

UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO

**AVALIAÇÃO DAS INFESTANTES DO OLIVAL DA BEIRA
INTERIOR, ENQUANTO FONTE DE ALIMENTO PARA INIMIGOS
NATURAIS DAS PRAGAS DA CULTURA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA AGRONÓMICA

Agostinho Fernando Duarte Ferreira

Prof^a. Dr^a. Laura Monteiro Torres

Prof. Dr. António Maria Luis Crespi



Vila Real, 2012

UNIVERSIDADE DE TRÁS - OS - MONTES E ALTO DOURO

**AVALIAÇÃO DAS INFESTANTES DO OLIVAL DA BEIRA
INTERIOR, ENQUANTO FONTE DE ALIMENTO PARA INIMIGOS
NATURAIS DAS PRAGAS DA CULTURA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA AGRONÓMICA

Agostinho Fernando Duarte Ferreira

Orientadores:

Prof^a. Dr^a. Laura Monteiro Torres

Prof. Dr. António Maria Luis Crespi

Composição do Júri:

Prof Dr Aureliano Natálio Coelho Malheiro

Prof^a Dr^a Paula Maria Seixas Oliveira Arnaldo

Prof^a Dr^a Laura Monteiro Torres

Prof. Dr António Maria Luís Crespi

Vila Real, 2012

Orientadora

(Professora Doutora Laura Monteiro Torres)

Co-orientador

(Professor Doutor Antonio Luís Crespi)

Ano de conclusão: 2012

Ramo de Conhecimento do Mestrado: Engenharia Agronómica

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE APENAS PARA
EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO
INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE

À memória de Maria Alice e Armindo, meus Pais.

Agradecimentos

Aos Profs. Drs. Laura Torres e António Crespi, meus orientadores, por todo o apoio, estímulo e dedicação para a consecução deste projecto.

À Eng.^a Anabela Nave pela ajuda concedida na realização e planificação do trabalho de campo.

À Guida, pela paciência.

À Raquel, Marta e Gonçalo, pela ausência.

Aos meus colegas de Direcção da EPAQL, por todo o apoio concedido.

Financiado por fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade COMPETE (Ref^a FCOMP-01-0124-FEDER-008685) e por Fundos Nacionais através da FCT — Fundação para a Ciência e Tecnologia (Ref^a PTDC/AGR-AAM/100979/2008)



Resumo

A parte experimental do presente estudo decorreu no Outono de 2009 e na Primavera de 2010, na região da Beira Interior, que é das principais regiões olivícolas portuguesas. Com a sua concretização pretendeu-se contribuir para identificar espécies da flora espontânea do olival potencialmente interessante no incremento das populações de inimigos naturais das principais pragas da cultura, ao facultar-lhes alimento, na forma de pólen e/ou néctar. Nesse sentido, identificaram-se as espécies em floração nos períodos em estudo, estimou-se a sua abundância e frequência e procedeu-se à caracterização sumária de aspectos considerados de interesse do ponto de vista em análise, concretamente o tipo fisionómico, a simetria das flores e a concrecência e cor da corola. No conjunto dos 20 olivais amostrados identificaram-se 28 espécies em floração, pertencentes a 15 famílias no Outono e 52 espécies, pertencentes a 17 famílias na Primavera. Das famílias identificadas destaca-se a das asteráceas, quer pela abundância e frequência com que ocorreu, quer pelo facto de ser referida na bibliografia como importante fonte de alimento para importantes inimigos naturais das pragas do olival, designadamente na família dos sirfídeos. Em contrapartida foi relativamente escassa a abundância e frequência da família das apiáceas, referida como particularmente interessante para algumas espécies de inimigos naturais, designadamente no grupo dos microhimenópteros.

Palavras-chave: Fitocenose, meladas, néctar, pólen, parasitóide, predador.

Abstract

A study was conducted during the autumn of 2009 and the spring of 2010 in Beira Interior region, which is one of the most important olive producing area of Portugal, in order to gain knowledge about native plants from this agroecosystem potentially interesting for providing food resources (i.e. pollen and/or nectar) to natural enemies from the main crop pests. The species that were flowering during the studied period were identified and plant and flower characteristics reported as valuable for the intended objectives were registered. A total of 28 plants flowering from 15 families were identified during the autumn, while 52 flowering species from 17 families were identified during the spring. From the identified families one of the most abundant and frequent was that of the Asteraceae, which is reported in the literature as a suitable food source for important natural enemies from the olive agroecosystem, namely in which concerns the Syrphidae. On the other hand Apiaceae, which are considered as very interesting food resources for important species of natural enemies, namely within the microhymenoptera, were both low abundant and infrequent.

Keywords: Honeydew, nectar, plant community, plant enemies, pollen.

| Índice | Pag. |
|--|-------------|
| Agradecimentos | i |
| Resumo | ii |
| Abstract | iii |
| Índice | 1 |
| Índice de quadros | 2 |
| Índice de figuras | 3 |
| Capítulo 1. Introdução | 5 |
| 1.1. Do combate contra pragas à gestão do ecossistema agrário | 5 |
| 1.2. Principais pragas do olival e correspondente complexo de inimigos naturais | 10 |
| 1.2.1. A mosca-da-azeitona, <i>Daucus oleae</i> (Rossi) | 10 |
| 1.2.2. A traça-da-oliveira, <i>Prays oleae</i> (Bernard) | 14 |
| 1.2.3. A cochonilha-negra, <i>Saissetia oleae</i> (Olivier) | 20 |
| 1.2.4. O caruncho-da-oliveira, <i>Phloeotribus scarabaeoides</i> (Bernard) | 25 |
| 1.2.5. A traça-verde, <i>Palpita vitrealis</i> (Rossi) | 28 |
| 1.2.6. A euzofera, <i>Euzophera pinguis</i> (Haworth) | 31 |
| 1.2.7. O algodão-da-oliveira, <i>Euphyllura olivina</i> (Costa) | 35 |
| 1.2.8. O tripe-da-oliveira, <i>Liothrips oleae</i> (Costa) | 38 |
| 1.3. As fontes naturais de alimento no incremento da actuação dos inimigos naturais das pragas das culturas | 42 |
| 1.3.1. As plantas produtoras de flor | 42 |
| 1.3.2. As meladas excretadas por homópteros | 46 |
| 1.4. Objectivo da dissertação | 47 |
| Capítulo 2. Material e métodos | 49 |
| Capítulo 3. Resultados e discussão | 52 |
| 3.1 – Resultados | 52 |
| 3.1.1 - Espécies identificadas no inventário de Outono de 2009 | 52 |
| 3.1.2 - Espécies identificadas no inventário de Primavera de 2010 | 59 |
| 3.1.3 - Caracterização sumária das espécies identificadas. Tipos fisionómicos. | 68 |
| 3.2 – Discussão | 69 |
| Conclusões | 79 |
| Referências bibliográficas | 81 |
| Anexos | 92 |

| Índice de quadros | Pág. |
|--|-------------|
| Quadro 1 – Localização dos olivais amostrados . | 49 |
| Quadro 2 – Resultados globais do inventário de Outono nos olivais da Beira Alta. | 52 |
| Quadro 3 – Resultados globais do inventário de Outono nos olivais da Beira Baixa. | 55 |
| Quadro 4 – Resultados globais do inventário de Primavera nos olivais da Beira Alta. | 60 |
| Quadro 5 – Resultados globais do inventário de Primavera nos olivais da Beira Baixa. | 63 |
| Quadro 6 – Espécies floridas recolhidas em dois pomares de macieiras conduzidos em modo biológico no Noroeste de Itália (Alma <i>et al.</i> , 2006). | 74 |
| Quadro 7 – Caracteres florais capazes de influenciar a atractividade dos insectos presentes nas espécies identificadas no Outono. | 76 |
| Quadro 8 – Caracteres florais capazes de influenciar a atractividade dos insectos presentes nas espécies identificadas na Primavera. | 77 |

| Índice de figuras | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1 – Aspecto parcial de um olival (Velosa-Celorico). | 50 |
| Figura 2 - Marcação no terreno de uma unidade de amostragem. | 50 |
| Figura 3 - Número de indivíduos identificados por espécie e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Alta, no Outono. | 53 |
| Figura 4 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Alta, no Outono. | 53 |
| Figura 5 – Distribuição, pela respectiva família, do número de espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Alta, no Outono. | 54 |
| Figura 6 – Número de indivíduos identificados por espécie e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Baixa, no Outono de 2009. | 56 |
| Figura 7 – Distribuição, pela respectiva família, do número de espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Baixa, no Outono de 2009. | 57 |
| Figura 8 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Baixa, no Outono. | 57 |
| Figura 9 - Frequência de ocorrência nos olivais amostrados de cada uma das espécies de plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem do Outono de 2009. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais. | 58 |
| Figura 10 - Frequência de ocorrência (% do total) nos olivais amostrados de cada uma das espécies de plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem do Outono de 2009. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais. | 59 |
| Figura 11 – Número de indivíduos identificados por espécie e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Alta, a Primavera de 2010. | 61 |
| Figura 12 – Distribuição, pela respectiva família, do número de espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Alta, na Primavera de 2010. | 61 |
| Figura 13 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Alta, na Primavera de 2010. | 62 |
| Figura 14 –. Número de indivíduos identificados em cada uma das espécies e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010. | 64 |
| Figura 15 – Distribuição, pela respectiva família, das espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010. | 64 |

| | |
|---|----|
| Figura 16 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010. | 65 |
| Figura 17 - Frequência de ocorrência nos olivais amostrados de cada uma das espécies de plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem da Primavera de 2010. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais. | 66 |
| Figura 18 - Frequência de ocorrência (% do total) nos olivais amostrados de cada uma das espécies plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem da Primavera de 2010. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais. | 67 |
| Figura 19 – Tipos fisionómicos globais. Resultados de Outono de 2009. | 68 |
| Figura 20 – Tipos fisionómicos globais. Resultados de Primavera de 2010. | 69 |
| Figura 21 – Sirfídeo a alimentar-se em <i>Chondrilla juncea</i> numa amostragem de Outono de 2009. Capinha, Penamacor. | 72 |
| Figura 22 – Aracnídeo em asterácea numa amostragem de Primavera de 2010. Tortosendo, Covilhã. | 73 |
| Figura 23 – Coccinelídeo em asterácea numa amostragem de Primavera de 2010. Tortosendo, Covilhã. | 75 |

Capítulo 1

Introdução

1.1. Do combate contra pragas à gestão do ecossistema agrário

Pela sua própria natureza, o ecossistema agrário é um ecossistema desequilibrado no qual se trava uma luta milenar entre o homem e os demais consumidores das suas culturas. Esse conflito levou aquele a usar todo o seu engenho e arte para as proteger, sendo que os exemplos mais antigos recuam até ao século VIII da nossa era, onde os chineses utilizavam já a luta biológica na protecção de pomares de citrinos (Deguine *et al.*, 2008). Todavia, e apesar de toda a evolução tecnológica aplicada na agricultura, 30% da produção mundial continua a ser destruída ou danificada pelos tradicionalmente designados por inimigos das culturas ou pragas ou, mais recentemente, bioagressores, mantendo-se essa percentagem desde os anos quarenta do século passado, aquando do início da utilização generalizada dos agroquímicos (Altieri *et al.*, 2005). O modelo de desenvolvimento agrário adoptado e a generalização da maquinaria agrícola associados a uma visão predominantemente economicista, conduziram a uma modificação estrutural da paisagem com substancial redução da biodiversidade, nomeadamente daquela que desempenhava uma relevante função ecológica (Chapman & Sheail, 1994).

Por outro lado, e contrariamente ao expectável, os agroquímicos vulgarizados no modelo de produção intensiva, símbolos máximos da Revolução Verde, não resolveram os problemas relacionados com a protecção das culturas, apesar do entusiasmo inicial decorrente dos primeiros resultados (Metcalf & Luckmann, 1990). Pelo contrário, aumentaram os custos de produção e contaminaram as cadeias alimentares, facto prontamente denunciado na década de sessenta por Rachel Carson no seu famoso livro intitulado *Silent Spring*, fomentando o aparecimento de diversos fenómenos de resistência (Colborn *et al.*, 1999; Veillerette, 2002; Altieri *et al.*, 2005); os recursos hídricos ficaram seriamente afectados pelo uso intensivo de agroquímicos tornando-os impróprios para consumo (Egmond, 1993; Colborn *et al.*, 1999; Veillerette, 2002), e a biodiversidade das plantas cultivadas sofreu uma drástica redução, assistindo-se a uma erosão genética ímpar e potencialmente comprometedor da produção agrícola (Chauvet & Olivier, 1993; Altieri & Nicholls, 2004). Como referem vários autores

(Metcalf & Luckmann, 1990; Altieri & Nicholls, 2004; Deguine, Ferron & Russel, 2008), o modo de produção agrícola adoptado nas últimas décadas, conduziu ao aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas agrários e consequente ineficácia funcional. No campo da protecção de plantas pode falar-se de fracasso nos sistemas de protecção, o que levou à mudança de paradigma (Metcalf & Luckmann, 1990, Roux *et al.*, 2008).

Não obstante ter resolvido alguns problemas imediatos como a carência alimentar, a Revolução Verde deixou uma marca indelével na biosfera forçando a uma revisão das suas premissas (Egmond, 1993; Altieri & Nicholls, 2004; Lovelock, 2007; Deguine *et al.*, 2008). Em 1992, um agricultor francês aplicava por hectare e por ano 500 kg de fertilizantes e 3 kg de pesticidas (Lebreton, 1995); nesse mesmo ano a complexidade dos pesticidas envolvia 400 moléculas de síntese, existindo em França 4000 produtos comerciais (Ricou, G., 1995). Nove anos depois, em 2001, a Convenção de Estocolmo, aprovada com o objectivo principal de reduzir ou, em alguns casos, banir completamente a produção e o uso de poluentes orgânicos persistentes, publica um guia no qual, dentro dos primeiros 12 poluentes a reduzir ou banir, 8 são inseticidas e 1 é fungicida (Garcia, 2004). De entre outras razões associadas a esta tomada de decisão estão o aparecimento de doenças, directa ou indirectamente relacionadas com aplicação ou ingestão de pesticidas (Aubert, 1977; Colborn *et al.*, 1999; Veillerette, 2001; Garcia, 2004).

As consequências desse modelo foram e são perfeitamente visíveis, pelo que se fala já na necessidade de uma segunda Revolução Verde, desta feita, subordinada à ecologia, da qual ressaltam os conceitos de *agroecologia* e de *ecoagricultura* (Deguine *et al.*, 2008).

Tal como nas demais áreas do conhecimento, sobretudo no Ocidente, também o modelo de agricultura praticado nos países desenvolvidos foi muito condicionado pela visão reducionista da realidade, cujas bases remontam à escola do pensamento milesiano, responsável pela tentativa de discernir qual a matéria fundamental a partir da qual todo o resto emana (Nelson, 2004). A sua influência na interpretação do mundo foi enorme e duradoura, muito ampliada pelo contributo para a ciência por parte de Copérnico, Galileu, Descartes, Bacon e Newton, e da qual resultou uma interpretação mensurável e quantificável da realidade, sendo o mundo interpretado como uma máquina perfeita, totalmente previsível e regulada por leis matemáticas exactas (Capra, 2003). Porém, os problemas surgidos, nomeadamente os resultantes da simplificação do

ecossistema agrário, requereram uma intervenção humana constante (Altieri & Nicholls, 2004) e conduziram a interpretações mais globais, das quais Eugene Odum foi pioneiro, ao transforma-se num holista ambiental (Nelson, 2004).

Assim, o conceito de ecossistema estende-se à agricultura falando-se em ecossistema agrário, dando-se início a novas abordagens traduzidas por sucessivas expressões como luta dirigida, luta integrada, protecção integrada e produção integrada. Por outras palavras, desenha-se o ecossistema agrário o mais semelhante possível aos ecossistemas naturais, tanto no que concerne à sua estrutura como ao seu funcionamento ou, dito de outra forma, procura-se a sustentabilidade do ecossistema agrário, a sua integração numa unidade maior, com canais abertos para um normal fluxo de energia e materiais, assim como uma autorregulação mais eficiente, passando estes a constituir objectivos e ferramentas de trabalho, gerando o próprio ecossistema os seus serviços ecológicos (Deguine *et al.*, 2008). Este modelo é sobretudo recomendado para a gestão das pragas, face aos problemas surgidos pela implementação dos modelos anteriores (Brouwer *et al.*, 2004; Deguine, *et al.* 2008). Procura-se então que o próprio ecossistema agrário gere o seu equilíbrio ecológico, mantendo as populações das pragas num nível economicamente aceitável, sendo a biodiversidade um requisito fundamental para a consecução desse objectivo (Altieri & Nicholls, 2004; Sadeghi, 2008).

Da visão restrita, limitada, fragmentada e disfuncional do ecossistema agrário promovido pela Revolução Verde e toda uma política agrícola subjugada ao factor económico, passa-se, sob pena de se repetirem as mesmas crises civilizacionais que testemunham a história colectiva da humanidade (Diamond, 2007), a uma visão mais centrada nos mecanismos naturais e numa mais eficiente capacidade de autorregulação do ecossistema agrário (Altieri & Nicholls, 2004). A opinião pública, embora muitas vezes tardia, acaba sempre por se impor aos demais interesses socialmente instalados!

O pomar, a vinha e a horta passam a fazer parte de uma fitocenose que partilha o mesmo espaço com uma zoocenose. Dentro delas e entre elas estabelece-se um complicado conjunto de relações pelo qual circula matéria e flui energia que, em última análise, determinará a produtividade primária bruta desse ecossistema. Além disso, nenhum ecossistema é um sistema isolado; está inserido numa unidade maior com a qual realiza a troca de matéria e de energia, pelo que a sua gestão deve considerar essa particularidade. É gerindo este intrincado e delicado mecanismo que a segunda

Revolução Verde, assim como a Política Agrícola Comum, devem seguir (Brouwer & Godeschalk, 2004; Deguine *et al.*, 2008).

Por isso, aquando da elaboração de um projecto de um ecossistema agrário, não se fala apenas de análises ao solo, variedades de plantas, fertilizações, densidades, sistema de rega, ...; fala-se agora em *infraestruturas ecológicas* e em *biodiversidade funcional* de forma a conceber-se o funcionamento desse ecossistema o mais parecido com o funcionamento do ecossistema natural, minimizando as intervenções externas e prosseguindo o caminho iniciado com a Protecção Integrada (Altieri, 1999; Franco *et al.*, 2006; Deguine *et al.*, 2008). É o caso das sebes, do coberto vegetal, da consociação e combinação de culturas; é a biodiversidade como factor de produção (Brouwer & Godeschalk, 2004; Benoit, 2006; Deguine, *et al.* 2008). Pretende-se assim, através do aumento da biodiversidade, tornar os ecossistemas agrários mais eficientes tanto na ciclagem de nutrientes como no equilíbrio ecológico (Altieri & Nicholls, 2004; Sadeghi, 2008).

O termo biodiversidade tornou-se popular na Cimeira da Terra do Rio de Janeiro sendo sinónimo de três tipos de diversidade: específica, genética e ecológica, ou seja, de espécies, de genes e de ecossistemas (Chauvet & Olivier, 1993; Roux *et al.*, 2008). Neste caso concreto vai considerar-se sobretudo a diversidade específica relacionada, direta ou indiretamente, com a gestão de pragas, também designada por *agrobiodiversidade associada* (Roux *et al.*, 2008), numa relação entre agricultura, biodiversidade e desenvolvimento sustentável, alicerces da nova Revolução Verde.

Assim, o(s) conceito(s) de gestão do habitat (Landis *et al.*, 2000; Deguine *et al.*, 2008) apontam para uma intervenção mais premente ao nível da gestão das populações de fitófagos dada a escalada dos preços dos fitofármacos e as suas consequências ambientais (Altieri *et al.*, 2005). Como objectivo último está o aumento da biodiversidade funcional; como meio de o atingir temos a instalação de um conjunto de infra-estruturas que forneçam alimento, refúgio e presas/hospedeiros alternativos (Franco *et al.*, 2006; Deguine *et al.*, 2008).

Segundo Boller *et al.* (2004) por *infra-estrutura ecológica* entende-se qualquer infra-estrutura existente na exploração agrícola, ou num raio de cerca de 150 m, que tenha valor ecológico e cuja utilização judiciosa aumente a biodiversidade funcional da exploração, cuja área deve ser de 15% da área da exploração. Os mesmos autores consideram também que a rede de infra-estruturas é composta por três elementos

básicos, com diferentes funções: habitats permanentes (de grandes dimensões, englobando prados e pastagens pouco intensivas, floresta, áreas ruderais e pomares tradicionais), habitats temporários (de pequena dimensão, constituídos por bosquetes, manchas arbóreas ou arbustivas, charcos ou amontoados de pedra ou lenha) e corredores ecológicos (estruturas de forma relativamente linear como sebes, faixas de vegetação silvestre, caminhos rurais e linhas de água, que facilitam a dispersão de espécies entre os habitats permanentes e temporários). Resulta daqui a necessidade de não só se promover um desenho adequado de cada ecossistema agrário mas também da sua inserção numa unidade maior que é a paisagem (Roux *et al.*, 2008)

Ora, o conceito simplificado de biodiversidade (Chauvet & Olivier, 1993) leva-nos a afirmar que a biodiversidade do ecossistema agrário é formada por todas as formas de vida presentes nesse ecossistema e em seu redor (Altieri *et al.*, 2005). Dela fazem parte todas as espécies de animais e de plantas (deixemos os fungos e as bactérias) com o seu próprio nicho ecológico.

Por outro lado, se a relação entre biodiversidade e estabilidade do ecossistema é aceite na sua generalidade por alguns autores, outros há que colocam algumas reservas; todavia vários estudos confirmam esta tese, associando biodiversidade com produtividade, resistência, estabilidade e resiliência (Tilman *et al.*, 2001). A existência de resultados contraditórios parece estar relacionada com a composição de cada comunidade e dos nichos ecológicos que cada espécie ocupa, nomeadamente com a complexidade das interacções tróficas. É evidente que nem todos os organismos desempenham uma função conducente aos nossos objectivos; alguns, e não são poucos, exercem efeitos antagónicos aos pretendidos pelo que há que ter em consideração as características funcionais de cada organismo (Altieri, 1999; Altieri *et al.*, 2004; Roux *et al.*, 2008).

Pelo exposto, uma adequada estrutura e composição do ecossistema agrário, tendo em consideração as necessidades ecológicas das populações funcionais, associada a uma gestão correcta dos seus componentes, poderá fomentar uma protecção biológica capaz de manter as populações dos fitófagos em níveis inferiores ao nível económico de ataque.

1.2. Principais pragas do olival e correspondente complexo de inimigos naturais

A artropodofauna do olival é muito rica, sendo composta por uma centena de espécies fitófagas e diversas outras consideradas úteis ou indiferentes (Arambourg, 1986). Em relação aos fitófagos, as espécies capazes de alcançarem densidades suficientes para causar prejuízos com alguma frequência são essencialmente três: a mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi), a traça-da-oliveira, *Prays oleae* (Bernard) e a cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier). Além destes há pragas secundárias que se podem dividir naquelas que têm importância média como sejam o caruncho-da-oliveira, *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard), a traça-verde, *Palpita vitrealis* (Rossi) e a euzofera, *Euzophera pinguis* (Haworth), e as de importância local ou temporal, como o algodão-da-oliveira, *Euphyllura olivina* (Costa) e o tripe-da-oliveira, *Liothrips oleae* (Costa).

As espécies úteis compreendem principalmente predadores e parasitóides e são muito mais numerosas do que as nocivas, admitindo-se que existam em média quatro espécies úteis por cada espécie nociva (Arambourg, 1986). O complexo parasitário inclui 300 a 400 espécies de himenópteros (Arambourg, 1986) e o complexo de predadores sendo composto por várias ordens de artrópodos, e embora mal conhecido, parece incluir principalmente aranhas, coleópteros, formigas, hemípteros e neurópteros (Campos & Civantos, 2000; Santos *et al.*, 2009; Rei *et al.*, 2010).

1.2.1. A mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Rossi)

A mosca-da-azeitona é a espécie mais nociva de todas aquelas que afectam a oliveira (Núñez, 2008). Os prejuízos causados por ela traduzem-se na queda de frutos, redução do rendimento em azeite e diminuição da qualidade deste, pelo aumento da acidez e danos causados nas propriedades organolépticas. Este insecto constitui a praga-chave do olival a nível mundial, estimando-se que seja responsável pela destruição de 5% da produção total, com prejuízos da ordem de US\$800 milhões anuais (Nardi *et al.* 2005). Em regiões do globo onde está bem estabelecido, tem sido responsabilizado por prejuízos de até 80% na produção de azeite e 100% nalgumas variedades destinadas à produção de azeitona de mesa (Neuenschwander & Michelakis, 1981; Neuenschwander

et al., 1985; Tzanakis, 2006). Na Terra Quente Transmontana onde os ataques são muito variáveis ao longo dos anos, a infestação dos frutos pode atingir 98,8% (Bento *et al.* 1999, 2003, 2009).

