). De seguida, os frutos são colocados em salmoura, contendo 7% a 10% de NaCl (cloreto de sódio) e sofrem uma fermentação láctica (Asehraou & Faid, 1993; Nout & Rombouts, 2000).

No caso das azeitonas pretas oxidadas, ou também conhecidas por estilo Californiano ou Americano são azeitonas já em estado de maturação adiantado (mistas

ou pretas) submetidas a tratamento aeróbico com NaOH. Antes do processamento as azeitonas podem, se necessário, ser conservadas vários meses sob condições anaeróbicas numa salmoura com 5-10% de NaCl (Bianchi, 2003; Fernández *et al.*, 2007). As azeitonas são tratadas com três a cinco soluções de hidróxido de sódio (1% a 2%), por períodos de tempo variável, para conseguir uma penetração progressiva do NaOH desde a polpa até ao caroço (Fernández *et al.*, 1997). No fim de cada tratamento alcalino as azeitonas são lavadas com água, à qual é injetado ar sob pressão. Depois de obtida a cor desejada, continuam a ser lavadas e arejadas até se atingir aproximadamente um pH 8 (Marsilio *et al.*, 2001). Posteriormente é adicionado à última água de lavagem 0,1% de gluconato ferroso para estabilizar a cor alcançada na oxidação. As azeitonas são embaladas numa salmoura contendo 3% de NaCl (Fernández *et al.*, 1997).

Estes processos anteriormente descritos apresentam como principais objetivos: produzir na azeitona uma série de alterações a partir de processos físico-químicos e microbiológicos, que a fazem adquirir as características organolépticas de cor, sabor e textura tão apreciadas, permitindo deste modo a sua conservação por um espaço de tempo prolongado, em condições ótimas para a sua posterior comercialização (Bianchi, 2003).

Na região, mais propriamente na ilha Terceira, na zona de produção do Porto Martins, o processo de tratamento da azeitona é ainda tradicional, pois as produções são ainda em pequena escala. É um tratamento antigo, da altura dos antepassados dos produtores, que foi passando de geração em geração.

De acordo com a informação fornecida pelos produtores, o processo de salmoura inicia-se após a colheita das azeitonas, com a sua colocação em recipientes adequados, onde é adicionada uma quantidade de água de forma às azeitonas ficarem totalmente imersas. Durante mais ou menos seis dias os produtores mudam essa água, até que a água das azeitonas se torne límpida. Utilizam água salgada na primeira muda, de forma a retirar das azeitonas todos os organismos e impurezas que estas possam conter e nas restantes utilizam água corrente. De seguida preparam a salmoura propriamente dita, onde colocam nos recipientes uma quantidade de água corrente. O sal é colocado em pequenas quantidades até ao valor pretendido. Para se conseguir a concentração correta, tradicionalmente é usado um ovo fresco como indicador de salinidade, método usado pelos antepassados dos produtores e ainda hoje utilizado. Este processo baseia-se na

densidade absoluta ou massa específica, que é definida pela grandeza que dá a medida da concentração da massa de uma substância num determinado volume, como por exemplo, no caso do ovo e do sal, a medida que se aumentou a concentração de sal na água, observou-se que o ovo sobe, ou seja aumentou-se a densidade da água, mas a densidade do ovo é a mesma (Fiolhais, 1994; Ramos & Ferreira, 1998).

Após dissolver-se muito bem o sal com a ajuda de uma colher de pau, colocou-se o ovo no preparado. Este deve-se manter à superfície, caso contrário é preciso juntar-se mais sal. Esta quantidade de sal normalmente corresponde a uma percentagem entre 5-10%, dependendo de cada produtor, embora também existam produtores que colocam logo a quantidade de sal desejada. A salmoura mais forte ou mais fraca vai ser determinada pela altura em que os produtores necessitam das azeitonas (Fernández *et al.*, 1997).

De seguida alguns produtores colocam na água da salmoura, umas folhas de louro, o que favorece a aromatização das azeitonas e a atividade antimicrobiana, o sumo de limão de forma a baixar o nível de pH da solução, ou seja, tornando a solução mais ácida, e uns dentes de alho com casca o que favorece também a aromatização e diminui a atividade antimicrobiana e por fim colocam as azeitonas. Outros produtores colocam só a água e o sal e logo de seguida as azeitonas (Celiktas *et al.*, 2007; Farbman *et al.*, 1993; Moreira *et al.*, 2005; Nascimento *et al.*, 2000).

Antes de fechar o recipiente é colocado um saco de pano por cima do recipiente, de forma a ficar imerso na água da salmoura e fecha-se o mesmo com a tampa. Na superfície do saco irá criar-se uma camada de “lírio”. Ao fim de alguns meses retira-se o saco da superfície da salmoura, de forma a retirar a camada de “lírio” formada, onde este é lavado e colocado novamente na salmoura. Este processo é importante porque evita que a camada de “lírio” se misture com as azeitonas.

1.5. PRINCIPAIS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS QUE AFETAM A OLIVEIRA NA ILHA TERCEIRA

A cultura da oliveira na ilha Terceira é afetada por alguns problemas fitossanitários, sendo estes semelhantes aos que aparecem, com grande importância, a nível nacional (Figueiredo, 2003; Lopes *et al.*, 2009b; Lopes, 2010).

Os principais problemas são as pragas como: a mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin), a traça-da-oliveira (*Prays oleae* Bernard), a cochonilha-negra (*Saissetia oleae* Olivier) e uma nova praga, que surgiu em 2008, o algodão-da-oliveira (*Euphyllura olivina* Costa). Nas doenças tem-se a tuberculose (*Pseudomonas savastanoi* Smith), a cercosporiose (*Pseudocercospora cladosporioides* Saccardo) e a fumagina (*Capnodium elaeophilum* Prill). No que respeita a vírus, a nível nacional foram identificados 14 vírus que atualmente afetam a oliveira: vírus do mosaico das cucurbitáceas (CMV – *Cucumber mosaic virus*), o vírus do mosaico do tabaco (TMV – *Tobacco mosaic virus*), vírus da necrose do tabaco (TNV – *Tobacco necrosis virus*), vírus dos anéis do morangueiro (SLRSV – *Strawberry latent ring spot virus*) e o vírus do enrolamento da cerejeira (CLRV – *Cherry leaf roll virus*). É de referir, que nos Açores, até ao momento, não foram identificados vírus que afetem as oliveiras (Figueiredo, 2003; Lopes *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2008; Lopes *et al.*, 2009a; Lopes *et al.*, 2009b; Lopes, 2010).

Em relação aos inimigos ocasionais, aparecem outras pragas, com menores densidades populacionais e de menor importância, como a borboleta-do-jasmim (*Margaronia unionalis* Hübn) e o caruncho-da-oliveira (*Phloeotribus scarabaeoides* Bernard) e dentro das cochonilhas: a cochonilha-algodão (*Pseudococcus adonidum* L.) e a cochonilha violeta (*Parlatoria oleae* Colvée). Os tripses também aparecem ocasionalmente, tendo até à atualidade, apenas sido identificada uma espécie (*Liothrips oleae* Costa) (Figueiredo, 2003; Figueiredo *et al.*, 2003; Lopes *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2008; Lopes *et al.*, 2009a; Lopes *et al.*, 2009b; Lopes, 2010).

Em Portugal Continental novas pragas têm surgido nos últimos anos como a traça-verde (*Palpita vitrealis* Rossi) e a euzofera (*Euzophera pinguis* Haworth), que ainda não se encontram identificadas na zona de produção do Porto Martins, na ilha Terceira (Torres, 2007; Lopes, 2010).

As podridões radiculares (*Rosellina necatrix* Prillieux) são muitas vezes associadas, à morte de muitas oliveiras desta zona de produção, pois as oliveiras mais antigas começam por secar, aparecendo um micélio de cor branca acinzentada na sua base, sendo também observada a presença de densas massas brancas no ritidoma para além dos rizomorfos. A gafa (*Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds e *C. gloeosporioides* Penzig) é outro problema das oliveiras, que ainda se encontra em estudos para confirmação se este realmente existe na ilha Terceira, na zona do Porto Martins, pois pensa-se que em alguns frutos foi detetada a presença de sintomas da gafa (Figueiredo, 2003; Figueiredo *et al.*, 2003; Lopes *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2008; Lopes *et al.*, 2009b; Lopes, 2010;).

Apesar de todos estes problemas fitossanitários serem importantes e provocarem danos significativos, pela sua grande importância, neste trabalho foi dado maior ênfase à mosca-da-azeitona, classificada como praga-chave desta cultura nas condições terceirenses.

1.5.1. Mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin)

A mosca-da-azeitona é a principal praga que afeta a oliveira e o rendimento dos olivicultores. Encontra-se por toda a Bacia Mediterrânica e mais recentemente chegou à América do Norte e Central (Moreira & Coutinho, 2010). Em Portugal, a mosca-da-azeitona também é umas das principais pragas da oliveira, sendo considerada a praga-chave desta cultura na ilha Terceira, pelos grandes prejuízos que provoca (Bento, 1997; Bento *et al.*, 1997; Figueiredo, 2003; Figueiredo *et al.*, 2003; Lopes *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2008).

1.5.1.1. Sistemática e morfologia

A mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin.) é um díptero da família Tephritidae (Torres, 2007). Os adultos são pequenos, têm cerca de 4 a 5 mm de comprimento e a sua cabeça é amarela-avermelhada. Entre o tórax e o abdómen, apresentam manchas características em forma e número variável e de cor castanho-escuro. As asas são transparentes com pequenas manchas castanhas na extremidade (Fig.6).

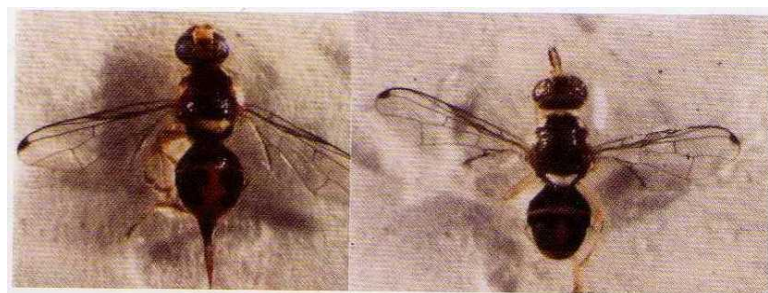


Figura 6 – Fêmea (esquerda) e macho (direita) adulto da mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin).

(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

O desenvolvimento deste inseto, desde a postura à emergência do adulto dura, em média, cerca de um mês, sendo muito afetado pelas condições climáticas e em especial pela temperatura (Lopes *et al.*, 2009a). Os ovos são alongados e cilíndricos. Apresentam uma cor branca e medem cerca de 0,7 mm de comprimento. As larvas passam por três instares durante o seu desenvolvimento, apresentam uma cor clara e podem atingir 7-8 mm de comprimento no final do seu desenvolvimento. As pupas apresentam uma forma elíptica e cor variada. São segmentadas e podem atingir cerca de 4 – 4,5 mm de comprimento (Torres, 2007).

1.5.1.2. Ciclo biológico

Esta praga passa por quatro fases durante o seu desenvolvimento pós-embrionário, passando por uma primeira fase, o ovo, depois a fase larvar (com três instares larvares: L1, L2, L3), uma fase de pupa e por fim a fase adulta. A mosca-da-azeitona passa o inverno sob a forma de pupa, enterrada no solo. Com o final do inverno e a chegada da primavera, os adultos iniciam a sua atividade, colonizando novos olivais e os novos frutos em formação. Aquando do endurecimento do caroço, as fêmeas, após o acasalamento, depositam os ovos nos frutos, inserindo-os sob a epiderme das azeitonas. Uns dias depois da postura, o ovo eclode, dando origem a uma larva branca. Ao desenvolver-se, à medida que se alimenta vai abrindo galerias na polpa da azeitona. No final do seu desenvolvimento, transforma-se em pupa no interior da azeitona, dando origem a um novo inseto. Este processo repete-se durante todo o verão até ao mês de novembro, permitindo assim o registo de 4 a 5 gerações, que duram cerca de 25 a 30 dias cada, dependendo dos valores de temperatura e humidade do local (Fig. 7) (Patanita *et al.*, 1999; Torres, 2007).

A temperatura ótima de desenvolvimento da mosca-da-zeitona situa-se entre os 20 e os 30°C (Moreira & Coutinho, 2010).

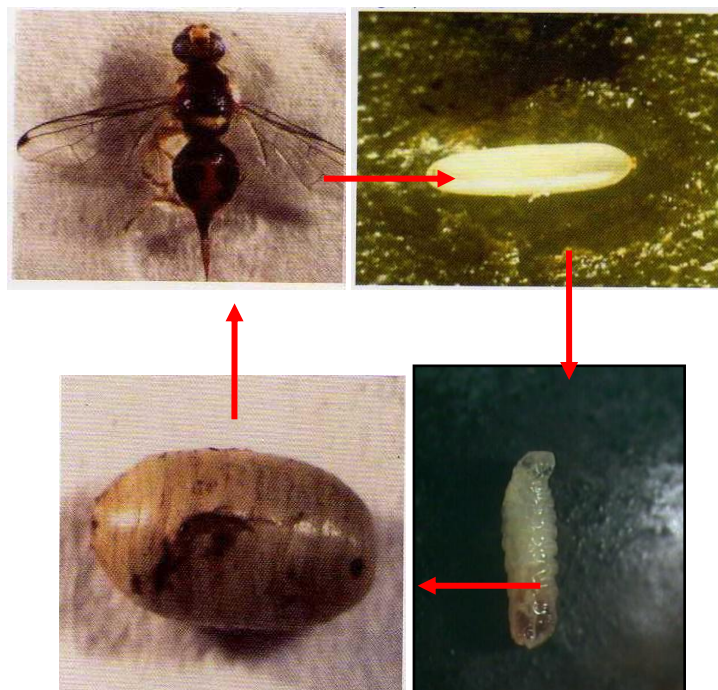


Figura 7- Ciclo biológico da mosca-da-zeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin).
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

1.5.1.3. Sintomatologia e prejuízos causados pela mosca-da-zeitona

Os frutos atacados pela mosca-da-zeitona apresentam normalmente uma incisão em forma de “greta” ou “V”. À medida que os frutos vão amadurecendo observam-se, à sua superfície, zonas deprimidas ou de coloração diferente, em geral adquirindo uma cor mais clara do que a restante epiderme (Fig.8) (Torres, 2007).



Figura 8 - Prejuízos causados pela mosca-da-zeitona (*Bactrocera oleae* Gmelin).
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

Os prejuízos originados pela mosca-da-azeitona podem ser qualitativos e quantitativos. A atividade da larva no interior da azeitona afeta o desenvolvimento dos frutos e provoca muitas vezes a sua queda prematura. No caso das azeitonas de mesa, estas são desvalorizadas pela simples picada de postura e os prejuízos podem ser totais quando o fruto cai ao solo. Para além disso as azeitonas atacadas pela mosca-da-azeitona dão normalmente origem a azeites ácidos e com índices elevados de peróxidos. Grande parte da colheita pode, por isso, ser perdida. A estas junta-se as que caem prematuramente e apodrecem. A fase larvar e a adulta são as duas fases do ciclo de vida desta praga que maiores estragos provocam na oliveira (Bento, 1997; Bento *et al.*, 1997; Figueiredo, 2003; Figueiredo *et al.*, 2003; Lopes *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2008; Moreira & Coutinho, 2010).

1.5.1.4. Estimativa do risco

A estimativa do risco para esta praga-chave é realizada normalmente com o auxílio de armadilhas, quer do tipo Delta (Jackson) (Fig. 9) com uma feromona sexual específica, quer outras armadilhas denominadas de copo mosqueiro (Fig. 10) com atrativo alimentar, difosfato de amónio (diluído a 5%) ou mesmo a armadilha constituída por uma simples garrafa de água com o referido atrativo alimentar (Fig.11), que produz o mesmo efeito, mas de uma forma mais económica. Normalmente, a observação do conteúdo destes dispositivos é realizada quinzenalmente, registando-se as capturas dos adultos obtidas. Estas são normalmente utilizadas na construção de gráficos sobre a evolução populacional temporal destes adultos (Bento, 1997; Bento *et al.*, 2007; Cavaco *et al.*, 2009; Figueiredo, 2003; Figueiredo *et al.*, 2003; Lopes *et al.*, 2007; Lopes *et al.*, 2008).



Figura 9- Armadilha do tipo Delta (Jackson).
(Fonte: Figueiredo, 2003)



Figura 10 – Copo mosquiteiro (Tephri) com atrativo (difosfato de amônio).



Figura 11 – Garrafa de água com atrativo (difosfato de amônio).

1.5.2. Traça-da-oliveira (*Prays oleae* Bern)

A traça-da-oliveira é um lepidóptero da família Yponomeutidae. O adulto é um pequeno inseto com 6 a 7 mm de comprimento do corpo, 12 a 15 mm de envergadura. O seu corpo é revestido por escamas de cor cinzenta-prateada. O ovo é de forma oval e tem dimensão reduzida. Após a postura é de cor branca-leitosa adquirindo mais tarde coloração amarela. A lagarta mede 0,65 mm de comprimento quando recentemente eclodida, e tem forma sub-cilíndrica e coloração variável. Passa por cinco instares até atingir o completo desenvolvimento. A pupa tem forma cilindro-cônica, arredondada na região interior, onde apresenta uma cor verde-clara, adquirindo mais tarde cor acastanhada. Apresenta-se envolvida num casulo pouco denso, de cor branca-suja (Torres, 2007).

A traça-da-oliveira apresenta 3 gerações de lagartas, tendo cada uma delas um habitat bem definido. A primeira geração é a filófaga e localiza-se nas folhas. A lagarta escava galerias na epiderme da folha e devora os rebentos terminais prejudicando o desenvolvimento normal da rebentação da oliveira. As lagartas da outra geração que surge posteriormente na oliveira, a geração antófaga, atacam os órgãos florais provocando a morte e o abortamento das flores, o que depois se vai traduzir por uma quebra significativa na produção. As lagartas da terceira geração (a denominada de geração carpófaga), são provenientes dos ovos depositados da geração antófaga sobre os frutos. Esta é a geração que vai afetar os frutos e por isso é considerada a mais importante e a que causa maiores prejuízos visíveis aos produtores, pois as suas lagartas penetram no interior do fruto até ao caroço, devorando a amêndoa e saindo por uma galeria em direção ao pedúnculo. A larva eclodida converte-se em crisálida de baixo da

casca do tronco da oliveira e a borboleta que daí sai irá pôr os ovos nas folhas, recomeçando um novo ciclo de vida desta praga (Fig.12) (Santos & Ramos, 1987).

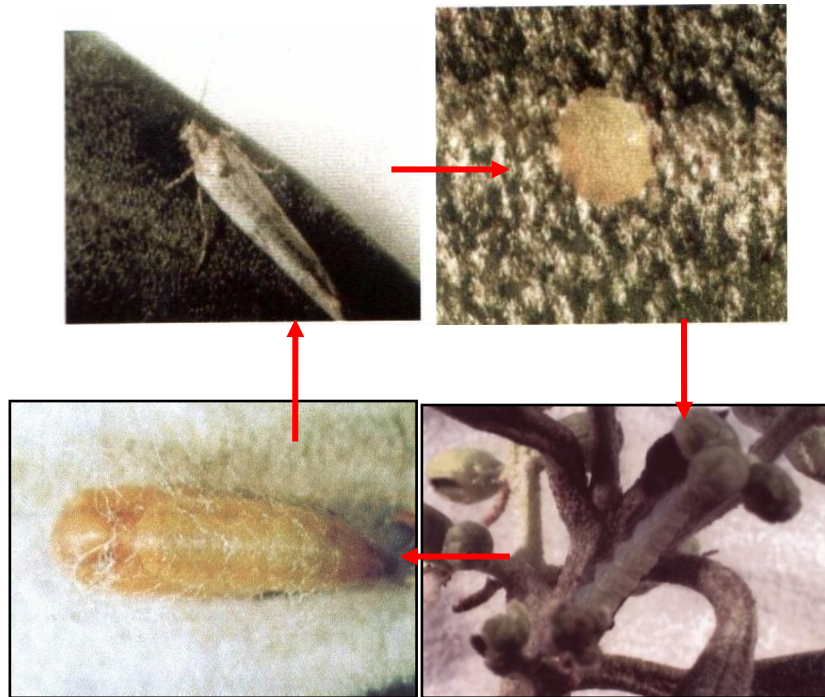


Figura 12 - Ciclo biológico da traça-da-oliveira (*Prays oleae* Bern).
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a;Figueiredo, 2003)

Na primeira geração (geração filófaga) os estragos são praticamente nulos, apenas se visualizam galerias entre a epiderme das folhas. A segunda geração (geração antófaga) destrói os botões florais, dificultando a deiscência das anteras e alimpa dos cachos florais que ficam cobertos de teias. Normalmente, como atrás referido, os prejuízos causados pela terceira geração (geração carpófaga) são os mais importantes e traduzem-se pela queda elevada dos frutos após o seu vingamento. Isso resulta principalmente da penetração das larvas nas azeitonas, onde escavam galerias até à amêndoa (Lopes *et al.*, 2009a).

1.5.3. Cochonilha-negra (*Saissetia oleae* Oliver)

A cochonilha-negra é um homóptero da família Coccidae, trata-se de uma espécie ovípara com reprodução partenogénica. A fêmea passa por três instares antes de atingir o estado adulto. Esta apresenta 2 fases distintas, a primeira de fêmea adulta jovem, também designada ninfa do quarto instar e a segunda, a de fêmea em postura (Torres, 2007).

Os ovos da cochonilha-negra apresentam uma forma elíptica e uma coloração levemente amarelada a rosada. No primeiro instar as larvas têm forma aproximadamente elíptica, são de cor amarelo-ocre, que escurece com a idade. O segundo instar é semelhante ao anterior, mas, mais tarde, acentuam-se as diferenças, destacando-se na superfície dorsal uma saliência em forma de H. No terceiro instar esta é mais ovalada e convexa de cor castanha-acinzentado. A fêmea adulta quando recém-formada tem uma coloração cinzenta-acastanhada, forma um tanto oval e corpo moderadamente convexo, a saliência da zona dorsal é bem evidente. Com a aproximação da postura acentua-se a convexidade do corpo, que se torna hemisférico bem como a coloração que em plena postura se torna negra (Fig. 13) (Torres, 2007).



Figura 13 – Ovos (esquerda), instares imaturos (centro) e fêmeas adultas (direita) da cochonilha-negra na oliveira (*Saissetia oleae* Oliver).
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

Os ataques desta praga são facilmente visíveis pela presença do inseto nos ramos, folhas e nos frutos. Nas árvores atacadas aparece uma maior quantidade de melada que favorece o desenvolvimento da fumagina, que dificulta as funções respiratórias e fotossintéticas das folhas e confere aqueles órgãos um aspeto enegrecido, para além de atrair formigas (Torres, 2007).

1.5.4. Algodão-da-oliveira (*Euphyllura olivina* Costa)

O algodão-da-oliveira é um homóptero da família Psyllidae. Os seus adultos são de pequenas dimensões, forma robusta e corpulenta, quando jovens têm cor verde-clara, tornando-se verde-acastanhada mais ou menos com a idade. A cabeça é mais comprida do que larga, os olhos são compostos de cor vermelha-clara e antenas filiformes, as asas anteriores têm cor castanha-esverdeada e as posteriores são esbranquiçadas e de menores dimensões. Os ovos são elípticos, com a extremidade anterior cônica arredondada. Na extremidade posterior, que é hemisférica, possuem um curto pedúnculo que lhes serve para se fixarem à planta hospedeira. As ninfas têm cor amarela-clara ou ocre, olhos vermelhos brilhantes e corpo achatado dorsalmente, tornando-se cada vez mais achatadas e menos largas à medida que se desenvolvem (Fig.14) (Torres, 2007).



Figura 14 - Adulto (esquerda) e vários ínstares ninfais (direita) do algodão-da-oliveira (*Euphyllura olivina* Costa).
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

O número de gerações anuais desta praga pode variar de acordo com as condições climáticas sendo frequente aparecerem três gerações, duas primaveris e uma outonal. Esta praga passa o inverno sob a forma adulta que se refugia nos ramos, folhas e gemas axilares. No início da primavera faz as suas posturas agrupadas nas folhas jovens, gomos apicais e gomos axilares. Após a eclosão, as larvas formam colónias perto das posturas, alimentando-se da seiva da oliveira e desenvolvendo massas semelhantes a algodão, geralmente nos botões florais (Torres, 2007).

O algodão-da-oliveira é facilmente identificado pelos produtores na oliveira pelas suas colónias formarem massas semelhantes a flocos de algodão nos ramos e nas inflorescências. Os prejuízos, que esta praga causa, resultam das picadas dos insetos nas flores o que leva ao seu aborto e à produção de melada (Santos & Ramos, 1987).

1.5.5. Tuberculose-da-oliveira (*Pseudomonas savastanoi* Smith)

A tuberculose-da-oliveira, sendo conhecida também como ronha, lepra ou cancro-bacteriano é uma doença provocada pela bactéria *Pseudomonas savastanoi*. Esta doença bacteriana está praticamente expandida por todas as zonas olivícolas e é facilmente identificada nas parcelas de oliveiras do Porto Martins pela sintomatologia que provoca, quando afeta principalmente os ramos.

A doença desenvolve-se principalmente pelas feridas existentes ou provocadas pela apanha da azeitona, poda, granizo, queda natural das folhas, pragas e pelo próprio homem. A sintomatologia dos ataques manifesta-se pelo aparecimento de tumores, nódulos ou galhas, que surgem nos rebentos e ramos jovens. Estes nódulos têm forma arredondada, inicialmente de pequeno tamanho e de cor esverdeada, mas à medida que vão aumentando de tamanho formam tumores que vão escurecendo e gretando.

Estes tumores provocam o definhamento dos ramos de 2 e 3 anos, afetando o crescimento e provocando a desfoliação e a morte dos ramos, causando obviamente quebras na produção. O ataque da tuberculose leva a perda de vigor da árvore, o que se repercutirá na produção.

Para além dos prejuízos quantitativos, a tuberculose pode também afetar o produto final, sobretudo a nível das características organoléticas do azeite, que pode apresentar odor e sabor desagradáveis (Fig.15) (Torres, 2007).



Figura 15 – Tuberculose-da-oliveira (*Pseudomonas savastanoi* Smith).

1.5.6. Cercosporiose (*Pseudocercospora cladosporioides* Saccard)

A cercosporiose é uma doença pouco conhecida, que se manifesta sobretudo em árvores enfraquecidas. O agente causador desta doença é o fungo *Pseudocercospora cladosporioides*.

Esta é, facilmente identificável pelas manchas cloróticas que provoca, na página superior das folhas dos pomares de oliveiras da ilha Terceira, não sendo tão frequente como a tuberculose.

A cercosporiose causa graves desfoliações, queda de frutos, e enfraquecimento da árvore. A doença ocorre sobretudo no outono mas ataca também na primavera. A infeção ocorre pelas feridas ou pelos estomas e os agentes responsáveis pela sua disseminação são o vento e a chuva.

A cercosporiose ataca sobretudo as folhas, ficando com a página inferior com manchas dispersas que vão cobrindo toda a página, tornando-a enegrecida; na página superior aparecem manchas amareladas em correspondência com as da página inferior.

Esta doença leva à seca dos ramos jovens e conseqüente queda de folhas e a uma maturação deficiente dos frutos, levando a uma diminuição da produção e a uma paragem do desenvolvimento da oliveira (Fig.16) (Torres, 2007).



Figura 16 - Cercosporiose nas folhas da oliveira (*Pseudocercospora cladosporioides* Saccard).

(Fonte: Copyright Syngenta Crop Protection, 2012)

1.5.7. Fumagina (*Capnodium* spp., *Alternaria* spp., *Aureobasidium* spp.)

A fumagina pode ser causada por vários fungos, como por exemplo pelo fungo *Capnodium* spp., entre outros, sendo geralmente consequência de formação de melada de diversos insetos, como por exemplo da cochonilha-negra (Hemípteros) (Torres, 2007).

Na ilha Terceira, associado ao aparecimento da fumagina não foi encontrado um fungo, mas um complexo de fungos dos géneros *Capnodium*, *Alternaria* e *Aureobasidium* (Figueiredo, 2003).

O micélio daqueles fungos desenvolve-se na superfície das folhas, ramos e troncos sem penetrar nos tecidos, ficando a planta como que coberta de um pó negro e no caso de ataques muito fortes, também sobre os frutos. A fotossíntese das folhas paralisa praticamente e a árvore é como que asfixiada, em caso de ataques muito intensos (Fig.17) (Torres, 2007).



Figura 17 - Folhas, ramos e frutos de oliveira cobertos de fumagina.
(Fonte: Torres, 2007)

1.6. PROTEÇÃO FITOSSANITÁRIA DO OLIVAL

1.6.1. Da luta química cega à proteção integrada

Foi com a descoberta do DDT, em 1939, por Paul Müller, que se iniciou uma nova era na luta contra os inimigos das culturas e foi durante a 2ª Guerra Mundial, que este começou a ser utilizado em grande escala, pois no início desta o número de produtos fitofarmacêuticos à disposição do agricultor era bastante escasso (Quadro 1) (Amaro (Ed.), 2003).

Quadro 1 - Produtos fitofarmacêuticos mais utilizados até ao início da II Guerra Mundial. (Fonte: Amaro (Ed.), 2003)

Arseniato de chumbo
Compostos de cobre
Compostos de mercúrio
DNOC
Enxofre
Nicotina
Óleos minerais
Piretrinas
Rotenona

Após a 2.ª Guerra Mundial os produtos fitofarmacêuticos tiveram uma grande expansão, tendo esse crescimento continuado durante os anos 50, 60 e 70, contribuindo para isso a sua fácil aplicação, apoio dos técnicos e em alguns casos dos serviços oficiais e também devido ao seu nível de eficácia nas culturas e carácter económico, justificando assim o grande crescimento do consumo destes produtos fitofarmacêuticos (Amaro (Ed.), 2003).


Esta grande expansão dos produtos fitofarmacêuticos levou a uma utilização irracional e excessiva da luta química na proteção das plantas, sendo esta fase designada por “Luta Química Cega” (Amaro (Ed.), 2003; Dias, 2003). Em Portugal a permanência da luta química cega levou à designação de luta química tradicional (Amaro, 2003a).

A partir desta fase houve uma evolução desde a designada luta química cega, até a proteção integrada, passando pela luta química aconselhada e pela luta química dirigida. Estas fases foram caracterizadas, na Declaração de Ovrannaz, em 1977 pela

OILB/SROP - Organização Internacional de Luta Biológica/Secção Regional Oeste Paleártica (Quadro 2) (Amaro, 2003a).

Quadro 2 - Caracterização das fases de evolução entre a luta química cega e a proteção integrada.

(Fonte: Amaro & Baggiolini, 1982)

Fase da evolução	Caracterização das fases	Resposta a exigências		
		Económicas	Ecológicas	Toxicológicas
Luta química cega	Utilização indiscriminada dos pesticidas mais eficazes, segundo esquemas de tratamentos fixos e definidos previamente (Agricultor ← Técnicos das empresas de pesticidas)	•		••
Luta química aconselhada	Utilização ponderada de pesticidas de amplo espectro de acção pela intervenção de <i>sistemas de avisos</i> (Agricultor ← Sistemas de avisos)	••	•	••
Luta dirigida	Introdução da noção de <i>nível económico de ataque</i> . Utilização de pesticidas com fraca repercussão ecológica. Salvaguarda dos organismos auxiliares existentes (Agricultor formado ↔ Consultor técnico)	•••	••	••
Protecção integrada	Além das características da luta dirigida, procede-se a: • integração de todos os meios de luta; • limitação máxima da luta química (Agricultor formado ↔ Consultor técnico) 	••••	•••	•••

A **luta química cega** é caracterizada pela utilização excessiva e indiscriminada dos produtos fitofarmacêuticos, onde o que mais importava era a sua eficácia, a utilização dos produtos mais baratos e o seu carácter toxicológico. Eram utilizados esquemas de tratamento rígidos e previamente definidos. A tomada de decisão também era influenciada pelos técnicos. Neste tipo de luta não havia preocupações com o meio ambiente, por isso a designação de “Luta Química Cega” (Amaro, 2003a).

A **luta química aconselhada**, no fim da década de 70, já tinha a intervenção dos serviços de avisos, usava já produtos fitofarmacêuticos com um longo espectro de ação e já tinha em atenção também a adequada oportunidade do tratamento, tendo em conta o ciclo evolutivo das pragas, nos estados fenológicos das culturas e em fatores climáticos.

Já havia uma certa preocupação em escolher produtos menos prejudiciais para o ambiente, mas tendo sempre em atenção o fator económico (facultadas por um reduzido número de tratamentos) e toxicológico (Amaro, 2002).

A **luta química dirigida** além de seguir todas as orientações de luta química aconselhada, evidencia crescentes preocupações, como as de natureza económica, tendo em conta o nível económico de ataque (NEA), ou seja, só tratar quando for indispensável e a nível ecológico, escolhendo produtos fitofarmacêuticos pouco tóxicos para o Homem e para os auxiliares e pouco perigosos para o ambiente (Amaro, 2003a).

Já na **proteção integrada**, as preocupações de carácter económico, ecológico e toxicológico aumentaram claramente. Houve também uma integração de todos os meios de luta: biológicos, biotécnicos e culturais com a luta química dirigida, a utilizar só quando indispensável (Amaro, 2002).

1.6.2. Proteção integrada

Nos anos 50 a palavra “integrada” foi utilizada pela primeira vez, de forma a reunir dois conceitos: a luta química e a luta biológica. A incessante e cada vez maior procura no sentido do aumento da produção agrícola sem descurar dos aspetos de natureza ambiental e energética, permitiu a rápida adoção do conceito da Luta Integrada, que evoluiu para a atual designação ou conceito de Proteção Integrada (Amaro & Baggiolini, 1982; Dias, 2003). Várias são as definições de Proteção Integrada, que se pode encontrar nesta evolução, destacando-se a apresentada pela FAO (1967) que define Proteção Integrada como sendo o “sistema de proteção contra os inimigos das culturas que, tomando em consideração as condições particulares do ambiente e a dinâmica das populações das espécies em questão, utiliza todos os meios e técnicas apropriadas, dum modo tão compatível quanto for possível, com o objetivo de manter as populações dos inimigos das culturas a um nível suficientemente baixo para que os prejuízos ocasionados sejam economicamente viáveis”.

Em Portugal, a prática da proteção integrada, tem evoluído muito lentamente, desde a sua introdução, que de acordo com Amaro (2003b), compreendeu 4 fases: na primeira o seu desenvolvimento no ensino, na sensibilidade e no debate e na investigação, que se iniciou em 1977 e terminou em 1986; a segunda fase que ocorreu

entre 1987 e 1993, em que se assistiu a uma intensificação do ensinamento dos princípios da proteção integrada no ensino e na formação profissional aliado a um maior desenvolvimento da investigação. A terceira fase que decorreu a partir de 1994 até 2000, de um modo particular, com a implementação das Medidas Agro-ambientais, (Portaria nº693/94 de 23 de junho), ocorreu um aumento do número de produtores a adotar a proteção integrada, assim como de área candidata, sendo este aumento devido, de certa maneira, ao aumento do tipo de culturas elegíveis no âmbito da proteção integrada (Decreto-Lei nº180/95 de 26 de julho). Por fim a quarta fase, desta evolução, que se iniciou a partir de 2001, que coincide com a implementação do III Quadro de Apoio à Agricultura Portuguesa, que foi marcado, quer pelo fomento da proteção integrada quer pela expansão.

É, por isso, nosso dever contribuir para que se pratique cada vez mais uma agricultura sustentável permitindo obter melhores resultados, ao nível do ambiente, da qualidade dos alimentos, sem comprometer a sua utilização futura e a qualidade de vida das gerações vindouras e diminuindo as aplicações de produtos fitofarmacêuticos (Dias, 2003).

Os princípios da proteção integrada a nível do olival têm como objetivo a obtenção de uma produção, quer se destine a azeitonas de mesa quer à obtenção de azeite, de boas características organolépticas e de conservação, de modo a respeitar as exigências das normas nacionais e internacionais relativas à qualidade do produto final, segurança alimentar e rastreabilidade, assegurando, simultaneamente, o desenvolvimento fisiológico equilibrado das plantas e a preservação do ambiente (Torres, 2007).

A proteção fitossanitária da oliveira contra os seus inimigos deve iniciar-se antes da instalação da cultura no terreno, tendo em consideração, o tipo de solo, as condições climáticas, a época mais aconselhável de plantação, prevenindo assim o desenvolvimento de condições favoráveis para o aparecimento de doenças, infestantes e pragas que podem comprometer a cultura, logo após a sua instalação. Devem também utilizar-se aquando da instalação do olival, variedades menos suscetíveis aos diversos inimigos da cultura, em especial as doenças. Outras medidas indiretas passam pela utilização de plantas e porta-enxertos sãos e certificados, adubações adequadas e equilibradas, entre outras medidas (Torres, 2007).

Quando as medidas indiretas de proteção não são insuficientes para combater os diversos inimigos desta cultura torna-se evidente a necessidade de intervir normalmente utilizando meios diretos de proteção. Entre os meios diretos, tem-se a luta cultural, biológica, biotécnica e química (Torres, 2007). Neste trabalho, em termos práticos, será dado uma maior ênfase à luta química praticada pelos produtores, avaliando depois noutros capítulos subsequentes o seu impacto em termos dos frutos produzidos e colocados à disposição do consumidor.

1.6.3. Luta cultural

De acordo com Amaro (2003a), nos meios de luta cultural incluem-se, as práticas culturais tendentes a intervir diretamente nas condições de desenvolvimento dos inimigos das culturas, sendo normalmente medidas indiretas de luta. Entre os exemplos de luta cultural como meio de medidas diretas refere-se, por exemplo, a poda de ramos que apresentam doenças (Quadro 3).

Quadro 3 - Meios de luta cultural usados no combate à mosca-da-zeitona.
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

<i>Praga</i>	<i>Meios de luta cultural</i>
<i>Mosca-da-zeitona</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção das cultivares, menos sensíveis à praga; - Evitar plantar variedades de maturação escalonada; - Mobilização do solo; - A antecipação da colheita evitando os ataques outonais; - Apanha das azeitonas atacadas que ficam no solo e sua destruição;

1.6.4. Luta biotécnica

Os meios de luta biotécnica, abrangem todos os meios normalmente presentes no organismo ou no habitat da praga passíveis de certa manipulação, através da qual se consegue alterar negativamente certas funções vitais, verificando-se a morte dos indivíduos afetados (Quadro4) (Amaro; 2003a).

Quadro 4 - Meios de luta biotécnica usados no combate à mosca-da-zeitona.
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a)

<i>Praga</i>	<i>Meios de luta biotécnica</i>
<i>Mosca-da-zeitona</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Armadilhas alimentares do tipo McPhail; - Armadilhas do tipo Delta (Jackson), com uma feromona sexual; - Copo mosqueiro ou garrafa de água, com solução difosfato de amónio; - Armadilha cromotrópica amarela, com feromona sexual específica;

1.6.5. Luta biológica

Os meios de luta biológica baseiam-se na ação de parasitas, predadores ou patogênicos que mantêm a densidade das populações de outros organismos a níveis inferiores aos que ocorreriam na sua ausência (Quadro 5) (Amaro; 2003a).

Quadro 5 - Meios de luta biológica usados no combate à mosca-da-azeitona.
(Fonte: Lopes *et al.*, 2009a; Figueiredo, 2003)

<i>Praga</i>	<i>Meios de luta biológica</i>
<i>Mosca-da-azeitona</i>	<ul style="list-style-type: none">- Spinosade: Substância produzida por microrganismos;- <i>Bacillus thuringiensis</i>; <u>Parasitóides:</u><ul style="list-style-type: none">- <i>Eupelmus urozonus</i>, Dalm e <i>Eulophus longolus</i>, Zett;- <i>Prolasipotera berlesiana</i>, Paoli;- Lepidópteros da família <i>Ichneumonidae</i> e pertencentes à subfamília <i>Ichneumoninae</i> (Fig. 18) e da subfamília <i>Cre mastinae</i>; <u>Predadores:</u><ul style="list-style-type: none">- <i>Opius concolor</i>, Szelp;- Coleóptero: <i>Atallus lusitanicus</i>, Erichson um auxiliar generalista (Fig. 19);- Thysanoptera: <i>Liothrips gloriosus</i>, Uzel (Fig. 20);



Figura 18 - Lepidóptero da família *Ichneumonidae* e pertencente à subfamília *Ichneumoninae*.
(Fonte: Figueiredo, 2003a)



Figura 19 - Coleóptero: *Atallus lusitanicus* Erichson.
(Fonte: Figueiredo, 2003)



Figura 20 - Thysanoptera: *Liothrips gloriosus* Uzel.
(Fonte: Figueiredo, 2003)

1.6.6. Luta química

Por fim nos meios de luta química são utilizadas substâncias químicas naturais ou de síntese, designados produtos fitofarmacêuticos, para reduzir ou eventualmente eliminar as populações de inimigos das culturas (Amaro, 2003a).

A agricultura atual está muito dependente dos produtos fitofarmacêuticos, pois as culturas são cada vez mais afetadas por numerosas pragas, por doenças ou pela competição de ervas daninhas, que segundo os produtores são de cada vez mais difícil combate. Os produtos fitofarmacêuticos continuam a ser, conseqüentemente, essenciais para os produtores. A aplicação de produtos fitofarmacêuticos conduz, de uma maneira geral, a um aumento da produtividade das colheitas, mas também pode influenciar as características qualitativas dos alimentos (Cunha, 2007).

De acordo com a definição, internacionalmente aceite, da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura/Organização Mundial de Saúde (FAO/OMS), produto fitofarmacêutico é qualquer substância ou mistura de substâncias utilizad(a)s na prevenção, controlo ou destruição de qualquer praga (incluindo vetores de doenças), infestantes ou animais indesejáveis que interfiram com a produção, armazenamento, transporte, distribuição e transformação de géneros alimentícios, produtos agrícolas, madeira ou alimentos para animais (FAO/WHO, 1992; Codex, 1996).

Os produtos fitofarmacêuticos abrangem uma série de substâncias de natureza química com diferentes funções e ações biológicas, e que por isso podem ser divididos em três grandes famílias, de acordo com o tipo de organismo a combater: os inseticidas, os fungicidas e os herbicidas existindo também outras famílias, mas de menor importância, os nematodocidas, os moluscicidas, os acaricidas, os rodenticidas, os algicidas, os bactericidas e os adjuvantes (Cunha, 2007). Neste trabalho abordar-se-ão apenas os inseticidas de uma maneira geral, uma vez que é o tipo de produto fitofarmacêutico mais utilizado em olivicultura no combate à mosca-da-azeitona.

Nos inseticidas, incluem-se diferentes grupos de compostos, classificados de acordo com a respetiva estrutura química, existindo os inorgânicos e os orgânicos. Os orgânicos podem ser ainda divididos em sintéticos (produzidos pelo Homem) e naturais. De entre os inseticidas orgânicos citam-se como exemplo os inseticidas organoclorados, os organofosforados, os carbamatos, os piretróides, existindo já novas gerações de inseticidas como os reguladores de crescimento, fago-inibidores ou limonóides, neonicotinóides e as spinosinas. (Faria, 2009). Os inseticidas podem ainda ser classificados com base na via de penetração: contacto, ingestão, penetrantes, sistémicos, fumigantes e residual; com base na atuação da praga e com base no modo de ação: cutícula, sistema respiratório, sistema nervoso, ação de hormonas no desenvolvimento, aparelho digestivo e alterações no comportamento (Amaro, 2003a; Oliveira & Henriques, 2011).

De entre os diversos inseticidas, os mais utilizados na proteção integrada do olival para o combate da mosca-da-azeitona são os apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Produtos fitofarmacêuticos autorizados em proteção integrada do olival para o combate da mosca-da-azeitona, antes de 1 de janeiro de 2014.

(Fonte: Adpt. DGADR, 2010; DGADR, 2012)

<i>Substância Ativa</i>	<i>Form.</i>	<i>Concentração</i>	<i>IS (dias)</i>	<i>Nome comercial</i>	<i>Classif.</i>	<i>Critério de Seleção</i>
<i>Deltametrina**</i>	EC	50 ml/100L de água	7	DECIS; DECIS EXPERT; DELTAPLAN	Xn; N	+/-
<i>Dimetoato*</i>	EC	75-150 ml/100L de água(2)	(1)	DAFENIL PROGRESS***; DANADIM PROGRESS; DIMETAL; DIMISTAR PROGRESS;	Xn; N	+/-
<i>Fosmete (3)</i>	WP	100 g/100L de água	14	IMIDAN 50 WP	Xn; N	+
<i>Lambda-cialotrina**</i>	CS	12,5 ml/100L de água	7	KARATE ZEON; KARATE+; JUDO; ATLAS; KARATE ZEON 1.5 CS	Xn; N	+/-
<i>Tiaclopride</i>	SC	20-25 ml/100L de água	14	CALYPSO	Xn; N	+/-

Leg:

Tipo de formulação: WP – pó molhável; SC – suspensão concentrada; EC – concentrado para emulsão; CS – suspensão de cápsulas; CB – Isco concentrado.

N – Perigoso para o ambiente.

Xn – Nocivo.