Sistemática e morfologia

A mosca-da-azeitona, díptero pertencente à família *Tephritidae*, subfamília *Dacinae*, a qual engloba as pragas vulgarmente conhecidas por moscas-das-frutas pertencentes aos géneros *Dacus*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* e *Tephritis* (Fuente, 1994), foi descrita a primeira vez por Gmelin em 1790, com o nome de *Musca oleae*, e posteriormente colocada no género *Dacus*, subgénero *Daculus* (Riccolini, 2001). Mais recentemente, e fruto dos mecanismos de especiação nomeadamente por factores geográficos, a supracitada subfamília engloba dois novos géneros: *Bactrocera* e *Dacus*, diferenciados por possuírem respectivamente tergitos abdominais separados ou fundidos (Riccolini, 2001). Trata-se de um pequeno díptero cujo comprimento oscila entre 4 e 5 mm, sendo o macho ligeiramente mais pequeno do que a fêmea, com a cabeça, patas e tórax de cor amarelo-avermelhado e com a região dorsal cinzenta, percorrida por três linhas longitudinais negras. Os olhos, de cor verde-metálica, destacam-se fortemente da cabeça, onde as antenas de tom acastanhado e curtas, apresentam no terceiro artículo uma arista (Riccolini, 2001). Apresenta também um escutelo amarelo-marfim e uma mancha escura na extremidade apical das suas asas (Bueno, 1998), as quais são transparentes e irisadas (Mari *et al.*, 1994). Os ovos são brancos, de forma alongada, apresentando 0,7 mm de comprimento e 0,2 mm de largura, apresentando-se convexos dorsalmente e planos ventralmente (Neuenschwander *et al.*, 1986). As larvas, ápodas, apresentam cor esbranquiçada, com tonalidades mais ou menos escuras, de acordo com o grau de maturação da azeitona, podendo distinguir-se três fases de desenvolvimento: $L_1 < 1$ mm, $L_2 [1-3]$ mm e $L_3 > 3$ mm (Bueno, 1998), chegando a atingir 8 mm de comprimento (Biurrun *et al.*, 2009). As larvas neonatas apresentam cor quase transparente tornando-se progressivamente branco-amareladas, podendo apresentar cor violácea, se se alimentarem de frutos maduros (Torres, 2007d). Por outro lado ocorrem alterações na estrutura e dimensões da armadura bucal, assim como na localização e forma dos estigmas respiratórios: no 1º instar apresenta um par de estigmas no último segmento abdominal enquanto que nos outros instares o par aparece no protórax

(Riccolini, 2001). As pupas apresentam forma elipsóide, cor amarelo-ocre a branca-amarelada, e cerca de 4-5 mm de comprimento e 1,4 a 2 mm de largura, mostrando a segmentação do exosqueleto larval de que são formadas (Riccolini, 2001).

Bioecologia

O ciclo de vida da mosca-da-azeitona não difere muito do das suas congéneres. De facto, passa o Inverno sob a forma de pupa, enterrada 1-2 cm em solos argilosos e 8-10 cm em solos arenosos (Biurrun *et al.*, 2009) ou escondida nas fissuras do tronco ou nos frutos não recolhidos (Bueno, 1998); todavia, em regiões de clima mais ameno podem encontrar-se ímagos na forma hibernante (Biurrun *et al.*, 2009). Os primeiros adultos surgem, de forma escalonada, em Abril/Maio, procurando para se alimentar, substâncias açucaradas de origem vegetal, como é o caso do néctar, ou de origem animal, como é o caso das meladas de homópteros (Torres, 2007d), podendo a sua emergência ser afectada por operações culturais do solo posteriores à colheita e à poda (Bueno, 1998). Uma vez alcançada a capacidade reprodutora, as fêmeas iniciam a postura, pondo um ovo por fruto desde que este se apresente no estado adequado de maturação e não esteja ocupado (Mari *et al.*, 1994). É típico desta espécie existir um único ovo por drupa (Mari *et al.*, 1994). Regra geral, são três os requisitos para a fêmea realizar a postura (Biurrun *et al.*, 2009): (1) a azeitona não conter nenhum outro ovo; (2) o grau de maturação da azeitona ser intermédio; (3) apresentar o tamanho de uma ervilha e o caroço estar já endurecido. Após a eclosão, a larva passa a alimentar-se do mesocarpo, escavando uma galeria tortuosa ao longo da drupa. Uma vez atingido o desenvolvimento adequado, a larva pupa no interior da drupa, perto da epiderme (Verão) ou no solo (Outono/Inverno). No final do seu desenvolvimento, transforma-se em ímago, emerge e inicia uma nova geração.

A mosca-da-azeitona apresenta diversas gerações, em função do gradiente climático relativo à latitude e à altitude (Riccolini, 2001) sendo que no interior de Espanha observam-se normalmente três gerações e no litoral, cinco ou seis gerações (Bueno, 1998), sendo as mais importantes as que ocorrem no Outono/Inverno.

O desenvolvimento das populações do insecto é complexo, resultando da combinação de factores endógenos (genética) e de factores ambientais (Riccolini, 2001) como o clima, a orografia e as variedades de oliveira (Biurrun *et al.*, 2009); é

interrompido por baixas temperaturas de Inverno, altas temperaturas de Verão e baixas humidades relativas, e pela inexistência de frutos receptivos para a postura (Torres, 2007d). Esse desenvolvimento, em climas temperados, depende sobretudo da temperatura, sendo mesmo linear dentro de certo intervalo, como sucede noutras espécies (Riccolini, 2001). Em condições naturais, o período de incubação dos ovos é de 2 a 4 dias no Verão, de 4 a 10 dias no Outono e de 12 a 19 dias no Inverno (Torres, 2007d). Em laboratório e sob temperatura constante, o desenvolvimento do ovo é de 15 a 18 dias a 10° C e de 2 a 4 dias a 30° C (Riccolini, 2001).

Inimigos naturais

Sendo certo que a mosca-da-azeitona constitui a praga-chave do olival, também é certo que é aquela espécie fitófaga que conta com o controle biológico mais deficiente (Núñez, 2008). No entanto, o seu complexo de inimigos naturais inclui diversas espécies de parasitóides e predadores. Nos primeiros referem-se em particular o eupelmídeo, *Eupelmus urozonus* Dalman e o eulofídeo *Pnigalio agraulis* (Walker) (López-Villalta, 1999). Nos predadores incluem-se carabídeos, estafilínídeos, forficulídeos e formicídeos, para além de aves e possivelmente pequenos mamíferos (Torres, 2007d; Núñez, 2008). Segundo se admite, os predadores poderão ter alguma importância na mortalidade da praga durante o Outono, quando as larvas procuram um lugar para pupar, ou na Primavera, quando os adultos emergem do solo (Gonçalves *et al.* em public; Núñez, 2008). Este último autor assinala a importante acção por parte das formigas, carabídeos, estafínídeos e aranhas, nomeadamente da formiga *Crematogaster scutellaris* (Olivier), como predadora de larvas e pupas de *B. oleae*. Refere igualmente o díptero *Lasioptera berlesiana* como um predador de ovos de *B. oleae* embora possa ser um transmissor de “escudete”, *Camarosporium dalmaticum* (Thumen); porém o seu efeito limitador sobre a população da praga pode atingir os 30% (López-Villalta, 1999).

Já o papel dos parasitóides parece ser muito reduzido, tal como evidenciado por Gonçalves *et al.* (em public.) no âmbito de um estudo efectuado na Terra Quente Transmontana, no período de 2006 a 2008. No entanto regista-se sobretudo a presença de três espécies polífagas na região mediterrânica que são o eupelmídeo *Eupelmus urozonus* Dalman, o eulofídeo *Pnigalio agraulis* (Walker) e o euritomídeo *Eurytoma*

martellii Domenichini, muito embora a sua acção seja muito variável mas quase nunca significativa (Neuenschwander *et al.*, 1986; Núñez, 2008).

A reduzida actividade dos auxiliares relativamente à mosca-da-azeitona pode ser explicada pelo facto de passar grande parte do seu ciclo no interior dos frutos onde os imaturos ficam protegidos da maioria dos predadores generalistas (Daane & Jonhson, 2010), e são também dificilmente atingidos por parasitóides com ovipositor relativamente curto (Wang *et al.*, 2009).

1.2.2. A traça-da-oliveira, *Prays oleae* (Bernard)

A traça-da-oliveira é uma das principais pragas do olival nos países da Bacia do Mediterrâneo, assumindo o estatuto de praga-chave nalgumas regiões, como é o caso da Terra Quente Transmontana onde, de acordo com Bento *et al.* (2001), pode causar prejuízos de até 368 €/ha na geração que ataca as flores e 535 €/ha na geração que se alimenta dos frutos. Já Núñez (2008) remete esta praga para o estatuto de praga secundária importante, dado possuir bastantes antagonistas capazes de controlar a sua população em muitas áreas.

Sistemática e morfologia

A traça-da-oliveira é um microlepidóptero pertencente à família *Yponomeutidae*.

O adulto desta espécie tem cor cinzenta, 6 a 7 mm de comprimento e 12 a 15 mm de envergadura, sendo que o tórax mede 1,6 mm de largura (Bento *et al.*, 2007a). As asas anteriores apresentam cor cinzenta-prateada com manchas negras mais ou menos diferenciadas na zona central, assim como uma pequena franja nas margens costal e apical; as asas posteriores, de forma e nervação diferentes das asas anteriores, são de cor cinzenta-prateada, mais clara e uniforme, e também com franjas nas margens costal e apical.

Bioecologia

Frequentemente ocorrem três gerações anuais, sendo que em cada uma delas o indivíduo desenvolve-se à custa de um órgão diferente (Mari *et al.*, 1994; Bento *et al.*, 2007a).

A primeira geração ou geração filófaga ocorre durante o final do Outono e o princípio da Primavera, resultante dos ovos postos entre meados de Setembro e princípios de Outubro (Bento *et al.*, 2007a), em qualquer página do limbo das folhas, e resultantes da geração carpófaga. Apresentando uma elevada sensibilidade à temperatura o período de incubação pode variar entre 7 e 16 dias (Pelekassis, 1962). Finalizado o período de incubação, a lagarta sai através da rotura do cório em contacto com a folha (Bento *et al.*, 2007a) penetrando, de imediato, no parênquima foliar (Arambourg & Balachowschy, 1966). Assim, no primeiro instar, a lagarta desenvolve-se no mesófilo da folha onde escava uma galeria filiforme, passando nela o Inverno (Mari *et al.*, 1994). A passagem para o segundo instar ocorre já na Primavera, onde a lagarta escava uma galeria circular; a passagem para o terceiro e quarto instares ocorre ainda no mesofilo foliar, sendo agora as galerias de forma oval a rectangular (Mari *et al.*, 1994). Segundo Mari *et al.*, (1994) em cada muda, a lagarta muda de folha e abre nova galeria. Já segundo Pelekassis (1962) e Arambourg & Balachowschy (1966), a lagarta abandona apenas a galeria original, podendo ou não, abandonar a folha para abrir nova galeria. O quinto instar ocorre já no exterior da folha, mais precisamente na página inferior, onde as lagartas pupam (Mari *et al.*, 1994). Segundo Bento (1999), e Bento *et al.* (2003b), a pupação ocorre no solo, durante a segunda semana de Março e a primeira de Abril, de forma a que os primeiros adultos surjam a partir do início de Abril, 7 a 23 dias após a formação da pupa (Tominić, 1958, citado por Stravaki, 1984). Os adultos saídos daqui, tendo emergido de manhã ou à noite (Bento *et al.*, 2007a), e podendo acasalar de imediato, vão por os ovos nos botões florais logo que estes estejam receptivos (Bento *et al.*, 2007a), dando-se início à segunda geração ou geração antófaga.

As fêmeas desta geração de *P. oleae* apresentam elevada fecundidade, cerca de 200 ovo em média (Arambourg, 1964; Arambourg & Balachowsky, 1966). Apresentando os adultos um acentuado fotoperiodismo negativo, a sua maior actividade regista-se ao crepúsculo (Sacantanić, 1955, citado por Arambourg, 1964). Vários autores citados por Bento *et al.* (2007) referem diversos estados fenológicos para que as posturas ocorram, do C ao F, na escala de Colbrant & Fabre (1972). Segundo Pelekassis (1962), Bellido (1977) e Bento (1999), 98 a 100% dos ovos são postos no cálice da flor, em geral no primeiro ou último nível do cacho floral. Também segundo Arambourg & Pralavorio (1983) 95% das posturas ocorrem sobre o botão hermafrodita, o maior e o mais apto a vingarem.

Uma vez posto, o desenvolvimento do ovo nesta fase é de cerca de 10 a 12 dias (Pelekassis, 1962; Arambourg, 1964) sendo, como é expectável, fortemente condicionado pela temperatura. Após a eclosão a lagarta envolve os botões florais em fios de seda, formando aglomerados dentro dos quais se alimentam (Mari *et al.*, 1994) e evoluem num espaço de 25 a 35 dias, em função da qualidade do alimento e das condições climáticas (Pelekassis, 1962; Arambourg, 1964, 1985). Segundo Silvestri (1907) citado por Torres (2007) a lagarta penetra directamente no botão floral alimentando-se das anteras e do pólen ou, segundo Nizi (1968), também citado por Torres (2007), dos estames e pistilos.

Por volta de Junho ocorre a pupação dentro do casulo inicialmente formado à volta dos gomos florais (Mari *et al.*, 1994); esta tem uma duração de 13 a 15 dias (Arambourg, 1964). Já Bento *et al.* (2003) coloca a pupação em meados de Maio pelo que os primeiros adultos da geração antófaga surgem em finais do referido mês e início do mês de Junho. Segundo Pelekassis (1962) a postura inicia-se duas a três horas após o acasalamento, que ocorre logo a seguir à emergência. Assim, os ovos são postos no cálice dos frutos recém formados (Mari *et al.*, 1994) e na proximidade da inserção do pedúnculo (Bento *et al.*, 2007a), facto que ocorre em mais de 95% dos casos (Bellido, 1997; Bento *et al.*, 2003) iniciando-se desta forma a geração carpófaga. Importa referir que, das três gerações, a geração antófaga é aquela apresenta menor duração. De acordo com Pelakassis (1962) e Arambourg (1964) dura, em média, 45 a 55 dias; já Bento (1999) apresenta valores de 80 a 105 dias, para a Terra Quente Transmontana. Na terceira geração ou geração carpófaga o ovo desenvolve-se entre 3 e 6 dias (Arambourg, 1964) altura em que a lagarta penetra directamente no fruto, abrindo uma galeria até à zona de contacto do pedúnculo com o caroço, vivendo no interior deste e alimentando-se da amêndoa (Mari, *et al.*, 1994). A lagarta não ataca de imediato a amêndoa; só quando esta endurece é que penetra nela, permanecendo no seu tegumento até esta altura (Bento *et al.*, 2007a). Segundo Pelekassis (1962), a lagarta leva dois dias a atingir a amêndoa e permanece 4 semanas no tegumento, espaço de tempo correspondente aos três primeiros instares larvares. O tempo de permanência no interior do fruto oscila entre 80 e 150 dias (Arambourg, 1964; Arambourg & Balachowschy, 1966; Ramos *et al.*, 1976). Finalmente ocorre a pupação, em geral no solo, sobretudo se a lagarta não tiver tempo de abandonar o fruto (Pelekassis, 1962; Arambourg, 1964) mas também nas folhas ou no tronco. Uma a duas semanas após a pupação emergem os primeiros adultos da geração carpófaga, normalmente entre meados e finais de Setembro (Pelekassis,

1962; Arambourg, 1964; Arambourg & Balachoswsky, 1966; Bento *et al* 2003b). Esta geração dura 90 a 163 dias (Arambourg, 1964; Bellido, 1977; Bento, 1999).

Inimigos naturais

Entre os principais inimigos desta espécie temos os predadores e os parasitóides. Do conjunto de predadores que condicionam a população de *P. oleae* constam sobretudo os crisopídeos, o antocorídeo *A. nemoralis* e elementos da família dos vespídeos (Bento *et al.*, 2007a). Outros predadores, embora de importância mais reduzida, são os sirfídeos *X. comtus* e *Phytomytera nitidiventris* Rondani (Arambourg, 1964), ácaros da família dos acaridídeos (Campos & Ramos, 1981; 1985), aranhas (Sacchetti, 1990), formigas (Morris *et al.*, 2000; Lonzo *et al.*, 2002) e coccinelídeos (Torres, 2002).

Dentro deste grupo destacam-se os crisopídeos cuja acção desempenha um papel relevante na redução dos ataques de *P. oleae* (Bento *et al.*, 2007a). Segundo Alrouechdi, 1980; Alrouechdi *et al*, 1981; Campos & Ramos, 1985; Sacchetti, 1990; Bento *et al.*, 1997 e Bento, 1999; as larvas dos crisopídeos são predadoras oófagas eficientes em condições naturais. Também são predadores relativamente eficientes para com as lagartas da geração filófaga e antófaga (Campos & Ramos, 1985). Cabe ao complexo *C. carnea* o maior contributo no controlo populacional, facto que se deve à frequência e abundância com que é observada em vários países da bacia mediterrânica, nomeadamente Grécia, França e Espanha (Bento *et al.*, 2007a) incluindo Portugal (Bento, 1999). Segundo Arambourg & Pralavorio, 1983; Ramos *et al*, 1983; Alexandrakis, 1986, a taxa de ovos destruídos em algumas regiões pode atingir 80 a 90%. O *Dichochrysa flavifrons* (Brover) é outro crisopídeo frequentemente observado nos olivais (Bento *et al.*, 2007a). De acordo com Campos & Ramos (1983), e Bento *et al.*, (1997), a população de *D. flavifrons* pode, em determinadas épocas do ano, ultrapassar a população de *C. carnea*, sendo que as duas espécies totalizaram mais de 85% do total dos crisopídeos capturados num estudo realizado na Grécia e em França (Canard & Landeho, 1977, e Alrouechdi, 1980, respectivamente).

No que diz respeito ao antocorídeo *A. nemoralis*, Arambourg & Pralavorio (1983), consideram-no um dos principais predadores da geração antófaga, embora a sua eficácia seja difícil de avaliar. Já Sacchetti (1990), afirma que, relativamente a Itália, as posturas e as larvas da geração antófaga são predadas principalmente por antocorídeos

(*Anthocoris* sp.), cujas ninfas e adultos estão activos entre finais de Abril e finais de Julho. Na geração filófaga *Xanthandrus comtus* (Harris) surge como o predador mais eficiente em diversas regiões de Itália (Sacchetti, 1990), estimando-se que cada larva desta espécie possa consumir mais de 100 lagartas de *P. oleae* (Silvestri, 1907, citado por Pelekassis, 1962). Outro importante predador das lagartas das gerações filófaga e antófaga é a formiga *Tapinoma nigerrimum* (Nylander) segundo Morris *et al.* (2002), a qual é muito comum no olival transmontano (Pereira *et al.*, 2002). Já relativamente às aranhas Morris *et al.* (1999b), refere que espécies como *Icius hamatus* (C. L. Koch) e outros dos géneros *Salticus* e *Philodromus*, reduzem substancialmente a população de *P. oleae* através da predação exercida sobre ovos e lagartas. Este mesmo autor refere ainda num estudo realizado na região de Granada, Espanha, a particular acção dos coccinelídeos, mais concretamente do *Scymnus (Pullus) sturalis* Thunberg, no controlo da *P. oleae* (Morris *et al.*, 2000).

Relativamente ao complexo parasitário pode afirmar-se que a diversidade de elementos/indivíduos que o constitui engloba tanto espécies polífagas como específicas, assim como espécies ectófagas como endófagas (Bento *et al.*, 2007a). Nessa diversidade destacam-se pela frequência com que são observadas, indivíduos da ordem dos himenópteros, especialmente os pertencentes às famílias dos braconídeos, calcidídeos, eulofídeos, icneumonídeos e tricogramatídeos (Bento *et al.*, 2007a). Dentro destes, e segundo Torres (2007), as espécies que mais importância têm no controlo populacional da *P. oleae* na região mediterrânica são o encirtídeo *A. fuscicollis*, os braconídeos *C. elaeophilus* e *A. xanthostigma*, os eulofídeos *P. agraulis* e *E. flabellatus*, o icneumonídeo *Diadegma armillatum* (Gravenhorst) e *Trichogramma* spp.

O parasitóide mais importante, pelo menos em algumas regiões, é *Ageniaspis fuscicollis* (Dalman), cuja acção se faz sentir sobre as três gerações, embora seja mais incisiva nas gerações antófaga e carpófaga (Arambourg, 1964; Carmona & Alvim, 1966; Martelli, 1967; Tominic, 1969, citado por Stavradi, 1984; Campos, 1976; Bento, 1999; Bento *et al.*, 1998 a). Este parasitóide endófago apresenta uma taxa de parasitismo que se situa entre 30,3 e 76,2% podendo, todavia, exceder 80% (Bento *et al.*, 2007a). O seu ciclo de vida apresenta uma falta de sincronismo com o ciclo de vida de *P. oleae*, a qual justifica em grande parte a variação na taxa de parasitismo, explicando o papel, por vezes limitado, deste parasitóide no controlo da população de *P. oleae*, mesmo quando se apresenta como elemento dominante do complexo parasitário (Arambourg, 1985). A poliembrionia típica do seu modo de reprodução apresenta

também variações, ocorrendo os valores mais elevados em pupas da geração antófaga e os mais baixos em lagartas da geração filófaga (Arambourg, 1964; Mechelany, 1971; Bento, 1999). Ramos & Panis (1975), apresentam valores situados entre 4 e 32% para a geração antófaga, 3 e 30% para a geração carpófaga e 3 e 17% para a geração filófaga.

Outro importante parasitóide é *Chelonus elaeophilus* Silvestri cujas taxas de parasitismo podem atingir 47% (Silvestri, 1907, citado por Pelekassis, 1962; Arambourg, 1964; Bellido, 1977). Segundo Arambourg (1964) e Bellido (1977), esta espécie é referida como o principal parasitóide de *P. oleae* na Tunísia e em Espanha, respectivamente, sendo que na Tunísia a acção de *C. elaeophilus* exerce-se sobre as três gerações, enquanto que em Espanha a sua acção é importante sobretudo nas gerações filófaga e carpófaga. Estudos realizados em Portugal também atribuem a *C. elaeophilus* uma importante função no controlo populacional da traça-da-oliveira. Assim, Soares *et al.*, (2005) apontam uma taxa de parasitismo de 20,6% na geração carpófaga para a Beira Interior, enquanto que Bento (1999), aponta como valor máximo para a mesma geração 14,2% na Terra Quente Transmontana. Este endoparasitóide começa por fazer a postura dos seus ovos no hospedeiro. Após a eclosão passa a alimentar-se da hemolinfa da lagarta de *P. oleae*, abandonando-a quando esta atinge o 3º instar, embora continue a alimentar-se dos seus despojos por mais 6 a 8 dias (Bento *et al.*, 2007a). Finalmente tece um casulo esbranquiçado, também junto dos seus despojos. Há uma notável coincidência entre os ciclos biológicos de *P. oleae* e de *C. elaeophilus* pelo que a sua eficácia pode ser importante quando as posturas daquele se encontram dispersas (Bento *et al.*, 2007a). No entanto, segundo Arambourg (1964) e Campos (1976), a acção dos factores abióticos como temperaturas elevadas, atenuam a vantagem da coincidência dos ciclos biológicos.

Outro parasitóide endófago polífago, também com o ciclo sincronizado com a traça-da-oliveira é *Apanteles xanthostigma* (Haliday) (Bento *et al.*, 2007a), apresentando, porém, uma acção limitante de pequena importância (Campos & Ramos, 1981). Este parasitóide faz as suas posturas nas lagartas jovens da traça-da-oliveira, acabando por conduzir à sua destruição, sendo que as maiores taxas de parasitismo observaram-se em lagartas da geração filófaga (Bento, 1999), podendo atingir 30% da população (Stravaki, 1984).

Elasmus flabellatus (Fonscolombe) é outro parasitóide, ectófago, cujas fêmeas fazem as suas posturas nas lagartas de *P. oleae* na fase final do desenvolvimento larvar, após a sua paralização (Bento *et al.*, 2007a). Campos & Ramos (1981) e Bento (1999),

referem uma acção reduzida deste parasitóide sobre a praga, apresentando melhores valores de parasitismo sobre a geração filófaga, atingindo, no máximo 10 a 11%. Arambourg (1967) e Campos & Ramos (1981) referem a possibilidade de *E. flabellatus* comportar-se como um hiperparasitóide sobre espécies como *D. armillatum*, *C. elaeophilus* e *A. fuscicollis*, facto que torna a sua acção indesejável.

Diadegma armillatum (Gravenhorst) é outro parasitóide ectófago, dotado de alguma polifagia, que apresenta uma pequena limitação na sua acção parasítica: apenas parasita as lagartas de *P. oleae* quando estas têm vida livre no exterior dos órgãos atacados, facto que só sucede no final da geração antófaga (Torres, L., 2007). Assim, e segundo Bellido (1977), Campos & Ramos (1981), e Bento (1999), a taxa de parasitismo de *D. armillatum* sobre *P. oleae* situa-se entre 0,1 e 2,9%, respectivamente, nas gerações filófaga e antófaga.

O parasitóide *Pnigalio agraulis* (Walker) é outro auxiliar polífago capaz de originar taxas de parasitismo de 20% (Delannone & Arambourg, 1967; Delrio, 1993).

Finalmente, outro grupo de parasitóides apontado como um importante factor natural de redução natural nas populações de *P. oleae* é o grupo dos tricogramas, capazes de causar níveis de mortalidade da ordem dos 40% nas gerações antófaga e carpófaga (Pelekassis, 1962; Stavradi, 1984). Mas os tricogramas apresentam ainda outra vantagem relativamente à acção dos outros parasitóides: enquanto parasitas de ovos impedem a ocorrência de estragos, sobretudo na geração carpófaga, ao contrário dos outros cuja acção se exerce sobre os últimos estados de desenvolvimento da praga (Bento *et al.*, 2007a).