Obs:

(+) – produto fitofarmacêutico/substância ativa permitida em proteção integrada do olival;

(+/-) – produto fitofarmacêutico/substância ativa não permitida em proteção integrada do olival, mas como não existe ainda outro produto para substituição, é permitido temporariamente;

(*) - durante o período cultural não se pode efetuar mais de duas aplicações com esta substância ativa;

(**) – em proteção integrada, no olival por inimigo, só é permitida no máximo uma aplicação de inseticidas com base em substâncias ativas do grupo dos piretróides. No ciclo cultural só são permitidas no máximo duas aplicações de inseticidas destes grupos independentemente do número de finalidades para o qual está homologado;

(***) - de acordo com a atualização da lista da DGADR dos produtos autorizados para venda em Portugal, a partir de 17/07/2012 este produto deixou ser comercializado;

(1) 42 dias podendo este intervalo ser reduzido para 21 dias, quando se efetua apenas 1 aplicação na concentração de 75ml/100L de água;

(2) ataques precoces: 1º tratamento (julho-agosto) 75ml/100L de água; 2º tratamento (setembro-outubro) 150ml/100L de água; Ataques tardios: tratamentos em (setembro-outubro) 150ml/100L de água; Ataques tardios próximos da colheita: um tratamento a 75ml/100L de água;

(3) autorizado apenas para aplicação em produção de azeitona de mesa, com um máximo de 2 aplicações. Não pode ser aplicado em azeitonas para produção de azeite;

Estes produtos fitofarmacêuticos são escolhidos de acordo com os critérios de seleção dos produtos fitofarmacêuticos utilizados na proteção integrada do olival, que são os seguintes (DGADR, 2008):

-
- ❖ toxicidade aguda (tóxicos, muito tóxicos) e crónica (cancerígenos, mutagénicos e tóxicos) para o aplicador;
 - ❖ toxicidade em relação aos principais grupos de artrópodes auxiliares da oliveira: coccinelídeos, crisopídeos heterópteros, sirfídeos e himenópteros;
 - ❖ potencial de acumulação de resíduos no solo e alimento e possibilidade de contaminação de águas subterrâneas;
 - ❖ risco dos produtos poderem causar efeitos adversos a longo prazo no ambiente e na camada de Ozono;

Por outro lado em situações fitossanitárias em que a solução é difícil e não existe solução para além de recorrer a produtos fitofarmacêuticos que estariam já excluídos de acordo como os critérios acima descritos, os critérios a adotar são os seguintes (DGADR, 2008):

- ❖ não são permitidos os produtos fitofarmacêuticos que sejam classificados como Muito Tóxicos ou Tóxicos em relação ao Homem;
- ❖ não são permitidos os produtos fitofarmacêuticos cujas substâncias ativas inseticidas, acaricidas e fungicidas que apresentem a classificação Muito Tóxica ou Tóxica para mais de dois grupos de artrópodes auxiliares considerados;
- ❖ são permitidos, até ao máximo de duas aplicações por período cultural, os produtos fitofarmacêuticos cujas as substâncias ativas pertencem a grupos químicos cuja informação sobre os seus efeitos secundários é reduzida e até obtenção de informação adicional;
- ❖ não são permitidos os produtos fitofarmacêuticos cujas as substâncias ativas e respetivos metabolitos relevantes apresentem um potencial de contaminação de águas subterrâneas a níveis superiores a 0,1 mg/l, estimado em modelização relevante para as condições nacionais de utilização do produto;
- ❖ não são permitidos os produtos fitofarmacêuticos cujas substâncias ativas sejam classificadas com as frases de risco R58 (pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente) ou R59 (perigoso para camada de Ozono);
- ❖ são permitidos temporariamente, para determinada finalidade, os produtos fitofarmacêuticos excluídos com base nos critérios anteriores mas para as quais não existem alternativas ou outra solução satisfatória. Na totalidade o número de aplicações não pode ser superior a duas por período cultural.

Apesar de todos estes produtos fitofarmacêuticos estarem à disposição do agricultor na proteção integrada aplicada nos dias de hoje, como os descritos no Quadro 6, só alguns deles poderão ser utilizados na proteção integrada do olival, a partir de 1 de janeiro de 2014, de acordo com o Decreto-Lei n.º 256/2009 de 24 de setembro 2009 (Quadro 7). A partir dessa data, os agricultores profissionais terão que seguir obrigatoriamente todos os princípios e orientações da proteção integrada nas culturas.

Quadro 7 - Produtos fitofarmacêuticos autorizados em proteção integrada do olival para o combate da mosca-da-azeitona, a partir de 1 de janeiro de 2014.

(Fonte: Adpt. DGADR, 2008; DGADR, 2010)

<i>Substância Ativa</i>	<i>Form.</i>	<i>Concentração</i>	<i>IS (dias)</i>	<i>Nome comercial</i>	<i>Classif.</i>
<i>Fosmete (1)</i>	WP	100 g/100L de água	14	IMIDAN 50 WP	Xn; N

Leg:

Tipo de formulação: WP – pó molhável; SC – suspensão concentrada; EC – concentrado para emulsão; CS – suspensão de cápsulas; CB – Isco Concentrado.

N – Perigoso para o ambiente.

Xn – Nocivo.

Obs:

(1) autorizado apenas para aplicação em produção de azeitona de mesa, com um máximo de 2 aplicações. Não pode ser aplicado em azeitonas para produção de azeite;

Contudo, com a implementação das medidas da proteção integrada, os produtores terão que ter em atenção certos aspetos importantes (Lopes, 2012):

- ❖ garantir que apesar de haver uma redução drástica das substâncias ativas dos produtos fitofarmacêuticos do mercado, assegurar que haverá informação adequada das alternativas a utilizar pelo produtor;
- ❖ garantir que haverá mecanismos de impedimento de introdução de novos organismos não existentes na região;
- ❖ garantir que haverá uma inspeção fitossanitária adequada e eficiente a todo o material vegetal que entra na região;

A luta química deverá ser considerada sempre como último recurso, e apenas quando for reconhecidamente indispensável. Assim, é ainda, para determinados inimigos das culturas, a única alternativa satisfatória. Pois como podemos visualizar no Quadro 7, após a introdução da proteção integrada de forma obrigatória, os produtos à disposição do agricultor para o combate da mosca-da-azeitona diminuirão drasticamente, deste modo o produtor terá que complementar a luta química, com a luta biotécnica, biológica e cultural. Contudo, o combate da mosca-da-azeitona será sempre

difícil, sem a utilização dos produtos fitofarmacêuticos, pois desta forma terão que arranjar soluções eficientes para o combate da praga, até à introdução das práticas da proteção integrada, a partir de 1 de janeiro de 2014, arrançando produtos menos prejudiciais ao meio ambiente e à própria cultura, mas apresentando a mesma eficácia no combate da *B. oleae*.

1.6.6.1. Resíduos de produtos fitofarmacêuticos

Da aplicação destes produtos fitofarmacêuticos resultam em muitos casos resíduos de substâncias ativas e/ou dos seus produtos de degradação/metabolização nos alimentos na altura da colheita. Os inseticidas, acaricidas e fungicidas são os mais preocupantes, dado poderem ser aplicados na parte aérea das culturas quase até à colheita. De entre os inseticidas menciona-se por exemplo o dimetoato, inseticida organofosforado, com uma grande generalização de aplicações em olivicultura, onde esta substância ativa está autorizada temporariamente em proteção integrada, para combater a mosca-da-azeitona e outros inimigos da cultura, que pode causar danos de acentuada gravidade para as plantas e para os auxiliares, o que conduz não só a consideráveis perdas de produção mas também a um decréscimo da qualidade dos produtos obtidos (azeitonas e azeite) através dos resíduos que possam aparecer pela sua aplicação desmesurada por parte dos produtores. No caso dos herbicidas, sendo utilizados na maioria dos casos a grande distância da colheita, têm tempo suficiente para se degradarem e os seus resíduos não são normalmente detetados, embora possam ser doseados em algumas situações. (Amaro (Ed.), 2003; Rei, 2007).

Por resíduo de produtos fitofarmacêuticos, segundo o Decreto-Lei nº 341/98, de 4 de novembro (1998), entende-se uma ou mais substâncias presentes no interior ou à superfície dos produtos agrícolas, resultantes da utilização de produtos fitofarmacêuticos, bem como os respetivos metabolitos e produtos de degradação ou reação.

Entre os fatores relativos ao depósito e à degradação dos resíduos, destacam-se a natureza da substância ativa e dos seus metabolitos; o tipo de formulação; a dose ou concentração e a técnica e material de aplicação; as características da planta e do conseqüente produto agrícola a consumir; a natureza do inimigo da cultura, que condiciona o número de tratamentos, em particular, o intervalo de tempo entre o último tratamento e a colheita; as condições climatéricas, com realce para a precipitação, a

humidade relativa, a temperatura, a exposição direta ao Sol e o vento, bem como as características do solo no caso do seu tratamento (Ferreira, 1991 cit. Amaro, 2003b).

Desta forma, é possível determinar, através dos ensaios de campo adequados, de acordo com as boas práticas agrícolas de cada região, para cada cultura, a dose e número de tratamentos a realizar com o produto fitofarmacêutico, os resíduos presentes no produto agrícola na altura da colheita (Ferreira, 1991 cit. Amaro, 2003b).

Por isso é cada vez, mais frequente a sua substituição, quando possível, por produtos cuja aplicação tenha o menor impacto ambiental, que não sejam tóxicos para os auxiliares das culturas e que produzam ou deixem poucos resíduos na constituição dos frutos ou outros produtos sobre os quais são aplicados (Cunha, 2007).

Para proteção do consumidor foi estipulado um Limite Máximo de Resíduos (LMR), que representa a quantidade máxima permitida de um produto fitofarmacêutico que pode existir num determinado produto agrícola aquando do seu consumo ou ida para o mercado (Quadro 8). Este limite a nível mundial é definido pelos padrões internacionais da Comissão do Codex Alimentarius ou simplesmente designado como Codex da FAO/OMS (Winter, 2005). Em Portugal, os LMR são estabelecidos por lei e publicados em Diário da República com base na legislação da União Europeia (UE) (Cunha, 2007).

Quadro 8 - Limite Máximo de Resíduos permitidos para os diferentes inseticidas usados no combate á mosca-da-azeitona em azeitonas de mesa.
(Fonte: Adpt. Comissão Europeia, 2012)

<i>Limite Máximo de Resíduos (LMR) em Azeitonas de Mesa</i>					
Azeitonas de Mesa	<i>Deltametrina</i>	<i>Dimetoato</i>	<i>Fosmete</i>	<i>Lambda – cialotrina</i>	<i>Tiaclopride</i>
	1 mg/kg	2 mg/kg	10 mg/kg	1 mg/kg	4 mg/kg
Legislação	Reg. (UE) n.º 441/2012	Reg. (UE) n.º 1097/2009	Reg. (UE) n.º 592/2012	Reg. (UE) n.º 459/2010	Reg. (UE) n.º 813/2011

Ainda que no estabelecimento do LMR, para cada produto fitofarmacêutico e para cada produto agrícola, se tenha em atenção o possível risco para a saúde humana e para o meio ambiente, os valores estabelecidos servem principalmente para garantir que as aplicações dos produtos fitofarmacêuticos são efetuadas de acordo com os regulamentos (Winter, 1992; Shaw & Vannoort, 2001; Botsoglou & Dimitrios, 2001).

O desajustamento do uso dos produtos fitofarmacêuticos tem provocado graves problemas para o homem e para o meio ambiente, pois estes produtos são por natureza compostos tóxicos, onde a avaliação do perigo que estes constituem é determinada, na fase de homologação da substância ativa do produto fitofarmacêutico, para diferentes espécies, por exposição a diferentes vias, durante diferentes períodos de exposição e em vários níveis de dose (Cunha, 2007).

Felizmente, a agricultura está cada vez mais direcionada para a aplicação de práticas de proteção integrada, deitando mão de outros meios de combate aos problemas fitossanitários, mas nunca ficando totalmente independente destes produtos, aplicando-os apenas quando não existe outra alternativa e escolhendo aqueles de menor classe toxicológica ou isentos e de menor impacto ambiental, pois está hoje perfeitamente demonstrado que a luta química não consegue responder, por si só, tanto no plano técnico, como no económico e ambiental, à preservação e melhoria do estado fitossanitário das culturas. Níveis elevados deste tipo de produtos nos alimentos poderão representar perigosidade elevada e consequências, tanto a nível ambiental como de saúde pública, podendo também afetar a qualidade do produto final obtido (Cunha, 2007, Dias, 2003).

Embora de acordo com um conjunto de estudos impostos para avaliar a toxicidade de um produto fitofarmacêutico e, tendo em conta os baixos teores de ingestão que se verificam, poder-se-á dizer que o consumidor está devidamente protegido, apesar de existirem receios de o Homem vir a sofrer as consequências dos efeitos tóxicos crónicos, ainda um pouco desconhecidos, e de efeitos secundários provocados pela persistência e pelo uso excessivo dos produtos fitofarmacêuticos (Cunha, 2007).

1.7. AGRICULTURA BIOLÓGICA DO OLIVAL

Uma alternativa à utilização dos produtos fitofarmacêuticos de síntese e de todos os efeitos negativos que estes podem provocar, como a acumulação de resíduos nos alimentos, neste caso específico nas azeitonas de mesa, poderia ser a introdução de um modo de produção biológica no olival. Aquando da realização dos questionários aos produtores de oliveiras do Porto Martins, muito deles questionaram a falta de informação nesta área e o porquê da não introdução, deste modo de produção na oliveiras da ilha Terceira ou mesmo na própria região, pois seria uma forma dos produtores não ficarem tão dependentes deste tipo de produtos que provocam graves problemas tanto para o homem como para o meio ambiente, assim como também para o equilíbrio natural do ecossistema, nomeadamente para os auxiliares da cultura (Santos *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2007).

A produção biológica é definida no Reg. (CE) nº 834/2007 do Conselho, de 28 de junho, como “um sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios que combina as melhores práticas ambientais, um elevado nível de biodiversidade, a preservação dos recursos naturais, a aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar dos animais e método de produção em sintonia com a preferência de certos consumidores por produtos obtidos utilizando substâncias e processos naturais. Assim o modo de produção biológico desempenha um duplo papel social, visto que, por um lado, abastece um mercado específico que responde à procura de produtos biológicos por parte dos consumidores e, por outro, fornece bens públicos que contribuem para a proteção do ambiente e o bem-estar dos animais, bem como para o desenvolvimento rural” (DGADR, 2008).

A produção biológica caracteriza-se, basicamente, pela aplicação de técnicas que permitam obter uma boa produção, sem a utilização de elementos ou procedimentos que possam afetar a fertilidade do solo, ou que possam provocar contaminações no agricultor, no consumidor e no meio ambiente (López-Villalta, 1999). A olivicultura biológica está associada a uma utilização do solo menos intensiva e a uma proteção ambiental (Alcobia & Ribeiro, 2001), sendo uma alternativa à olivicultura convencional, a qual pode provocar desequilíbrios no ecossistema do olival, em parte devido ao extermínio da fauna auxiliar, resultando no aparecimento de pragas e doenças ou incrementando a agressividade das tradicionalmente presentes (López-Villalta,

1999). Neste sentido, a proteção do olival biológico contempla apenas estratégias de baixo impacto ambiental, para se obter uma produção de elevada qualidade, com reduzido nível de resíduos de produtos fitofarmacêuticos (Petacchi & Minnocci, 2002). Por esse motivo, em olivicultura biológica a aplicação de produtos fitofarmacêuticos está regulamentada comunitariamente, onde obviamente, a aplicação destes produtos de síntese está interdita (Alcobia & Ribeiro, 2001)

Em modo de produção biológico para o olival, para o controlo de pragas e doenças, favorece-se sempre o uso de meios de proteção opcionais aos meios químicos e, neste, só os que têm origem natural são permitidos, salvo raras exceções. Atualmente, a agricultura biológica tem como suporte legislativo o Regulamento (CE) nº834/2007, do Conselho, de 28 de junho de 2007 e o Regulamento (CE) nº 889/2008 da Comissão de 5 de setembro, que estabelece as normas de execução deste último. Nesta legislação constam os produtos fitofarmacêuticos que podem ser utilizados na proteção fitossanitária das culturas em agricultura biológica (DGADR, 2008).

Neste caso, os produtos fitofarmacêuticos autorizados em agricultura biológica, para o combate da mosca-da-azeitona, são os apresentados nos Quadro 9:

Quadro 9 - Produtos fitofarmacêuticos autorizados em agricultura biológica, para o combate da mosca-da-azeitona.

(Fonte: Adpt. Regulamento (CE) nº 889/2008 da Comissão de 5 de setembro)

<i>Designação</i>	<i>Descrição e condições de utilização</i>
Piretróides (apenas a deltametrina e a lambda-cialotrina)	Inseticidas; apenas em armadilhas com atrativos específicos
Fosfato diamónico	Atrativo, apenas em armadilhas
Feromonas	Atrativo; desregulador do comportamento sexual; apenas em armadilhas e distribuidores
Spinosade	Substância produzida por microrganismos. Apenas se forem tomadas medidas para minimizar o risco para os parasitóides principais e minimizar o risco de desenvolvimento de resistências.

Obs: No caso dos produtos utilizados em armadilhas e distribuidores, com exceção dos distribuidores de feromonas, as armadilhas e/ou distribuidores devem impedir a libertação das substâncias no ambiente e o contacto das substâncias com as culturas. Após utilização, as armadilhas são recolhidas e eliminadas em condições de segurança.

Não esquecendo também, que é preciso ter em conta, para além de todos estes produtos descritos no quadro anterior para o modo de produção biológica, a luta cultural, biotécnica e biológica, descritos em pontos anteriores deste trabalho. Para que haja uma introdução deste tipo de produção na ilha Terceira na zona de produção do Porto Martins, será necessário uma boa formação aos produtores de forma a explicar

todos os princípios e regras da produção biológica e assim como todos os aspetos positivos e negativos deste tipo de produção e seria também necessário um acompanhamento técnico diário assim como disponibilizar informação através de boletins mensais ou panfletos.

CAPÍTULO 2

ENSAIO EXPERIMENTAL

2.1. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho incidiu na avaliação da presença de resíduos de produtos fitofarmacêuticos usados no combate à mosca-da-azeitona, em azeitonas para consumo em fresco. O estudo foi realizado em oito pomares de oliveiras, na zona de produção do Porto Martins, ilha Terceira, durante o ano de 2011 e 2012 (Quadro 10).

Quadro 10 - Identificação dos pomares de oliveiras, onde se realizou o estudo, na zona do Porto Martins, ilha Terceira.

<i>Pomar</i>	<i>Altitude</i>	<i>Área (alq.)</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Total/Árvores</i>	<i>Nº Armadilhas</i>
1	26	2,5	0,24	135	45
2 (pomar testemunha)	37	3	0,29	42	10
3	37	2	0,19	92	60
4	37	2	0,19	70	25
5	48	5	0,48	20	15
6	58	1,5	0,15	46	16
7	28	3	0,29	150	77
8	19	2	0,19	65	8

2.1.1. Inquéritos realizados a produtores e técnicos

Realizaram-se dois tipos de inquéritos, um para produtores de oliveiras e outro para técnicos. Cada inquérito continha 47 questões e foi aplicado a 20 pessoas, entre as quais 10 eram produtores e 10 eram técnicos. Os questionários eram anónimos (Anexo 1).

Estes inquéritos tinham como principais objetivos perceber o impacto e a importância da mosca-da-azeitona nos pomares de oliveiras do Porto Martins e verificar a importância dos tratamentos efetuados contra a mesma.

2.1.2. Monitorização dos adultos da mosca-da-azeitona

A monitorização dos adultos da mosca-da-azeitona foi realizada em sete pomares de oliveiras (pomar 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 8), na zona de produção do Porto Martins, entre os meses de julho a outubro de 2011.

A monitorização dos adultos da mosca-da-azeitona foi realizada através de armadilhas denominadas de copo mosqueiro com difosfato de amónio (em cristais diluídos em água a 5%), atrativo alimentar para machos e sobretudo para fêmeas desta praga. Estas armadilhas foram colocadas aleatoriamente nas parcelas, ficando em média uma armadilha por cada 2 ou 3 árvores. A sua observação foi realizada quinzenalmente, registando-se as capturas dos adultos, de 5 armadilhas, escolhidas aleatoriamente em cada pomar. Com estes dados pretendia-se identificar os períodos de presença dos adultos da mosca-da-azeitona, tentando perceber em que altura a praga registava os seus maiores níveis populacionais.

Para verificar se existiram diferenças significativas entre os pomares, quando comparados com um pomar testemunha (sem tratamentos), realizou-se uma análise estatística.

Na realização de qualquer análise estatística, é fundamental conhecer a distribuição dos dados a analisar. Assim sendo e recorrendo ao pacote de estatística Action® baseado em R© para Microsoft Excel, aplicou-se o Teste de Normalidade Anderson-Darling com o objetivo de averiguar se os dados possuíam, ou se assemelhavam a uma distribuição Normal. Da aplicação do referido teste, concluiu-se que os dados não possuem uma distribuição normal, visto que o valor de p é inferior a 0,05.

Usando o mesmo pacote estatístico anteriormente referido, tentou-se converter os dados para que possuíssem uma distribuição normal e para tal aplicou-se aos dados o Teste de Transformação BOX-COX. Da aplicação do referido teste, de acordo com o valor de $p=0,2$ obtido no final da transformação, a distribuição dos dados transformados final já se assemelha a uma distribuição Normal.

Uma vez que foi possível transformar os dados de modo a possuírem uma distribuição Normal, e utilizando uma vez mais o referido pacote estatístico, pode-se conduzir uma análise paramétrica recorrendo a uma ANOVA, nomeadamente a um Teste de Comparações Múltiplas denominado de Teste Dunnett. Este teste permitiu comparar médias de tratamentos com uma de um tratamento controlo ou com um valor de referência. Este teste é muito semelhante ao Teste Tukey sendo que, em modos operacionais, a única diferença está no facto de em vez de comparar todas as médias entre si, se utiliza um valor de referência e as médias são comparadas com esse mesmo valor. Os outputs do software de análise apresentam-se no Anexo 2.

2.1.3. Tratamentos fitossanitários realizados na limitação populacional dos adultos da mosca-da-zeitona

Foi facultado a todos os produtores, fichas de campo para registarem todas as aplicações efetuadas, onde constou o nome comercial do produto aplicado, substância ativa, volume aplicado e data de aplicação (Anexo 3).

Para perceber se os tratamentos realizados contra a mosca-da-zeitona diminuíram a sua população avaliando a sua eficácia e também ponderando o risco proveniente da sua aplicação, foram realizadas curvas de voo para cada pomar, onde se marcaram também os tratamentos efetuados.

2.1.4. Avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-zeitona

A avaliação dos prejuízos provocados pela fêmea da *B. oleae* foi realizada, aquando da colheita das azeitonas, na última semana de setembro de 2011. Foram recolhidas amostras de 100 azeitonas de cada um dos pomares (pomar 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8). Cada amostra foi recolhida de 10 árvores, de forma a ser representativa do pomar e de cada árvore recolheram-se 10 azeitonas, perfazendo um total de 100 azeitonas por pomar (10x10).

Determinou-se em laboratório, a intensidade de ataque e também tentou-se quantificar economicamente esses prejuízos.

2.1.5. Correlação entre as populações dos adultos da mosca-da-azeitona, os prejuízos registados nos frutos e a altitude dos pomares

Recorrendo novamente ao pacote de estatística Action® baseado em R© para Microsoft Excel, utilizou-se uma Matriz de Correlação – um teste de Correlação de Pearson com o objetivo de analisar simultaneamente o grau de associação entre variáveis de escala métrica (ou intercalar). Neste caso, utilizando como variáveis a abundância populacional total dos adultos da mosca-da-azeitona capturados nas armadilhas, os prejuízos provocados pela praga e a altitude de cada uma das parcelas.

Foram realizados mapas, através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), de modo a visualizar-se a relação, entre a abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona e os prejuízos provocados pela mesma.

2.1.6. Análise de resíduos – determinação de dimetoato em amostras de azeitonas de mesa

A análise de resíduos incidiu sobre quatro pomares de oliveiras (pomar 1, 2, 3 e 4) na zona de produção do Porto Martins, nos meses de setembro de 2011 e fevereiro de 2012.

Com esta determinação pretende-se avaliar a presença e a concentração de resíduos de produtos fitofarmacêuticos nas azeitonas aquando da sua colheita e depois da salmoura, testando para isso dois tipos de concentrações de sal.

2.1.6.1. Colheita das amostras

Para a determinação de resíduos antes da salmoura, na altura da colheita, na última semana de setembro, foi recolhida uma amostra de azeitonas de 1 Kg, de cada um dos quatro pomares, para sacos de polietileno devidamente identificados. (Quadro 11).

As amostras foram recolhidas para serem representativas de todo o pomar. Após a colheita as amostras foram conservadas em câmara de frio à temperatura de – 20° C, até serem enviadas, em caixa térmica, de forma a manter as temperaturas negativas e as

mesmas propriedades da altura da colheita, para o Laboratório do Grupo de Reação e Análises Químicas, do Instituto Superior de Engenharia do Porto para análise.

Para a determinação de resíduos depois da salmoura, na segunda semana de fevereiro de 2012, foram recolhidas 2 amostras de azeitonas de 1 kg cada, do pomar 1, onde cada amostra apresentou uma concentração de salmoura diferente. Estas foram recolhidas para recipientes de polietileno devidamente identificados e enviadas à temperatura ambiente para o para Laboratório do Grupo de Reação e Análises Químicas, do Instituto Superior de Engenharia do Porto, onde posteriormente se procedeu à sua análise (Quadro 11).

Quadro 11 - Identificação das amostras recolhidas.

<i>Pomar</i>	<i>Amostras antes da salmoura (aquando da colheita)</i>	<i>Amostras depois da salmoura</i>
3	Amostra 1	-
2 (Pomar Testemunha)	Amostra 2	-
7	Amostra 3	-
1	Amostra 4	Amostra 5 (10% de sal) Amostra 6 (5% de sal)

2.1.6.2. Análise das amostras

1 – Preparação das amostras para extração

Após a receção das amostras no laboratório, procedeu-se à remoção do caroço (**Figura 21 a**) e posteriormente as azeitonas foram trituradas numa picadora (**Figura 21b e c**). Após a trituração e homogeneização cada amostra triturada foi colocada em frascos devidamente identificados (**Figura 21 d**) que foram guardados numa arca congeladora à temperatura de -20°C até à sua análise.

a



Azeitona sem caroço

b



Azeitona não triturada

c



Azeitona triturada

d



Frasco contendo a amostra de azeitona a analisar

Figura 21-Preparação das amostras para extração.

Os resíduos de dimetoato foram determinados usando um método de extração por QuEChERS (método quick, easy, cheap, effective, rugged and safe) e a amostra de azeitonas obtida foi submetida a uma análise por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) com detecção por matriz de díodos (PAD). As análises foram realizadas num sistema Waters composto por um HPLC 2795 Alliance HT equipado com um injetor automático (20,0 µL) e um detetor 2996 Photodiode Array Detector. Este método baseia-se em trabalhos já existentes e também nos vários anos de utilização desta técnica no Laboratório do Grupo de Reação e Análises Químicas, do Instituto Superior de Engenharia do Porto aplicada a outro tipo de amostras e de compostos (Anastassiades *et al.*, 2003; Cunha *et al.*, 2007; Diéz *et al.*, 2006; Lehotay, 2005; Lehotay & Mastovská, 2005; Romero-González *et al.*, 2008).

2 – Determinação dos teores de humidade

No Quadro 12 apresentam-se os valores de humidade para cada amostra obtidos numa balança de humidades (Kern MLS 50-3IR160).

Quadro 12 -Caracterização das seis amostras em termos de humidade.

<i>Amostra</i>	<i>Ensaio</i>	<i>Humidade (%)</i>	<i>Humidade_{média} (%)</i>	<i>SD (%)</i>	<i>RSD (%)</i>
1	1	64,081	64,590	0,522	0,808
	2	65,124			
	3	64,565			
2	1	66,24	66,896	0,612	0,915
	2	67,451			
	3	66,998			
3	1	70,538	71,107	0,522	0,733
	2	71,222			
	3	71,562			
4	1	69,841	69,942	0,458	0,655
	2	69,543			
	3	70,442			
5	1	69,465	70,107	0,681	0,971
	2	70,821			
	3	70,034			
6	1	69,264	69,344	0,611	0,882
	2	68,776			
	3	69,991			

Leg: SD – desvio padrão; RSD – desvio padrão relativo

Os valores de humidade das amostras variaram entre 64,590 (amostra 1) e 71,107% (amostra 3).

3 - Extração da polpa de azeitona por QuEChERS.

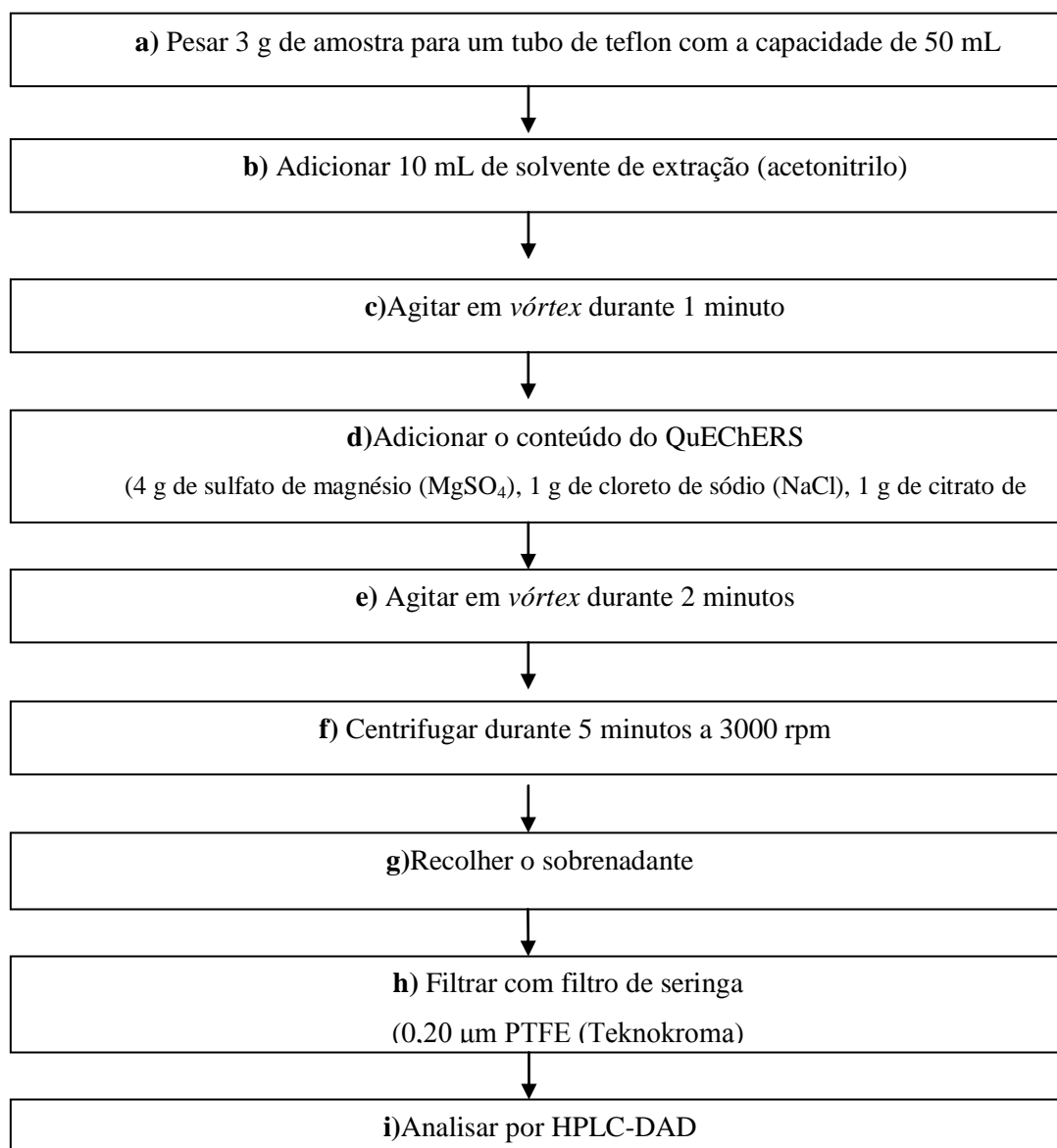


Figura 22 - Diagrama de fluxos utilizado na extração de dimetoato de amostras de azeitona por QuEChERS.

Nas extrações foram utilizados QuEChERS (EN Method 15662) da Agilent com a referência 5982-5650 (Fig. 23).

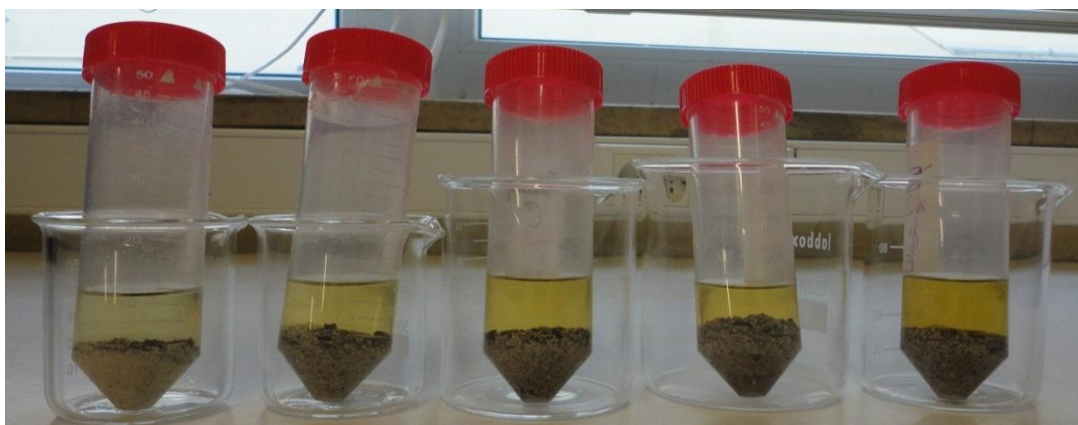


Figura 23 - Extração das amostras por QuEChERS usando o acetonitrilo como solvente de extração.

As análises por cromatografia líquida foram realizadas, a 25 °C, numa coluna de fase reversa Luna (C18, 5 µm, 4,60×150 mm, Phenomenex). A fase móvel consistiu numa mistura de água e acetonitrilo (gradient grade, Sigma-Aldrich) a um caudal de 0,8 mL/min. O programa de gradiente usado é apresentado no Quadro 13. O comprimento de onda usado na quantificação do analito foi 210 nm.

Quadro 13 - Programa de gradiente usado na análise cromatográfica.

<i>Tempo(min)</i>	<i>% Acetonitrilo(A)</i>	<i>% Água ultra-pura(B)</i>
0	20	80
2	20	80
10	50	50
12	50	50
15	20	80
20	20	80

Obs: Tempo de retenção do dimetoato: 8,6 minutos.

As características do método analítico, no que se refere à linearidade, equação da reta de calibração para o dimetoato, coeficiente de correlação e limites de deteção (LOD) e de quantificação (LOQ) são apresentadas no Quadro 14.

Quadro 14 - Gama de concentração, equação da reta, coeficiente de correlação, limite de detecção (LOD) e de quantificação (LOQ) do dimetoato.

<i>Gama de concentração</i> (mg L ⁻¹ , n= 11)	<i>Equação da reta</i>	<i>Coeficiente de correlação (R²)</i>	<i>LOD</i> (mg kg ⁻¹)	<i>LOQ</i> (mg kg ⁻¹)
1 - 5	Área = 22641conc + 2760	0,9999	0,0425	0,142

A exatidão do método foi avaliada com recurso a amostras fortificadas com padrão de dimetoato (2 mg/kg) tendo-se obtido uma recuperação de 75,1% (Quadro 15). Este valor pode-se considerar aceitável, uma vez que se encontra no intervalo 70 – 120 %.

Quadro 15 - Ensaio de recuperação. Valores de recuperação para a fortificação de 2 mg/kg.

<i>Recuperação média (%)</i>	<i>SD (%)</i>	<i>RSD (%)</i>
75,1	3,31	4,41

2.1.7. Avaliação sensorial das azeitonas de mesa do Porto Martins

Para a realização da avaliação sensorial das azeitonas de mesa, utilizaram-se três amostras de azeitonas, com diferentes características (Quadro 16), onde duas das amostras eram de azeitonas produzidas na zona de produção do Porto Martins e a outra amostra era produzida fora da região, de modo a verificar também as preferências do consumidor entre o produto da Região Autónoma dos Açores, ilha Terceira e Portugal Continental. As amostras não apresentavam qualquer identificação aquando da realização da prova nem foi facultado aos provadores qualquer informação sobre as mesmas. Para o painel de provadores, foram selecionadas 10 pessoas, 5 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, existindo ainda 2 júris para controlar todo o processo. Aos provadores foi facultado um pequeno questionário, a que iam respondendo aquando da prova das azeitonas (Anexo 4). Pretende-se com esta avaliação sensorial verificar, qual das diferentes concentrações de sal utilizadas na preparação e acabamento das azeitonas de mesa do Porto Martins é a mais apreciada pelos consumidores.

Quadro 16 - Identificação das amostras de azeitonas de mesa, a utilizar na avaliação sensorial.

<i>Amostras</i>	<i>Caracterização</i>	<i>Variedade</i>	<i>Concentração de sal (salmoura)</i>	<i>Tempo de salmoura</i>
1	Amostra de azeitonas de mesa produzidas na zona de produção do Porto Martins, onde o processo de salmoura foi realizado tradicionalmente.	Galega	10%	5 meses
2	Amostra de azeitonas de mesa, mistas em salmoura ao natural, produzidas fora da Região Autónoma dos Açores. Apresentam características visuais semelhantes às produzidas no Porto Martins, ilha Terceira.	Galega	6-10%	8-12 meses
3	Amostra de azeitonas de mesa produzidas na zona de produção do Porto Martins, onde o processo de salmoura foi realizado tradicionalmente.	Galega	5%	6meses

(Fonte: Fernández *et al.*, 1997; Nychas *et al.*, 2002)

2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.2.1. Inquéritos realizados aos produtores e técnicos

A mosca-da-azeitona é considerada praga-chave da cultura da oliveira na zona de produção do Porto Martins, ilha Terceira, pelos prejuízos que causa e para a qual os produtores utilizam uma grande quantidade de produtos fitofarmacêuticos para o seu combate, não se apercebendo do problema dos resíduos no produto final devido aos tratamentos efetuados. Estes dados foram confirmados a partir de questionários que foram realizados a produtores de oliveiras e técnicos. As Figuras 24, 25 e 26 representam, a importância da *B. oleae* e dos tratamentos aplicados contra a mesma, a partir de três questões realizadas nos questionários para os produtores.

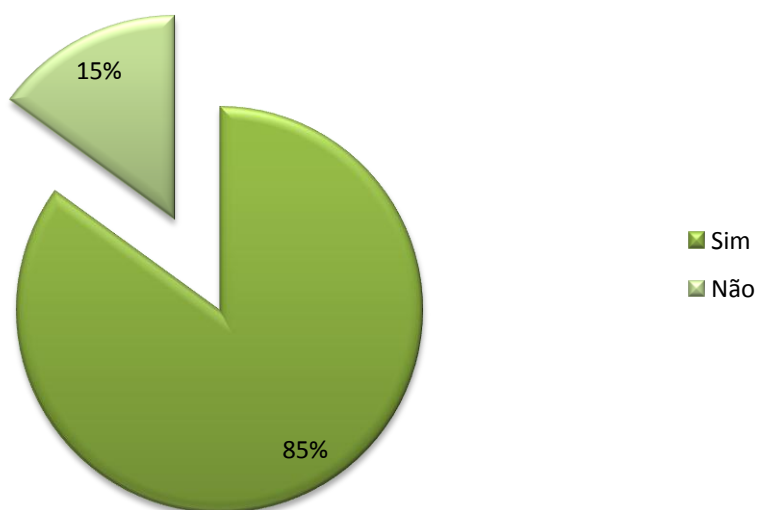


Figura 24 - Respostas dos produtores à questão colocada sobre o aumento dos ataques da mosca-da-azeitona, nos últimos anos, nas oliveiras.

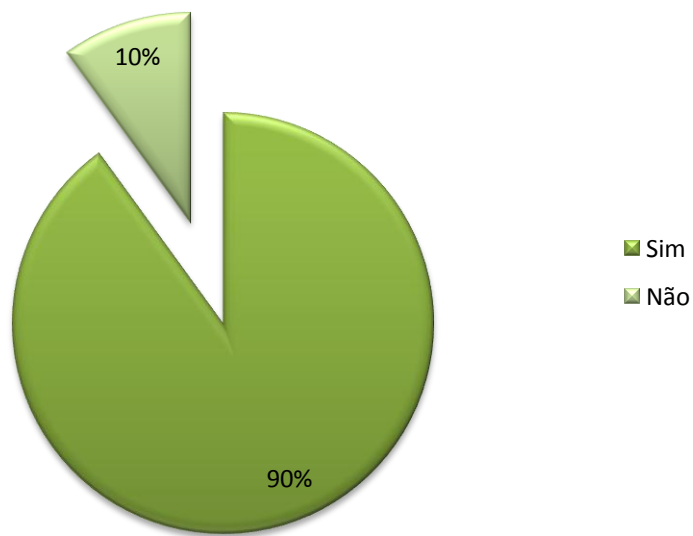


Figura 25 - Respostas à questão sobre a utilização de produtos fitofarmacêuticos para o combate da mosca-da-azeitona.

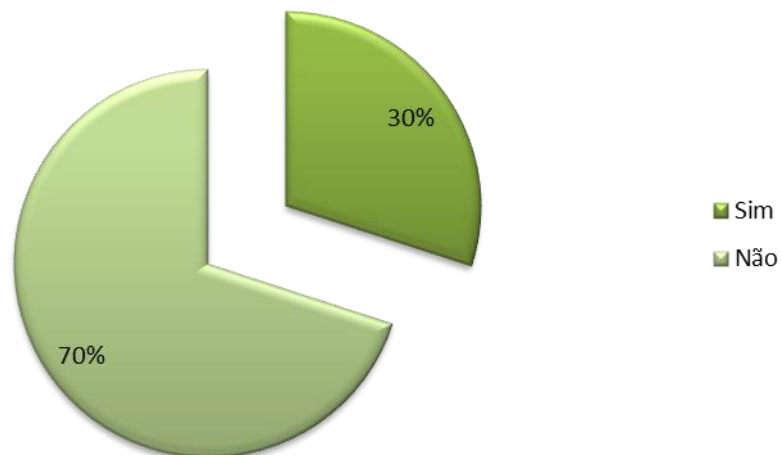


Figura 26 - Respostas à questão sobre se o tratamento aplicado poderá ter alguma persistência nas azeitonas aquando da colheita.

Após a análise dos resultados obtidos de algumas das questões realizadas nos inquéritos aos produtores de azeitonas, percebe-se a importância da realização do presente estudo, pois a *B. oleae* representa, na ótica dos produtores, uma grande ameaça para os olivais do Porto Martins. De facto, 85% dos produtores afirmam que a mosca-da-zeitona intensificou o seu ataque (Fig. 19) e também se verificou que 90 % dos produtores utilizam tratamentos fitossanitários para combater a praga, o que torna esta situação preocupante, devido à persistência do produto fitofarmacêutico no produto final, onde a maioria dos produtores não têm a noção deste problema, pois 70% dos produtores (Fig. 21) dizem não haver vestígios dos tratamentos realizados contra a *B. oleae* na azeitona de mesa produzida no Porto Martins. Deste modo, é preciso demonstrar aos produtores que a utilização excessiva dos tratamentos fitossanitários traz consequências não só a nível ambiental mas também para o próprio consumidor.

2.2.2. Monitorização dos adultos da mosca-da-zeitona

Na evolução populacional dos adultos da mosca-da-zeitona, ocorreram dois picos, um de menor abundância populacional em agosto e outro de maior intensidade em outubro. Embora em setembro também tenha ocorrido um pico de grande abundância populacional, este registou sempre valores inferiores aos dois picos atrás mencionados (Quadro 17).

Quadro 17 - Capturas dos adultos da mosca-da-zeitona em 7 pomares de oliveiras do Porto Martins, com e sem aplicação de tratamentos fitossanitários. Os resultados representam a média das capturas quinzenais dos adultos da mosca-da-zeitona/armadilha em cada pomar.

<i>Data</i>	<i>Pomar 1</i>	<i>Pomar 2 (sem tratamentos)</i>	<i>Pomar 4</i>	<i>Pomar 5</i>	<i>Pomar 6</i>	<i>Pomar 7</i>	<i>Pomar 8</i>	<i>Total</i>
15-07-2011	15	37	7	5	5	7	12	166
30-07-2011	7	31	9	7	4	3	17	
16-08-2011	30	74	71	40	23	28	46	534
30-08-2011	32	75	5	16	31	23	40	
15-09-2011	29	60	36	39	24	24	38	469
30-09-2011	24	63	24	22	25	32	29	
15-10-2011	35	71	50	58	45	39	45	780
29-10-2011	70	90	67	44	47	42	77	
Total	242	501	269	231	204	198	304	1949

O mês de outubro apresentou o pico de maior abundância populacional da mosca-da-azeitona, porque nesta altura a azeitona já apresenta uma completa maturação, o que a torna mais suscetível ao ataque de *B. oleae*, por outro lado agosto mostrou o segundo pico de maior abundância populacional da praga, pois a azeitona ainda está verde e a começar no seu processo de maturação. O mês de julho apresentou o pico de menor abundância populacional de *B. oleae*, porque é nessa altura que a mosca-da-azeitona está impossibilitada de realizar posturas devido às reduzidas dimensões do fruto. Outros autores descreveram também a ocorrência destes picos de abundância populacional da *B. oleae* neste período de maturação do fruto (Lopes *et al.*, 2009a; Lopes *et al.*, 2010).

Para além disso, as temperaturas amenas e humidades elevadas, registadas neste período de estudo, podem ter contribuído também para os elevados níveis populacionais da mosca-da-azeitona (Guerreiro *et al.*, 2001).

O conhecer deste dois picos é importante para os produtores, para assim poderem distribuir os seus tratamentos fitossanitários de uma forma mais correta, diminuindo-os e definindo melhor a oportunidade de tratamento, onde agosto e outubro devem ser os meses de maior incidência, respeitando sempre as regras da proteção integrada, não descuidando também do mês de setembro, pois este já apresenta um número considerável de capturas dos adultos da mosca-da-azeitona.

Da análise estatística, realizada (Quadro 18) (através de uma ANOVA - Testes de Comparações Múltiplas -Teste Dunnett), aos dados obtidos das leituras das armadilhas (Quadro 17), observou-se, em quase todos os pomares diferenças significativas ($p < 0,05$) quando comparados com o pomar testemunha.

Quadro 18 - Capturas dos adultos da mosca-da-azeitona em 7 pomares de oliveiras do Porto Martins, comparando os pomares com tratamentos com um pomar testemunha (pomares com tratamentos vs pomar testemunha (pomar 2, sem tratamentos)).

<i>Diferença entre Níveis</i>	<i>Média</i>	<i>LI</i>	<i>LS</i>	<i>P-Valor</i>
Pomar 1a - Pomar 2b	-5,665645033	-11,03386926	-0,297420805	0,034751599
Pomar 4a - Pomar 2b	-5,55696917	-10,9251934	-0,188744942	0,039840115
Pomar 5a - Pomar 2b	-6,153592287	-11,52181651	-0,78536806	0,018705342
Pomar 6a - Pomar 2b	-6,798037097	-12,16626132	-1,429812869	0,007687414
Pomar 7a - Pomar 2b	-6,889120252	-12,25734448	-1,520896025	0,006919263
Pomar8b -Pomar2b	-4,139999442	-9,50822367	1,228224785	0,187879331

Leg: (LI) – limite inferior, (LS) – limite superior.