1.2.3. A cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier)

A cochonilha-negra, que se acredita ser nativa da África do Sul (De Lotto, 1976, citado por Daane *et al.*, 1991) é um dos consumidores da oliveira, sendo responsável por danos directos – extracção de seiva – normalmente de reduzida importância, e indirectos – produção de meladas que levam ao desenvolvimento de fungos saprófitas – estes sim, mais nefastos pelo facto de afectarem importantes funções fisiológicas da oliveira como a fotossíntese, respiração e transpiração. Em Espanha é considerada uma das pragas do olival e dos citrinos, sendo que nesta cultura é uma praga importante pelos danos que causa, não se passando o mesmo no olival pelo facto de se encontrar muito parasitada (Marí *et al.*, 1994). Aliás, estudos sobre a sua dinâmica populacional

na região mediterrânica atribuem a sua significativa taxa de mortalidade aos seus inimigos naturais (Argyriou & Katsoyannos, 1976; Monaco, 1976; Paraskakis *et al.*, 1980; Roberti, 1981; citados por Danne *et al.*, 1991). Porém, os sucessivos tratamentos realizados contra a traça-da-oliveira e a mosca-da-azeitona têm reduzido a acção dos diversos auxiliares, e conseqüentemente a taxa de parasitismo da cochonilha-negra (Marí *et al.*, 1994).

Sistemática e morfologia

A cochonilha-negra é um homóptero pertencente à família *Coccidae*. Ao contrário das outras pragas aqui referidas, os machos são muito raros (Carvalho *et al.*, 2003; Paparatti, 1986; Garrido-Vivas & Rius, 1993,) e desconhecidos na Europa (Cantero, 1997,.) pelo que a sua reprodução é partenogenética. Assim sendo, a fêmea passa por três instares até atingir a fase de ímago (Carvalho *et al.*, 2003; Torres, 2007).

No 1º instar, e logo após a eclosão, a fêmea apresenta uma forma aproximadamente elíptica com o corpo um tanto convexo na região dorsal e ventral (plano na região ventral segundo Torres, 2007), muito rugoso, com a segmentação bem definida e com coloração amarela-pálida (Carvalho *et al.*, 2003). Mede entre 0.3 e 0.6 mm de comprimento e 0.1 e 0.25 mm de largura, excluindo as antenas e sedas caudais (Torres, 2007). Apresenta patas e antenas robustas e compridas relativamente ao tamanho do corpo (relação que vai diminuindo de forma muito acentuada até ao ímago), assim como o rostro bem desenvolvido e moderadamente saliente em comparação com os instares seguintes (Carvalho *et al.*, 2003).

A fêmea do 2º instar apresenta forma elíptica e a superfície dorsal um tanto convexa, atravessada longitudinalmente e na linha média, por uma carena e, transversalmente, por duas outras carenas perpendiculares à primeira (Carvalho *et al.*, 2003). A cor é inicialmente amarela-pálida, uniforme, um tanto translúcida formando-se, no decurso do seu desenvolvimento quatro manchas castanho-violáceas nas zonas de cruzamento das carenas (Carvalho *et al.*, 2003). Mede agora 0.6 a 0.8 mm de comprimento por 0.3 a 0.4 mm de largura (Paparatti, 1986).

No 3º instar a fêmea apresenta uma forma mais ovalada (hemisférica segundo Paparatti, 1986) e convexa do que nos estados anteriores, com as carenas mais salientes, sendo as transversais proporcionalmente mais largas e mais inclinadas em relação à

carena longitudinal (Carvalho *et al.*, 2003). A coloração, inicialmente semelhante à ninfa do estado anterior, torna-se castanha-acizentada (Carvalho *et al.*, 2003).

A fêmea adulta, apresenta um *dimorfismo etário*. Quando recém-formada apresenta um corpo mais arredondado do que no estado anterior, sendo a sua forma um tanto oval; apresenta uma coloração cinzenta-acastanhada e o corpo moderadamente convexo com as carenas salientes e bem marcadas formando o conhecido “H”, facto que contribui para que fosse erradamente conhecida por cochonilha H, dado existirem outras espécies com a mesma formação dorsal (Carvalho *et al.*, 2003). Mede entre 2 e 5 mm de comprimento, 1 e 4 mm de largura e 2 a 2.5 mm de altura (Paparatti, 1986; Pereira, 2004). À medida que se aproxima a época da postura acentua-se a convexidade da região dorsal do corpo, assim como a concavidade que se forma pelo lado ventral do corpo, que dá origem à câmara de postura. É nesta fase que se assiste à produção de laca libertada pelos numerosos poros glandulares dispersos na região dorsal do corpo (Carvalho *et al.*, 2003). Essa laca que conduz à formação de uma cobertura protectora, leva a que a cor da fêmea escureça, passando de castanho-violáceo a castanho-escuro (Carvalho *et al.*, 2003).

Bioecologia

Saissetia oleae (Olivier) completa na oliveira uma geração anual, podendo, sob determinadas circunstâncias, completar duas gerações (Carvalho *et al.*, 2003; Torres, 2007) ou ficar por uma segunda geração incompleta (Carvalho *et al.*, 2003; Pereira, 2004; Torres, 2007). Esta variação parece estar relacionada com determinados factores ecológicos entre os quais se referem a maior humidade e amenidade climáticas das regiões litorais relativamente às interiores (Bodenheimer, 1951; Ebeling, 1959, citados por Carvalho *et al.*, 2003; Argyriou, 1963; Bartlett, 1978), a melhoria das condições nutritivas das árvores hospedeiras resultante de práticas culturais como a adubação (Freitas, 1972) e a rega (Peleg, 1965). Blumberg (1975) apresenta outra explicação que passa pela presença, em determinadas populações, de genótipos resistentes a condições mais extremas.

Segundo Torres (2007) citando vários autores, a *S. oleae* hiberna, na maioria das regiões, nos estados de ninfa dos 2º e 3º instares, as quais completam o seu desenvolvimento na Primavera, dando origem a fêmeas adultas. O aparecimento destas

ocorre de forma escalonada dependendo dos factores ecológicos locais sendo que, na Terra Quente Transmontana, se prolonga principalmente desde o início/meados da Primavera a meados do Verão, mais concretamente até início de Julho (Correia, 1977; Fernandes, 1997; Pereira *et al*, 1999; Pereira, 2004).

A postura, influenciada por diversos factores ecológicos, decorre durante 10 a 15 dias na Primavera e 20 a 25 dias no Outono (Paparatti, 1986; López-Villalta, 1999). A sua fecundidade, embora apresente grandes variações entre indivíduos decorrentes dos factores ecológicos, tanto bióticos – características do hospedeiro – como abióticos – clima - é elevada (Torres, 2007) sendo que num estudo realizado por Pereira (2004) e tendo por base insectos colhidos em olivais da Terra Quente Transmontana, registaram-se 1505.2 ± 127.93 ovos por fêmea com 28 % da população amostrada a efectuar posturas superiores a 2000 ovos.

O período de incubação é de 10 a 15 dias na Primavera, e 30 a 60 dias no Outono (Paparatti, 1986; López-Villalta, 1999).

Uma vez eclodidas, as ninfas do 1º instar permanecem na câmara de postura durante um ou dois dias, abandonando-a de seguida à procura de um local do hospedeiro para se instalar (Torres, 2007). Nessa busca deslocam-se preferencialmente para superfícies iluminadas, fixando-se principalmente nas folhas, sobretudo junto à nervura principal (Canard & Laudeho, 1977; Morillo, 1977; Neuenschwander & Paraskakis, 1980; Pereira, 2004) sendo que, neste instar, a mortalidade é elevada, podendo atingir 99 % da população (Argyriou, 1963). As ninfas do 1º instar apresentam, em termos gerais, uma duração do seu desenvolvimento de cerca de 4 semanas na Primavera/Verão, até 50 dias no fim do Outono (Torres, 2007). Já para o 2º instar esse período é de 10 a 15 dias no Verão, até 70 dias no Outono, se bem que alguns indivíduos podem hibernar neste instar, completando o seu desenvolvimento no ano seguinte. No 3º instar o desenvolvimento varia de duas a quatro semanas no Verão, prolongando-se, nalguns casos, até três meses (Torres, 2007).

Inimigos naturais

Dos factores ecológicos que mais condicionam as populações de *S. oleae* temos os factores climáticos, em especial a temperatura e a humidade relativa, o vigor das árvores, o qual está relacionado com diversas operações culturais e características edáficas, e a presença e a abundância dos auxiliares (Torres, 2007).

No que concerne aos factores climáticos, são as temperaturas amenas, com valores máximos situados entre 22 e 30° C e valores mínimos compreendidos entre 10 e 14°C, aqueles que mais favorecem o desenvolvimento da praga (Torres, 2007). Pelo contrário, temperaturas superiores a 35° C associadas a baixos valores de humidade relativa, provocam níveis de mortalidade nas larvas recém-eclodidas que podem exceder 90% (López-Villalta, 1999). Também o vento e a chuva podem apresentar influência na mortalidade da *S. oleae*, sobretudo se conjugada a sua acção com outros factores (Carvalho *et al.*, 2003). Por outro lado, operações culturais como regas e adubações azotadas excessivas, podas que favoreçam a ocorrência de copas densas, compassos apertados que dificultem a circulação de ar, bem como a presença de solos profundos e férteis, com toalhas freáticas superficiais, contribuem para o desenvolvimento da população (López-Villalta, 1999).

Do conjunto de auxiliares parece haver uma grande panóplia de parasitóides e predadores capazes de exercer uma forte acção limitante sobre a população da cochonilha-negra. Pau-Preto (1952) refere no seu relatório final do curso de Engenheiro Agrónomo, 74 espécies e 9 géneros de parasitóides, distribuídos por seis famílias de himenópteros. Dentro deste grupo destacam-se espécies pertencentes a três famílias: encirtídeos, afelinídeos e pteromalídeos (Carvalho *et al.*, 2003; Torres, 2007). É o caso dos encirtídeos *Metaphycus lounsburyi* (Howard), *Metaphycus flavus* (Howard) e *Metaphycus helvolus* Compere; dos pteromalídeos *Scutellista caerulea* (Fonccolombe) e *Scutellista obscura* (Föster) e os afelinídeos do género *Coccophagus* como *Coccophagus lycimnia* (Walker) e *Coccophagus semicircularis* (Föster) todos presentes no olival português (Pau-Preto, 1952; Freitas, 1972; Paixão, 1996; Pereira *et al.*, 1999; Pereira, 2004; Núñez, 2008).

No que diz respeito aos predadores destaca-se a família dos coccinelídeos que, segundo Katsoyannos (1992), pertence a maior parte dos predadores indígenas da cochonilha-negra na região mediterrânica. Outros autores citados por Torres (2007) também afirmam serem os coccinelídeos relativamente abundantes no olival português. Dentro destes referem, por exemplo, o *Chilocorus bipustulatus* L. como um dos predadores mais comuns dentro desta família (Argyriou, 1967; Katsoyannos, 1985; Teixeira *et al.*, 2000). Núñez (2008) refere o pteromalídeo *S. caerulea* como um dos predadores mais frequentes, cujas larvas se alimentam dos ovos que se encontram debaixo da carapaça. Ahmad (1975) refere para o Irão, os géneros *Pullus spp* e *Scymnus spp* como importantes agentes de limitação natural para a *S. oleae*.

Sendo certo que vários autores encontram reduzidas taxas de parasitismo da *S. oleae* por parte do complexo parasitário presente nesses olivais, sugerindo uma reduzida eficácia deste no controle populacional daquele (Orphanides & Kalmouros, 1970; Morillo, 1973; Jarraya, 1974; Tuncyürek & Oncüer, 1974; Viggiani, 1974; Stratopoulou & Kapatós, 1984; Montiel & Santaella, 1995; Freitas, 1972; Fernandes *et al.*, 1998; Pereira *et al.*, 1999b; Pereira, 2004; Soares *et al.*, 2005), muitos outros afirmam o contrário, insistindo num papel fundamental no controlo populacional da *S. oleae* por parte do complexo parasitário e predador (Danne *et al.*, 1991; Marí *et al.*, 1994; Núñez, 2008).

1.2.4. O caruncho-da-oliveira, *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard)

Segundo Balachowsky (1963) citado por Herbaut *et al.*, (1987) são dois os escolítídeos presentes na oliveira: *Hylesinus oleiperda* Fab. e *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard) sendo este último, geralmente considerado como praga secundária dado que os seus danos só são relevantes em árvores debilitadas, fruto de diversos factores tão diversos como secas prolongadas ou acidentes decorrentes de operações culturais (Jarraya, 1986, citado por Torres (2007c). Porém é responsável por danos significativos em determinados olivais, como os de Marraquexe, sobretudo naqueles que não beneficiam de uma irrigação regular (Herbaut *et al.*, 1987). Por outro lado, pelo facto de passarem uma parte considerável do seu ciclo de vida em zonas subcorticais, o que dificulta não só as observações directas como a realização da luta química para controlo da sua população, associado a tratar-se de um ecossistema frágil por se encontrar, não raras vezes, num clima semi-árido, e cuja aplicação do referido método vai debilitar ainda mais o ecossistema, urge encontrar formas ecológicas de controlo da sua população. Segundo Benazoun & Oubrou (1995), apesar de todas as campanhas realizadas em Marrocos contra este insecto, os métodos culturais e químicos realizados não permitiram um controlo eficaz da sua população. Tendo em consideração as alterações climáticas previstas para a Portugal, as quais apontam para um decréscimo da precipitação anual e uma distribuição mais irregular (Hardy, 2003, Valente, 2006), há que considerar um possível agravamento dos seus danos na cultura da oliveira.

O caruncho-da-oliveira é um coleóptero pertencente à família *Curculionidae*, cuja acção provoca danos nas árvores: as larvas atacam os ramos originando à sua superfície pequenos montículos de serrim e, a nível subcortical, um conjunto de

galerias. Já os adultos manifestam a sua presença na forma de galerias de alimentação com cerca de 5 mm de diâmetro, localizadas nos pontos de inserção dos ramos, folhas, lançamentos, inflorescências e frutos (Torres, 2007c).

Sistemática e morfologia

Trata-se de um coleóptero cujo adulto de corpo arredondado/cilíndrico e atarracado, com 2 a 2.5 mm de comprimento e 1.5 a 2 mm de largura, apresenta cor castanha a negra-escura e o corpo revestido por sedas de cor cinzenta-acastanhada (Civantes, 1998; López-Villalta, 1999). Apresenta a cabeça protegida pelo protórax, as antenas a terminarem em tridente e os élitros com a extremidade apical em declive arredondado, com o terço anterior revestido por sedas de cor clara com uma mancha escura na região média, especialmente nos machos (Jarraya, 1986). Os ovos são de cor amarela-esbranquiçada, ovóides, com 0.8 (0.75) mm de comprimento e 0.5 mm de largura (Jarraya, 1986; López-Villalta, 1999). As larvas, ápodas, inicialmente de cor esbranquiçada, passando posteriormente a amarelo-palha, apresentam um comprimento de cerca de 0.9 mm nos primeiros instares e 3.8 mm na fase final do seu desenvolvimento (Torres, 2007c). Apresentam o corpo arqueado, cabeça diferenciada mas sem olhos nem ocelos, com fortes mandíbulas escuras (López-Villalta, 1999) com as quais escavam galerias perpendiculares às galerias escavadas pelos progenitores. As pupas são de cor branca-suja e apresentam esboços das asas acizentadas; têm 2 a 3 mm de comprimento, olhos compostos e mandíbulas robustas (López-Villalta, 1999, Jarraya, 1986).

Bioecologia

Em função dos factores ecológicos, o ciclo de vida pode ocorrer de forma diferente (Civantes, 1998; López-Villalta, 1999). Assim, em regiões onde as árvores vegetam em condições adequadas, sem que a seca actue como factor limitante, o insecto hiberna no estado adulto, em galerias escavadas em diversos pontos da árvore (axila dos ramos, gomos, folhas e pedúnculos), abandonando-as em dias de temperatura mais amena, para escavarem novas galerias e alimentarem-se (Torres, 2007c). Findo o Inverno, procuram os ramos de madeira de preferência com diâmetro compreendido entre 5 a 10 cm, de casca lisa, nem recentemente cortada nem excessivamente seca, nas

zonas mais sombreadas para aí realizarem as suas posturas (Cantero, 1997). Para tal, os adultos escavam um orifício de penetração perpendicular à superfície da casca, ao qual se segue um vestíbulo ou câmara de acasalamento, prolongado de um e outro lado por duas galerias de postura ou maternidades, perpendiculares à direcção do ramo (Torres, 2007c).

É nos pequenos entalhes existentes na maternidade que os ovos são colocados entre 50 e mais de 100, sendo cobertos por uma mistura de serrim com uma substância mucilaginosa (Torres, 2007c). Por seu lado, as larvas saídas dos ovos começam a alimentar-se da madeira, escavando galerias superficiais perpendiculares às maternas e sensivelmente paralelas entre si, podendo atingir 30 a 50 cm de comprimento (Cantero, 1997). Findo o desenvolvimento larvar constroem uma câmara pupal, transformando-se em adultos, os quais aparecem cerca de 70 a 90 dias após a postura. A emergência ocorre entre fins de Abril e Julho (Cantero, 1997). Uma vez livres partem para novos olivais atacando o pedúnculo dos frutos, na base do qual escavam galerias ou, menos frequentemente, a região sub-terminal dos ramos jovens, ficando nas árvores até à Primavera seguinte. No entanto, se existirem ramos cortados estes podem receber novas posturas, iniciando-se assim uma nova geração (Torres, 2007c).

Já nas regiões áridas o insecto pode hibernar nas fases de larva, pupa ou adulto. Entre finais de Fevereiro e finais de Abril, os adultos abandonam os seus abrigos procurando novos hospedeiros para escavarem galerias de reprodução (Torres, 2007c). Daqui resultará uma geração que se desenvolverá entre Abril e Julho, surgindo os adultos de forma escalonada. Estes originarão uma nova geração que se desenvolverá entre Julho e Setembro, cujos adultos hibernarão ou, nalguns casos, as pupas ou as larvas (Torres, 2007c). Para a região de Taroudant (Marrocos) Benazoun & Oubrou (1995) referem a existência de quatro gerações: uma geração de inverno, cujos voos se podem estender entre Fevereiro e Maio, podendo mesmo chegar a Julho; uma geração primaveril, cujos primeiros voos surgem em Abril e se estendem até Junho-Julho; uma geração de verão situada entre Junho e Setembro-Outubro; e, finalmente, uma geração outonal com voos situados entre Agosto e Novembro-Dezembro, podendo prolongar-se até início de Fevereiro.

Inimigos naturais

Dos factores abióticos que mais afectam a população do caruncho-da-oliveira, destacam-se aqueles que conduzem à debilidade da árvore e a madeira de poda disponível para posturas (Torres, 2007c), a qual não deve ser destruída antes do aparecimento dos adultos da primeira geração, de forma a permitir a emergência dos parasitóides da geração de inverno (González & Campos, 1991).

Dos factores bióticos capazes de controlarem a população deste insecto há um conjunto de auxiliares, parasitóides e predadores, com uma presença abundante (Torres, 2007c). Gonzalez & Campos (1991) referem para a região de Granada (Espanha) uma entomocenose parasitária composta por 15 espécies distribuídas pelas famílias *Pteromalidae*, *Eurytomidae*, *Braconidae*, *Bethylidae*, *Eupelmidae* e *Encyrtidae*. Referem ainda os mesmos autores que as espécies que exercem um maior impacto no controlo do caruncho-da-oliveira são os pteromalídeos *Cheiropachus quadrum* (Fabricius) e *Raphitelus maculatus* Walker.

Já no nosso país, sobretudo na região transmontana, do grupo de parasitóides realçam-se os pteromalídeos *Cheiropachus quadrum* (Fabricius) e *Raphitelus maculatus* Walker, o braconídeo *Dendrosoter protuberans* (Nees) e os euritomídeos *Euritoma morio* Boheman e *Euritoma aloisifilipoi* (Russo) (Pereira *et al.*, 2002a). Do conjunto de predadores citam-se o clerídeo *Thanasimus formicarius* (L.) (Civantes, 1998; López-Villalta, 1999), os piemotídeos *Pyemotes ventricosus* (Newport) e *Pyemotes scolyti* (Oudemans) (Jarraya, 1986) e os formicídeos *Crematogaster scutellaris* (Olivier) e *Pheidole pallidula* (Nylander) (Jarraya, 1986; Gonzalez & Campos, 1990). Pereira *et al.*, (2002a), referem *C. scutellaris* como um formicídeo muito abundante no olival transmontano.

1.2.5. A traça-verde, *Palpita vitrealis* (Rossi)

Com excepção de alguns casos registados na bacia mediterrânica, nomeadamente em Itália, onde as densidades populacionais podem atingir 90% de ramos atacados, causando uma redução na produção de 20% (Fodale & Mulè, 1990), os estragos causados pela traça-verde não têm tido significado. No entanto, Marques & Bento (2005) referem que nos últimos anos, sobretudo nos olivais intensivo e

superintensivo, situados no Ribatejo e Alentejo, esta praga começa a causar preocupação.

Sistemática e morfologia

A traça-verde é um lepidóptero pertencente à família *Crambidae*, cujos adultos atingem cerca de 30 mm de envergadura, apresentando cor castanha-clara. As asas anteriores são semi-transparentes, pontuadas com pequenos pontos escuros, enquanto que as posteriores são branco-acetinado com reflexos nacarados; apresenta ainda antenas septiformes e palpos de cor amarelada (Arambourg & Pralavorio, 1983; López-Villalta, 1999). Os ovos são de cor branca a amarelada, de superfície reticulada e forma elíptica achatada, enquanto que o seu tamanho é de cerca de 1 por 0,5mm (Arambourg, 1986; Katsoyannos, 1992; López-Villalta, 1999). Após o nascimento, as lagartas apresentam 1,5 mm de comprimento e cor amarela-clara, evoluindo depois para esverdeada e, finalmente, verde mais ou menos escuro (Bento *et al*, 2007b).

Ao longo do seu ciclo de vida passa por 6 instares antes de atingir a fase de imago, medindo nessa altura 18 a 25 mm de comprimento (Arambourg & Pralavorio, 1983; Katsoyannos, 1992; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999; Alvarado *et al.*, 2001). Ao fim desses 6 instares as lagartas pupam, formando pupas com cerca de 12 a 16 mm de comprimento por 3 a 6 mm de largura, de cor castanha-escura, no interior de um casulo de cor branca-acizentada (Katsoyannos, 1992; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999). Segundo Arambourg & Pralavorio, 1983, a superfície das pupas é guarnecida por rugosidades microscópicas, apresentando ainda na região dorsal do tórax, uma carena longitudinal média.

Bioecologia

Os primeiros adultos da traça-verde surgem em Março/Abril nas regiões mais temperadas, e um ou dois meses mais tarde nas regiões mais frias, após hibernarem na fase de pupa ou de lagarta (Katsoyannos, 1992; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999). A actividade dos adultos é sobretudo crepuscular e nocturna, dissimulada na página inferior das folhas (Bento *et al*, 2007b). O acasalamento ocorre geralmente entre o 5º e o 7º dia após a emergência e, normalmente, durante a noite, embora possa acontecer ao segundo dia (López-Villalta, 1999).

As fêmeas fazem posturas com um número variável de ovos, o qual pode oscilar de 1 a 5, postos em qualquer parte das folhas da planta hospedeira (Bento *et al*, 2007b). Já a fecundidade das mesmas varia entre 30 e 600 ovos, sendo que a sua longevidade pode ir de uma semana até um ou dois meses, o que está relacionado com as características biológicas de cada indivíduo, ou com factores ecológicos como factores climáticos e regime alimentar da lagarta ou do adulto (Arambourg & Pralavorio, 1983; Cantero, 1997). Fodale & Mulè (1990), referem também que a fecundidade de *P. vitrealis* é muito variável, sendo que nos primeiros 6 dias do período de postura, a média pode ser de 270 ovos. Também López-Villalta (1999), refere que este período de posturas varia entre 11 e 30 dias, em função das características biológicas de cada indivíduo e das condições climáticas.

A incubação tem uma duração compreendida entre 3/4 dias e 12/15 dias, após o qual a lagarta eclode, começando a alimentar-se principalmente de folhas e rebentos novos, apesar de também poder atacar os frutos (Bento *et al*, 2007b). Arambourg & Pralavorio, 1983; Fodale & Mulè, 1990; Katsoyannos, 1992, referem que o desenvolvimento larvar ocorre num período de 15 a 100 dias, fortemente condicionado pelos factores climáticos, em especial pela temperatura. Já López-Villalta (1999) refere que a duração do desenvolvimento larvar, para uma temperatura média de 20°C é de 23 dias.

Findo o desenvolvimento larvar ocorre a pupação que conduz à formação de um casulo protegido por folhas enroladas e presas por fios (Torres, 2007). Cerca de 30 dias depois emerge um adulto (Arambourg & Pralavorio, 1983; Katsoyannos, 1992). Já López-Villalta (1999) refere que este período varia entre 8 e 25 dias, em função da temperatura, sendo que a uma temperatura média de 25°C o período é de 10 dias.

Em termos globais a duração total do ciclo evolutivo da *P. vitrealis* oscila entre 24 e 40 dias nas regiões com condições climáticas favoráveis, e entre 120 e 145 dias, nas regiões com condições climáticas desfavoráveis (Arambourg & Pralavorio, 1983; Katsoyannos, 1992). Segundo Fodale & Mulè (1990), a duração deste ciclo é de 24 dias a uma temperatura média de 26° C, e de 39 dias se a temperatura for de 17°C. Esta variação é função da temperatura. Assim, em Israel podem ocorrer até seis gerações, na região costeira de Itália ocorrem cinco gerações, e nas regiões interiores de Itália, Grécia e Espanha apenas duas (Katsoyannos, 1992; López-Villalta, 1999).