As diferenças significativas existiram, quando comparando o pomar 2 (pomar testemunha, sem tratamentos), com cada um dos pomares 1, 4, 5, 6 e 7 (pomares com tratamentos), visto que o valor de $p < 0,05$. Pode-se também dizer que o pomar 7 foi o que mais se distinguiu do pomar testemunha, pois foi o pomar que apresentou um p-valor mais baixo.

Por outro lado o pomar 8 apresentou um valor de $p > 0,05$, o que quer dizer, que não existiram diferenças significativas, quando comparado este com o pomar testemunha (pomar 2).

Apesar dos resultados obtidos é preciso ter em conta outros fatores, como a localização do pomar, o número de tratamentos efetuados contra a mosca-da-azeitona, a concentração de produto utilizado e o intervalo de segurança entre tratamentos.

2.2.3. Tratamentos fitossanitários realizados na limitação populacional dos adultos da mosca-da-azeitona

Ao analisar os tratamentos efetuados contra os adultos da mosca-da-azeitona, a realidade atual é bem evidenciada, por parte dos produtores, onde utilizam ainda calendários de tratamentos rígidos com numerosas aplicações, usando inseticidas que apresentam como substância ativa o dimetoato, a deltametrina, a lambda-cialotrina e outros inseticidas não homologados para a cultura (Quadro 19).

Quadro 19 - Tratamentos efetuados pelos produtores, na limitação populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, no ano de 2011.

<i>Pomar</i>	<i>Data</i>	<i>Substância ativa</i>	<i>Produto</i>	<i>Concentração</i>		
1	18-06	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L		
	13-07	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	25ml-100L		
	25-07			75ml-100L		
	15-08	Dimetoato	Danadim Progress	100ml-100L		
	07-09					
2	-	Sem tratamento	-	-		
3	16-06	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L		
	11-07	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	25ml-100L		
	23-07			50-100L		
	12-08			Danadim Progress	100ml-100L	
	26-08	Dimetoato	Dafenil Progress	50ml-100L		
	10-09					
	25-09				Danadim Progress	50ml-100L
	12-10				Lambda-cialotrina	Karate Zeon
4	02-06	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L		
	17-06	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	75ml-100L		

	1-07	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L
	18-07		Dafenil Progress	
	25-07	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	25ml-100L
	16-08	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L
	26-08	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	75ml-100L
	15-09			50ml-100L
	23-09	Deltametrina	Decis	50 ml-100L
	15-07	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	75ml-100L
	12-08	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L
5	09-09	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	75ml-100L
	20-09	Deltametrina	Decis (Tratamento facultativo)	50ml-100L
	03-06	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	75ml-100L
	16-06			
	01-07	Metomil	Lannate LV*	100ml-100L
	15-07	Dimetoato	Dafenil Progress	75ml-100L
6	25-07	Lambda-cialotrina	Karate Zeon	75ml-100L
	15-08	Metomil	Lannate LV*	75ml-100L
	30-08	Dimetoato	Dafenil Progress	100ml-100L
	14-09	Deltametrina	Decis	50ml-100L
	22-09	Dimetoato	Dafenil Progress	50ml-100L
	02-07			15ml-25L
	16-07			
	26-07			
7	13-08	Dimetoato	Dafenil Progress	35ml-150L
	27-08			
	13-09			
	11-10			
	1-07	Dimetoato	Dafenil Progress	75ml-100L
8	15-07	Deltametrina	Decis	50ml-100L
	16-08	Dimetoato	Dafenil Progress	75ml-100L
	16-09	Deltametrina	Decis	50ml-100L

Obs: * - Inseticida não homologado para a cultura de oliveira, contra a mosca-da-azeitona, visto não se encontrar no guia de produtos fitofarmacêuticos aconselhados pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) para esta cultura.

Apesar da oliveira estar protegida, devido ao grande número de tratamentos efetuados pelos produtores de azeitonas do Porto Martins no combate da mosca-da-azeitona, esta realidade terá que ser alterada, devido aos diversos problemas provocados pela aplicação destes produtos, por isso partir de 1 de janeiro de 2014, será obrigatória a adoção da proteção integrada e até lá, por parte das empresas assistir-se-á à retirada de muitas destas substâncias ativas do mercado, tendo os produtores que após a transposição da diretiva do uso sustentável de produtos fitofarmacêuticos para o direito nacional seguir à risca todas as regras da proteção integrada. Outros autores já evidenciaram também o elevado número de aplicações com produtos fitossanitários

realizados pelos produtores de azeitonas do Porto Martins, ilha Terceira (Menezes *et al.*, 2012).

No caso da utilização de produtos fitofarmacêuticos que apresentam como substância ativa o dimetoato, tem que se ter em atenção, que para esta substância só é permitido no máximo duas aplicações, por ciclo cultural, respeitando o intervalo de segurança de 42 dias, podendo este intervalo ser reduzido para 21 dias, quando a aplicação for feita na concentração máxima de 75 ml de produto/100L de água e não efetuando mais de uma aplicação. Para além de todos estes aspetos esta substância ativa apresenta características toxicológicas e ecotoxicológicas perigosas. (DGADR, 2010; DGADR, 2012; Menezes *et al.*, 2012). É de referir que os produtores de azeitonas do Porto Martins realizaram até sete aplicações com produtos que apresentam como substância ativa o dimetoato, o que torna esta situação ilegal.

No caso dos produtos fitofarmacêuticos que apresentam como substância ativa a deltametrina ou a lambda-cialotrina, tem que se ter em conta, que para estas substâncias ativas só é permitido no máximo uma aplicação por inimigo, para além de todos estes aspetos estas substâncias apresenta também características toxicológicas e ecotoxicológicas. (DGADR, 2010; DGADR, 2012; Menezes *et al.*, 2012). Com estas substâncias os produtores realizaram no máximo quatro aplicações com produtos que contêm como substância ativa a lambda-cialotrina e no caso da deltametrina realizaram no máximo uma aplicação. Este foi o único produto fitofarmacêutico onde cumpriram as regras da proteção integrada.

Em relação às concentrações de produtos utilizadas pelos produtores, de uma maneira geral, eles cumprem as concentrações recomendadas no rótulo, o único produto onde existe uma maior discrepância, é no caso dos produtos que apresentam como substância ativa a lambda-cialotrina, onde a concentração recomendada no rótulo é de 12,5 ml de produto/100L de água e os produtores utilizam concentrações entre os 25 ml e os 75 ml de produto/100L de água (DGADR, 2012).

No caso dos intervalos de segurança entre tratamentos, na maioria dos casos os produtores cumprem os intervalos recomendados, por vezes até utilizando intervalos maiores, pois no caso dos produtos que apresentam como substância ativa a lambda-cialotrina e a deltametrina o intervalo de segurança é de sete dias, apenas quando utilizam produtos que apresentam como substância ativa o dimetoato, é que esses

intervalos não são respeitados, onde utilizam intervalos entre tratamentos muito mais pequenos do que os aconselhados (DGADR, 2012).

2.2.3.1. Impacto dos tratamentos na evolução populacional dos adultos da mosca-da-azeitona

As curvas de voo dos adultos da *B. oleae* para cada um dos pomares, intercalando com os tratamentos realizados, são apresentadas nas Figuras 27 à 33.

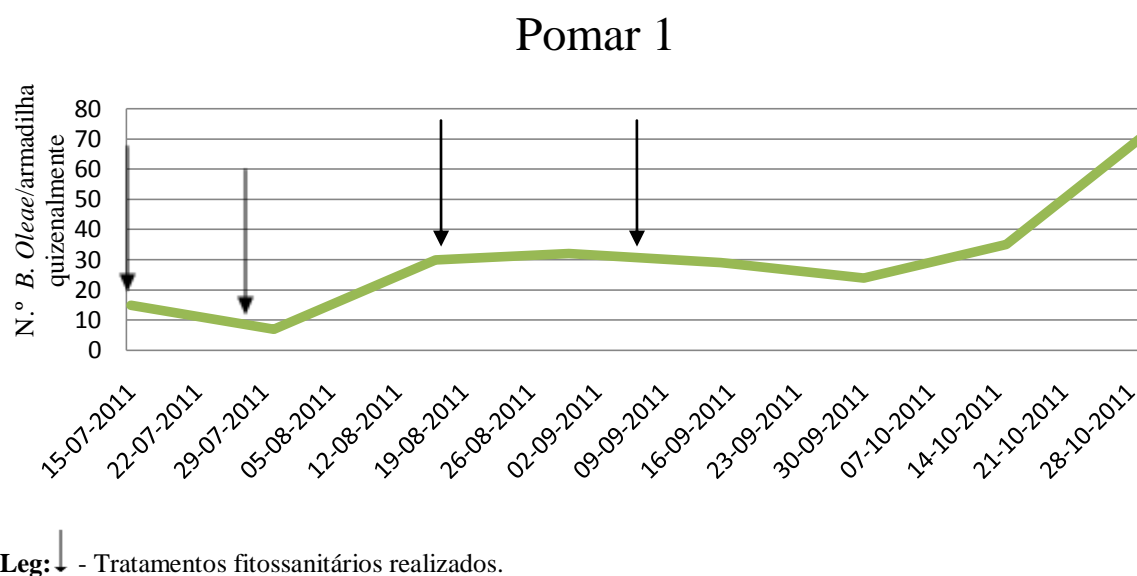
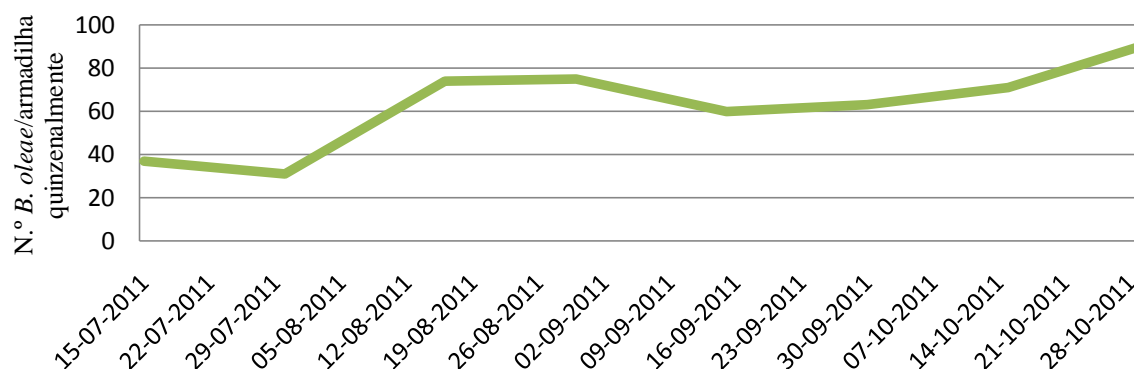


Figura 27 - Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 1.

No pomar 1 (Fig. 27), verificou-se uma relativa eficácia dos tratamentos, de modo que não existiram grandes oscilações no número de adultos capturados ao longo dos diferentes meses, reduzindo a sua densidade logo após cada tratamento. Apenas após o 2º tratamento (Fig. 27) não se observou os efeitos pretendidos, uma vez que este não foi suficiente para levar a uma redução da densidade populacional da praga.

Pomar 2

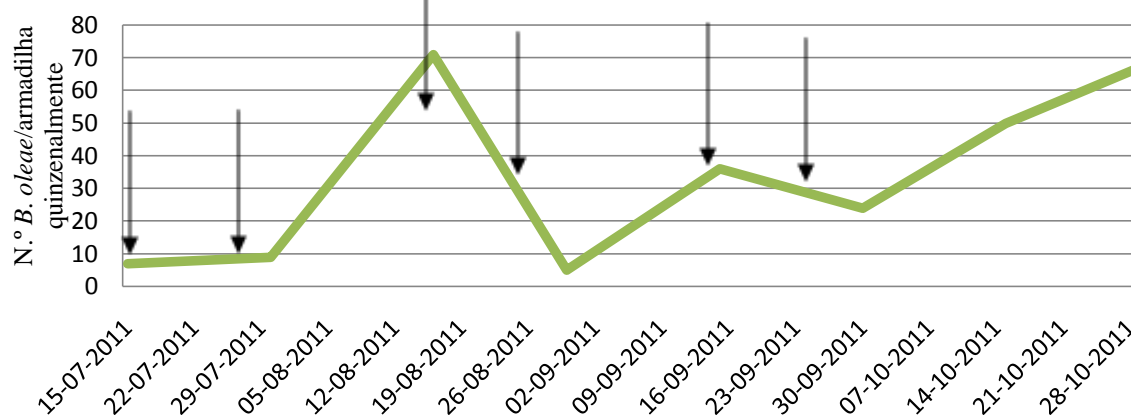


Leg: ↓ - Tratamentos fitossanitários realizados.

Figura 28 - Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona no pomar 2 (pomar sem tratamentos).

No pomar 2 (Fig. 28) verificou-se a grande abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, atingindo valores que rondam as capturas quinzenais/armadilha de 80 adultos de *B. oleae*, no mês de agosto e em outubro (Fig. 28), pois não se realizou qualquer tratamento fitossanitário contra a praga, visto este ser o pomar testemunha do estudo.

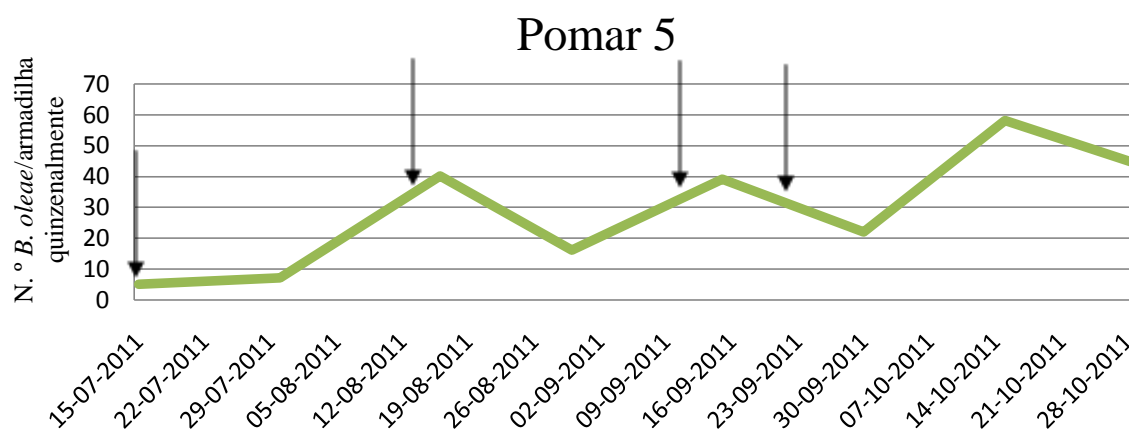
Pomar 4



Leg: ↓ - Tratamentos fitossanitários realizados.

Figura 29 - Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 4.

O produtor do pomar 4 (Fig. 29), foi um dos produtores que realizou mais tratamentos, no seu total (nove tratamentos). Ao analisar os tratamentos verificou-se que o 2º tratamento não obteve o efeito pretendido, que coincide com o mesmo momento, onde o tratamento do pomar 1 também não teve efeito, o que vem a evidenciar que provavelmente a ineficácia do tratamento foi devido às condições meteorológicas. Contudo no 2º tratamento (Fig. 29), verificou-se após a aplicação do produto fitofarmacêutico ainda um grande pico de abundância populacional de *B. oleae*, quase coincidente com a curva de voo do pomar não tratado, que se distingue claramente dos restantes pomares tratados e dos outros tratamentos realizados neste pomar, pois para além das condições meteorológicas não terem sido as mais apropriadas, a concentração de produto utilizada foi baixa, quando comparada com as concentrações utilizadas nos restantes tratamentos pelo produtor, o que poderá ter acentuado o problema, como também o elevado intervalo de segurança utilizado. É preciso evidenciar que este momento (agosto) corresponde a um dos picos de maior abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, o que poderá contribuir para se ter intensificado também a densidade populacional da praga (Fig. 29).

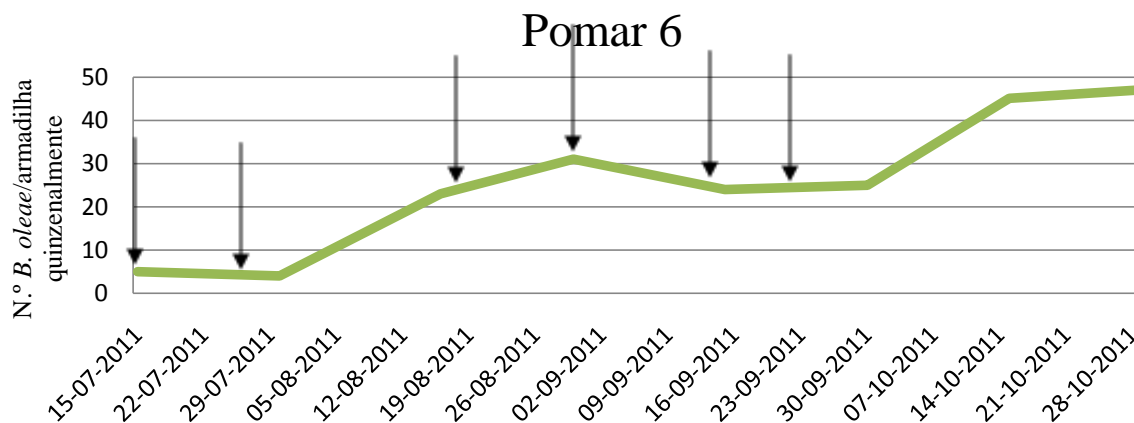


Leg: ↓ - Tratamentos fitossanitários realizados.

Figura 30-Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 5.

Na curva de voo do pomar 5 (Fig. 30) verificou-se uma razoável eficácia dos tratamentos realizados, apesar de se observar algumas oscilações das populações dos adultos da mosca-da-azeitona. O produtor utilizou elevados intervalos de segurança

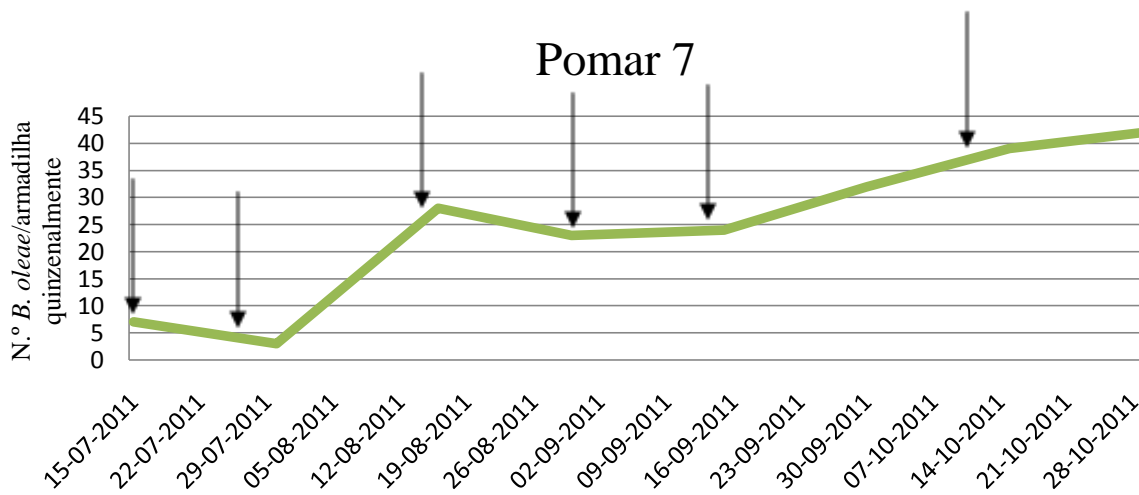
entre tratamentos à exceção do último tratamento e foi um dos produtores que realizou menos tratamentos (quatro tratamentos). O que levou, a meados de outubro, a um elevado pico populacional (perto dos 60 adultos/armadilha) (Fig. 30). Pois a colheita da azeitona iniciou-se no final do mês de setembro e prolongou-se durante o mês de outubro, podendo a colheita começar mais cedo de acordo com as condições ambientais de cada ano.



Leg: ↓ - Tratamentos fitossanitários realizados.

Figura 31-Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 6.

O produtor do pomar 6 foi também um dos produtores que realizou mais tratamentos, no seu total (nove tratamentos) (Fig. 31). Ao observar os tratamentos, verifica-se que em dois momentos que estes não tiveram os efeitos pretendidos. O 2º tratamento (Fig. 31), não obteve o devido efeito, pois as condições meteorológicas não foram as mais apropriadas. O 3º tratamento (Fig. 31) poderá não ter tido efeito, porque o produto usado não se encontra na lista dos produtos homologados para a oliveira no combate à mosca-da-azeitona, no guia de produtos fitofarmacêuticos aconselhados pela Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), logo o produto utilizado poderá não apresentar a mesma eficácia, quando comparado com um produto específico para combater a praga.

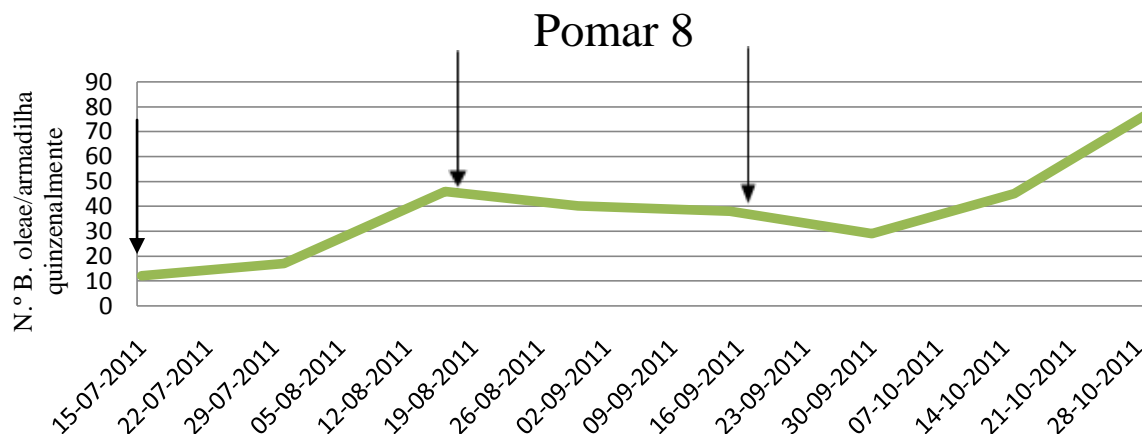


Leg: ↓ - Tratamentos fitossanitários realizados.

Figura 32-Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 7.

O pomar 7 (Fig. 32), foi o que mais se diferenciou do pomar testemunha, o produtor realizou todos os tratamentos com o mesmo produto, utilizando sempre pequenas concentrações. O produtor realizou todos os tratamentos com um produto fitofarmacêutico, que apresenta como substância activa o dimetoato e que pertence ao grupo dos inseticidas organofosforados, que em comparação com os restantes produtores, estes intercalaram tratamentos utilizando para além de produtos que contêm como substância activa o dimetoato, também utilizaram a deltametrina e a lambda-cialotrina que pertencem ao grupos dos piretroides, sendo produtos mais fracos, o que poderá ter contribuído para os resultados obtidos neste pomar. Para além disso o produtor utilizou na maioria das vezes pequenos intervalos de segurança.

Verificou-se também no segundo tratamento (Fig. 32) que este não obteve o efeito pretendido e como já explicado, isso poderá ter sido devido às condições meteorológicas, por exemplo a ocorrência de chuvadas. Nos últimos dois tratamentos (Fig. 32) também não se verificou o seu efeito, provavelmente, porque as pequenas concentrações de produto utilizadas naquele momento não foram suficientes para combater a população dos adultos da mosca-da-azeitona existente, pois aproximava-se do pico de maior intensidade populacional da praga (Fig. 32).



Leg: ↓ - Tratamentos fitossanitários realizados.

Figura 33-Curva de voo dos adultos da mosca-da-azeitona e tratamentos fitossanitários realizados no pomar 8.

Ao analisar-se os tratamentos realizados pelo produtor do pomar 8 (Fig. 33), percebe-se o porquê dos resultados obtidos, pois foi o pomar que não apresentou diferenças significativas quando comparado com o pomar testemunha. O produtor do pomar 8, para além de ter sido também um dos produtores que realizou um menor número de tratamentos fitossanitários, no seu total (quatro tratamentos), foi o produtor que utilizou os maiores intervalos de segurança, o que poderá ter influenciado os resultados obtidos (Fig. 33). O que levou a um elevado pico populacional dos adultos da mosca-da-azeitona em outubro (perto dos 80 adultos/armadilha), altura da colheita da azeitona.

2.2.4. Avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona

Na avaliação dos prejuízos provocados pela mosca-da-azeitona vê-se claramente que o pomar não tratado apresentou uma maior percentagem de prejuízos provocados por esta praga quando comparado com os pomares tratados (Quadro 20).

Quadro 20: Avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona em pomares de oliveiras

<i>Pomares</i>	<i>Avaliação dos prejuízos</i>
Pomar 1	10%
Pomar 2 (sem tratamentos)	90%
Pomar 4	15%
Pomar 5	15%
Pomar 6	17%
Pomar 7	8%
Pomar 8	20%

O pomar não tratado apresentou 90% de prejuízos nos frutos provocados por *B. oleae*, um valor muito acima, quando comparado com os pomares tratados que apresentaram percentagens entre 8-20% de prejuízos. Outros autores também já descreveram prejuízos semelhantes causados pela mosca-da-azeitona (Athar, 2005; Menezes *et al.*, 2012; Grison, 1962; Kapatos & Fletcher, 1984; Patanita *et al.*, 1999; Pontikakos *et al.*, 2012).

Os prejuízos provocados por *B. oleae* apresentam sempre alguma importância económica mesmo em pomares tratados, que mostram poucos prejuízos, mas por se tratar de pomares de produção de azeitona de mesa, pois se a azeitona fosse para produção de azeite, já se poderia aproveitar uma maior percentagem de azeitonas picadas e os prejuízos económicos para os produtores seriam ainda menores (Menezes *et al.*, 2012).

Avaliando agora economicamente os prejuízos causados ao produtor, de uma forma geral, no caso do pomar 2 (pomar não tratado), por exemplo se este pomar fosse tratado e se produzisse 300kg de azeitonas/0,0968 ha, atendendo ao preço de 5€/1kg praticado, teria um rendimento que rondaria os 1.500€/0,0968 ha, mas aplicando a taxa de infestação dos frutos observada de 90%, este produtor perderia 1.350€, por apenas não tratar o pomar.

Em relação aos restantes produtores, fazendo os cálculos para uma produção média de novamente para 300kg/0,0968 ha, eles perderiam em média 120-300€, devido aos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona no ano de 2011.

2.2.5. Correlação entre as populações dos adultos da mosca-da-azeitona, os prejuízos registrados nos frutos e a altitude dos pomares

Após a realização da Correlação de Pearson (Quadros 21 e 22), verificou-se que existe uma correlação positiva entre a abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona e os prejuízos causados pela praga. Analisando esse efeito, tendo em atenção a altitude, não se verificou nenhuma associação entre a abundância populacional dos adultos e a altitude dos pomares, assim como também entre os prejuízos causados pela praga e a altitude dos pomares. O p-valor ao ser menor ou igual ao nível de significância de 0,05 significa que há correlação significativa entre as variáveis. Caso contrário, não haverá associação entre elas.

Quadro 21 - Matriz de Correlação de Pearson, entre as variáveis, abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, prejuízos provocados pela praga e altitude dos pomares.

<i>Matriz de Correlação: Pearson</i>			
	<i>abundância</i>	<i>prejuízos</i>	<i>altitude</i>
abundância	1	0,928581901	0,164865065
prejuízos	0,928581901	1	0,117334531
altitude	0,164865065	0,117334531	1

Quadro 22 - Matriz de p-valores, entre as variáveis, abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, prejuízos provocados pela praga e altitude dos pomares.

<i>Matriz de p-valores</i>			
	<i>abundância</i>	<i>prejuízos</i>	<i>altitude</i>
abundância	1	0,002518563	0,723904502
prejuízos	0,002518563	1	0,802175063
altitude	0,723904502	0,802175063	1

Ao analisar os dados observou-se uma correlação positiva de 0,92 entre a intensidade populacional da mosca-da-azeitona e os prejuízos provocados pela praga, comprovada pelo p-valor de 0,002, menor que o nível de significância adotado de 5%. A correlação de 92% é estatisticamente significativa para um nível de confiança de 95%. Assim poderá-se dizer, que para um nível de confiança de 95%, quanto maior a abundância populacional da praga, maiores serão os prejuízos causados pela mosca-da-azeitona.

No caso da altitude não se verificou nenhuma correlação positiva, confirmado pelo p-valor superior a 0,05. Poderá-se dizer, com base nos resultados obtidos que no caso da altitude das parcelas, esta não vai influenciar a distribuição da mosca-da-azeitona e por sua vez também não vai influenciar os prejuízos causados pela mesma nos frutos, ou seja, na produção de azeitona de mesa. No entanto, é preciso ter em conta o reduzido número de amostras e de pomares, o que para realizar um teste de correlação é insuficiente. Estes resultados são similares aos obtidos por Bento, 1997; Bento *et al.*, 1997, Lopes *et al.*, 2007; Patanita, 1995; Patanita *et al.*, 1997.

No caso mais evidente deste estudo, entre pomares tratados, observou-se que o pomar 7 obteve a menor abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona e a menor percentagem de prejuízos causados pela praga. Por outro lado, o pomar 8 apresentou a maior abundância populacional da *B. oleae* e por sua vez a maior percentagem de prejuízos. No caso do pomar testemunha, ou de controlo, este, como esperado, obteve os maiores prejuízos e a maior abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona.

Observando os mapas a partir dos SIG, verificou-se também a existência de uma relação entre a densidade dos adultos da mosca-da-azeitona e a percentagem de prejuízos provocados pela praga (Figuras 34 e 35).

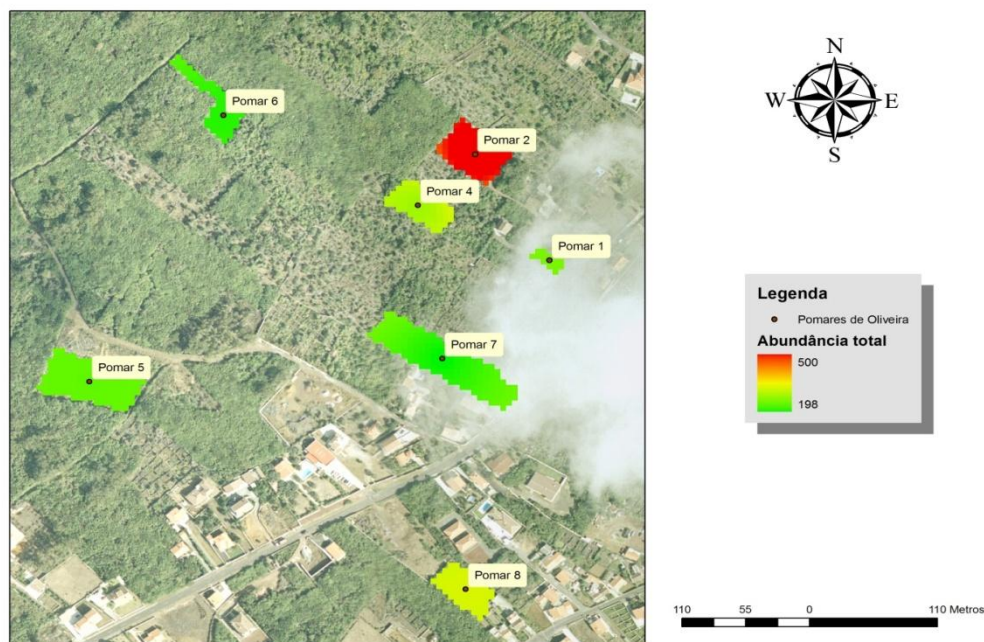


Figura 34 - Mapa SIG com a abundância populacional dos adultos da mosca-da-azeitona, em cada uma das parcelas de oliveiras do Porto Martins na ilha Terceira.

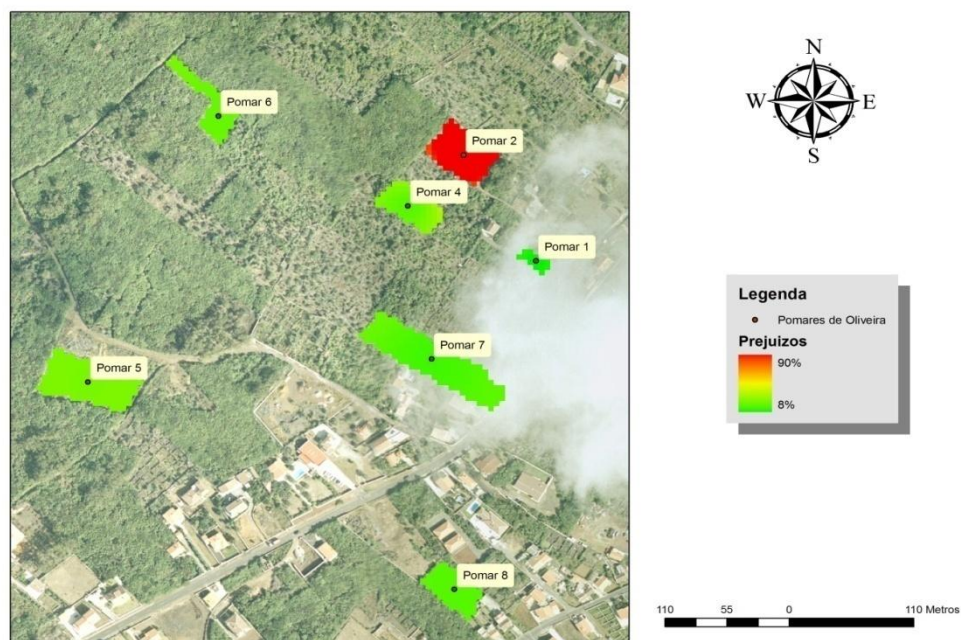


Figura 35 – Mapa SIG, com os prejuízos causados pela mosca-da-azeitona em cada uma das parcelas de oliveiras do Porto Martins na ilha Terceira.

Ao observar os mapas das Figuras 34 e 35, verificou-se que as manchas de elevada abundância populacional de adultos da mosca-da-azeitona coincidem, em grande parte com as manchas dos prejuízos causados pela praga, demonstrando assim, por imagem, os resultados obtidos a partir do teste de correlação de Pearson.

Ao observar os mapas das Figuras 34 e 35, verificou-se também que o pomar 8 situa-se entre casas, numa zona de pouca vegetação, e de maior temperatura. Como não existe muita vegetação para bloquear a incidência dos raios de sol, resulta assim num local de maior atratividade para a mosca-da-azeitona, o que poderá justificar também os resultados obtidos, pois este pomar obteve a maior percentagem de prejuízos e registou a maior incidência dos adultos da mosca-da-azeitona. Por outro lado, os restantes pomares não se encontram tão expostos e possuem alguma vegetação em seu redor, de faia-da-terra (*Myrica faya*). Por isso principalmente nos pomares situados a uma maior altitude, ao estarem rodeados na sua maioria por vegetação, esse facto diminui, assim a incidência da mosca-da-azeitona, tendo essa vegetação uma função ao bloquear a entrada da praga nessas áreas. Estes dados já foram comprovados por outros autores, ao estudarem outros insetos, (Rei, 2007; Rogado *et al.*, 2000).

2.2.6. Análise de resíduos – determinação de dimetoato em amostras de azeitonas de mesa

Após a análise para a determinação de resíduos de dimetoato nas azeitonas, realizada no Laboratório do Grupo de Reação e Análises Químicas, do Instituto Superior de Engenharia do Porto, obtiveram-se os resultados descritos no Quadro 23.

Quadro 23: Resultados obtidos na análise de resíduos da polpa da azeitona.

Pomar	Nº de tratamentos com dimetoato	Amostra	Concentração			
			Média (mg kg ⁻¹)	SD (mg kg ⁻¹)	RSD (%)	n
Pomar 3	5	Amostra 1	4,34	0,103	2,36	5
Pomar 2 (Testemunha)	0	Amostra 2	n.d.			2
Pomar 7	6	Amostra 3	n.d.			2
Pomar 1	3	Amostra 4	3,58	0,285	7,98	4
		Amostra 5	n.d.			2
		Amostra 6	n.d.			2

Leg: n.d. – não detetado; *n* – número de determinações efetuadas; SD – desvio padrão; RSD – desvio padrão

Ao observar os resultados obtidos da determinação do dimetoato na polpa da azeitona a partir das amostras de azeitonas de mesa após a colheita, verificou-se que as amostras 1 e 4 apresentaram níveis de resíduos de 4,34 mg kg⁻¹ e 3,58 mg kg⁻¹ respetivamente, onde se verificou claramente que estes resultados ultrapassam no dobro o limite máximo de resíduos permitidos de dimetoato em azeitonas de mesa, que de acordo com o Regulamento (UE) n.º1097/2009 é de 2 mg/kg (Quadro 23). Outros autores já obtiveram também resultados semelhantes (Albi *et al.*, 1970; Albi & Navas, 1985; Amvrazi *et al.*, 2008; Ferreira & Tainha, 1983; Ferrer *et al.*, 2005; Lentza-Rizos, 1994).

Tanto o produtor do pomar 1 como o produtor do pomar 3 (Quadro 23) realizaram mais aplicações com produtos a base de dimetoato do que as que são permitidas. O produtor do pomar 1 realizou três aplicações utilizando concentrações de 100 ml de produto/100L água e o do pomar 3 realizou cinco aplicações (Quadro 23) com dimetoato, o que resultou num valor mais elevado de resíduos, utilizando as mesmas concentrações, apenas nos últimos dois tratamentos utilizou metade da concentração.

É de referir que no pomar 1, o último tratamento foi realizado próximo da colheita, o que poderá ter influenciado o elevado teor de resíduos proveniente do resultado da análise. Isto, apesar de nesse pomar se ter realizado o último tratamento no início do mês de setembro e a colheita das amostras ter sido realizada só no fim do mês. No pomar 3 onde o último tratamento foi realizado mais próximo da colheita, obteve-se, da análise de resíduos, um nível ligeiramente mais elevado de resíduos (Quadro 23). Outro fator que poderá também ter contribuído para os elevados níveis de resíduos encontrados nestes dois pomares (1 e 3) (Quadro 23) poderá ter resultado da utilização de um produto, também à base de dimetoato com uma concentração de substância ativa ligeiramente superior, o Danadim Progress, quando comparado com o Dafenil.

O pomar 4 (amostra 3) (Quadro 23) não apresentou qualquer tipo de resíduos, nem após a colheita, nem depois da salmoura, apesar de este produtor ter realizado o maior número de tratamentos com dimetoato e de ter realizado a última aplicação próxima da colheita. Isto deveu-se ao facto de o produtor ter, contrariamente aos restantes produtores, realizado tratamentos com concentrações muito mais pequenas do que as recomendadas, o que decerto terá determinado os resultados obtidos.

No entanto, após a salmoura as amostras 5 e 6 (Quadro 23) que correspondem ao pomar 1, que registava à colheita valores elevados de resíduos de dimetoato, a polpa das azeitonas analisadas não apresentava qualquer tipo de resíduos, verificando-se assim que a salmoura eliminou os resíduos que as azeitonas continham, utilizando na salmoura a concentração de 10% como na concentração de 5%. A resultados idênticos chegaram, Ferreira & Tainha (1983; 1990), em estudos efetuados com azeitonas tratadas com inseticidas organofosforados (ex: dimetoato), verificaram que o dimetoato ao ser um inseticida hidrossolúvel, foi eliminado na fase aquosa, durante o processo de tratamento.

Apesar da análise de resíduos, após a salmoura ter sido realizada apenas num produtor, por não ter existido condições financeiras para realizar mais análises, utilizou-se um intervalo de concentração de sal amplo, onde 10% de sal foi a concentração mais elevada e 5% de sal a mais baixa, intervalo esse que corresponde às concentrações de sal normalmente utilizadas pelos produtores para a realização da salmoura. Deste modo, poder-se-á dizer que, para qualquer produtor de azeitonas do Porto Martins, as azeitonas após a salmoura ficarão isentas de resíduos quando utilizando uma concentração de sal na salmoura dentro do intervalo acima descrito, tendo em conta também outros fatores,

como o número de tratamentos efetuados, o intervalo de segurança, a concentração de produto utilizada, as condições ambientais em que o tratamento foi realizado e a proximidade do tratamento da colheita (Quadro 23) (Ferreira, 1991 cit. Amaro, 2003b).

2.2.7. Avaliação sensorial das azeitonas de mesa do Porto Martins

Os resultados obtidos do principal parâmetro desta análise sensorial, que tinha por objetivo perceber qual das duas concentrações de salmoura utilizadas pelos produtores de azeitonas do Porto Martins seria a preferida pelos consumidores, encontram-se descritos no Quadro 24.

Quadro 24: Resultados da prova sensorial das amostras de azeitonas de mesa.

<i>Questões a Analisar</i>	<i>Amostra 1</i>	<i>Amostra 2</i>	<i>Amostra 3</i>
<i>Atratividade Visual</i>	Boa	Extremamente boa	Boa
<i>Aroma</i>	Muito aromático	Muito aromático	Pouco aromático
<i>Cor</i>	Preta-acastanhada	Preta	Preta-acastanhada
<i>Relação polpa/carçoço</i>	Separação fácil	Separação extremamente fácil	Boa separação
<i>Firmeza da polpa</i>	Intermédia	Suave	Firme
<i>Doçura</i>	Pouco doce	Doce	Nada doce
<i>Amargura</i>	Pouco amargo	Nada amargo	Muito amargo
<i>Acidez</i>	Ácido	Ácido	Muito ácido
<i>Teor em sal</i>	Salgado	Nada salgado	Pouco salgado
<i>Aspetto global</i>	Bom	Bom	Bom
<i>Preferências</i>	Gosta bastante	Gosta	Gosta pouco

Ao observar os resultados obtidos (Quadro 24), verificou-se que a amostra 1, que continha uma concentração de sal mais elevada foi a preferida pelos consumidores, ficando em segundo lugar a amostra 2 (amostra produzida fora da região) e em último a amostra 3, que continha a concentração mais baixa de sal.

O que para os produtores também é um resultado favorável pois quanto maior a concentração de sal na salmoura, menos tempo ficarão as azeitonas em salmoura até serem consumidas e essa opção foi a que teve o maior agrado do painel de provadores da avaliação sensorial.

Os resultados desta avaliação permitem, ainda, que os produtores possam aproveitar as oportunidades de mercado existente na ilha, como é o caso do Carnaval, que se realiza em fevereiro, tendo as azeitona já prontas para serem consumidas.

Se, porventura os resultados da avaliação sensorial mostrassem que a amostra 3 (com menor quantidade de sal) era a preferida dos consumidores, os produtores teriam que alterar as suas oportunidades de mercado, pois o produto teria que ficar mais tempo em salmoura, de forma a atingir as propriedades aceitáveis para o consumidor, mas nunca ficando com as mesmas características organoléticas da amostra 1, pois amostra 3, foi a que apresentou a polpa mais firme, menos doce, sendo de entre as três amostras submetidas a apreciação, aquela que se revelou como a mais amarga e ácida.

Em relação ao parâmetro da atratividade visual da azeitona para o consumidor, a amostra 2 foi a preferida, pois esta foi produzida de uma forma industrial com técnicas mais arrojadas, do que as produzidas tradicionalmente. Esta também apresentou características como uma separação extremamente fácil entre a polpa e o caroço, uma suave firmeza da polpa e também uma ligeira doce e não amarga. Em que no caso das amostras 1 e 3 apresentaram classificações inferiores para estes parâmetros.

É preciso também ter em conta que cada pessoa tem o seu gosto, havendo quem goste mais de alimentos salgados, outros de alimentos mais doces, mais firmes ou mesmo de alimentos mais moles, tendo em conta as características de cada alimento, por isso nunca é possível agradar a todos os consumidores, mas sim tentar agradar à sua maioria.

2.3. CONCLUSÕES

Após a análise de algumas das questões realizadas nos inquéritos aos produtores de azeitonas de mesa do Porto Martins, verifica-se a importância da realização do presente estudo, porque 85% dos produtores afirmam que a mosca-da-zeitona intensificou o seu ataque, 90% dos produtores afirmam utilizar tratamentos fitossanitários para combater a praga, o que torna esta situação preocupante, devido à persistência do produto fitofarmacêutico no produto final, pois 70% dos produtores dizem não haver persistência dos tratamentos realizados contra a mosca-da-zeitona no produto final.

Ao avaliar os períodos de maior incidência dos adultos da mosca-da-zeitona observou-se que o mês de agosto e outubro, foram os meses que apresentaram maior abundância populacional desta praga, evidenciando assim estes dois meses como os de maior preocupação e atenção por parte dos produtores, onde deve incidir a aplicação de medidas limitadoras, do aumento da densidade populacional dos adultos desta praga.

Quando comparados os pomares com tratamentos com o pomar testemunha, verificou-se a existência de diferenças significativas entre a maioria dos pomares tratados, quando confrontados com o pomar testemunha ($p < 0,05$). O pomar 8 foi o único que não apresentou diferenças significativas quando comparado com o pomar testemunha ($p > 0,05$), apresentando também o maior nível de prejuízos causados pela praga, levando este pomar, a ser considerado, aquele que apresentou a pior intervenção limitativa dos adultos da mosca-da-zeitona, por outro lado o pomar 7 foi considerado o pomar com a melhor intervenção limitativa dos adultos desta praga, visto que foi o pomar que apresentou o menor p-valor, quando comparado com o pomar testemunha ou controlo e apresentou também o menor nível de prejuízos provocados pela mosca-da-zeitona.

Apesar destes resultados, é preciso ter em conta outros fatores, como a localização do pomar, o número de tratamentos efetuados, a concentração de produto utilizada e o intervalo de segurança entre tratamentos. Isto porque a maioria destes fatores vão, também, influenciar os resultados obtidos da análise de resíduos.