Já Bento *et al* (2007b) referem que observações efectuadas em Trás-os-Montes e na Beira Interior entre 2002 e 2004, e no Ribatejo entre 2003 e 2004, mostraram uma

curva de voo irregular, sugerindo uma sobreposição de gerações entre meados do Verão e meados do Outono, com dois picos de capturas: um em Junho/Julho e o outro de maior intensidade, entre meados de Agosto e Outubro.

Inimigos naturais

De entre os factores limitantes mais importantes no controlo populacional, temos a temperatura e o complexo parasitário. No que diz respeito à temperatura, Arambourg (1986), aponta 9°C como limiar crítico para o desenvolvimento dos ovos. Relativamente ao complexo parasitário, há uma diversidade interessante, sendo que as espécies mais importantes pertencem aos braconídeos (*Apanteles sp.*, *Apanteles syleptae* Ferriere e *A. xanthostygmus* (Haliday), seguindo-se o icneumonídeo *Xanthopimpla punctata* (Fabricius), o calcidídeo *Brachymeria euploae* (Westwood) e tricogramas (Katsoyannos, 1992). Segundo Fodale & Mulè (1990) o parasitismo sobre as populações de *P. vitrealis* é importante, atribuindo para a Itália, 30 a 35% de taxa de parasitismo a *A. xanthostygma*, o qual ataca lagartas dos 2º e 3º instares.

Quanto à predação Bento *et al* (2007b) referem existir alguma importância, sobretudo sobre ovos e lagartas dos primeiros instares. Segundo Katsoyannos (1992) os principais predadores são insectos das famílias dos crisopídeos e o sirfídeo *Eupeodes corollae* (Fabricius). Bento (Bento *et al*, 2007b) considera que a manutenção destes auxiliares em níveis adequados apresenta grande importância no controlo populacional de *P. vitrealis*.

1.2.6. A euzofera, *Euzophera pinguis* (Haworth)

A euzofera foi considerada, até há pouco, como praga de importância média a localizada em alguns países mediterrânicos, como Espanha, Marrocos e Tunísia (López-Villalta, 1999; Ortiz *et al.*, 1999) e ocasionalmente em Itália (Jardak, 2007). No entanto, tem-se assistido nos últimos anos a um agravamento dos seus ataques, sobretudo nalgumas regiões da Península Ibérica, sendo considerada por Alcalde (2003), a terceira praga com maior importância do olival espanhol. No nosso país, começam a surgir relatos de danos consideráveis em olivais jovens, localizados no interior do país (Bento, *et al.*, 2007c).

Sistemática e morfologia

Pertencente à família *Pyralidae*, a *E. pinguis* é um lepidóptero muito comum na Europa, apresentando na região mediterrânica, a oliveira como hospedeiro, enquanto que nas regiões mais setentrionais o freixo-de-folhas-largas (*Fraxinus excelsior* L.), ocupa esse lugar (Bento, *et al.*, 2007c).

Os seus ovos são achatados, apresentando forma oval e uma dimensão média de 1 mm de comprimento por 0,8 mm de largura; a sua superfície é finamente reticulada (Bento *et al.*, 2007c) e apresenta inicialmente cor branca a alaranjada, no início da incubação, evoluindo posteriormente para uma tonalidade rosa-salmão (Cantero, 1997; López-Villalta, 1999; Ortiz *et al.*, 1999).

A lagarta apresenta secção cilíndrica e o corpo uniformemente coberto por sedas esparsas (Bento *et al.*, 2007c). A cabeça, bem diferenciada do resto do corpo, é de cor amarela-escura. Já a coloração do corpo varia de branca-rosada, em lagartas recém-eclodidas, a verde-clara, na fase de pré-pupa (Bento *et al.*, 2007c). O seu crescimento também evolui de forma gradual, de 2 a 3 mm após a emergência, até 20 a 25 mm no último instar (Arambourg & Pralavorio, 1983; Cantero, 1997; Ortiz *et al.*, 1999). Por seu lado a pupa, formada dentro de um casulo de cor branca e malha pouco densa, apresenta cor verde-clara, no início da pupação, evoluindo depois para amarela-escura; o tamanho situa-se entre 10 e 12 mm de comprimento (Bento *et al.*, 2007c).

Na fase de adulto apresenta, em média, 17 a 23 mm de envergadura, embora existam indivíduos de menores dimensões, nomeadamente de 15 a 17 mm (Duràn *et al.*, 1998). Apresenta a cabeça, as antenas, o tórax e o abdómen de cor cinzenta-amarelada. Já as asas anteriores têm coloração bege-escura, com duas linhas mais claras em ziguezague, sendo que uma delas delimita o terço basal da asa que apresenta uma tonalidade mais escura relativamente ao resto da superfície, enquanto que a outra delimita o terço apical da asa (Bento *et al.*, 2007c). Os adultos de menores dimensões apresentam outra coloração alar. Assim, o terço basal da asa é menos escuro do que nos indivíduos de maiores dimensões e a linha que o delimita é mais estreita e menos nítida. Já as asas posteriores são de cor branca-acizentada em ambos os tipos (Arambourg & Pralavorio, 1983; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999; Ortiz *et al.*, 1999).

Bioecologia

A euzofera hiberna na fase de lagarta, escondida entre a casca e o lenho da planta hospedeira embora, nas regiões de clima ameno o desenvolvimento nunca cesse, registando-se apenas uma ligeira diminuição no período mais desfavorável, i. e., no intervalo de temperatura compreendido entre 9 e 14°C (Ortiz et al., 1999). No final do Inverno tem início a pupação, que se prolonga pela Primavera chegando, na região de Sevilha (Espanha) aos meses de Março/Abril (Durán et al., 1998).

A emergência dos adultos da primeira geração também ocorre de forma escalonada. Ainda em Espanha, os primeiros adultos a emergir podem ocorrer em Fevereiro, na região de Sevilha, onde a maior intensidade de voo ocorre entre princípios de Março e Junho (Durán et al., 1998). Já nas regiões de Málaga e Jáen, o primeiro período pode ocorrer entre meados de Março e finais de Junho (Sánchez & Ortiz, 2004).

Em pleno Verão a intensidade de voo reduz-se, sobretudo nas regiões onde se atingem temperaturas mais elevadas, para voltar a aumentar entre Setembro e Outubro (Durán et al., 1998; Sánchez & Ortiz, 2004). Já Sánchez & Ortiz (2004) observaram nas regiões de Málaga e de Jáen que o segundo voo decorria entre finais de Agosto e início de Outubro, com um máximo em meados de Setembro. Também constataram grande sobreposição de gerações nos períodos de voo.

Segundo Bento et al. (2007c), e com base num estudo efectuado em Portugal, nas regiões de Trás-os-Montes e Beira Interior Norte, no período de 2002 a 2004, a curva de voo obtida mostrou-se irregular, com capturas entre o início de Maio e finais de Outubro, com dois períodos de maior intensidade; o primeiro entre início de Junho e meados de Julho, e o segundo entre inícios de Agosto e finais de Setembro, sugerindo, o mesmo estudo, sobreposição mais ou menos importante dos dois períodos de voo.

As posturas são efectuadas isoladamente ou em grupos de 5 ou 6 ovos, em qualquer zona das árvores onde a seiva seja retida, sobretudo até 1 m do solo e, em geral, na união de ramos, nódulos de tuberculose ou em feridas provocadas pela geadá (Bento et al., 2007c). Assim, pouco tempo após a eclosão, as lagartas penetram no interior do tronco através das feridas ou incisões existentes na casca, ou galerias escavadas por outros insectos (López-Villalta, 1999). Aí vai decorrer o desenvolvimento larvar que apresenta uma duração variável, em função da época do ano em que se

verifica. Desta forma, e segundo Cantero (1997), López-Villalta (1999), Ortiz *et al.* (1999), o desenvolvimento larvar varia de 75 a 80 dias para a geração de Verão, e cerca de 200 dias para a geração de Outono/Inverno.

Por outro lado a pupação ocorre na galeria efectuada pela lagarta aquando da penetração no tronco, junto da superfície, tendo também uma duração variável: cerca de 16 a 20 dias na geração de Verão e de 20 a 25 dias na geração de Outono / Inverno (Arambourg, 1986; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999; Ortiz *et al.*, 1999).

Segundo Sánchez & Ortiz (2004), o prolongado período de voo equivale a dizer que podemos observar ao mesmo tempo e no mesmo local indivíduos nos vários instares, do ovo ao ímago.

Inimigos naturais

De entre os factores limitantes destacam-se os factores que debilitam as árvores e a fauna auxiliar. Os primeiros facilitam o ataque. Por exemplo, as feridas provocadas por determinadas operações culturais, como é o caso da poda de formação, dos tutores incorrectamente instalados, da supressão de ladrões, mobilizações profundas que cortam raízes, e de condições climáticas agressivas como geadas, secas e queimaduras do sol (Durán *et al.*, 1998).

Dentro do grupo dos auxiliares, o complexo parasitário, embora seja reduzido na bacia mediterrânica, pode causar taxas de mortalidade superiores a 50 % nas populações da praga (Durán *et al.*, 1998). Neste grupo destacam-se principalmente *Iconella myelolenta* (Wilkinson) e *Phanerotoma ocularis* Kohl. As lagartas parasitadas por estes parasitóides tecem um casulo diferente daquele que teceriam, caso não estivessem parasitadas: apresentam menores dimensões e são menos densos, podendo observar-se no seu interior a larva ou a pupa do parasitóide (Bento *et al.*, 2007c).

No caso da *I. myelolenta*, a pupação leva à formação de uma pupa no interior de um casulo de cor branca em forma de barrilete, fixado à parede interior do casulo da euzofera por um tecido sedoso que o reveste interiormente, enquanto que *P. ocularis* forma um casulo de cor branca menos intensa e de aspecto algodinoso (Durán *et al.*, 1998).

Relativamente aos predadores destacam-se os insectos pertencentes às famílias dos crisopídeos, carabídeos, estafinelídeos, forficulídeos e formicídeos, que exercem a

sua acção principalmente sobre ovos e lagartas antes de penetrarem no lenho (Bento *et al.*, 2007c).

1.2.7. O algodão-da-oliveira, *Euphyllura olivina* (Costa)

O algodão-da-oliveira é outro insecto que pertence ao grupo das pragas da oliveira, muito embora os seus danos sejam pouco importantes, apesar de se encontrar distribuído por toda a zona mediterrânica. No entanto pode ocasionalmente, sobretudo na primeira geração, causar a destruição dos gomos florais afectando a colheita (Mari *et al.*, 1994). O seu ataque origina nas inflorescências e nas axilas das folhas uma substância esbranquiçada de consistência cerosa semelhante ao algodão, de onde resulta o seu nome comum (Mari *et al.*, 1994; Bento *et al.*, 2007 d). Os seus estragos mais importantes são aqueles que se verificam ao nível das inflorescências, originando uma quebra na produção (Cantero, 1997; Arambourg, 1984; Katsoyannos, 1992). Por outro lado, as meladas que originam promovem o aparecimento de fumagina, a qual afecta o desenvolvimento da planta (Arambourg, 1964, citado por Bento *et al.*, 2007 d).

Sistemática e morfologia

Trata-se de um pequeno homóptero do grupo das psilas pertencente à família *Psyllidae*, cujo adulto, de cor esverdeada clara quando novo, e esverdeado escuro quando mais velhos (Jardak, 2007), mede entre 2 e 3 mm, mais concretamente entre 2,4 e 2,8 mm no caso das fêmeas e entre 2,0 e 2,4 mm, no caso dos machos (Bento *et al.*, 2007 d).

Apresenta o escutelo desenvolvido e as asas em repouso, dobram-se sobre o corpo na forma de telhado (Mari *et al.*, 1994; Bento *et al.*, 2007 d). As asas anteriores têm cor castanha-esverdeada e as posteriores, mais pequenas, são esbranquiçadas. Os olhos de cor vermelha-clara e as antenas filiformes com dez segmentos, assentam sobre uma cabeça mais cumprida do que larga e curvada para a frente (Bento *et al.*, 2007 d).

As ninfas são de cor ocre ou amarela-clara, olhos vermelhos brilhantes e corpo dorsalmente achatado. À medida que se desenvolvem tornam-se mais achatadas e menos largas (Cantero, 1997; López-Villalta, 1999). Aquando da sua eclosão medem entre 0,30 e 0,45 mm de comprimento por 0,15 a 0,24 mm de largura, atingindo na fase

final do seu desenvolvimento entre 1,2 mm e 1,9 mm de comprimento e entre 0,9 e 1,2 mm de largura (Onillon, 1983). Por outro lado, apresentam na região posterior do abdómen numerosas glândulas responsáveis pela secreção da referida substância cerosa (Bento *et al.*, 2007 d).

Os ovos são elípticos, com a extremidade anterior cônica arredondada e a extremidade posterior hemisférica e munida de um pedúnculo que os fixa à planta (Jardak, 2007. Bento *et al.*, 2007 d). São geralmente postos junto da nervura principal das folhas, do cálice ou entre este e a corola (Jardak, 2007). Quando postos apresentam coloração clara, evoluindo, com o desenvolvimento para tonalidades amareladas e posteriormente alaranjadas (Jardak, 2007. Bento *et al.*, 2007 d). Antes da eclosão é possível observar os olhos vermelhos da ninfa na extremidade proximal do ovo (Onillon, 1983; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999).

Bioecologia

Este insecto apresenta várias gerações no ano, variando, na região mediterrânica, entre duas e seis (Arambourg, 1984; Jardak, 2007). Pereira *et al* (2001) apontam para a região transmontana a ocorrência de três gerações, sendo certo que o seu número está relacionado com as condições climáticas (Onillon, 1983).

Segundo Arambourg (1964) e López-Villalta (1999) o algodão-da-oliveira hiberna na forma de adulto, na base de pequenos ramos, folhas e botões axilares. No entanto, em regiões de clima mais ameno passa o Inverno sob qualquer forma, chegando mesmo a existir uma geração invernal nas regiões mediterrânicas mais quentes, nomeadamente na Tunísia (Jardak, 2007).

Com a subida da temperatura a actividade começa a surgir, sendo na Primavera que se atinge a maior intensidade, ocorrendo duas gerações e, eventualmente, uma terceira parcial (Jardak, 2007). As fêmeas iniciam a actividade de forma sincronizada com o ciclo vegetativo da oliveira. Começam, pois, por alimentar-se iniciando-se depois um primeiro ciclo de posturas, por volta dos meses de Março/Abril, em sintonia com o aparecimento dos botões florais (Aramboug, 1964; 1984; 1985), podendo cada fêmea por uma média muito diversificada de ovos. Assim, Cantero (1997) aponta uma média de posturas à volta de 200 ovos, enquanto que Onillon (1983) refere a média de 500 ovos a uma temperatura de 12°C, e de 1300 ovos a uma temperatura próxima de 22°C.

As primeiras posturas são geralmente efectuadas nos botões florais inseridos em ramos com mais de dois anos de idade, sendo posteriormente realizadas nos órgãos verdes que entretanto se desenvolveram, nomeadamente no botão terminal e nas folhas apicais dos rebentos jovens (Arambourg, 1964; 1984; 1985; Cantero, 1997; Katsoyannos, 1992; Chermiti, 1994; López-Villalta, 1999). Após um período de incubação que, sendo muito variável, pode ocorrer em apenas seis dias nas condições mais favoráveis (Onillon, 1983; López-Villalta, 1999), a ninfa eclode começando a sugar seiva da planta e a segregar filamentos cerosos que as cobrem, constituindo massas mais ou menos arredondadas (Bento *et al.*, 2007 d). De seguida, ao longo do seu desenvolvimento, as ninfas deslocam-se dos rebentos para as inflorescências, que chegam a ficar quase completamente cobertas pelas massas algodonosas.

Uma vez atingido o último instar, a ninfa instala-se na página inferior das folhas ou nos ramos jovens, onde ocorrerá a pupação (Bento *et al.*, 2007 d). Esta primeira geração desenvolve-se entre 29 e 77 dias (Onillon, 1983), sobretudo centrada nos novos rebentos, gomos e inflorescências; já a segunda geração desenvolve-se sobretudo nas inflorescências (Onillon, 1983; Arambourg, 1985; López-Villalta, 1999; Jardak, 2007), sendo os ovos postos entre o cálice e as pétalas, de forma isolada ou em grupos relativamente numerosos (Jardak, 2007; Bento *et al.*, 2007 d). Estas duas gerações podem-se sobrepor, o que normalmente acontece em Trás-os-Montes (Pereira *et al.*, 2001). Os adultos da segunda geração entram em repouso estival entre Junho e Setembro, derivado das altas temperaturas que se fazem sentir e da redução do desenvolvimento vegetativo das árvores (Onillon, 1983; Arambourg, 1985; López-Villalta, 1999). No entanto algumas fêmeas não param a sua actividade, continuando a por ovos nos rebentos mais recentes (Jardak, 2007). Baixando a temperatura para valores inferiores a 27°C ou ocorrendo precipitação que estimule o desenvolvimento vegetativo, a actividade dos insectos recomeça (Bento *et al.*, 2007 d). A terceira geração ocorre nos jovens frutos (Jardak, 2007), não tendo expressão em Trás-os-Montes (Pereira *et al.*, 2001).

Inimigos naturais

Do conjunto de parasitóides que atacam o algodão-da-oliveira destaca-se o himenóptero encirtídeo *Psyllaephagus euphyllurae* (Masi) actuando como endoparasitóide solitário sobre as ninfas dos 4º e 5º instares (Onillon, 1983; Arambourg,

1985; López-Villalta, 1999; Ksantini, 2003). Outros himenópteros referidos são os encirtídeos *Discodes* sp e *Homalotylus flaminus* (Dalman) e o eslamídeo *Elasmus* sp (Katsoyannos, 1992; Arambourg, 1985; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999; Ksantini, 2003). Os mesmos autores referem como parasitóides do algodão-da-oliveira himenópteros que normalmente se comportam como hiperparasitóides nomeadamente o figítídeo *Apocharis eleaphila* (Silvestri), o afinelídeo *Marietta picta* (André) e o pteromalídeo *Pachyneuron* sp. Já Jardak (2007) refere o hiperparasitóide *Alloxysta eleaphila* Silvestri.

Nos predadores Del Bene *et al.* (1997) citados por Bento *et al.* (2007), indicam elementos pertencentes às famílias dos crisopídeos, sirfídeos e antocorídeos. Jardak (2007) contabiliza 4 espécies de crisopídeos, 5 espécies de sirfídeos e um antocorídeo. Dos crisopídeos Katsoyannos (1992), Arambourg (1985) e López-Villalta (1999) destacam a acção das larvas de *C. carnea*, que são muito comuns no olival transmontano (Bento *et al.*, 1997; Pereira *et al.*, 2005).

Da família dos sirfídeos salienta-se a espécie *Xanthandrus comtus* (Harris) que, embora atacando sobretudo larvas da traça, também ataca as ninfas do algodão-da-oliveira (Katsoyannos, 1992; Arambourg, 1985; López-Villalta, 1999) tendo sido observada em Trás-os-Montes por Bento (1994). Já Ksantini (2003) aponta como saindo desta família os predadores mais importantes do algodão, nomeadamente *Episyrphus balteatus* (DeGeer), *Meliscaeva auricolis* (Meigen), *Scaeva mecogramma* (Bigot), *Epistrophe lineola* Zetterstedt e *Chrysotoxum* sp.

Outro predador importante é o antocorídeo *A. nemoralis*, também frequente no olival transmontano (Bento, 1994).

1.2.8. O tripe-da-oliveira, *Liothrips oleae* (Costa)

O tripe-da-oliveira, *Liothrips oleae* (Costa), é umas das pragas que mais ameaça o olival em Itália e em Espanha, sendo neste país uma das pragas mais prejudiciais para o olival sobretudo na região de Toledo e Jaén (Mari *et al.*, 1994). Ao picarem as folhas, os gomos, os raminhos novos, as flores e os frutos atrasam o crescimento e deformam o órgão, podendo causar a queda das folhas, flores e frutos, e o debilitar da árvore, sendo que estes danos tanto podem ser causados pelos adultos (Mari *et al.*, 1994).

Sistemática e morfologia

Trata-se de um tisanóptero da família *Phlaeothripidae*. Os adultos apresentam o corpo alongado, cor negra, de aspecto robusto e muito móveis graças às patas longas e robustas, sendo as fêmeas maiores do que os machos, mais concretamente 1,9 a 2,5 mm de comprimento para as fêmeas, e 1,4 a 1,8 mm para os machos (Varela & Plasencia, 1986; Cantero, 1997; INRA, 2011). A cabeça sendo um pouco mais comprida do que larga, apresenta antenas com oito artículos e dois olhos compostos relativamente grandes, entre os quais existem três ocelos dispostos em triângulo. As asas, mais curtas do que o corpo, são membranosas, estreitas, de bordos paralelos e arredondadas na extremidade, apresentando muitas sedas compridas e paralelas, excepto na parte basal, sendo dificilmente observáveis a olho nu nomeadamente quando a adulto está em repouso, por permanecerem dobradas sobre o abdómen. Este, por sua vez, é comprido e fusiforme, apresentando quatro pares de sedas curtas em cada segmento (Varela & Plasencia, 1986; Cantero, 1997; INRA, 2011).

Os ovos são reniformes, mais compridos do que largos, com dimensões de cerca 0,4 por 0,2 mm, de superfície reticulada, cor branca/amarelada aquando da ovoposição, passando a castanha com o desenvolvimento (López-Villalta, 1999; Alvarado *et al.*, 2001; INRA, 2011).

As larvas recém-eclodidas têm cor branca brilhante, passando após algumas horas a acizentada a tender para o amarelo, e a castanho à medida que começam a alimentar-se. Apresenta forma elíptica alongada, olhos avermelhados e contornados na sua margem superior por uma estria escura, patas e antenas de cor castanha brilhante (Paiva, 1947).

As larvas não são muito diferentes dos adultos, distinguindo-se basicamente por não possuírem asas (INRA, 2007). No início do 1º instar medem 0,5 mm de comprimento para na fase final do mesmo serem triplicado o seu tamanho (López-Villalta, 1999). No segundo instar apresentam cor alaranjada, olhos avermelhados e antenas e patas negras, sendo que agora medem entre 1,8 e 2,0 mm de comprimento (Paiva, 1947; Varela & Plasencia, 1986; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999).

As pré-ninfas, de cor alaranjada, medindo entre 1,4 e 2,5 mm, apresentam a cabeça clara e brilhante, olhos vermelhos, antenas e patas de cor branca-leitosa (Paiva, 1947; Cantero, 1997; López-Villalta, 1999). Já as ninfas perdem a cor alaranjada mantendo o comprimento e as restantes características. As ninfas do 1º instar

apresentam cor branca-suja e primórdios das asas (Cantero, 1997; López-Villalta, 1999); as ninfas do 2º instar, sendo muito semelhantes às do 1º instar, distinguem-se delas por apresentarem coloração mais escura, primórdios alares e desenvolvimento dos olhos, e pelo comprimento relativo das antenas (Varela & Plasencia, 1986). É também neste instar que se começa a evidenciar o dimorfismo sexual, começando as fêmeas a apresentar maior tamanho do que os machos (Cantero, 1997; López-Villalta, 1999).

Bioecologia

O tripe-da-oliveira hiberna na fase de ímago, em diversos abrigos existentes na oliveira, desde fissuras no ritidoma às galerias e outras formações originadas por diversos organismos que incluem a oliveira no seu nicho ecológico. Porém, em dias amenos abandona esses abrigos para se alimentar das folhas existentes na proximidade (Torres, 2007b). Entre o final do estado fenológico A e o estado B, que ocorrem entre o final do Inverno e o início da Primavera, os adultos recomeçam a sua actividade normal, alimentando-se regularmente e, posteriormente, acasalando-se (Torres, 2007b). As posturas são feitas nos locais onde as fêmeas passaram o Inverno, ou mais raramente, na página inferior das folhas, ao ritmo de 4 a 10 ovos por dia (Varela & Plasencia, 1986; Cantero, 1997), sendo que cada fêmea pode por, em média, ao longo da sua vida, entre 80 e 100 ovos, podendo mesmo chegar a 250 ovos (Cantero, 1997).

O período de incubação é de cerca de 12 a 15 dias, findo o qual surgem as larvas da 1ª geração (Torres, 2007b). Estas, dotadas de grande mobilidade, e sob temperaturas amenas, atacam os rebentos e as folhas tenras, regressando aos seus refúgios quando as temperaturas descem (Torres, 2007b). Cerca de 15 dias após a emergência ocorre a muda para o 1º instar, o qual apresenta um idêntico período de duração (Torres, 2007b). Findo o 2º instar, as larvas agrupam-se entre as dobras formadas pelas folhas atacadas, imobilizam-se e sofrem uma muda que dá origem às pré-ninfas que dois ou três dias mais tarde, sofrem a muda ninfal (Torres, 2007b).

O desenvolvimento ninfal dura cerca de 6 a 7 dias, ocorrendo depois a muda imaginal. Assim, a 1ª geração tem a duração aproximada de 40 dias (Varela & Plasencia, 1986; Cantero, 1997). Todavia, e porque a emergência do adulto após a hibernação ocorre de forma escalonada e a postura se estende por um período relativamente longo, a duração do desenvolvimento pré-imaginal é variável, havendo sobreposição de gerações (Torres, 2007b).

O acasalamento dos adultos da 1ª geração ocorre entre 12 e 21 dias após a emergência, iniciando a postura nos rebentos do ano e nos botões florais, sendo visíveis os primeiros ovos em meados de Junho (Torres, 2007b). As jovens larvas surgem por volta do final do mês de Junho começando a alimentar-se dos rebentos tenros, folhas jovens, flores e frutos recém-formados. A duração desta geração é semelhante à duração da 1ª geração (Torres, 2007b).

É por volta do final de Julho e o início de Agosto que a população do tripe-da-oliveira atinge a densidade máxima, podendo ser observado grande número de adultos em voo, os quais, sob a presença de determinadas condições atmosféricas, nomeadamente temperatura e humidade relativa adequadas e correntes de convexão, podem efectuar grandes deslocações (Varela & Plasencia, 1986).

Nos dias mais quentes e secos de Agosto os insectos, quase todos no estado de adulto, procuram refúgio nas galerias escavadas por outros insectos nas folhas secas apergaminhadas e retorcidas, deixando-as para procurarem alimento apenas nas manhãs mais frescas (Torres, 2007b). Só quando as condições ficam mais amenas, em finais de Setembro, é que os adultos retomam a sua actividade normal, voltando ao acasalamento. Poucos dias mais tarde ocorre a postura sendo os ovos colocados em diversos locais, em grupos de 3 ou 4, separados uns dos outros (Torres, 2007). São postos em locais tão diversos como fendas do ritidoma, cavidades originadas por outros seres, folhas (na página inferior junto à nervura principal) e até mesmo sob os escudos da cochonilha-negra (Torres, 2007b). Cerca de 10 a 15 dias após a postura surgem as larvas que se alimentam a partir das folhas e dos frutos mais ou menos maduros.

O desenvolvimento pré-imaginal tem uma duração muito variável sendo que a média é de 40 dias (Torres, 2007). Os adultos que emergem entre fins de Outubro e início de Dezembro procuram de imediato um refúgio para hibernar (Torres, 2007b).

Segundo Varela & Plasencia (1986) e Cantero (1997) a coexistência de gerações diferentes é sobretudo evidente no caso das segunda e terceira gerações. Os mesmos autores, admitem que para além das 3 gerações apresentadas pela tripe-da-oliveira na região mediterrânica e coincidentes com as 3 estações climaticamente mais favoráveis, possa existir uma 4ª geração em algumas zonas de clima mais favorável. Também Paiva (1947), num estudo realizado na região de Freixo-de-Espada-à-Cinta, refere a ocorrência de 3 gerações: a primeira entre Abril e finais de Junho, a segunda entre meados de Junho e início de Agosto, e a terceira entre finais de Setembro e Novembro.

Inimigos naturais

No que diz respeito aos factores abióticos, a população da tripe-da-oliveira é afectada pelas altas temperaturas registadas no Verão, associadas a valores baixos de humidade relativa, os quais induzem o insecto a entrar em diapausa, afectando negativamente a sua dispersão e sobrevivência. Também as baixas temperaturas outono-invernais e as precipitações são factores de mortalidade (Torres, 2007b).

Quanto aos factores bióticos, nomeadamente ao papel da fauna auxiliar, parece haver uma acção modesta, salvo algumas excepções. É o caso do himenóptero *Tripastichus gentilei* (Del Guercio) que, em algumas regiões de Itália pode originar taxas de parasitismo de 40% no Verão e de 70% no Outono (Varela & Plasencia, 1986). Do conjunto de predadores realçam-se os antocorídeos *A. nemoralis* e *Temnostethus (Ectemnus) reduvinus* (Herrich-Schaffer) (Varela & Plasencia, 1986; López-Villalta, 1999), diversos tisanópteros pertencentes aos géneros *Phlaeothrips* (nomeadamente *Aeolothrips fasciatuis* (L.) e *Aeolothrips intermedius* Bagnall, assim como um ácaro do género *Cheyletus*, que se comporta como um predador de ovos (Varela & Plasencia, 1986).

1.3. As fontes naturais de alimento no incremento da actuação dos inimigos naturais das pragas das culturas

1.3.1. As plantas produtoras de flor

Até chegarem as flores, a polinização era fundamentalmente anemófila, dada a toxicidade dos seus esporos para os animais capazes de o transportar (Pelt *et al.*, 2000). No seu caminho evolutivo, nomeadamente a partir de certas cicadáceas, iniciou-se uma evolução conjunta entre as plantas e os insectos, procurando estes apenas alimentarem-se do pólen que começava a ser produzido (Pelt *et al.*, 2000).

Assim, a flor que aparece como um raminho comprimido com quatro tipos de folhas altamente modificadas - pétalas, sépalas, estames e carpelos (Campbell, 1996; Mangenot, 1999) – apresenta um percurso evolutivo feito de mãos dadas com o dos insectos, dando a estes um impulso formidável na sua evolução (Pelt & Cuny, 1988; Attenborough, D., 1995; Pelt *et al.*, 2000). O Tratado de Botânica de Strasburger,

propõe na sua sexta edição, como exemplo deste percurso, a existência de vários tipos de flores de polinização zoófila: flores *cantarófilas*, as mais primitivas e polinizadas por coleópteros; flores *miófilas*, polinizadas por dípteros; flores *miletófilas*, polinizadas por himenópteros e flores *psicófilas*, polinizadas por lepidópteros (Strasburger, E., 1984).

Parece pois que, por um lado, temos uma planta que através da flor procura perpetuar, como qualquer ser vivo, a sua espécie, de preferência de forma alogâmica, precursora da variabilidade genética, e por outro lado temos um insecto que necessita de alimento para as suas funções vitais e encontra na planta uma fonte única para a satisfação de, pelo menos, parte das suas necessidades. Neste sentido, a evolução da flor, além de começar a fornecer alimento para os insectos, caminhou para uma arquitectura de elevada complexidade e/ou especificidade, a qual culminou, em determinados casos, numa relação simbiótica entre ambos (Pelt & Cuny, 1988; Attenborough, 1995).

Essa arquitectura não se limitou a proporcionar estruturas facilitadoras do acesso do insecto ao néctar; passou também pela utilização da cor, muitas vezes percebida de forma incompleta pelos nossos olhos, pela existência de linhas nas pétalas até aos nectários, e pela produção de biomoléculas ricas em nutrientes (hidratos de carbono e aminoácidos), vitaminas e compostos aromáticos produzidos nos nectários e noutras estruturas como pêlos glandulares e osmóforos (Moreira, 1983; Pelt & Cuny, 1988; Lundgren, 2009), muitas delas indispensáveis ao correcto desenvolvimento de determinadas aspectos da fisiologia dos insectos, nomeadamente no que respeita à fecundidade das fêmeas, entrada em diapausa, rácio macho/fêmea, etc. (Attenborough, 1995; Altieri *et al.*, 2005; Winkler, 2005; Lundgren, 2009).

É exemplo dessa cumplicidade evolutiva a particularidade das orquídeas do género *Catasetum*, da floresta amazónica, emitirem um odor mentolado o qual, uma vez recolhido por machos de determinada espécie, é aspergido por eles sobre dada área, que acaba por ser detectada pelas fêmeas, ocorrendo nela o acasalamento (Pelt & Cuny, 1988). Mas a relação entre insectos e plantas não ficou por aqui! Reproduzir exige muita energia; como tal, produzir gâmetas num sistema em que a grande maioria se perde, como acontece na polinização anemófila, talvez não seja a melhor estratégia! Por isso a relação entre plantas e insectos foi-se estreitando, tornando-se, em muitos casos, particularmente específica, criadora de uma cumplicidade extrema, a ponto de a flor num “golpe de mimetismo” físico e bioquímico, enganar machos de determinada espécie. É o caso da orquídea *Ophrys speculum* Link. subsp. *speculum* que, para além

de apresentar uma arquitetura semelhante a determinada espécie de himenóptero, emite um composto parecido com a feromona sexual emitido pela fêmea da referida espécie (Attenborough, 1995). Estamos, pois, perante uma complexidade de relações, fruto de uma coevolução tão antiga quanto a sua coexistência, havendo, em muitos casos, benefícios mútuos.

Esta coevolução de plantas e de insectos não teve, por parte daquelas, um caminho evolutivo circunscrito à reprodução. Pelo contrário, estabeleceram-se relações mutualistas em que as plantas beneficiaram de protecção e os insectos da designada glucofagia (Lundgren, 2009). Assim a existência dos nectários, tanto florais como extra-florais, não só pelo local onde se encontram mas também pelo tipo de hidratos de carbono, lípidos e prótidos que produzem seleccionam a entomofauna que neles se alimentam (Winkler, 2005; Lundgren, 2009). Todas estas características são determinantes não só na escolha da comunidade de insectos, tanto fitófagos como auxiliares que utilizam esse recurso, como também na longevidade e fertilidade dos mesmos, nomeadamente na maturação sexual das fêmeas, na ovogénese, e na sua *fitness* (Winkler, 2005; Lundgren, 2009). Como referem Sheldon e MacLeod (1971) citados por Lundgren (2009) a existência de pólen na Primavera é fundamental para a maturação sexual de *C. carnea*. Winkler (2005), citando Kopvillem (1960) e Leius (1960), refere a importância das Apiáceas como fonte de néctar para himenópteros, ao mesmo tempo que confirma a atracção exercida por *Anethum graveolens* e *Centaurea cyanus* sobre parasitóides em detrimento de fitófagos, graças ao tipo de armadura bucal de cada um e à localização dos nectários nas referidas plantas.

Trabalhando com um fitófago (*Plutella xylostella* L.) e com um parasitóide (*Diadegma semiclausum* Hellen) Winkler (2005) detectou diferenças na preferência por diferentes mono e oligossacarídeos, assim como influência destes na longevidade dos insectos, nomeadamente nos parasitóides. Percival (1961) citado por Winkler (2005) refere que plantas cujas flores apresentam corolas tubulares profundas produzem néctares ricos em sacarose enquanto aquelas cujas flores apresentam corolas tubulares mas pouco profundas, apresentam néctares ricos em hexoses.

Lundgren (2009) referiu que somos o que comemos, sendo a alimentação o centro da biologia, e todos os seres vivos necessitam dos principais grupos de biomoléculas. Os fitófagos alimentam-se de plantas afectando, dessa forma, as comunidades vegetais; os decompositores consomem a matéria morta, acelerando a ciclagem de nutrientes; os entomófagos ao alimentarem-se dos vários insectos são a

chave de regulação da sua comunidade. Mas, como anteriormente referido, os entomófagos não se alimentam só de insectos; necessitam de muitas outras substâncias, orgânicas e inorgânicas, que são fornecidas pelos néctares floral e extra floral, que são diferentes de espécie para espécie, dentro da mesma espécie (função do seu património genético e condições ambientais) e dentro da mesma planta (cada nectário extra-floral produz determinado tipo de néctar, cuja composição varia em função do tempo) (Lundgren, 2009). E não se trata apenas de uma necessidade característica de épocas de escassez de presas, como anteriormente se pensava (Lundgren, 2009); é uma necessidade vital para muitos auxiliares (Landis *et al.*, 2000; Lundgren, 2009) Casos há em que algumas fêmeas de predadores podem produzir ovos se a sua dieta for exclusivamente “vegetariana” (Lundgren, 2009). Em muitos parasitóides, uma dieta à base de pólen, meladas e néctares florais e extra-florais, é suficiente para conduzir à produção de ovos, utilizando prótidos e lípidos acumulados durante a sua fase larvar (Burger *et al.*, 2004; England & Evans, 1997; Leatemia *et al.*, 1995, Lee *et al.*, 2004; Lewis *et al.*, 2006; Euzébio *et al.*, 2006).

Parece existir também uma diferença entre as opções dos machos e as opções das fêmeas. Estas parecem visitar mais espécies do que eles (Jervis *et al.*, 1993).

Para além do efeito directo da vegetação sobre as populações de auxiliares, há outras acções exercidas de forma indirecta, mas cujo efeito pode ser positivo. De facto, há espécies espontâneas que sendo hospedeiras de afídeos são consideradas indesejáveis ou prejudiciais. É o caso de *Chenopodium album* L. var. *album*, *Solanum nigrum* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Avena sterilis* L., entre outras (Ilharco, F. 1992). No entanto, a presença dessas plantas pode apresentar uma dupla vantagem: por um lado, servir de pool genético e atenuar a pressão selectiva exercida pelos insecticidas, sobretudo no que concerne ao aparecimento de fenómenos de resistência; por outro lado, a sua presença pode contribuir para um fornecimento inicial de presas fundamentais à conclusão do ciclo de vida dos auxiliares, evitando mesmo fenómenos de canibalismo entre larvas e ovos, bem conhecidos no caso de *Adalia bipunctata*. (L.) (Dixon, A., *et al.*, 1993). Este mesmo autor, trabalhando com *Coccinella septempunctata* L. e *Epistrophe nitidicollis* (Meigen) aponta para uma correlação directa entre o tamanho da ovoposição e a disponibilidade de alimento. Parece ocorrer em algumas espécies de coccinelídeos e de sirfídeos, uma relação directamente proporcional entre o valor da ovoposição e a quantidade e qualidade das presas disponíveis (Dixon, A., *et al.*, 1993).

Os mais diversos estudos realizados nesta área confirmam a existência de uma relação directa entre determinada fitocenose e a abundância de auxiliares, tanto predadores como parasitóides, graças ao fornecimento dos mais diversos nutrientes contidos nos grãos de pólen e no néctar, fundamentais ao pleno desenvolvimento do ciclo de vida dos insectos (Jervis *et al.*, 1993; Bowie *et al.*, 1999; Colley & Luna, 2000; Casado *et al.*, 2002; Campos & Corrales, 2004; Altieri *et al.*, 2006). Relativamente ao olival, parece haver maior abundância de parasitóides em olivais conduzidos no modo biológico, promotores do arrelvamento e da biodiversidade, do que em olivais conduzidos de modo convencional ou mesmo integrado (Casado *et al.*, 2002).

Assim, e à luz de um novo paradigma que se exige para a gestão dos agroecossistemas, numerosos estudos apontam para uma relação inequívoca entre determinada fitocenose e a presença de auxiliares em níveis capazes de reduzir a acção dos fitófagos e, conseqüentemente, as intervenções químicas (Altieri, 1999; Altieri *et al.*, 2004a; Ronzon, 2006; Lundgren, 2009). Tudo indica estarmos perante uma complicada teia de interesses tróficos, ainda repletos de muitas incertezas, e de cujas particularidades resultarão equilíbrios ecológicos mais ou menos estáveis.

1.3.2. As meladas excretadas por homópteros

Uma das características de determinados insectos, nomeadamente homópteros, é a produção de meladas, fonte de alimento para muitos insectos e de intrincadas relações entre plantas, fitófagos e auxiliares (Lundgren, 2009). Estas meladas, resultantes do excesso de substâncias ingeridas e dejectadas pelo ânus (Carvalho, 1986; Ilharco, 1992), e tendo como ponto de partida a seiva elaborada, têm como efeitos mais conhecidos os danos colaterais que causam nas plantas hospedeiras; por um lado promovem o desenvolvimento de fumagina, por outro, levam à associação mutualista com outros insectos, mais concretamente formigas, que os protegem de eventuais predadores.

Tal como acontece com o pólen e néctar, floral ou extra floral, a necessidade que muitos insectos têm na fase adulta, de alimentos ricos em hidratos de carbono, essenciais para a sua longevidade, fertilidade e mobilidade, leva-os a procurar todas as fontes disponíveis, incluindo as meladas dos afídeos. Tudo depende da sua composição.

De facto, mais de 80% da massa seca das meladas são hidratos de carbono (Ewart & Metcalf, 1956; Lamb, 1959, citados por Lundgren, 2009), facto que não admira dado derivarem da seiva elaborada (Lundgren, 2009). Segundo Wäckers (1999)

o néctar e as meladas possuem, além de sacarose, glucose e frutose, outros hidratos de carbono como a maltose, melezitose, melibiose, rafinose e trialose, sendo que a resposta de cada espécie será dada em função da sua capacidade de digerir esses compostos. Aliás, ao transitarem pelo trato digestivo de alguns fitófagos, alguns açúcares podem ser metabolizados dando origem a meladas substancialmente diferentes da seiva elaborada que lhe serviu de base (Lundgren, 2009). Por outro lado, muitos desses hidratos de carbono não se encontram ou raramente se encontram nos néctares florais, podendo mesmo a sua composição específica constituir uma assinatura da espécie que a produziu: “signature sugars” (Winkler, 2005). Esta especificidade foi usada para determinar a frequência com que *P. xylostella* se alimentou da melada produzida por *Aleyrodes proletella* L. (Winkler, 2005). Estamos perante uma complexa relação entre as excreções produzidas por numerosos afídeos e seus inimigos naturais, podendo aquelas suprir determinadas carências nutritivas destes, contribuindo para a sua *fitness* (Lundgren, 2009). Assim, será uma hipótese a considerar a manutenção de determinado nível de infestação de afídeos, de forma a assegurar o fornecimento de alimentos necessários a determinadas funções vitais, desenvolvendo-se a partir daqui uma população capaz de controlar outros níveis populacionais de afídeos.

1.4. Objectivo da dissertação

A presente tese integra-se no programa de actividades do projecto “Incremento da biodiversidade funcional do olival, no fomento da protecção biológica contra pragas da cultura. PTDC/AGR-AAM/100979/2008”, em concretização nas regiões de Trás-os-Montes, Beira Interior e Alentejo, durante o período de 2010 a 2013, e que tem como objectivo identificar espécies/comunidades de plantas nativas do olival capazes de facultarem, aos inimigos naturais das pragas da cultura, recursos alimentares essenciais (e.g. néctar, pólen, meladas, hospedeiros/presas alternativos), para melhorar a sua sobrevivência, fecundidade, longevidade e comportamento e, desse modo, incrementar a sua eficácia (Torres, 2010). Com a realização da tese, cuja componente experimental decorreu na região da Beira Interior no Outono de 2009 e na Primavera de 2010, pretendeu-se mais especificamente contribuir para a concretização da tarefa 2.1. do projecto, tendo por objectivo identificar as espécies da flora espontânea do olival, que estão em floração durante períodos críticos de ciclo biológico quer das pragas em estudo, quer dos seus inimigos naturais, como primeiro passo para a sua posterior

avaliação relativamente aos organismos em causa. Nesse sentido, para além de se terem identificado as espécies em floração nos períodos em estudo, estimou-se a sua abundância e frequência e procedeu-se também à caracterização sumária de aspectos dessas espécies considerados de interesse do ponto de vista em análise, concretamente o tipo fisionómico, a simetria das flores e a concrecência e cor da corola (Begum *et al.*, 2004; Aguiar, 2012). Os resultados obtidos discutiram-se com base em informação bibliográfica considerada relevante.

Capítulo 2

Material e métodos

Para a realização deste trabalho foram seleccionados ao acaso 20 olivais tradicionais, situados nos concelhos da Guarda, Celorico da Beira, Sabugal e Pinhel (Beira Alta) e nos concelhos de Belmonte, Covilhã, Fundão e Penamacor (Beira Baixa), tendo como característica comum obrigatória o solo revestido por vegetação natural durante a maior parte do ano (Figura 1). Por outro lado todos os olivais apresentavam áreas inferiores a 1 ha, sendo geridos de forma tradicional, i. e., sem grandes intervenções culturais (basicamente a poda e o controlo físico da vegetação herbácea). Importa também referir que se encontravam rodeados por ecossistemas semi-naturais, fruto do abandono da actividade agrícola. Atendendo aos aspectos geográficos e climáticos, considerou-se o olival situado na Vela (Guarda) como fazendo parte da Beira Baixa. A maior parte dos olivais localiza-se entre 450 e 550 m de altitude.

Quadro 1 – Localização dos olivais amostrados .

| Distrito | Concelho | Lugar/Altitude | Distrito | Concelho | Lugar/Altitude |
|---------------------------|----------|------------------|-------------------|----------|----------------|
| Guarda (Beira Alta) | Guarda | Ramalhosa /594 | Guarda | Guarda | Vela/500 |
| | Guarda | Ramalhosa /552 | | Belmonte | Gaia/500 |
| | Guarda | Ald. Viçosa/490 | | Belmonte | Gaia/480 |
| | Pinhel | Safurdão/750 | | Fundão | Capinha /455 |
| | Guarda | Sobral /535 | Castelo Branco | Fundão | Capinha/424 |
| | Guarda | Sobral/539 | (Beira Baixa) | Covilhã | Tortosendo/451 |
| | Guarda | Sobral/563 | | Covilhã | Orjais/482 |
| | Guarda | Sobral/550 | | Covilhã | Terlamonte/475 |
| | Sabugal | Quarta-Feira/650 | | Covilhã | Terlamonte/473 |
| | Celorico | Velosa/501 | | Belmonte | Inguias/476 |



Figura 1 – Aspecto parcial de um olival (Velosa-Celorico).

As variedades dominantes nos olivais em estudo foram a cornicabra, a carrasquenha, a verdeal e a bical na Beira Alta, e a cobraçosa, a galega, a verdeal e a cordovil na Beira Baixa.

As amostragens realizaram-se em Outubro e Novembro de 2009, e Abril e Maio de 2010, tendo-se realizado uma única por época e por olival.

Em cada olival foram seleccionadas zonas com plantas em floração, dispersas por toda a área. Em cada área seleccionada foi marcado, por intermédio de um cordel e quatro estacas metálicas, um metro quadrado, o qual constituiu uma unidade de amostragem (Figura 2). Foram marcadas 10 unidades de amostragem em cada olival.



Figura 2- Marcação no terreno de uma unidade de amostragem.

De seguida foram contabilizados todos os indivíduos que se encontravam em floração e recolhidos alguns exemplares de cada espécie para posterior identificação.

Dos exemplares recolhidos alguns foram utilizados numa primeira identificação, enquanto outros constituíram um herbário simplificado para uma análise mais pormenorizada no Departamento de Biologia e Ambiente da Escola de Ciências da Vida e Ambiente da UTAD.

Na classificação das espécies identificadas por tipo fisionómico utilizou-se o sistema de tipos fisionómicos proposto em 1934, pelo botânico dinamarquês Christen C. Raunkjær por ser o mais utilizado à escala global (Aguiar, 2012).

Capítulo 3

Resultados e discussão

3.1. Resultados

3.1.1 Espécies identificadas no inventário de Outono de 2009.

Como podemos observar no Quadro 2, foram identificadas 14 espécies nos olivais da Beira Alta, sendo a espécie mais abundante *Chondrilla juncea* L., com 128 indivíduos, seguida de *Amaranthus hypochondriacus* L., com 62 indivíduos, num total de 368 indivíduos. A terceira espécie mais abundante foi *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc., com 59 indivíduos. Isto faz com que a família mais importante seja a família *Asteraceae*, com 57% do total das plantas em floração (Figura 4). A quarta espécie mais representativa foi *Solanum nigrum* L., com 43 indivíduos. As demais espécies apresentaram valores muito abaixo das duas dezenas de indivíduos, com a exceção de *Conyza canadensis* (L.) Cronq., com 24 indivíduos, e de *Chenopodium album* L. var. *album*, com 14 indivíduos (Figura 3).

Quadro 2 – Resultados globais do inventário de Outono nos olivais da Beira Alta.

| ESPÉCIE | FAMÍLIA | Tipo Fisi. | Nº TOTAL DE IND. | % |
|--|--------------------------------|------------|------------------|-------|
| <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L. | <i>Amaranthaceae</i> | Tr | 62 | 16,85 |
| <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot) Vasc | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 59 | 16,03 |
| <i>Chenopodium album</i> L. var. <i>album</i> | <i>Chenopodiaceae</i> | Tr | 14 | 3,80 |
| <i>Chondrilla juncea</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 128 | 34,78 |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 24 | 6,52 |
| <i>Echium plantagineum</i> L. | <i>Boraginaceae</i> | Tr/Hm | 5 | 1,36 |
| <i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i> | <i>Boraginaceae</i> | Hm | 1 | 0,27 |
| <i>Heliotropium europaeum</i> L. | <i>Boraginaceae</i> | Tr | 5 | 1,36 |
| <i>Malva sylvestris</i> (L.) Miller | <i>Malvaceae</i> | Hm | 1 | 0,27 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i> | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 6 | 1,63 |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | <i>Polygonaceae</i> | Hm | 6 | 1,63 |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 5 | 1,36 |
| <i>Solanum nigrum</i> L. | <i>Solanaceae</i> | Tr/Cm | 43 | 11,68 |
| <i>Verbascum simplex</i> Hoffmanns & Link | <i>Scrophulariaceae</i> | Hm | 9 | 2,45 |
| Nº total de espécies: 14 | | | 368 | |

Legenda: Tr- Terófito; Hm- Hemicriptófito; Cm- Caméfito.