Ao analisar os tratamentos realizados pelos produtores, verificou-se que estes realizam ainda excessivas aplicações com produtos fitofarmacêuticos, onde os produtos mais utilizados são os que apresentam como substância ativa o dimetoato, a deltametria,

a lambda-cialotrina e em alguns casos produtos não homologados para a cultura. Os produtores chegam a realizar sete aplicações com dimetoato, quando a legislação em vigor os limita apenas a dois por ciclo cultural. No caso dos produtos que apresentam como substância ativa a deltametrina, os produtores realizaram apenas uma aplicação, sendo o único produto onde respeitaram o número de aplicações legalmente permitidas. Em relação aos intervalos de segurança, na maioria das vezes estes são respeitados pelos produtores, à exceção dos produtos que contêm dimetoato, onde o intervalo de segurança poderá chegar aos 42 dias. No caso das concentrações de produto utilizadas, apenas nos produtos que apresentam como substância ativa a lambda-cialotrina, os produtores não respeitam as concentrações recomendadas, pois a concentração permitida no rótulo é de 12,5 ml de produto/100L de água e os produtores utilizam concentrações que podem chegar aos 75 ml de produto/100L de água.

Quando se observou as curvas de voo de cada pomar, intercalando com os tratamentos realizados, verificou-se que a maioria dos tratamentos realizados contra a mosca-da-azeitona, protegeram de facto a cultura desta praga. É necessário também mencionar que o pomar 4 e 6, onde se realizaram o maior número de tratamentos no seu total (nove tratamentos), esta pressão de aplicação de inseticidas, não se traduziu num registo de menor número de capturas de adultos. O produtor do pomar 7 realizou todos os tratamentos com dimetoato, produto mais tóxico de entre os utilizados, o que poderá ter determinado os resultados obtidos, pois foi o pomar que mais se diferenciou do pomar testemunha, registando os menores prejuízos e menores capturas de adultos da mosca-da-azeitona. No caso do produtor do pomar 8, este também foi um dos produtores que realizou um menor número de tratamentos no seu total (quatro tratamentos) e utilizou os maiores intervalos de segurança entre tratamentos, o que poderá ter contribuído para os resultados obtidos, visto este pomar não ter apresentado diferenças significativas quando comparado com o pomar testemunha.

Os maiores prejuízos causados pela mosca-da-azeitona foram demonstrados no pomar testemunha, sem tratamentos, apresentando um nível de prejuízos de 90%, que quando comparado com os pomares tratados, estes apresentaram prejuízos entre os 8 e os 20%.

Evidenciou-se, também neste trabalho, a obtenção de uma correlação entre a abundância populacional da praga e os prejuízos provocados pela mesma, para um nível

de confiança de 95%. Isto poderá permitir afirmar que, quanto maior a abundância populacional do adultos da mosca-da-azeitona, maior serão os prejuízos causados por *B. oleae*, independentemente da altitude, com a qual não foi possível estabelecer qualquer correlação.

Através dos mapas elaborados, recorrendo à aplicação de ferramentas acopladas aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), verificou-se visualmente esta mesma correlação. A aplicação SIG permitiu também constatar que o pomar 8 poderá estar localizado num local mais propício ao ataque da mosca-da-azeitona, o que poderá ter contribuído ainda mais para os resultados obtidos.

Na análise de resíduos, verificou-se a existência de resíduos de dimetoato em duas amostras de azeitonas de mesa do Porto Martins colhidas antes da salmoura. Quando uma dessas mesmas amostras foram recolhidas após a salmoura, o nível de resíduos anteriormente registado foi eliminado, para as duas concentrações de sal utilizadas (5% e 10%), verificando assim que os consumidores estão devidamente protegidos. É importante também referir que o produtor do pomar 7, apesar de ter realizado o maior número de tratamentos com dimetoato (seis tratamentos), o seu pomar não apresentou resíduos nem após a colheita nem depois da salmoura. Isto, provavelmente deveu-se ao facto, de este produtor ter utilizado concentrações de produto muito pequenas na realização dos tratamentos.

Por fim os resultados obtidos da avaliação sensorial apontam para o facto dos consumidores preferirem a amostra de azeitonas que continha mais sal, o que também é benéfico para os produtores, porque assim as azeitonas ficam menos tempo em salmoura e podem assim tê-las prontas para o consumidor mais cedo, aproveitando as tradições da ilha como oportunidades de mercado.

Apesar do elevado número de tratamentos fitossanitários realizados pelos produtores no combate à mosca-da-azeitona, na maioria das vezes, protegeram de facto, a cultura e, felizmente, no caso das azeitonas de mesa, os resíduos destes mesmos inseticidas, foram eliminados durante o processo da salmoura. É, no entanto, realmente importante ter em conta que o número de aplicações realizadas atualmente pelos produtores é ilegal, não cumprindo desta forma a legislação em vigor e desrespeitando as regras da proteção integrada. Sendo necessário um conhecimento mais rigoroso sobre a evolução populacional da praga, obrigar os produtores a cumprirem os intervalos de

segurança, principalmente entre a última aplicação e a colheita e utilizar meios alternativos aos químicos na limitação populacional da mosca-da-azeitona, obrigando-os assim a enveredar pela adoção da proteção integrada

PERSPETIVAS DE FUTURO

Apesar dos resultados obtidos da análise de resíduos aquando da colheita e depois da salmoura serem favoráveis quer aos produtores, quer ao consumidor final, é necessário desenvolver mais trabalhos relacionados com a determinação de resíduos de produtos fitofarmacêuticos em azeitonas de mesa, utilizando para isso um maior número de amostras, uma vez que estes, além de provocarem problemas no produto final muitas das vezes graves, podem colocar em causa a saúde pública.

Na avaliação sensorial das azeitonas de mesa, seria também importante no futuro realizar mais estudos com um maior número de amostras com diferentes concentrações de sal de forma a perceber-se o teor em sal ótimo tanto para o produtor como no produto final. Podendo também avaliar-se outros aspetos, como a utilização de ervas aromáticas na salmoura.

Durante este trabalho abordou-se, de uma forma muito geral, o modo de produção biológica do olival, pois foi um tema muito solicitado pelos produtores aquando da realização dos questionários. Este tema deveria ser abordado mais profundamente, para esclarecer todas as dúvidas existentes e, permitir, num futuro próximo, quem sabe uma possível introdução, desta forma de produção nos olivais da ilha Terceira.

A introdução das práticas da proteção integrada de uma forma obrigatória a partir de 2014, é também, um tema de grande interesse para os produtores e que necessitaria de uma maior abordagem, pois o número de produtos que ficarão à disposição do agricultor será muito escasso, tornando assim difícil o controlo de diversas pragas, e neste caso na limitação populacional da mosca-da-zeitona. Por isso, torna-se importante encontrar soluções eficazes e menos prejudiciais ao ambiente e aos próprios consumidores.

Apesar da pequena área de produção de azeitonas de mesa existente no Porto Martins, seria importante investir no nosso produto regional, de não o deixar desaparecer no tempo, pois é importante aproveitar o potencial produtivo da ilha Terceira em geral, e do Porto Martins em particular e expandi-lo a nível regional e nacional e quem sabe internacional.

É importante incentivar os mais novos a apostar nas azeitonas da nossa ilha, criando rapidamente uma denominação de origem e mostrar, assim, pela procura dos

frutos, que esta atividade tem futuro e que pode dar lucro, pois a procura da azeitona do Porto Martins normalmente excede a oferta, e ela apresenta uma excelente qualidade pelo seu paladar característico, não ficando atrás do produto a nível nacional.

Daí se considerar importante investir nesta cultura em particular na ilha Terceira sendo importante, sensibilizar os nossos governantes para a valorização desta mais-valia que é a produção de azeitona de mesa e, ao mesmo tempo, mostrar aos produtores que não estão sozinhos nesta caminhada, pela expansão deste produto regional da ilha Terceira.

BIBLIOGRAFIA

- Albi, T., Navas, M.A. (1985). Resíduos de insecticidas en aceitunas IV. Eliminación del insecticida Triclorfon durante el endulzamiento de las aceitunas. *Grasas y Aceites*. **36**:343. (Cit. Farris *et al.*, 1992).
- Albi, T., Vioque, A., Albi, M.A. (1970). Permanencia de residuos de los insecticidas dimetoato, endotion en aceitunas. *Grasas y Aceites*. **21**:147. (Cit. Farris *et al.*, 1992).
- Alcobia M. D. & Ribeiro J. R. (2001). *Manual do olival em agricultura biológica*. Terra Sã. 110 pp.
- Amaro, P. & Baggiolini, M. (1982). Os meios de luta química. In Amaro & Baggiolini (Eds). *Introdução à protecção integrada*. FAO/DGPPA. Lisboa, Portugal. 137-177.
- Amaro, P. (2002). A protecção integrada deve ser sempre uma componente da produção integrada. In Amaro, P. (Ed.). Os conceitos de protecção integrada e de produção integrada. *Serie Divulgativa Agro*. **12**:1/02:27-28.
- Amaro, P. (2003a). *A Protecção Integrada*. ISA Press. 446 pp.
- Amaro, P. (2003b). A evolução da Protecção Integrada e da Produção Integrada em Portugal. In Amaro, P. (Ed.). *A protecção integrada*. *Projecto Agro 12*. Lisboa, Portugal. 371- 409.
- Amaro, P. (Ed.). (2003). A redução dos riscos dos pesticidas pela protecção integrada. *Séria Divulgativa Agro*. **13**:1/02:1-114.
- Amvrazi E. G. & Albanis T. A. (2008). Multiclass Pesticide Determination in Olives and Their Processing Factors in Olive Oil: Comparison of Different Olive Extraction Systems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **56**:5700-5709.
- Anastassiades M., Lehotay S. J., Stajnbaher D., Schenck F. J. (2003). Fast and Easy Multiresidue Method Employing Acetonitrile Extraction/Partitioning and “Dispersive Solid-Phase Extraction” for Determination of Pesticide Residues in Produce. *Journal of AOAC International*. **86**:412-431.
- Anónimo. (2004). Trade Standard Applying to Table Olives. *International Olive Oil Council COI/OT/NC n.º 1*. Dezembro de 2004.
- Asehraou, A. & Faid, M. (1993). Etude physico-chimique et microbiologique des olives vertes désamérisées en fermentation. *Actes Institute Agronomique et Veterinaire*. **13**:21-26.
- Athar, M. (2005). Infestation of olive fruit fly, *Bactrocera oleae*, in California and taxonomy of its host trees. *Agriculturae Conspectus Scientificus (ACS)*. **70** (4):135–138.

-
- Barranco, D., Fernandez, E.R., Rallo, L. (1997). *El cultivo del olivo*. Ediciones Mundi-Prensa Madrid. 551-587.
- Bento, A. (1997). A mosca-da-azeitona *Bactrocera oleae* (Gmelin) em Trás-os-Montes (Nordeste de Portugal): ciclo biológico, importância dos prejuízos e estimativa de risco. *Actas de Horticultura*. **15**: 138-144.
- Bento, A.; Lopes, J.; Sismeiro, R.; Pereira, J.; & Torres, L. (1998/1999). *A prática da Protecção Integrada na Oliveira*. Instituto Superior de Agronomia. Departamento de Protecção Integrada das Plantas e de Fitoecologia. Secção de Protecção Integrada. 10 pp.
- Bento, A.; Torres, L.; Lopes, J. & Sismeiro, R. (1997). *Inimigos da Oliveira – A Mosca-da-azeitona (Bactroceraoleae) Gmelin*. Escola Superior Agrária de Bragança, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, Vila Real, Portugal. 4 pp.
- Bianchi, G. (2003). Lipids and phenols in table olives. *European Journal of Lipid Science and Technology*. **105**:229-242.
- Blazquez, J. M. (1996). *Enciclopedia Mundial da Oliveira*. Madrid (ES): COI. 61-110 pp.
- Botsoglou, N. A., Dimitrios, J. F. (2001). Drug Residues on Foods: Pharmacology, Food Safety, and Analysis (Dimitrios J.F, Marcel Dekker Inc. (Eds.), Nova York, Estados Unidos). 299 pp.
- Celiktas O. Y., Kocabas E. E. H., Bedir E., Sukan F. V., Ozek T & Baser K. H. C. (2007) Antimicrobial activity of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. *Food Chemistry*. **100**:553-559.
- Ciafardini, G.; Zullo, B. A. & Cioccia, G. (2005). Effect of lipase producing yeast on the oily fraction of microbiologically debittered table olives. *European Journal of Lipid Science and Technology*. **107**:851–856.
- Codex Alimentarius Commission. (1996). *Codex Alimentarius Pesticide Residues in Food- Maximum Residue Limits*. FAO/WHO (Ed.), Roma, Itália, 2nd. **2** B. 26-36 pp.
- Comissão Europeia. http://ec.europa.eu/news/environment/080903_1_pt.htm.
Atualizado em: 19 de julho de 2012. Consultado em: 1 de agosto de 2012.
- Copyright Syngenta Crop Protection.
<http://www.syngenta.com/country/pt/pt/culturas/Olival/Problemas/Pages/Cercosporiose.aspx>. Consultado em: 3 de março de 2012.
-

-
- Cordeiro A.M., & Morais N. (2010). Melhoramento genético da oliveira. A obtenção de novas variedades. *Dossier Técnico Olivicultura, Vida Rural*. 1760. **58**: 32-34.
- Cunha, S. (2007). *Autenticidade e Segurança de Azeites e Azeitonas. Desenvolvimento de metodologias cromatográficas para o doseamento de triacilgliceróis, fitosteróis, tocoferóis/tocotrienóis e pesticidas*. Dissertação de candidatura ao grau de Doutor. Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. 394 pp.
- Cunha S. C., Lehotay S. J., Mastovska K., Fernandes J. O., Beatriz M. & Oliveira P. P. (2007). Evaluation of the Quechers sample preparation approach for the analysis of pesticide residues in olives. *Journal of Separation Science*. **30**:620-632.
- Decreto-lei n.º180/95 de 26 de julho. (1995). *Regula os métodos de protecção das culturas, em especial a luta química aconselhada e a protecção e produção integrada das culturas*.
- Decreto-Lei n.º 341/98, de 4 de novembro (1998). *Princípios uniformes para a avaliação e a autorização dos produtos fitofarmacêuticos* (transposição para o direito interno da Directiva 91/414/CEE).
- Decreto-Lei n.º 256/2009 de 24 de setembro (2009). *Estabelece os princípios e orientações para a prática da protecção integrada e produção integrada, bem como o regime das normas técnicas aplicáveis à protecção integrada, produção integrada e modo de produção biológico, e cria um regime de reconhecimento de técnicos em protecção integrada, produção integrada e modo de produção biológico, no âmbito da produção agrícola primária*.
- DGADR. (2008). *Manual da Protecção Fitossanitária para Protecção Integrada e Agricultura Biológica do Olival*. Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Lisboa, Portugal. 2ª Edição. 103 pp.
- DGADR. (2010). *Protecção Integrada do Olival*. Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Portugal, Lisboa. 2ª Edição. 145pp
- DGADR. (2012). Guia dos produtos fitofarmacêuticos. Condições de utilização. Insecticidas e Fungicidas.
http://www.dgadr.pt/fitofarmacuticos/guia/finalidades_guia/Insec&Fung/Culturas/oliveira.htm. Atualizado em: 12 de abril de 2012. Consultado em: 19 de Julho de 2012
- Dias A. (2003). *Protecção Integrada*. Boletim Informativo de Novembro de 2003 ao abrigo da Medida 10 do Programa Agro. 6 pp.
- Diéz C. *et al.* (2006). Comparison of an acetonitrile extraction/partitioning and “dispersive solid phase extraction” method with classical multi-residue methods for the extraction of herbicide residues in barley samples. *Journal of Chromatography A*. **1131**:11-23.
- FAO. (1967). *Report first session FAO panel expert integrated pest control*. Rome, Sept 67. 19 pp.
-

-
- FAO/WHO. (1978). *Pesticide residues in food, Evaluations*. 10.sup., FAO, Roma, Italia (Cit. Farris *et al.*, 1992).
- Faria A. B. C. (2009). Revisão sobre alguns grupos de insecticidas utilizados no manejo integrado de pragas florestais. *Ambiência. Revista do Sector de Ciências Agrárias e Ambientais*. **5**: 357.
- Farbman K. S., *et al.* (1993). Antibacterial activity of garlic and onions: a historical perspective. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. **12**(7): 613 – 14.
- Fernández, A. G.; Díez, M. J. F. & Adams, M. R. (1997). *Table olives. Production and processing*. Chapman & Hall (Eds.). London, UK. 496 pp.
- Ferreira D. J. B. (2010). *O Olival em Modo de Produção Biológico: Custos e Rentabilidade na Região de Moura, Alentejo*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. 95 pp.
- Ferreira J. R. & Taninha A. M. (1990). Residues of the fat-soluble insecticides diazinon, methidation, and parathion in olives and olive oil. *Seventh International Congress of Pesticide Chemistry*. IUPAC. Hamburg. 5-10.
- Ferreira, J.R. & Tainha, A.M. (1983). Organophosphorus insecticide residues in olives and olive oil. *Journal of Pest Science*. **14**:167. (Cit. Farris *et al.*, 1992).
- Ferrer C., Gómez J. M., García-Reyes J. F.; Ferrer I., Thurman E. M.; Fernández-Alba R. A. (2005). Determination of pesticide residues in olives and olive oil by matrix solid-phase dispersion followed by gas chromatography/mass spectrometry and liquid chromatography/tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*. **1069**:183-194.
- Figueiredo, A. (2003). *Levantamento dos Problemas Fitossanitários da Oliveira (Olea europaea L.) no Porto Martins, Ilha Terceira*. Relatório final de Licenciatura em Engenharia Agrícola. Universidade dos Açores. Departamento de Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal. 130 pp.
- Figueiredo, A., Martins, J. T. & Lopes, D. J. Horta. (2003). Levantamento dos principais problemas fitossanitários que afectam as oliveiras do Porto Martins, na Ilha Terceira. *Actas do VI Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Portugal. 1: 313.
- Fiolhais, C. (1994). "Física Divertida", Editora Gradiva, Lisboa. 286 pp.
- Guerreiro A., Cardoso M., Patanita M. I. (2001). Bioecologia da Mosca-da-azeitona – *Bactrocera Oleae* (Gmelin) e da Traça-da-oliveira – *Prays Oleae* Bernard no Alentejo (Portugal). *IV Congresso Ibérico de Ciências Horticolas*. 9 pp.

-
- Grison. (1962). Développement et perspective de la lutte biologique. *Entomophaga Journal*.**7**: 325-335.
- INE (2009). Recenseamento Agrícola 2009 - Análise dos principais resultados. *Instituto Nacional de Estatística*, Lisboa, Portugal. 144 pp.
- Jiménez, A., Guillén, R., Sánchez, C., Fernández-Bolaños, J. & Heredia, A. (1995). Changes in texture and cell wall polysaccharides of olive fruit during “Spanish green olive” processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **43**:2240-2246.
- Kapatos, E.T., Fletcher, B.S. (1986). Mortality factors and life-budgets for immature stages of the olive fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae), in Corfu. *Z. Angew. Entomol.* **102**:326–342.
- Kiely, T., Donaldson, D., Grube, A. (2004). *Pesticide Industry Sales and Usage: 2000 and 2001 Market Estimates*. US Environmental Protection Agency. Washington, E.U.A. 48 pp.
- Lehotay S. J. (2005). “Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, and Safe Approach for Determining Pesticide Residues”, in *Methods in Biotechnology, Pesticide Protocols*, J. L. Martinez-Vidal & G. Frenich. *Humana Press Inc*. New York.
- Lehotay S. J., Mastovská K. (2005). Evaluation of Two Fast and Easy Methods for Pesticide Residue Analysis in Fatty Food Matrixes, *Journal of AOAC International*. **88**:630-638.
- Lentza-Rizos C. (1994). Monitoring of pesticide residues in olive products: organophosphorus insecticides in olives and oil. *The Journal of AOAC International*. **77**:1096–1100.
- Lopes, D. J. (2010). *Unidade Curricular de Protecção Integrada de Culturas Agrícola*. Relatório do programa da unidade curricular de Protecção Integrada de Culturas Agrícola. Universidade dos Açores. 104 pp.
- Lopes, D. J. (2012). Importância da Fruticultura na Ilha Terceira. *Jornadas Agrícolas da Praia da Vitória*. 34 pp.
- Lopes, D. J. H., Aguiar M. H., Meneses C. & Mexia A. M. M. (2010). *Ensaios de Diferentes Armadilhas para Limitação Populacional da Mosca-da-azeitona (Bactrocera oleae (Rossi)) (Diptera:Tephritidae) na Ilha Terceira, Açores*. Centro de Investigação e Tecnologias Agrárias dos Açores (CITAA), Grupo de Biodiversidade dos Açores, Área de Protecção de Plantas. Universidade dos Açores. 5 pp.
- Lopes, D. J. H., Figueiredo, A., Ventura, L. B., Macedo, N., Pimentel, R., Martins, J. T. O. & Torres, L. (2007). Olive tree (*Olea europaeae* L.) most common phytosanitary problems on Terceira island, Azores. 3rd European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops", Bragança, Portugal. *IOBC/wprs Bulletin* **53**, 2010.
-

-
- Lopes, D. J. H., Macedo, N.C., Aguiar, M. H., Pimentel, R., Ventura, L., Zorman, M., Martins, J.T & Mexia, A.M.M. (2009a). *Oliveira*. In Lopes, D. J. Horta; CabreraPerez, R.; Borges, P.A.V.; Aguin-Pombo, D.; Pereira, A.M.N.; Mumford, J.D. & Mexia, A.M.M.(Eds.). *Folhas Divulgativas*. Centro de Biotecnologia dos Açores. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, Portugal. 113-124 pp.
- Lopes, D. J. H., Pimentel. R., Macedo, N., Martins, J. T., Zorman, M., Ventura, L. B., Aguiar, M. H., Mexia, A. M. M. & Mumford, J. D. (2008). Principais pragas que afectam as Oliveiras na Ilha Terceira, Açores. *Actas do I Congresso Nacional de Produção Integrada/ VIII Encontro Nacional de Protecção Integrada, ESA*. Ponte de Lima, Portugal. 181-190 pp.
- Lopes, D. J. H., Pimentel. R., Macedo, N., Martins, J. T., Zorman, M., Ventura, L.B., Aguiar, M. H., Mumford, J. D., & Mexia, A.M.M. (2009b). Pests that affect the olive groves on Terceira Island, Azores. Proceedings from the IV European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group Integrated Protection of Olive Crops, Cordoba, Spain. *IOBC/wprs Bulletin*, **59**, 2010.
- Lopes, M. S., Mendonça, D., Sefc, K. M., Sabino, G. F. & Câmara Machado A. (2004). Genetic evidence of intra-cultivar variability within Iberian olive cultivars. *Journal of Horticultural Science*. **39**:1562-1565.
- Lopes-Villalta M. C. (1999). Olive pest and disease management. *International Olive Oil Council*. Madrid. 207pp.
- MADRP. 2007. *Olivicultura - Diagnóstico. Sectorial*. Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural e Pescas. 1-52.
- Maia, J., & Luís, B. (2008). Gestão da rega em olival. *Voz do Campo N°122*. 28 pp.
- Marsilio, V., Campestre, C. & Lanza, B. (2001). Phenolic compounds change during California-style ripe olive processing. *Food Chemistry*. **74**:55-60.
- Menezes C.; Azevedo, J.; Pimentel R.; Lopes D. H & Mexia A. (2012). *Avaliação de prejuízos causados pela mosca-da-azeitona (Bactrocera oleae Rossi) na Ilha Terceira, Açores*. Grupo de Biodiversidade dos Açores. 6 pp.
- Monteiro, A.M., 1999. *A Oliveira*. Editor João Oliveira. Mirandela.
- Moreira J. F. G., Coutinho C. (2010). *Textos de divulgação técnica da Estação de Avisos de Entre Douro e Minho n° 7/ (II Série)*. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural Pescas/ DRAP-Norte/ Divisão de Protecção e Controlo Fitossanitário/ Estação de Avisos de Entre Douro e Minho. 6 pp.
- Moreira M. R., Ponce A. G., Del Valle C. E.& Roura S. I. (2005). Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. *LWT-Food Science and Technology*. **38**:565-570.
-

-
- Nascimento G. G. F., Locatelli J & Freitas P. C. (2000). Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic – resistant bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*. **31**:247-256.
- Norma Portuguesa (NP) 3034. (1987). *Derivados de frutos e de produtos hortícolas. Azeitonas de mesa. Definição, classificação, características, acondicionamento e marcação.*
- Nout, M. J. R. & Rombouts, F. M. (2000). Fermented and Acidified Plant Foods, In Lund, B. M., Baird-Parker, T. C., Gould, G. W. *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Volume I. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland. 685 – 737.
- Nychas, G. J. E.; Panagou, M. L.; Waldron, K. W. & Tassou, C. C. (2002). Microbial colonization of naturally black olives during fermentation and associated biochemical activities in the cover brine. *Letters in Applied Microbiology*. **34**:173-177.
- OILB/SROP (1977) – Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée. *Bull. OILB/SROP*. **4**:163.
- Oliveira, A. B. & Henriques, M. (2011). *Guia dos Produtos Fitofarmacêuticos - Lista dos Produtos com Venda Autorizada*. Direcção-Geral de Protecção das Culturas. Oeiras. 102 pp.
- Patanita, M. I., Cardoso, M. & Mexia, A. (1999). Contribuição para a avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-zeitona – *Bactrocera oleae* (Gmelin) no Alentejo. *Actas do IV Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Angra do Heroísmo, Açores: 397- 493.
- Patanita., M., I; Cardoso., M. & Mexia., A. (1997). Contribuição para a avaliação dos prejuízos causados pela mosca-da-zeitona – *Bactrocera oleae* (Gmelin) no Alentejo. *Actas do IV Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Escola Superior Agrária de Beja, Instituto Superior de Agronomia. Terceira. 398– 403.
- Patanita., M., I., F., C. (1995). *Estudo sobre a mosca-da-zeitona – Bactrocera oleae Gmelin – e a Traça-da-oliveira – Prays oleae Bernard na Região de Moura numa perspectiva de Protecção Integrada*. Dissertação Curso de Mestre Produção Vegetal UTL / ISA, Lisboa. 219 pp.
- Petachi R. & Minnocci A. (2002). Olive fruit-fly control methods in sustainable agriculture. *Acta Horticultura*. **586**:841-844.
- Pimentel A. S. A. (2010). *Capacidade de enraizamento de estacas semi-lenhosas de oliveira das variedades Cobrançosa, Verdeal, Negrinha e Santulhana*. Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Gestão de Recursos Florestais. 90 pp.
-

-
- Poças, E. M. (2003). *As Medidas Agro-Ambientais e o Olival: O Caso Particular do Olival Biológico*. Lisboa: Relatório de Fim de Curso de Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. 63 pp.
- Pontikakos C. M., Tsiligiridis R. A, Yialouris C. P. & Kontodimas D. C. (2012). Pest management controlo f olive fruit fly (*Bactrocera oleae*) based on a location-aware agro-environmental system. *Cumputers and Electronics in Agriculture*. **87**:39-50.
- Portaria n.º 693/94 de 23 de julho. Estabelece o regime de ajudas à formação profissional do agricultor em matérias de práticas agrícolas compatíveis com as exigências da protecção do ambiente e dos recursos naturais e a preservação do espaço natural.
- Ramos E. M. F&Ferreira N. C. (1998). *Brinquedos e jogos no Ensino de Física*. In Pesquisas em Ensino de Física R. Nardi (Org.), Editora Escrita (São Paulo). 245 – 279.
- Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho de 28 de junho de 2007. *Relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e que revoga o Regulamento (CEE) n.º 2092/91*. 23 pp.
- Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão de 5 de setembro de 2008. *Que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, no que respeita à produção biológica, à rotulagem e ao controlo*.
- Regulamento (CE) n.º 1097/2009 2009-11-17, L 301. *Altera o anexo II do Regulamento (CE) n.º 396/2005 no que se refere aos limites máximos de resíduos de dimetoato, etefão, fenamifos, fenarimol, metamidofos, metomil, ometoato, ox idemetão-metilo, procimidona, tiodicarbe e vinclozolina no interior ou à superfície de determinados alimentos*.
- Regulamento (UE) n.º 459/2010 da comissão de 27 de maio de 2010. *Que altera os anexos II, III e IV do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere aos limites máximos de resíduos de determinados pesticidas no interior e à superfície de certos produtos*.
- Regulamento (UE) n.º 813/2011 da comissão de 11 de agosto de 2011. *Que altera os anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere aos limites máximos de resíduos de acequinocil, benzoato de emamectina, etametsulfurão-metilo, flubendiamida, fludioxonil, cresoxime-metilo, metoxifenoazida, novalurão, tiaclopride e trifloxistrobina no interior ou à superfície de determinados produtos*.
-

-
- Regulamento (UE) n.º 441/2012 da comissão de 24 de maio de 2012. *Que altera os anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere aos limites máximos de resíduos de bifenazato, bifentrina, boscalide, cadusafos, clorantraniliprol, clortalonil, clotianidina, ciproconazol, deltametrina, dicamba, difenoconazole, dinocape, etoxazole, fenepiroximato, flubendiamida, fludioxonil, glifosato, metalaxil-M, meptildinocape, novalurão, tiametoxame e triazofos no interior ou à superfície de determinados produtos.*
- Regulamento (UE) n.º 592/2012 da comissão de 4 de julho de 2012. *Que altera os anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere aos limites máximos de resíduos de bifenazato, captana, ciprodinil, fluopicolida, hexitiazox, isoprotiolana, metaldeído, oxadixil e fosmete no interior e à superfície de certos produtos.*
- Rei F. M. C.T. (2007). *A antropodofauna associada ao olival no âmbito da protecção da cultura contra pragas.* Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 307 pp.
- Rodrigues, M. Â. & Correia, C. M. (2009). *Manual da safra e contra safra do olival.* Bragança. Instituto Politécnico de Bragança. 14 pp
- Rogado R., Matias H. & Quelso H. (2000). *Estudo de Dinâmica Populacional da Mosca-da-azeitona (Bactrocera oleae Gmel.) e da Traça-da-oliveira (Prays oleae Bern.) na Região de Santarém.* Direcção Regional da Agricultura do Ribatejo Oeste. 10 pp
- Romero-González R. *et al.* (2008). Multiresidue method for fast determination of pesticides on fruit juices by ultra performance liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry. *Talanta*. **76**:211-225.
- Ryan. M. & Robards, K. (1998). Phenolic compounds in olives. *Analyst*. **123**:31R-44R.
- Santos L., Ramos A. (1987). *A cultura da oliveira.* Escola Superior Agrária de Castelo Branco. 90 pp.
- Santos S. A. P., Pereira J. A., Raimundo A., Torres M. L. & Nogueira A. J. (2010). Response of coccinellid community to the dimethoate application in olive groves in northeastern Portugal. *Spanish Journal of Agricultural Research*. **8**:126-134.
- Santos S. A. P., Pereira J. A., Torres L. M. & Nogueira A. J. (2007). Evaluation of the effects, on canopy arthropods, of two agricultural management systems to control pests in olive groves from north-east of Portugal. *Chemosphere*. **67**:131-139.
- Silva, A.A.F. (2008). *Necessidades hídricas e resposta da oliveira (Olea europaea L.) ao deficit hídrico na região da terra quente.* Tese de Doutoramento. UTAD Vila Real. 80-167.
-

-
- Sousa A. C. (2008). *Caracterização Química e Actividade Biológica de Azeitonas Verdes Descaroadas "alcaparras" Produzidas em Trás-os-Montes*. Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar. 105 pp.
- Shaw, I., Vannoort, R. (2001). *Food Chemical Safety*, (Editado por Watson, D.H., CRC Press, Nova York, Estados Unidos). **10**: 123-150.
- Torres, L. (2007). *Manual de Protecção Integrada do Olival*. Projecto AGRO 296, João Azevedo Ed., Mirandela, Portugal. 433 pp.
- Valadão M. S. F. (1999). *Olivicultura nos Açores*. Relatório Sobre a Produção de Oliveiras no Porto Martins e Perspectivas de Evolução. 7 pp.
- Vieira, M. (2005). *Venda de Produtos Fitofarmacêuticos em Portugal*. Direcção Geral de Protecção de Culturas. Oeiras, Portugal. 446 pp.
- Winter, C.K. (2005). Improving the Safety of Fresh Fruit and Vegetables (Editado por Jongen, W., CRC Press, Florida, Estados Unidos). **4**: 55-77.
- Winter, C.K. (1992). Pesticide tolerances and their relevance as safety standards. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*.**15**:137.

-ANEXOS-

ANEXO 1

INQUÉRITO - PRODUTORES

Adquirir informação para um estudo sobre a Mosca-da-azeitona.

Local/Freguesia:

1- Qual a sua área de exploração (alqueires)?

≤ 1	$>1-\leq 2$	$>2-\leq 3$	$>3-\leq 5$	$>5-\leq 10$	>10

2- Que tipo de exploração tem? (Familiar/outra).

3- Qual o destino principal da sua produção?

4- Conhece a mosca-da-azeitona?

SIM

NÃO

5 – Identifica a mosca-da-azeitona como uma praga importante das suas culturas?

SIM

NÃO

6- Acha que aumentaram ou diminuíram as dificuldades no combate a esta praga nos últimos anos?

AUMENTARAM

DIMINUIRAM

7- Conhece outras pragas que causam prejuízos na sua cultura?

SIM

NÃO

8- Se sim, quais?

9- Conhece alguma prática cultural antiga que utiliza no combate às pragas?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

10- Se sim, quais?

11 - Acha que, durante os últimos anos a mosca-da-azeitona intensificou os seus ataques nas Oliveiras?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

12 - Existe alguma altura do ano (estação) em que observa um maior aumento nos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona?

13- Na sua opinião nos últimos anos aumentaram ou surgiram novos problemas fitossanitários que afectam a cultura?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

14- Se sim, quais?

15- Tem algum aconselhamento técnico ou visita à sua exploração por parte dos Serviços Oficiais?

16- Se sim, que alterações de melhoria sugeriria a introduzir nesse aconselhamento?

17- Se não, que acha que se deveria fazer?

18- Quem, na sua opinião deveria fazer esse aconselhamento?

19- Utiliza produtos para o combate à mosca-da-azeitona?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

20- Se sim, quais?

21- Onde procura informação para adquirir esses produtos?

- Técnicos serviços
- Cooperativa
- Outros produtores
- Casa comercial

22- Normalmente quantas vezes por ano aplica esses produtos?

23 - Quando começa o tratamento contra a praga e quando acaba o tratamento?

24- Com esta(s) aplicação(ões) consegue proteger as suas culturas, ou seja diminuir os prejuízos?

25- Tem algumas alturas do ano em que aplica mais estes produtos ou segue calendário de tratamentos rígido?

26 - Acha que o tratamento que aplica poderá ter alguma persistência no produto final?

27-Normalmente antes da aplicação de um produto lê o rótulo para ver a dosagem recomendada?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

28- Na sua opinião as quantidades indicadas pelos fabricantes são as mais correctas?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

29- Se não, porquê?

30- Na sua opinião os produtores devem ser ajudados no combate às pragas das suas culturas, em especial no combate à mosca-da-azeitona?

SIM
NÃO

31- Se sim, por quem e de que forma?

32- Acha que deve haver apoios financeiros para o combate às pragas?

SIM
NÃO

33- Se sim, quem é que deve dar esse apoio?

34- Conhece o que são armadilhas para seguir a evolução das pragas?

SIM Já ouviu falar
NÃO

35- Acha que deve haver formação e informação dos produtores com alguma frequência de modo a ajudá-los e capacitá-los a resolver os seus problemas?

SIM
NÃO

36- Se sim, como deve ser dada essa formação/informação?

37- Tem ou teve alguma formação nas boas práticas culturais?

SIM
NÃO

38- Se sim, qual?

39- O conhecimento que tem advém de onde?

Familiares	<input type="checkbox"/>
Vizinhos	<input type="checkbox"/>
Conhecimento popular	<input type="checkbox"/>
Formação técnica/profissional	<input type="checkbox"/>

40- Recorreu ou recorre a algum tipo de apoio para a sua exploração? (Tipo subsídio)

41- Conhece os problemas ambientais nomeadamente para a Saúde Pública, causados pelo uso ou aplicação excessiva de produtos químicos?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

42- Acha que o (os) produto(s) que aplica podem ficar no fruto depois da colheita?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

43- Caso necessário, está disposto a autorizar a implementação de armadilhas no seu pomar, com o objectivo de tentarmos perceber o estado e evolução desta praga na sua parcela?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

44 – Em que altura do ano faz a colheita da azeitona?

Caracterização dos Inquiridos.

45 - Grupo etário a que pertence o entrevistado?

≤ 20	21- 30	31- 40	41- 50	51- 60	>60

46- Quais as suas habilitações literárias?

- a) Sem escolaridade _____.
- b) 1.º Ciclo (Primária) _____.
- c) 2.º Ciclo (Ciclo Preparatório) _____.
- d) 3.º Ciclo (Secundário) _____.
- e) Curso superior incompleto _____. Qual? _____.
- f) Curso Superior completo _____. Qual? _____.
- g) Outros cursos de formação profissional _____.

47- Existe algum assunto que considere importante que não tenha sido abordado neste inquérito?

Este Inquérito é CONFIDENCIAL

Fim, muito obrigada pela sua disponibilidade e participação.

Inquérito - Técnicos

Adquirir informação para um estudo sobre a Mosca-da-azeitona.

Este Inquérito é **CONFIDENCIAL**

Instituição:

1- Que tipos de pomares tem em maior número na Ilha Terceira?

Macieiras Laranjeiras Oliveiras Outras Qual? _____.

2- Que tipos exploração tem em maior número na Ilha? (Familiar/outra).

3 – Em média quais são as áreas de produção de cada produtor?

≤ 1	$>1-\leq 2$	$>2-\leq 3$	$>3-\leq 5$	$>5-\leq 10$	>10

4- Onde estão concentrados (local) o maior número de pomares?

5- Conhece a mosca-da-azeitona?

SIM
NÃO

6 – Identifica a mosca-da-azeitona como uma praga importante nas Oliveiras?

SIM
NÃO

7- Aumentaram ou diminuíram as dificuldades no combate e limitação desta praga nos últimos anos?

Aumentaram
Diminuíra

8- Na sua opinião a mosca-da-azeitona causa atualmente prejuízos nas Oliveiras?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

9- Se sim, quais são esses prejuízos?

10- Conhece outras pragas que causam também prejuízos?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

11- Se sim, quais?

12- Qual a prática mais utilizada pelos produtores no combate à mosca-da-azeitona?

13- Tem conhecimento de outras técnicas?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

14- Se sim, quais?

15 – Acha essas outras técnicas viáveis?

16- Acha que, durante os últimos anos a mosca-da-azeitona intensificou os seus ataques?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

17- Existe alguma altura do ano (estação) em que observa o aumento nos prejuízos causados pela mosca-da-azeitona?

18- Qual a percentagem de frutos produzidos que são atacados por esta praga, em culturas?

10%	<input type="checkbox"/>	20%	<input type="checkbox"/>	30%	<input type="checkbox"/>	40%	<input type="checkbox"/>	50%	<input type="checkbox"/>
60%	<input type="checkbox"/>	70%	<input type="checkbox"/>	80%	<input type="checkbox"/>	90%	<input type="checkbox"/>	100%	<input type="checkbox"/>

19- Nos últimos anos aumentaram os problemas fitossanitários que afectam a Oliveira?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

20- Se sim, quais?

21- Fornecem aconselhamento técnico aos produtores?

22- Se sim, como?

Emissão de Avisos	<input type="checkbox"/>
Panfletos informativos	<input type="checkbox"/>
Cartas enviadas ao produtor	<input type="checkbox"/>
Contacto directo	<input type="checkbox"/>

23- Fornecem informação aos produtores sobre quais os produtos a utilizar?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

24- Se sim, como?

25- Fornecem informação sobre a forma como se deve aplicar esses produtos?

SIM	<input type="checkbox"/>
NÃO	<input type="checkbox"/>

26- Se sim, como?

27- Os produtores seguem as informações dadas pelos serviços?

SIM
NÃO

28- Na sua opinião como se deve intervir no combate da mosca-da-azeitona?

- Químicos
- Biotécnico
- Biológicos
- Culturais
- Outros
- Produtores

29- Na sua opinião quem é que deve intervir no combate à mosca-da-azeitona?

Serviços Produtores

30- Tem conhecimento da utilização de armadilhas como meio de monitorização a esta praga?

SIM
NÃO

31- Que tipo de armadilhas conhece?

32- Está familiarizado com o meio de combate designado como luta Autocida?

SIM
NÃO

33- Sabe em que consiste este meio de luta, explique?

34- Se sim, vê viabilidade na aplicação de insectos esterilizados no combate à mosca-da-azeitona?

SIM NÃO

35- Acha que deveria haver algum tipo de apoio especial para a monitorização à mosca-da-azeitona?

SIM
NÃO

36- E para o seu combate?

SIM
NÃO

37- Se sim, quem é que deve dar esse apoio?

- Serviços
- Cooperativas
- Produtores

38- Acha que deve ser o produtor a adquirir as armadilhas para a monitorização desta praga?

SIM
NÃO

39- Acha que deve haver apoio técnico para o combate às pragas? (Formação e informação)

SIM
NÃO

40- Se sim, quem é que deve dar esse apoio?

Serviços
Organização de produtores

41- Tem a perceção de onde advém o conhecimento dos produtores sobre a forma de combater aos problemas fitossanitários?

SIM
NÃO

42- Se sim, advém de:

- Familiares

- Vizinhos

- Conhecimento popular

- Formação técnica/profissional

- Acompanhamento e aconselhamento por técnicos dos serviços

43- Tem percepção dos problemas ambientais nomeadamente para a Saúde Pública,
causados pelo uso excessivo de produtos químicos?

SIM

NÃO

44- Se sim, quais as práticas na sua opinião que devem ser usadas para ultrapassar este problema?

Caracterização dos Inquiridos.

45 - Grupo etário a que pertence o entrevistado?

≤ 20	21- 30	31- 40	41- 50	51- 60	>60

46- Quais as suas habilitações literárias?

h) Sem escolaridade _____.

i) 1.º Ciclo (Primária) _____.

j) 2.º Ciclo (Ciclo Preparatório) _____.

k) 3.º Ciclo (Secundário) _____.

l) Curso superior incompleto _____. Qual? _____.

m) Curso Superior completo _____. Qual? _____.

n) Outros cursos de formação profissional _____.

47- Existe algum assunto que considere importante que não tenha sido abordado neste inquérito?

Fim, muito obrigada pela sua disponibilidade e participação.

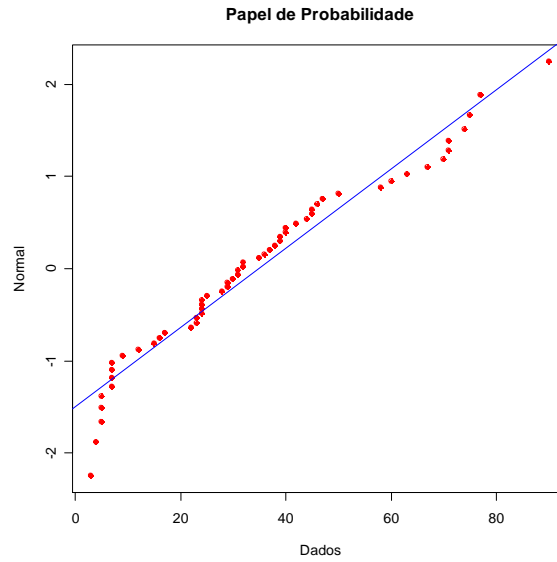
ANEXO 2

TESTES DE NORMALIDADE

DADOS DO PROCESSO

Estatística: Anderson-Darling 0,813874977

P-valor 0,033186769



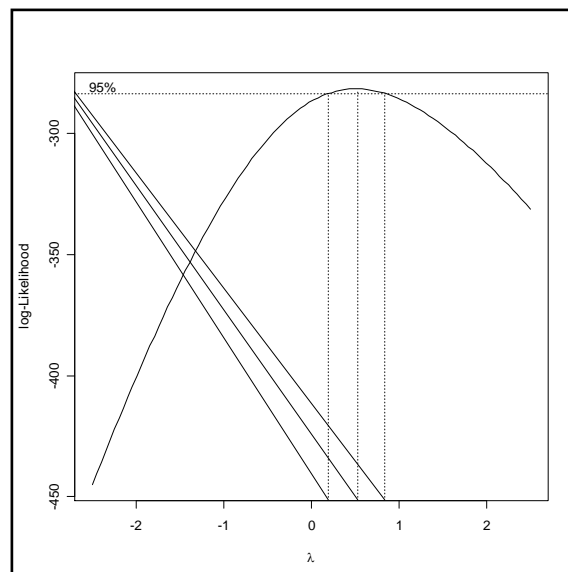
TRANSFORMAÇÃO BOX-COX

DADOS DO PROCESSO

Lambda 0,53030303

P-Valor (Anderson-Darling) 0,205776595

Dados transformados



ANEXO 4

Prova de azeitona

Características a analisar	Amostras		
	A	B	C
Atractividade visual			
Extremamente boa - 5			
Boa - 4			
Intermédia - 3			
Fraca - 2			
Extremamente fraca - 1			
	A	B	C
Aroma			
Extremamente aromático - 5			
Muito aromático - 4			
Aromático - 3			
Pouco aromático - 2			
Nada aromático - 1			
	A	B	C
Cor			
Preta - 5			
Preta- acastanhada 4			
Acastanhada - amarelada -3			
Amarelada-verde - 2			
Verde - 1			
	A	B	C
Relação polpa/caroço			
Separação extremamente difícil - 5			
Separação difícil - 4			
Boa separação - 3			
Separação fácil - 2			
Separação extremamente fácil - 1			
	A	B	C
Firmeza da Polpa			
Muito firme - 5			
Firme - 4			
Intermédia - 3			
Suave - 2			
Muito suave - 1			
	A	B	C
Doçura			
Extremamente doce - 5			
Muito doce - 4			
Doce - 3			
Pouco doce - 2			
Nada doce - 1			
	A	B	C
Amargura			

- Extremamente amargo - 5
- Muito amargo - 4
- Amargo - 3
- Pouco amargo - 2
- Nada amargo - 1

	A	B	C
Acidez			

- Extremamente ácido - 5
- Muito ácido - 4
- Ácido - 3
- Pouco ácido - 2
- Nada ácido - 1

	A	B	C
Teor em sal			

- Extremamente salgado - 5
- Muito salgado - 4
- salgado - 3
- Pouco salgado - 2
- Nada salgado - 1

	A	B	C
Aspecto global			

- Muito bom - 5
- Bom - 4
- Aceitável - 3
- Fraco - 2
- Muito fraco - 1

	A	B	C
Preferências			

- Não gosta - 5
- Gosta pouco - 4
- Gosta - 3
- Gosta bastante - 2
- Gosta mesmo muito - 1

O elemento do júri: _____

Data prova: _____