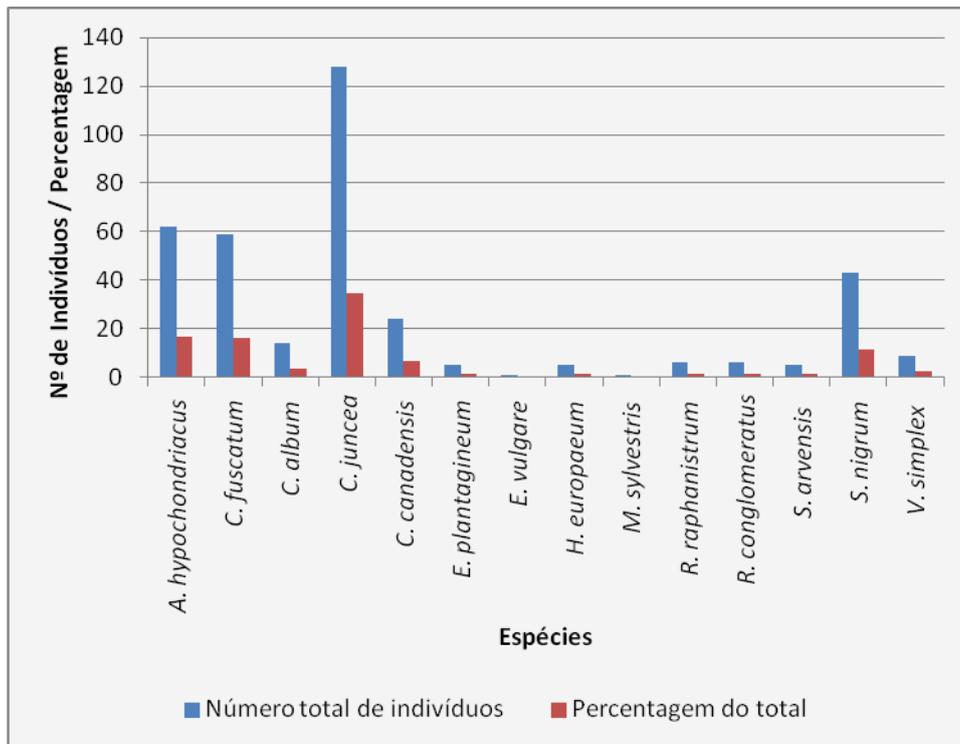


Figura 3- Número de indivíduos identificados por espécie e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Alta, no Outono de 2009.

Relativamente às famílias, mais de 80% dos indivíduos encontrados pertencem às famílias *Asteraceae*, *Amaranthaceae* e *Solanaceae* (Figura 4). Os restantes indivíduos ficam distribuídos pelas famílias *Chenopodiaceae*, *Brassicaceae*, *Boraginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Malvaceae* e *Polygonaceae*.

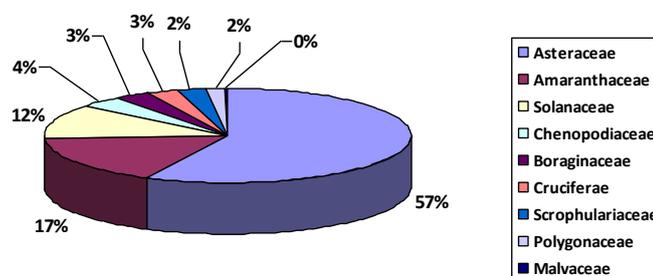


Figura 4 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Alta, no Outono de 2009.

Apenas nas famílias *Asteraceae* e *Boraginaceae* surgem indivíduos pertencentes a mais do que uma espécie, mais concretamente, três espécies (Figura 5).

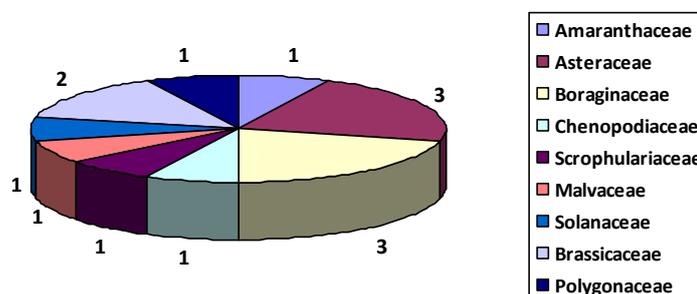


Figura 5 – Distribuição, pela respectiva família, do número de espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Alta, no Outono de 2009.

Já nos olivais da Beira Baixa foram encontrados mais indivíduos, mais espécies e mais famílias do que nos olivais da Beira Alta (Quadro 3). De facto, passámos de 368 indivíduos para 454 repartidos por 26 espécies e 14 famílias. Também nestes olivais, a família *Asteraceae* continua a ser a família dominante, tanto em número de indivíduos como em número de espécies, embora não represente, mais de 50%.

Assim, os resultados obtidos apontam para maior riqueza específica, embora não se verifique uma dominância clara de uma dada espécie, mas sim um grupo de espécies (Figura 6). As três espécies que apresentam os valores mais elevados são: *Conyza canadenses* (L.) Cronq, *Sinapsis arvensis* L. e *Chondrilla juncea* L. com 66, 66 e 62 indivíduos, respectivamente (Figuras 6 e 7).

Num segundo nível de abundância surgem *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, com 48 indivíduos, *Amaranthus hypochondriacus* L., com 44 e *Chenopodium album* L. var. *album*, com 37. Num terceiro nível de abundância surgem *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc., com 25 indivíduos; *Solanum nigrum* L., com 21; *Echium plantagineum* L., com 18; e *Chrysanthemum segetum* L., com 17.

Temos depois 15 espécies com valores mais reduzidos, a saber, *A. arvensis*, *C. arvensis*, *C. bonariensis*, *C. sumatrensis*, *D. gnidium*, *D. stramonium*, *E. vulgare*, *F. vulgare*, *H. radicata*, *M. sylvestris*, *R. raphanistrum*, *R. conglomeratus*, *S. lividus*, *S. asper* e *V. sativa*.

Quadro 3 – Resultados globais do inventário de Outono nos olivais da Beira Baixa.

| ESPÉCIE | FAMÍLIA | Tipo Fisi. | Nº TOT DE IND. | % |
|--|----------------------------------|------------|----------------|-------|
| <i>Amaranthus hypochondriacus</i> L. | <i>Amaranthaceae</i> | Tr | 44 | 9,69 |
| <i>Anagallis arvensis</i> L. | <i>Primulaceae</i> | v | 2 | 0,44 |
| <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot) Vasc | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 25 | 5,51 |
| <i>Chenopodium album</i> L. var. <i>album</i> | <i>Chenopodiaceae</i> | Tr | 37 | 8,15 |
| <i>Chondrilla juncea</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 62 | 13,66 |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 17 | 3,74 |
| <i>Convolvus arvensis</i> L. | <i>Convolvulaceae</i> | Hm | 6 | 1,32 |
| <i>Conyza bonariensis</i> (L) Cronq. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 2 | 0,44 |
| <i>Conyza canadensis</i> (L) Cronq. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 66 | 14,54 |
| <i>Conyza sumatrensis</i> (Retzius) Walker | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr/Hm | 1 | 0,22 |
| <i>Daphne gnidium</i> L. | <i>Thymelaeaceae</i> | Nf | 1 | 0,22 |
| <i>Datura stramonium</i> L. | <i>Solanaceae</i> | Tr | 1 | 0,22 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Tr | 48 | 10,57 |
| <i>Dittrichia graveolens</i> (L.) W. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Cm | 8 | 1,76 |
| <i>Echium plantagineum</i> L. | <i>Boraginaceae</i> | Tr/Hm | 18 | 3,96 |
| <i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i> | <i>Boraginaceae</i> | Hm | 6 | 1,32 |
| <i>Foeniculum vulgare</i> Miller | <i>Apiaceae (Umbelliferae)</i> | Hm | 10 | 2,20 |
| <i>Hypochoeris radicata</i> L. var. <i>radicata</i> | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 1 | 0,22 |
| <i>Malva sylvestris</i> (L.) Miller | <i>Malvaceae</i> | Hm | 1 | 0,22 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i> | <i>Brassicaceae (Cruciferae)</i> | Tr | 5 | 1,10 |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | <i>Polygonaceae</i> | Hm | 1 | 0,22 |
| <i>Senecio lividus</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 3 | 0,66 |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. | <i>Brassicaceae (Cruciferae)</i> | Tr | 66 | 14,54 |
| <i>Solanum nigrum</i> L. | <i>Solanaceae</i> | Tr/Cm | 21 | 4,63 |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill sub. <i>asper</i> | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 1 | 0,22 |
| <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i> | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 2 | 0,44 |
| Nº total de espécies: 26 | | | 455 | |

Legenda: Tr- Terófito; Hm- Hemicriptófito; Nf- Nanofanerófito; Cm- Caméfito.

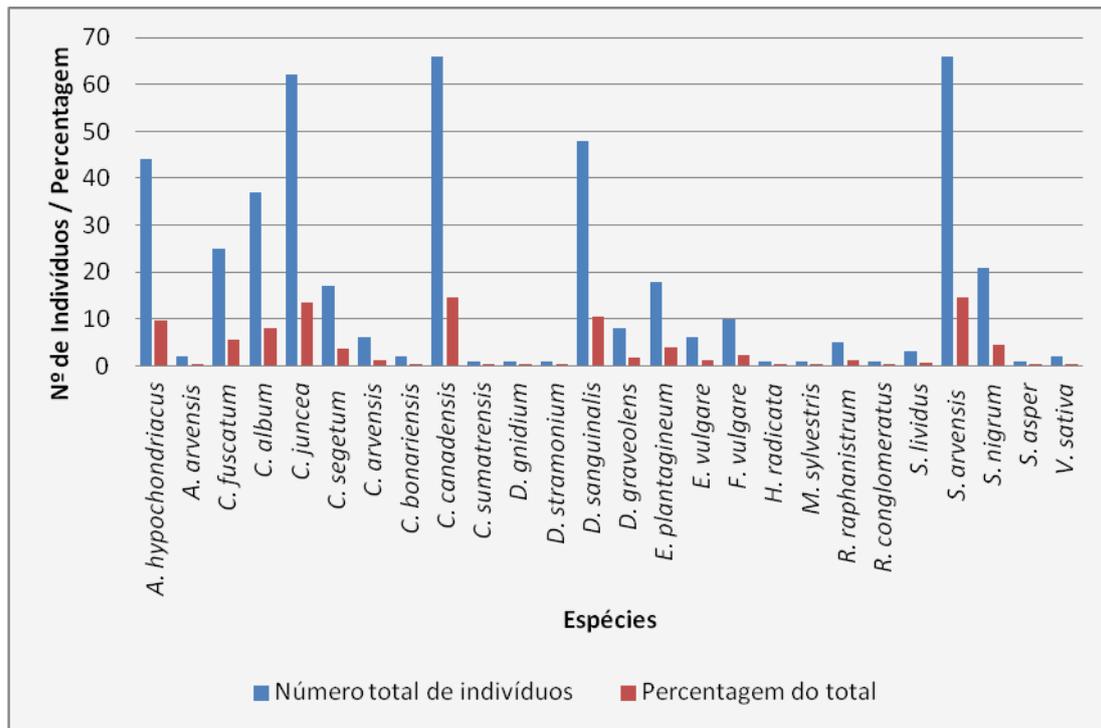


Figura 6 - Número de indivíduos identificados por espécie e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Baixa, no Outono de 2009.

As 26 espécies encontradas nas áreas amostradas distribuem-se por 14 famílias sendo a família *Asteraceae* aquela que maior número de espécies apresenta (Figura 7), muito acima das demais famílias encontradas.

Seguem-se as famílias *Solanaceae* e *Brassicaceae* com duas espécies cada. As demais famílias, a saber, *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Boraginaceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Chenopodiaceae* e *Thymelaceae*, apenas apresentam uma única espécie.

Refira-se que os meses de Agosto, Setembro e Outubro de 2009 foram, comparativamente aos valores médios do período 71/00, mais quentes (cerca de 2,5°C) e mais secos (cerca de 75% do valor médio) (Anexo II). Tais valores poderão ter influenciado a composição da fitocenose dos olivais amostrados.

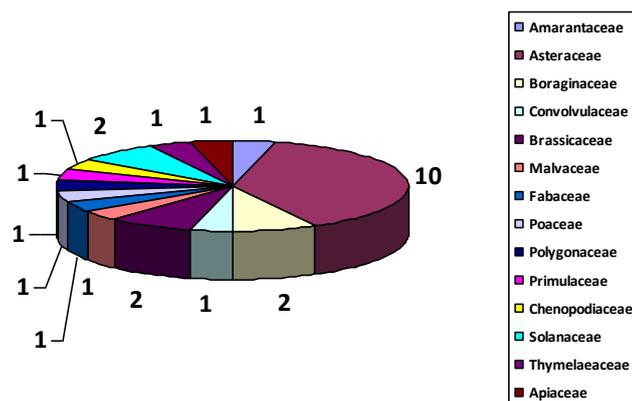


Figura 7 – Distribuição, pela respectiva família, do número de espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Baixa, no Outono de 2009.

Em termos percentuais, a família que apresenta maior percentagem de indivíduos é a família *Asteraceae*, com 41%, seguida da família *Brassicaceae* com 14% de indivíduos (Figura 8). Destacam-se depois as famílias *Poaceae* e *Amaranthaceae* com 11 e 10 %, respectivamente. Com valores mais reduzidos surgem as famílias *Apiaceae* com 2 % e *Convolvulaceae* com 1%.

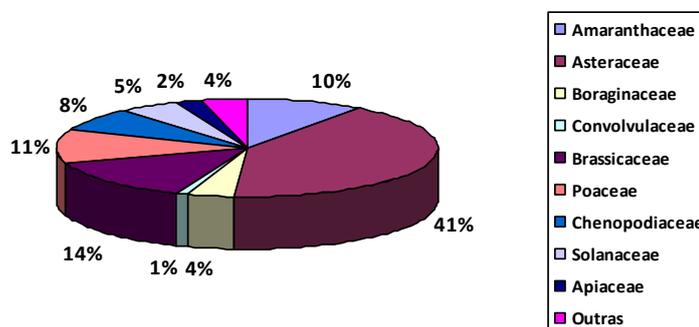


Figura 8 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Baixa, no Outono de 2009.

De todas as espécies encontradas nos olivais amostrados, a *C. juncea* é aquela que apresenta a maior distribuição geográfica, sendo identificada em 14 olivais

dispersos pelas duas províncias (Figura 9). Seguem-se *A. hypochondriacus*, identificado em 8 olivais, e *C. fuscatum* e *C. canadensis* identificadas em 6 olivais. Com presenças menores temos *C. fuscatum* e *E. plantagineum*, assinaladas em 5 olivais, seguidos de *C. segetum* e *S. nigrum* assinaladas em 4 olivais. *F. vulgare*, *D. graveolens*.

As restantes espécies, que correspondem a 71% das espécies identificadas, ocorreram entre 1 e 3 olivais.

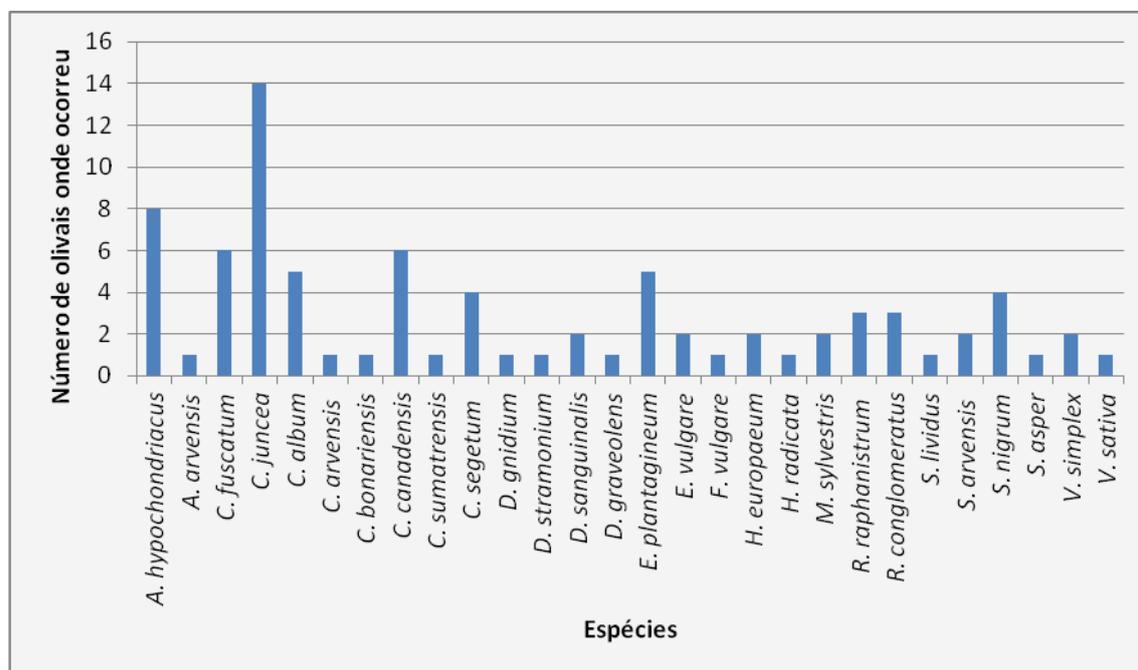


Figura 9 - Frequência de ocorrência nos olivais amostrados de cada uma das espécies plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem do Outono de 2009. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais.

Em termos percentuais, a *C. juncea* ocorreu em 70% dos olivais, seguida de *A. hypochondriacus*, presente em 40% dos olivais amostrados. Seguem-se *C. fuscatum* e *C. canadensis*, com o 30% de presenças (Figura 10). Todavia, a maior parte das espécies apresenta valores percentuais abaixo de 10.

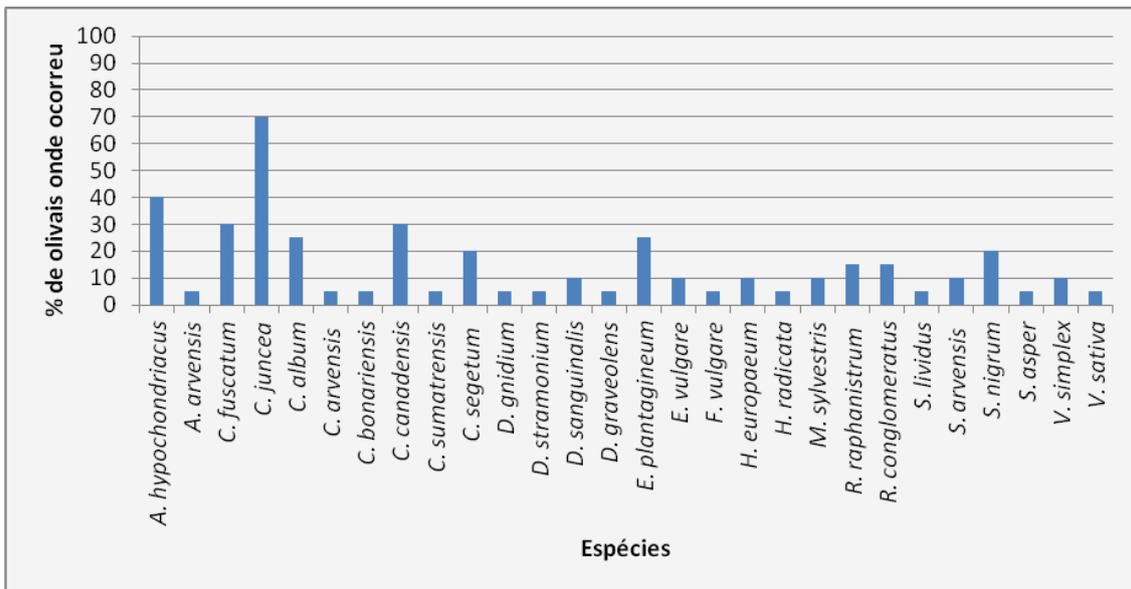


Figura 10 - Frequência de ocorrência (% do total) nos olivais amostrados de cada uma das espécies de plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem do Outono de 2009. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais.

3.1.2 Espécies identificadas no inventário da Primavera de 2010

Como era expectável, atendendo às características ecológicas do nosso território, a fitocenose de Primavera apresenta-se mais rica. Os dados recolhidos tanto nos olivais da Beira Alta como da Beira Baixa, confirmam essa expectativa.

Assim, na Beira Alta, passámos de 368 indivíduos em floração, registados no Outono, para 2332 (Quadro 4), de 14 para 35 espécies, e de 9 para 14 famílias. As maiores populações verificaram-se nas espécies *Ornithopus compressus* L., *Chrysanthemum segetum* L. e *Erodium malacoides* (L.) L'Hér. com 558, 372 e 326 indivíduos, respectivamente. Com valores inferiores, mas ainda na ordem das centenas de indivíduos surgem as espécies *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc., *Avena sativa* L. e *Stellaria pallida* (Dumort) Piré com 169, 121 e 136 indivíduos, respectivamente. Há ainda um terceiro grupo de espécies cujas populações apresentam valores próximos de 100, como é o caso da *Rumex acetosella* L. subsp *angiocarpus* (Murb.) Murb., *Viola tricolor* L. e *Raphanus raphanistrum* L., com 80, 96 e 111 indivíduos, respectivamente (Figura 11).

Quadro 4 – Resultados globais do inventário de Primavera nos olivais da Beira Alta.

| ESPÉCIE | FAMÍLIA | Tipo Fisi. | Nº TOTAL DE IND. | % |
|--|---------------------------------|------------|------------------|-------|
| <i>Anagalis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i> | <i>Primulaceae</i> | Tr | 4 | 0,17 |
| <i>Anchusa undulata</i> L. subsp. <i>undulata</i> | <i>Boraginaceae</i> | Hm | 8 | 0,34 |
| <i>Astragalus boeticus</i> L. | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 1 | 0,03 |
| <i>Avena sativa</i> L. | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Tr | 121 | 5,19 |
| <i>Brisa media</i> L. | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Hm | 1 | 0,03 |
| <i>Calendula arvensis</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 16 | 0,69 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 7 | 0,3 |
| <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot) Vasc | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 169 | 7,25 |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 372 | 14,02 |
| <i>Echium tuberculatum</i> Hoff. | <i>Boraginaceae</i> | Hm | 29 | 1,24 |
| <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. subsp. <i>cutarium</i> | <i>Geraniaceae</i> | Tr | 5 | 0,21 |
| <i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. | <i>Geraniaceae</i> | Tr | 326 | 13,98 |
| <i>Fumaria officinalis</i> L. | <i>Papaveraceae</i> | Tr | 2 | 0,08 |
| <i>Hieracium pilosella</i> L. subsp. <i>pilosella</i> | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 17 | 0,73 |
| <i>Hordeum murinum</i> L. | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Tr | 16 | 0,69 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. | <i>Lamiaceae (Labiatae)</i> | Tr | 31 | 1,33 |
| <i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>pedunculata</i> (Miller) Samp | <i>Lamiaceae (Labiatae)</i> | Nf | 5 | 0,21 |
| <i>Lupinus albus</i> L. | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 7 | 0,3 |
| <i>Lupinus angustifolius</i> L. | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 6 | 0,26 |
| <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill | <i>Boraginaceae</i> | Tr/Hm | 3 | 0,13 |
| <i>Ornithopus compressus</i> L. | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 558 | 23,93 |
| <i>Papaver rhoeas</i> L. | <i>Papaveraceae</i> | Tr | 4 | 0,17 |
| <i>Picris hieracioides</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 17 | 0,73 |
| <i>Plantago lanceolata</i> L. | <i>Plantagonaceae</i> | Hm | 12 | 0,51 |
| <i>Poa annua</i> L. | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Tr | 21 | 0,9 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i> | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 111 | 4,76 |
| <i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb. | <i>Polygonaceae</i> | Hm | 80 | 3,43 |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | <i>Polygonaceae</i> | Hm | 27 | 1,16 |
| <i>Senecio vulgaris</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 18 | 0,77 |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 10 | 0,43 |
| <i>Stellaria pallida</i> (Dumort) Piré | <i>Caryophyllaceae</i> | Tr | 136 | 5,83 |
| <i>Torilis elongata</i> (Hoffmans. & Link) Samp | <i>Apiaceae (Umbelliferae)</i> | Tr | 65 | 2,79 |
| <i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i> | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Hm/Cm | 16 | 0,69 |
| <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i> | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 15 | 0,64 |
| <i>Viola tricolor</i> L. | <i>Violaceae</i> | Tr | 96 | 4,12 |
| Nº total de espécies: 35 | | | 2332 | |

Legenda: Tr- Terófito; Hm- Hemicriptófito; Cm- Caméfito; Nf- Nanofanerófito.

As famílias que apresentam maior número de espécies são as famílias *Asteraceae* e *Fabaceae*, com 6 espécies cada (Figura 12). No entanto, a distribuição

percentual dos indivíduos identificados pelas respectivas famílias, coloca a família *Fabaceae* como a mais representativa (Figura 13).

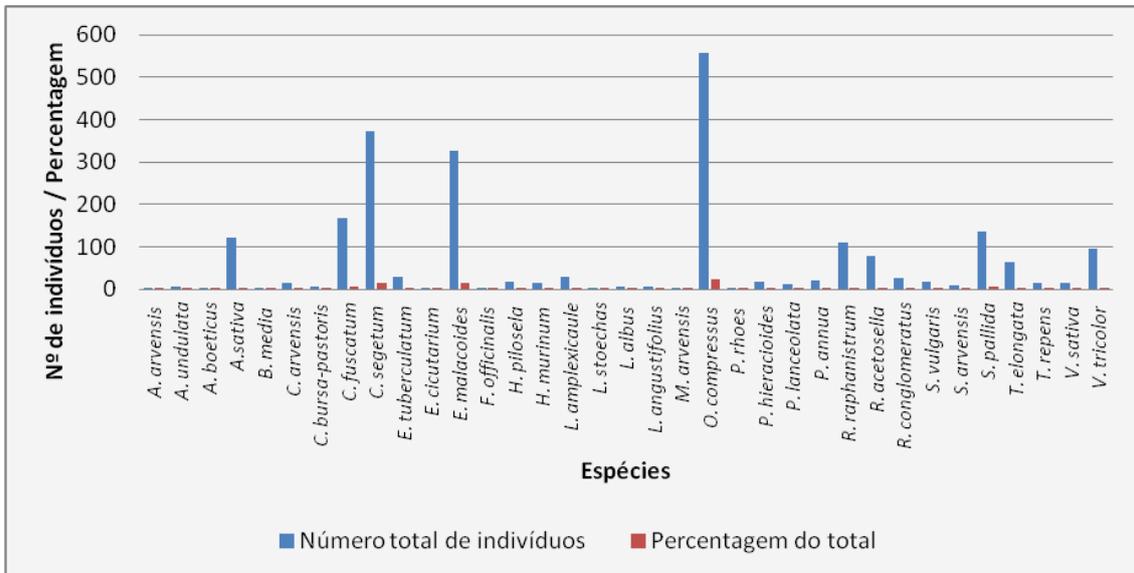


Figura 11 – Número de indivíduos identificados por espécie e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Alta, a Primavera de 2010.

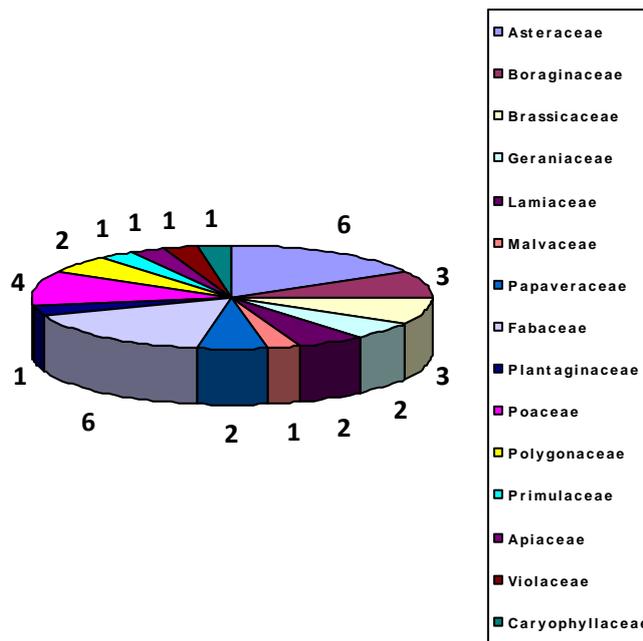


Figura 12 – Distribuição, pela respectiva família, do número de espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Alta, na Primavera de 2010.

A segunda família com maior número de espécies é a família *Poaceae*, com 4 espécies. Com três espécies surgem as famílias *Brassicaceae* e *Boraginaceae*.

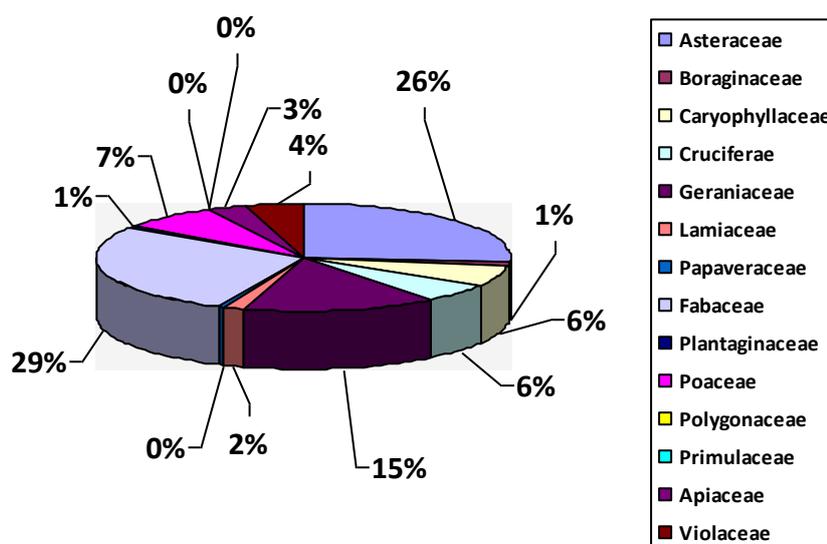


Figura 13 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Alta, na Primavera de 2010.

Os resultados de Primavera obtidos nos olivais da Beira Baixa apontam para a maior riqueza específica verificada neste estudo. Assim, foram identificadas 38 espécies distribuídas por 13 famílias (Quadro 5). Contudo, o número de famílias encontradas foi inferior ao verificado na Beira Alta, na mesma estação.

A espécie mais abundante foi *Rumex acetosella* Murray subsp *angiocarpus* (Murb.) Murb., com 550 indivíduos, seguida de *Chrysanthemum segetum* L., com 269 indivíduos, e de *Silene gallica* L. com 268. Seguem-se as espécies *Ornithopus compressus* L., *Raphanus raphanistrum* L. e *Avena sativa* L. com 225, 207 e 202 indivíduos respectivamente (Quadro 5; Figura 14).

A figura 15 indica-nos que as famílias com maior número de espécies observadas nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010, foram as famílias *Asteraceae* e *Fabaceae*, com 8 espécies cada, seguindo-se as famílias *Poaceae* e *Boraginaceae*, com 7 e 6 espécies, respectivamente. Já nas famílias *Scrophullariaceae* e *Brassicaceae* foram identificadas 3 espécies em cada uma.

Quadro 5 – Resultados globais do inventário de Primavera nos olivais da Beira Baixa.

| ESPÉCIE | FAMÍLIA | Tipo Fisi. | Nº TOTAL DE IND. | % |
|--|---------------------------------|------------|------------------|-------|
| <i>Avena sativa</i> L. | <i>Poacea (Graminae)</i> | Tr | 202 | 7,67 |
| <i>Avena sterilis</i> L. | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Tr | 22 | 0,84 |
| <i>Bidens tripartita</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 1 | 0,04 |
| <i>Brisa media</i> L. | <i>Poacea (Graminae)</i> | Hm | 32 | 1,22 |
| <i>Calendula arvensis</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 66 | 2,51 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 13 | 0,49 |
| <i>Carduus tenuiflorus</i> Curt | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 13 | 0,49 |
| <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot) Vasc | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 35 | 1,33 |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 269 | 10,22 |
| <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | <i>Poacea (Graminae)</i> | Hm | 143 | 5,43 |
| <i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i> | <i>Boraginaceae</i> | Hm | 42 | 1,60 |
| <i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. | <i>Geraniaceae</i> | Tr | 147 | 5,59 |
| <i>Hieracium pilosella</i> L. subsp. <i>pilosella</i> | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 48 | 1,82 |
| <i>Hordeum murinum</i> L. | <i>Poacea (Graminae)</i> | Tr | 1 | 0,04 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. | <i>Lamiaceae (Labiatae)</i> | Tr | 19 | 0,72 |
| <i>Linaria simplex</i> D. C. | <i>Scrophulariaceae</i> | Tr | 21 | 0,80 |
| <i>Linaria spartea</i> (L.) Wild | <i>Scrophulariaceae</i> | Tr | 16 | 0,61 |
| <i>Linaria triornithophora</i> (L) Wild | <i>Scrophulariaceae</i> | Hm | 12 | 0,46 |
| <i>Lolium perene</i> L. | <i>Poaceae (Graminae)</i> | Hm | 2 | 0,08 |
| <i>Lupinus angustifolius</i> L. | <i>Papilionaceae (Fabaceae)</i> | Tr | 18 | 0,68 |
| <i>Lupinus luteus</i> L. | <i>Papilionaceae (Fabaceae)</i> | Tr | 2 | 0,08 |
| <i>Ornithopus compressus</i> L. | <i>Papilionaceae (Fabaceae)</i> | Tr | 225 | 8,55 |
| <i>Papaver rhoeas</i> L. | <i>Papaveraceae</i> | Tr | 5 | 0,19 |
| <i>Ranunculus arvensis</i> L. | <i>Ranunculaceae</i> | Tr | 8 | 0,30 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i> | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 207 | 7,87 |
| <i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb. | <i>Polygonaceae</i> | Hm | 550 | 20,90 |
| <i>Saxifraga granulata</i> L. | <i>Saxifragaceae</i> | Hm | 15 | 0,57 |
| <i>Secale cereale</i> L. | <i>Poacea (Graminae)</i> | Tr | 11 | 0,42 |
| <i>Senecio vulgaris</i> L. | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Tr | 11 | 0,42 |
| <i>Silene gallica</i> L. | <i>Caryophyllaceae</i> | Tr | 268 | 10,12 |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | Tr | 40 | 1,52 |
| <i>Stellaria pallida</i> (Dumort) Piré | <i>Caryophyllaceae</i> | Tr | 120 | 4,56 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | <i>Asteraceae (Compositae)</i> | Hm | 3 | 0,11 |
| <i>Trifolium dubium</i> Sibth | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 2 | 0,08 |
| <i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i> | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Hm/Cm | 19 | 0,72 |
| <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 3 | 0,11 |
| <i>Vicia lutea</i> L. | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 14 | 0,53 |
| <i>Vicia sativa</i> L. . subsp. <i>sativa</i> | <i>Fabaceae (Papilionaceae)</i> | Tr | 7 | 0,27 |
| Nº total de espécies: 38 | | | 2632 | |

Legenda: Tr- Terófito; Hm- Hemicriptófito; Cm- Caméfitos.

Sete das 14 famílias referenciadas apresentam apenas uma espécie, sendo por isso as famílias menos representativas.

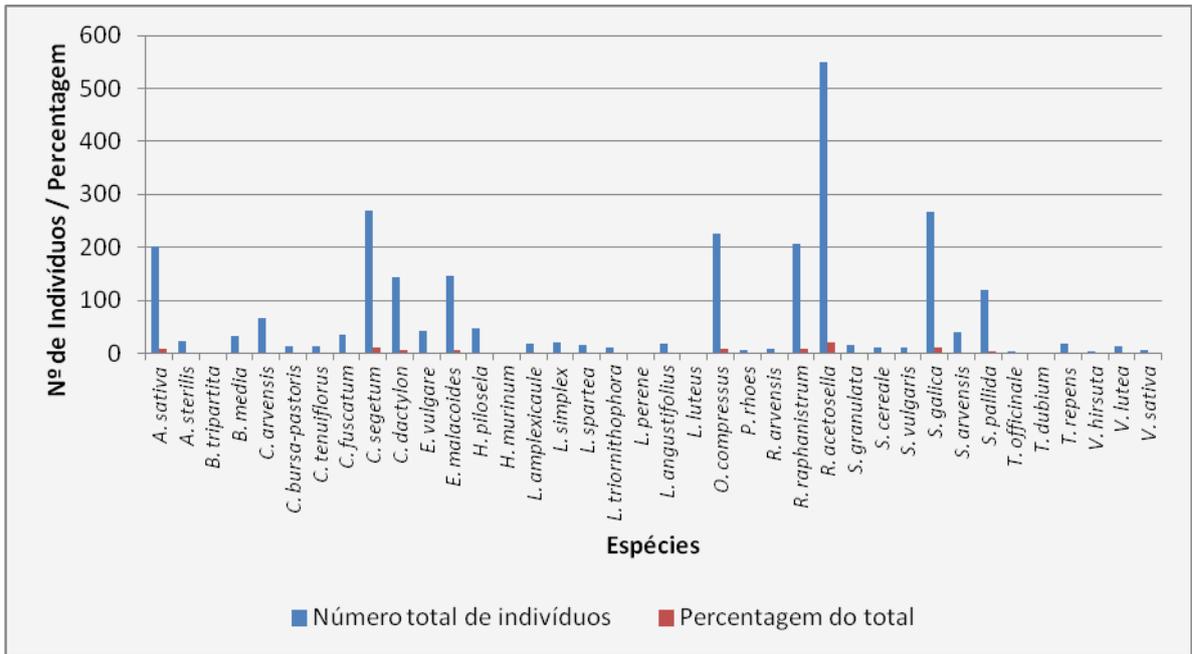


Figura 14 – Número de indivíduos identificados em cada uma das espécies e respectiva percentagem, nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010.

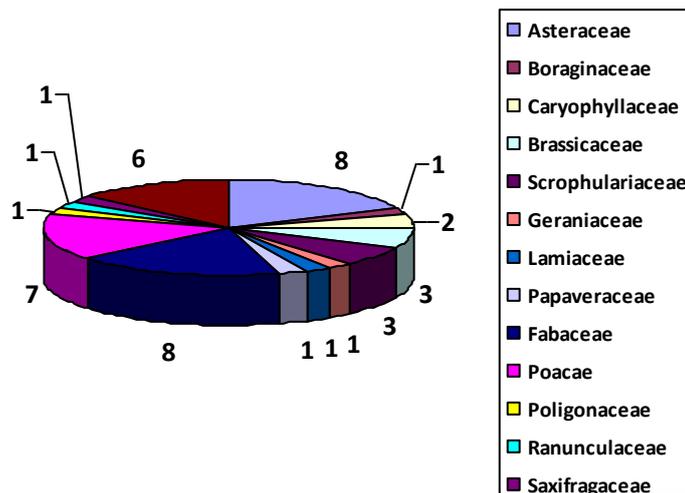


Figura 15 – Distribuição, pela respectiva família, das espécies de plantas identificadas nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010.

Se, no caso das famílias com maior número de espécies há uma dominância clara, o mesmo não sucede quando se considera o número de indivíduos por família, onde há uma sequência (Figura 16).

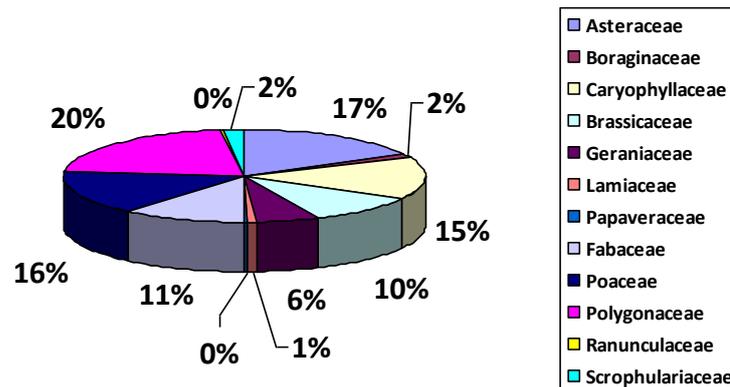


Figura 16 – Distribuição percentual, pelas respectivas famílias, do número de indivíduos identificados nos olivais da Beira Baixa, na Primavera de 2010.

Entre as espécies mais frequentes temos o *R. raphanistrum*, *C. segetum*, *E. malacoides* e *O. compressus*, assinalados em 19, 16, 11 olivais, respectivamente, apresentando as duas últimas espécies o mesmo valor (Figura 17).

Relativamente a valores percentuais, *R. raphanistrum* surge em 95% dos olivais amostrados, seguido de *C. segetum* com uma frequência de 80%. Com frequências inferiores mas ainda significativas surgem *E. malacoides* e *O. compressus* com 55% cada. No entanto, 50% das espécies apresenta uma frequência igual ou inferior a 10% (Fig. 18).

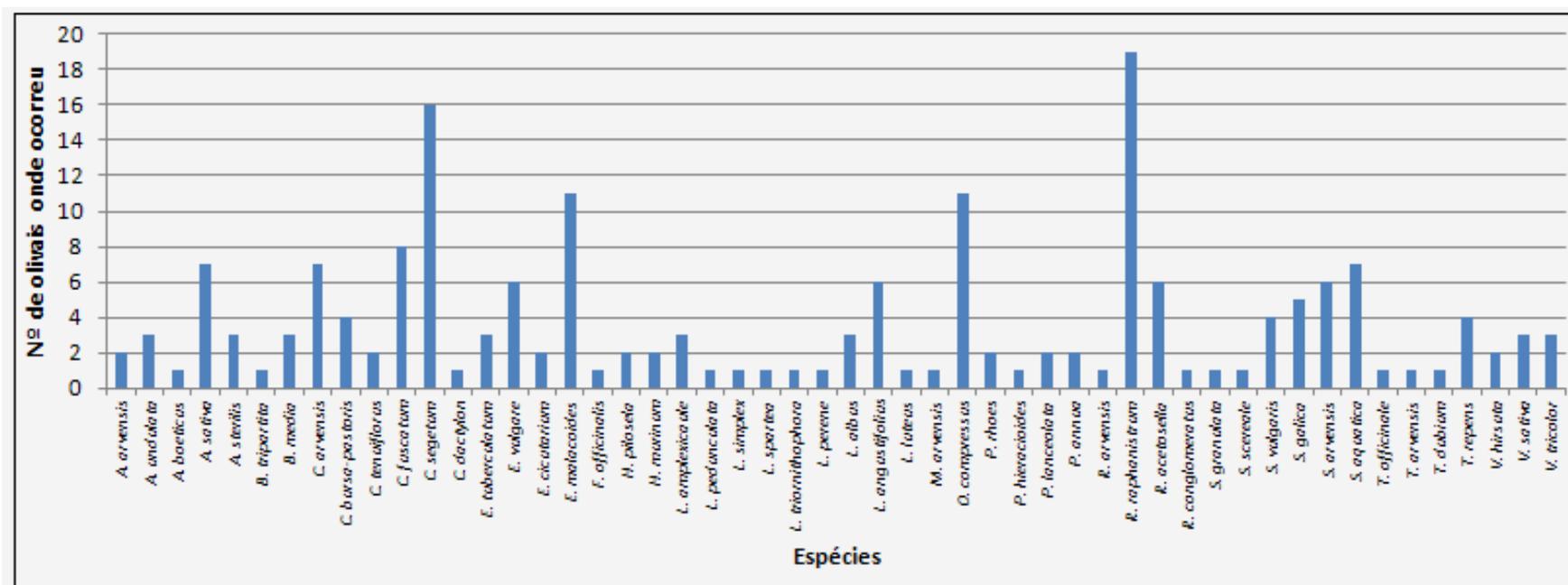


Figura 17 - Frequência de ocorrência nos olivais amostrados de cada uma das espécies de plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem da Primavera de 2010. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais.

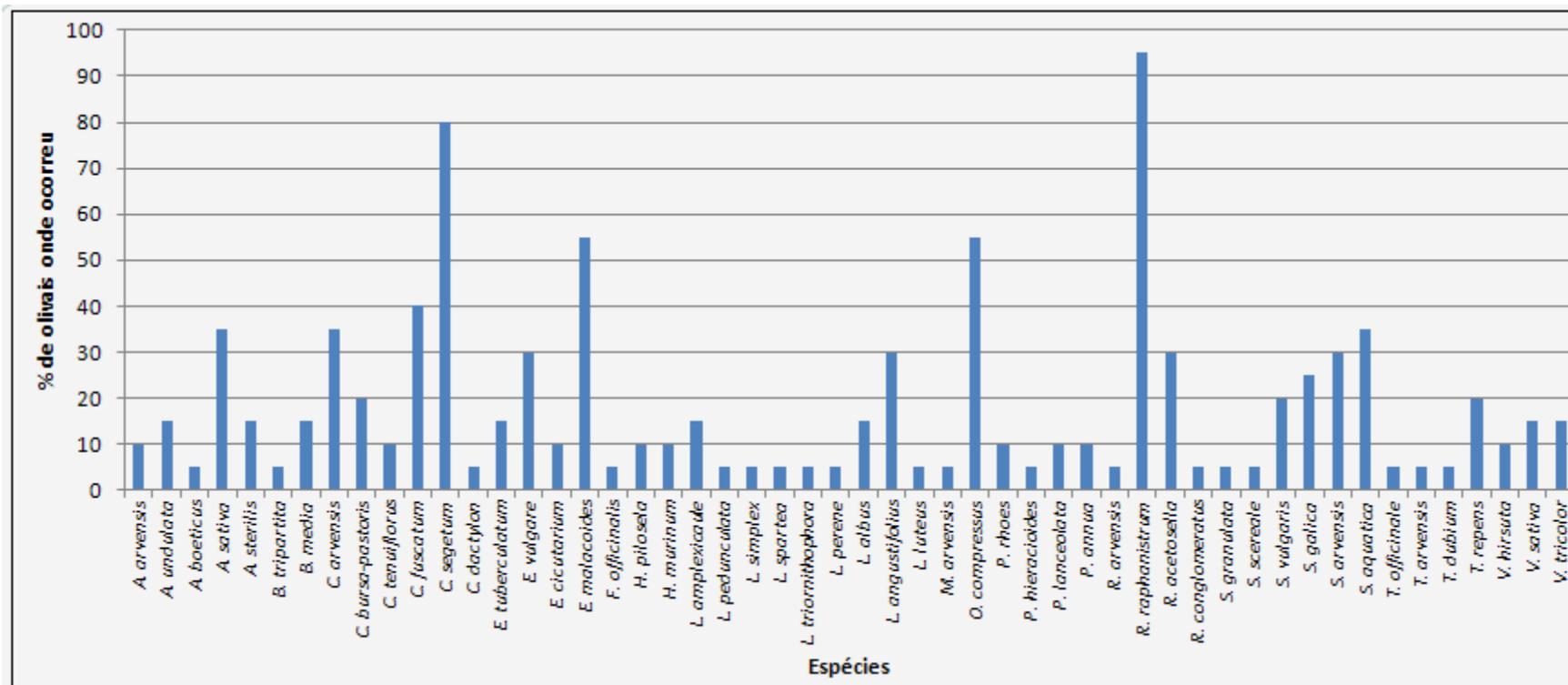


Figura 18 - Frequência de ocorrência (% do total) nos olivais amostrados de cada uma das espécies de plantas espontâneas identificadas no presente estudo, na amostragem da Primavera de 2010. Valores referentes a uma amostra de 20 olivais.

3.1.3 Caracterização sumária das espécies identificadas. Tipos fisionómicos.

As espécies identificadas pertenciam a quatro tipos fisionómicos, isto é terófitos, hemicriptófitos, nanofanerófitos e caméfitos. Os terófitos são plantas anuais, isto é que concluem o ciclo de vida num único ano, atravessando o período desfavorável na forma de semente. Os hemicriptófitos são plantas vivazes ou bienais com gemas de renovo localizadas à superfície do solo; em geral são estolhosos, cespitosos ou arrositados, sendo que no último caso dispõem, durante a estação desfavorável, de uma roseta de folhas à superfície do solo que protege as gemas de renovo. Os nanofanerófitos são plantas perenes com gemas de renovo 25 cm a 2 m acima do solo. Finalmente, os caméfitos são plantas com gemas de renovo a menos de 25 cm da superfície do solo; incluem-se aqui pequenos arbustos, plantas rizomatosas ou estolho, plantas cespitosas e algumas plantas gordas (Aguiar, 2012).

No conjunto dos olivais e datas de amostragem, os terófitos foram o tipo fisionómico dominante em ambas as estações, com 54% das espécies identificadas no Outono e 67% das espécies identificadas na Primavera, seguindo-se os hemicriptófitos com 29 e 27% das espécies identificadas, no Outono e na Primavera, respectivamente (Figuras 19 e 20).

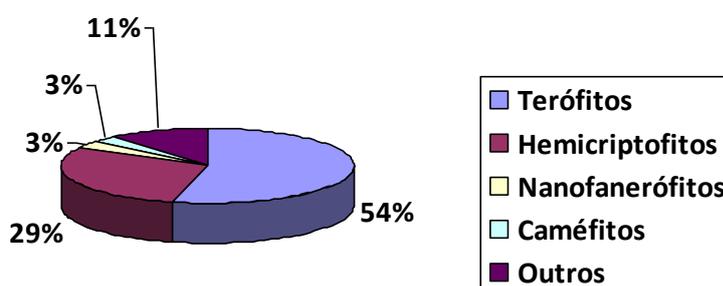


Figura 19 – Tipos fisionómicos globais. Resultados de Outono de 2009.

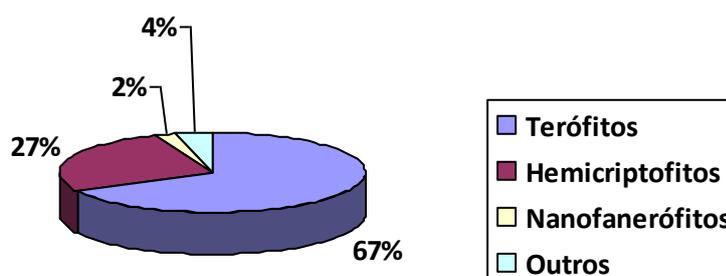


Figura 20 – Tipos fisionômicos globais. Resultados de Primavera de 2010.

Observaram-se ainda duas espécies classificadas como nanofanerófitos, concretamente *Daphne gnidium* L. e *Lavandula stoechas* L. subsp. *pedunculata* (Miller) Samp. Por outro lado duas das espécies identificadas, a saber, *Echium plantagineum* L. e *Conyza sumatrensis* (Retzius) Walker, classificam-se nos terófitos ou hemicriptófitos. Uma outra, *Solanum nigrum* L., inclui-se nos terófitos ou caméfitos enquanto que *Trifolium repens* L. var. *repens*, inclui-se nos hemicriptófitos ou caméfitos.

3.2. Discussão

Os resultados deste estudo apontam para a existência uma fitocenose algo diversificada, resultante de dinâmicas eventualmente antagónicas e responsáveis pela sucessão alcançada. Por um lado, a colonização do solo por um conjunto de plantas estabelecidas nas redondezas, por outro, uma operação cultural que visa o seu controlo, nomeadamente nas épocas mais críticas, que pode passar por uma gradagem ou por um corte natural ou mecânico.

Importa notar que a simples existência de plantas em floração no olival não implica uma relação directa, positiva ou negativa, com a fauna auxiliar. Certamente será positiva para algumas espécies, negativa ou indiferente para outras, não obstante a existência de apenas uma única praga causar prejuízos, sustentar uma situação de equilíbrio para as restantes. Porém, para alguns insectos nomeadamente sirfídeos, a presença de plantas com flores é, na maior parte dos casos, sinal da sua presença (Askari *et al.*, 2010).

Foram identificadas várias espécies e assinaladas várias famílias que, de acordo com diversos autores (Lampkin, 1998; Altieri *et al.*, 2005; Benoit, 2005, Ferreira *et al.* 2002; Lundgren, 2009) podem desempenhar um papel importante na promoção populacional de diversos auxiliares, de forma a contribuir para uma melhor autorregulação do ecossistema.

É o caso da família das asteráceas que surgiu em todas as amostragens como a família mais importante ou das mais importantes, não só relativamente ao número de indivíduos identificados, mas também no que concerne ao número de espécies e nas quais se observaram diversas espécies de potenciais inimigos naturais de pragas do olival.

Também as fabáceas, brassicáceas e poligonáceas apresentaram valores interessantes nos inventários realizados. Apareceu ainda como dominante nos olivais da Beira Alta, durante o Outono, a espécie *S. nigrum* que Ferreira *et al.* (2002) referem como sendo favorável para himenópteros, sirfídeos e joaninhas.

Já as apiáceas outro grupo fundamental para o desenvolvimento de vários parasitóides (Jervis *et al.*, 1993; Lampkin, 1998; Altieri, *et al.*, 2005; Benoit, 2005, Torres, 2006) apresentam uma presença muito modesta, comparativamente com outras espécies. O mesmo sucede com as lamiáceas, grupo passível de exercer algum benefício na fauna auxiliar (Torres, 2006).

Tendo em consideração a informação dos autores anteriores, que referem a importância crucial que algumas apiáceas apresentam relativamente a himenópteros parasitóides, é de pressupor que os valores obtidos no presente estudo possam limitar a presença e a acção de alguns exemplares deste grupo, nomeadamente dos icneumonídeos e encirtídeos, sendo que estes últimos incluem importantes parasitóides do algodão-da-oliveira, da cochonilha-negra e da traça-da-oliveira. De facto há estudos que estabelecem uma relação directa entre este grupo de auxiliares e as apiáceas parecendo existir uma relação monofágica por parte de alguns himenópteros (Jervis *et al.*, 1993).

Por outro lado, a dominância das asteráceas verificada em todas as amostragens realizadas, pode exercer algum efeito positivo ao nível dos parasitóides, não enquanto fonte de néctar dada a incompatibilidade existente entre as características da armadura bucal dos himenópteros e a localização dos nectários, mas eventualmente à procura de pólen, nomeadamente ao nível das famílias dos eulofídeos e pteromalídeos. De facto, segundo Jervis *et al.* (1993), 39 espécies de himenópteros parasitóides visitaram

asteráceas, nomeadamente *Leucanthemum vulgare* L.. Os mesmos autores referem que muitos himenópteros visitam flores sem nectários, desconhecendo-se o motivo de tal visita.

Comparando com os resultados encontrados por Saeed & Sajjad (2010) surgem seis espécies com alguma capacidade de atracção relativamente aos sirfídeos: *S. asper*, *C. bonariensis*, *H. europaeum*, *C. album*, *C. arvensis* e *A. arvensis*, identificadas no inventário de Outono/ Inverno, excepto *Anagalis arvensis* subsp. *arvensis*, identificada no inventário de Primavera (Quadros 1, 2 e 3). Ankersmit *et al* citados por Saeed & Sajjad (2010) afirmam que a importância deste grupo enquanto auxiliar é equivalente ao dos himenópteros, coccinelídeos, neurópteros e fungos patogénicos.

No olival, os sirfídeos são citados entre os principais predadores do algodão-da-oliveira (Ksantini, 2003) para além de serem também conhecidas espécies que exercem predação sobre a traça-da-oliveira (Bento *et al.*, 2007). Relativamente a estes auxiliares, há uma relação directa entre a sua abundância populacional e a existência de plantas com flores (Hanks *et al.*, 2006; Marcos-Garcia & Pineda, 2008).

De acordo com os resultados obtidos por Saeed, S. & Sajjad, A. (2010), as famílias das asteráceas, apiáceas e fabáceas são das mais visitadas por estes auxiliares. No presente estudo observaram-se sirfídeos a alimentar-se na asterácea *C. juncea* (Figura 21). No entanto nem todas as espécies de sirfídeos estudadas apresentam o mesmo comportamento, i.e., nem todas as espécies de sirfídeos parecem visitar as mesmas espécies de plantas. Segundo Saeed & Sajjad (2010) enquanto *Mesembrius bengalensis* Wiedemann e *Syriza pipiens* L. visitaram respectivamente 4 e 5 espécies de plantas em 51 testadas, já *Eristalinus aeneus* Scopoli, *Ischiodon scutellaris* Fabricius e *Episyrphus balteatus* (De Geer) visitaram respectivamente 34, 36 e 37 plantas. Por outro lado, com excepção das espécies *A. conyzoides*, *C. arvensis* e *C. deciduas* que apresentavam cores púrpura e rosa, todas as restantes tinham flores amarelas e brancas. Parece também haver preferência por flores actinomórficas (Saeed & Sajjad, 2010).



Figura 21 – Sirfídeo a alimentar-se em *Chondrilla juncea* numa amostragem de Outono de 2009. Capinha, Penamacor.

Hanks *et al* (2005) também encontraram uma resposta positiva nas populações de auxiliares induzida pela presença de determinadas espécies, nomeadamente *Euphorbia epithymoides* L. (euforbiácea), *Coreopsis verticillata* L. (asterácea), *Solidago canadensis* L. (asterácea) e *Trifolium repens* L. var. *repens* (fabácea) em espaços verdes urbanos. De realçar que essa relação não se apresentou de forma proporcional, i.e., o aumento dos auxiliares teve como principal motivo a simples presença daquelas espécies floridas e não tanto uma elevada densidade das mesmas. Por outro lado, o seu efeito benéfico pode não implicar apenas o fornecimento de pólen e de néctar, ou de meladas, mas também pela capacidade de alterar favoravelmente e de forma localizada as condições climáticas.

De acordo com Marin *et al.* (1986) a produção de néctar está directamente relacionada com o tamanho da flor, havendo maior produção nas flores simpétalas do que nas dialipétalas. Os mesmos autores referem que a presença de néctar está também relacionada com a cor das pétalas, sendo vulgar nas flores de tons violáceos rosáceos e esbranquiçados, que no presente estudo representaram cerca de metade das flores inventariadas (Quadros 7 e 8).

Ainda de acordo com os mesmos autores as mais importantes flores produtoras de néctar, na região da Andaluzia ocidental, pertencem às famílias das lamiáceas, das boragináceas, das escrofulariáceas e das ericáceas. Sobretudo as duas primeiras famílias manifestaram a sua presença nos inventários de Primavera levados a cabo no âmbito do presente trabalho. Enquanto principais fontes de pólen, os referidos autores apontam para a mesma região as cistáceas, as crucíferas e as fabáceas lenhosas.



Figura 22 – Aracnídeo em asterácea numa amostragem de Primavera de 2010. Tortosendo, Covilhã.

Comparando os resultados globais deste estudo com os resultados de outro estudo realizado por Alma *et al* (2006) em 2004, num pomar de macieiras no noroeste de Itália, conduzido de modo biológico, no qual foram capturados 602 sirfídeos distribuídos por 17 espécies, verificamos algumas semelhanças não só em termos de famílias como também de espécies (Quadro 6). De facto, há uma notável coincidência de famílias, seguida de espécies, entre os dados obtidos nos dois trabalhos. Ora, Alma, A., *et al* encontram 59 espécies de plantas espontâneas distribuídas por 21 famílias, sendo as brassicáceas, as asteráceas, as poligonáceas, as rosáceas, as cariofiláceas, as fabáceas e as convolvuláceas especialmente atractivas para os sirfídeos.

Também Lundgren (2009) refere várias famílias coincidentes com as identificadas neste trabalho, como fornecedoras de pólen a diversos predadores, muitos deles presentes no olival, nomeadamente coccinelídeos e antocorídeos.

Também os formicídeos, cuja presença de cerca de três dezenas de espécies foi assinalada no olivais transmontanos (Pereira *et al*, 2002b), obtêm vantagens directas e indirectas da presença de algumas plantas. Porém, e mercê do papel desempenhado por cada espécie, nomeadamente de serem predadores generalistas ou omnívoros, o seu papel enquanto elemento auxiliar permanece em aberto.

Quadro 6- Espécies floridas recolhidas em dois pomares de macieiras conduzidos em modo biológico no Noroeste de Itália (Alma *et al.*, 2006).

| Família | Espécie | Família | Espécie | Família | Espécie |
|-------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| | <i>Achillea millefolium</i> | | <i>Agrostis stolonifera</i> | | <i>Polygonum aviculare</i> |
| | <i>Conyza canadensis</i> | | <i>Bromus inermis</i> | <i>Polygonaceae</i> | <i>Polygonum persicaria</i> |
| | <i>Crepis capillaris</i> | | <i>Dactylis glomerata</i> | | <i>Rumex obtusifolius</i> |
| | <i>Erigeron canadensis</i> | | <i>Digitaria sanguinalis</i> | | <i>Cerastium triviale</i> |
| | <i>Eupatorium cannabinum</i> | | <i>Festuca arundinaceae</i> | <i>Caryophylac.</i> | <i>Silene vulgaris</i> |
| | <i>Galinsoga parviflora</i> | <i>Poaceae</i> | <i>Holcus lanatus</i> | | <i>Stellaria media</i> |
| <i>Asteraceae</i> | <i>Lactuca serriola</i> | | <i>Lolium multiflorum</i> | | <i>Ranunculus acris</i> |
| | <i>Leontodon hispidus</i> | | <i>Aaalolium perenne</i> | | <i>Ranunculus numerosus</i> |
| | <i>Leucanthemum vulgare</i> | | <i>Poa trivialis</i> | <i>Ranunculac.</i> | <i>Ranunculus repens</i> |
| | <i>Matricaria chamomilla</i> | | <i>Prenanthes purpúrea</i> | | <i>Fragaria vesca</i> |
| | <i>Matricaria inodora</i> | | <i>Barbarea vulgaris</i> | <i>Rosacea</i> | <i>Potentilla erecta</i> |
| | <i>Senecio vulgaris</i> | | <i>Brassica nigra</i> | | <i>Potentilla reptans</i> |
| | <i>Sonchus asper</i> | <i>Brassicaceae</i> | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | | <i>Geranium sanguineum</i> |
| | <i>Taraxacum officinale</i> | | <i>Raphanus raphanistrum</i> | <i>Geraniaceae</i> | <i>Lythrum salicaria</i> |
| | <i>Lotus corniculatus</i> | <i>Hypericaceae</i> | <i>Hypericum perforatum</i> | <i>Lythraceae</i> | <i>Lysimachia vulgaris</i> |
| <i>Fabaceae</i> | <i>Trifolium pratense</i> | <i>Malvaceae</i> | <i>Malva sylvestris</i> | <i>Primulaceae</i> | <i>Solmarum dulcamara</i> |
| | <i>Trifolium repens</i> | <i>Onagraceae</i> | <i>Epilobium angustifolium</i> | <i>Solanaceae</i> | |
| <i>Convolvul.</i> | <i>Convolvus arvensis</i> | <i>Lamiaceae</i> | <i>Lamium purpureuma</i> | | |
| | <i>Veronica arvensis</i> | | <i>Plantago lanceolata</i> | | |
| <i>Scrophul.</i> | <i>Veronica púrsica</i> | <i>Plantag.</i> | <i>Plantago major</i> | | |

Um dos predadores mais importantes associado ao olival pertence à família dos crisopídeos (Campos & Corrales, 2004; Torres, 2006; Santos *et al.*, 2009) sendo 6 as espécies identificadas no olival português (Santos *et al.*, 2009). Investigando o regime alimentar de adultos de *Chrysoperla carnea* (Stephens) e de *Chrysopera lucasina* Lacroix em 4 ecossistemas agrários ocupados culturas hortícolas, e rodeados por vegetação espontânea, Villenave *et al* (2006) encontraram, grãos de pólen de plantas distribuídas por 28 famílias, sendo as mais importantes as brassicáceas, as fabáceas, as apiáceas e as liliáceas, relativas às culturas instaladas, e as asteráceas, as quenopodiáceas, as gramíneas e as ranunculáceas, correspondentes à flora espontânea circundante. Refere também o mesmo autor o comportamento oportuníscico das *C. carnea* e *C. lucasina*, não coincidindo as espécies vegetais que mais contribuem para o fornecimento de pólen na Primavera e no Verão. Assim, e considerando a *C. carnea*, foi encontrado no tracto intestinal dos indivíduos capturados na Primavera pólen de, principalmente, brassicáceas e cariofiláceas, e nos indivíduos capturados no Outono pólen de asteráceas, amarantáceas, urticáceas e quenopodiáceas (Villenave *et al* 2006). Por outro lado os seus hábitos alimentares variam ao longo do ano: no Outono consomem sobretudo meladas porquanto necessitarão de alimento mais rico em

gorduras a fim de acumularem energia para o período de hibernação, enquanto que na Primavera e no Verão consomem pólen, néctar e meladas (Villenave *et al.* 2006). O mesmo autor conclui que o pólen é consumido de acordo com a sua disponibilidade física e temporal, sendo a distribuição das plantas em floração um factor não dispiciendo. As crisopas são atraídas por manchas de plantas em floração nas quais procuram pólen, néctar e meladas.

Ainda sobre este estudo e relativamente às plantas que não foram visitadas por nenhuma destas espécies (convolvuláceas, geraniáceas, cucurbitáceas, málvceas, e escrofulariáceas) colocam-se três possíveis respostas (Villenave *et al.* 2006): (1) a flor não atrai; (2) a flor é rara; (3) não há coincidência temporal entre a disponibilidade da flor e a procura do insecto.



Figura 23 – Coccinelídeo em asterácea numa amostragem de Primavera de 2010. Tortosendo, Covilhã.

Lundgren (2009) refere que muito embora os diversos constituintes encontrados no pólen, néctar e meladas, todos eles com as suas especificidades bioquímicas, a maior parte dos auxiliares não apresenta forte fidelidade com essa fonte, nomeadamente no que diz respeito aos coccinelídeos, crisopídeos e sirfídeos.

Outro facto a salientar indica-nos tratar-se de espécies espontâneas, facto que segundo alguns autores, exercem um maior potencial de atracção sobre os auxiliares (Fiedler & Landis, 2007). Mesmo aquelas plantas que exerçam determinado poder de atracção sobre os afídeos, independentemente da sua espécie, podem apresentar vantagens no equilíbrio ecológico final, porquanto possam satisfazer necessidades iniciais dos auxiliares, nomeadamente de parasitóides, cruciais para o desenvolvimento da sua população e, no caso concreto dos dípteros, com uma importância superior ao das demais fontes de hidratos de carbono (Lundgren, 2009).

Quadro 7 – Caracteres florais capazes de influenciar a atratividade dos insectos presentes nas espécies identificadas no Outono.

| Espécie | Simetria | | | Cor da corola | | | Concrescência da corola | |
|--|----------|-----|----|---------------|----|----|-------------------------|-----|
| | Act | Zig | Am | Az/Vi | Vr | Br | Dia | Sim |
| <i>Anagallis arvensis</i> L. | x | | | X | | | | x |
| <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot) Vasc | x | | x | | | | | x |
| <i>Chondrilla juncea</i> L. | x | | x | | | | | x |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> L. | x | | x | | | | | x |
| <i>Convolvus arvensis</i> L. | x | | | | | x | | x |
| <i>Conyza bonariensis</i> (L) Cronq | x | | x | | | | | x |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq | x | | x | | | | | x |
| <i>Conyza sumatrensis</i> (Retzius) Walker | x | | x | | | | | x |
| <i>Daphne gnidium</i> L | x | | | | | x | | x |
| <i>Datura stramonium</i> L. | x | | | | | x | | x |
| <i>Dittrichia graveolens</i> (L.) W. | x | | x | | | | | x |
| <i>Echium plantagineum</i> L. | | x | | X | | | | x |
| <i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i> | | x | | X | | | | x |
| <i>Foeniculum vulgare</i> Miller | | x | x | | | | x | |
| <i>Heliotropium europaeum</i> L. | x | | | | | x | | x |
| <i>Malva sylvestris</i> (L.) Miller | x | | | | x | | x | |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i> | x | | | | | x | x | |
| <i>Senecio lividus</i> L. | x | | x | | | | | x |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. | x | | x | | | | x | |
| <i>Solanum nigrum</i> L. | x | | | | | x | | x |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i> | x | | x | | | | | x |
| <i>Verbascum simplex</i> Hoffmanns & Link | x | | x | | | | | x |
| <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i> | | x | | | x | | x | |

Legenda: Act. – Actinomórfica; Zig.- Zigomórfica; Bis.- Bissimétrica; Am.- Amarelo; Vr.- Vermelho
Az/Vi.- Azul/Violeta; Dia. – Dialipétala; Sim.- Simpétala

Quadro 8 – Caracteres florais capazes de influenciar a atratividade dos insectos presentes nas espécies identificadas na Primavera.

| Espécie | Simetria | | | Cor da corola | | | | Concrescência da corola | |
|--|----------|-----|-----|---------------|-------|----|----|-------------------------|-----|
| | Act | Zig | Bis | Am | Az/Vi | Vr | Br | Dia | Sim |
| <i>Anagalis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i> | X | | | | X | | | | X |
| <i>Bidens tripartita</i> L. | X | | | X | | | | | X |
| <i>Calendula arvensis</i> L. | X | | | X | | | | | X |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> L. | X | | | | | | X | X | |
| <i>Carduus tenuiflorus</i> Curt | X | | | | | X | | | X |
| <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot) Vasc | X | | | X | | | | | X |
| <i>Chrysanthemum segetum</i> L. | X | | | X | | | | | X |
| <i>Echium tuberculatum</i> Hoff. | | X | | | | X | | | X |
| <i>Echium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i> | | X | | | X | | | | X |
| <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. subsp. <i>cutarium</i> | | X | | | | X | | | |
| <i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. | | X | | | | X | | | |
| <i>Fumaria officinalis</i> L. | | X | | | | X | | X | |
| <i>Hieracium pilosella</i> L. subsp. <i>pilosella</i> | X | | | X | | | | | X |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L. | | X | | | | X | | | X |
| <i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>pedunculata</i> | | X | | | | X | | | |
| <i>Linaria simplex</i> D. C. | | X | | X | | | | | X |
| <i>Linaria spartea</i> (L.) Wild | | X | | X | | | | | X |
| <i>Linaria triornithophora</i> (L) Wild | | X | | | | X | | | X |
| <i>Lupinus albus</i> L. | | X | | | | | X | X | |
| <i>Lupinus angustifolius</i> L. | | X | | | X | | | X | |
| <i>Lupinus luteus</i> L. | | X | | X | | | | X | |
| <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill | X | | | | X | | | | X |
| <i>Ornithopus compressus</i> L. | | X | | X | | | | X | |
| <i>Papaver rhoeas</i> L. | X | | X | | | X | | | X |
| <i>Picris hieracioides</i> L. | X | | | X | | | | | X |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i> | X | | X | | | | X | X | |
| <i>Ranunculus arvensis</i> L. | X | | | X | | | | X | |
| <i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb. | X | | | | | X | | X | |
| <i>Rumex conglomeratus</i> Murray | X | | | | | X | | X | |
| <i>Saxifraga granulata</i> L. | X | | | | | | X | X | |
| <i>Senecio vulgaris</i> L. | X | | | X | | | | | X |
| <i>Silene gallica</i> L. | X | | | | | | X | X | |
| <i>Sinapis arvensis</i> L. | X | | | X | | | | X | |
| <i>Stellaria pallida</i> (Dumort) Piré | X | | | | | | X | | X |
| <i>Taraxacum officinale</i> | X | | | X | | | | | X |
| <i>Torilis eleongata</i> (Hoffmans. & Link) Samp | X | | | | | | X | X | |
| <i>Trifolium dubium</i> Sibth | | X | | X | | | | X | |
| <i>Trifolium repens</i> L. | | X | | | | | X | X | |
| <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray | | X | | | | | X | X | |
| <i>Vicia lutea</i> L. | | X | | X | | | | X | |
| <i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i> | | X | | | | X | | X | |
| <i>Viola tricolor</i> L. | | X | | X | X | | X | X | |

Legenda: Act. – Actinomórfica; Zig.- Zigomórfica; Bis.- Bissimétrica; Am.- Amarelo; Vr.- Vermelho

Az/Vi.- Azul/Violeta; Dia. – Dialipétala; Sim.- Simpétala

No que concerne aos caracteres florais, os resultados outonais apontam para um predomínio de flores actinomórficas, simpétalas e de cores branca e amarela. Já os resultados primaveris apontam para um equilíbrio entre flores zigomórficas e actinomórficas, bem como simpétalas e dialipétlas. Segundo Aguiar (2010) as flores actinomórficas são pouco selectivas relativamente aos insectos polinizadores, facto que não se passa relativamente às flores zigomórficas, sendo polinizadas por himenópteros.

Conclusões

A opinião pública e o falhanço de determinadas políticas agrícolas, têm vindo a obrigar a mudanças de paradigma do sector. Práticas até há pouco tempo consideradas marginais pelas classes ou grupos dominantes, têm merecido progressivamente a atenção de investigadores e produtores, que as ensaiam e as tornam operacionais.

Por isso, a concepção de ecossistemas agrários de complexidade semelhante aos ecossistemas naturais, capazes de garantirem fluxos de energia e ciclagem de nutrientes percussores das produtividades primárias e equilíbrios ecológicos, dotados de melhores capacidades de autorregulação, começa a impor-se aos modelos passados, mais reducionistas, desequilibrados e dependentes de fortes intervenções externas.

Neste contexto, a biodiversidade vê o seu estatuto natural reconhecido, passando a fazer parte desses ecossistemas agrários como elemento fundamental para regular e estimular o funcionamento do mesmo. Espécies até agora banidas desses ecossistemas, veêm o não só reconhecido um importante papel funcional como lhes são criadas condições para o seu desenvolvimento.

Os organismos auxiliares, representados numa enorme diversidade que passa por fungos antagonistas, artrópodes, aves e répteis, fazem parte desse grupo, que se pretende agora que desempenhem determinadas funções, plasmadas no termo *biodiversidade funcional*.

Muitos artrópodes fazem parte desse grupo e diversos estudos revelam uma enorme dependência entre eles e as plantas espontâneas. De facto, a *fitness* de muitos deles, nomeadamente predadores e parasitóides, passa pelos nutrientes fornecidos pelas plantas através de pólen e de néctar e, indirectamente, através das meladas, assim como pela disponibilidade de locais de refúgio e hibernação. Por isso, uma boa parte dos estudos revelam uma maior diversidade de predadores e de parasitoides em ecossistemas agrários onde estão presentes determinadas espécies de plantas espontâneas, relativamente aos ecossistemas agrários de onde elas são banidas.

Comparativamente a outros ecossistemas agrários semelhantes, o olival apresenta um notável complexo de predadores e de parasitóides, conseguindo controlar de forma eficaz a maior parte das espécies fitófagas. Muitos desses predadores, sobretudo alguns dos mais importantes como sirfídeos e crisopídeos, são glucofágicos obrigatórios, pelo menos na fase de adultos.

Os resultados obtidos neste trabalho revelam a presença de 28 espécies no Outono e 52 espécies na Primavera as quais, certamente, desempenharão algum efeito benéfico sobre o complexo predador/parasitóide instalado em cada olival. Tendo em consideração as cerca de 850 espécies de sirfídeos existentes na Europa, aquelas que residem nos olivais devem encontrar em algumas destas plantas uma fonte de hidratos de carbono e aminoácidos. A diversidade de corolas, quanto ao tamanho, forma e cor, poderá contribuir para a satisfação dessa demanda.

Por outro lado, estes mesmos resultados não diferem, em termos quantitativos e, em parte, qualitativos, de outras fitocenoses instaladas em ecossistemas agrários semelhantes, conduzidos de forma a promover o equilíbrio ecológico. Contudo, também não significam que o complexo de predadores e parasitóides dispõe de uma fitocenose capaz de lhes fornecer, em tempo útil, os nutrientes de que necessitam. No caso dos parasitóides, não se regista uma diversidade ou quantidade de apiáceas capaz de lhes assegurar uma satisfação adequada das suas necessidades, sendo recomendável uma intervenção no sentido de aumentar a sua população, apesar de a diversidade e a abundância da arquitectura floral poderem influenciar as populações de parasitóides.

No que concerne às demais espécies, será conveniente aprofundar o impacto que as mesmas têm junto dos indivíduos que constituem o referido complexo, de forma a melhorar a composição da fitocenose a instalar em olivais.

Referências bibliográficas

- Adashi, I., Nakano, R., Toyama, M., Ihara, F. & Mishiro, K., (2010). Preservation or Natural Enemies as na Indicator of Agrobiodiversity in Terms of Planting Ground Cover in Orchards. National Institute of Fruit Tree Science. National Agriculture and Food Research Organization (Naro). Ibaraki Japan. 9 p.
- Afonso, M.L.R & Franco, J.M. (1998). *Nova Flora de Portugal. Graminae*. Vol.III. Fasc. II. Escolar Editora. 283 p
- Ahmad, R. (1975). A note on *Saissetia oleae* and its natural enemies in Iran. *Entomophaga*, **20** (2): 221-223.
- Alexandris, V. Z., (1986). Possibilités d'emploi des entomohages dans la lute contre les ravageurs de l'olivier. *Bull. OEPP/EPPO*, **16** (2): 375-381.
- Alma, A., Rossi, J., Gamba, U., Pinn, M., Spagnolo, S., Visentin, C., (2006). Hoverflies in organic apple orchards in north-western Italy. *Bulltin of Insectology*. **59** (2):111-114.
- Alrouechdi, K., Pralavorio, R., Canard, M. & Arambourg (1981). Coincidence et relations predatrices entre *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neur. Crysopidae) et quelques ravageurs de l'olivier dans le sud-est de la France. *Bull. Soc. Ent. Suisse*, **54**:281-290.
- Altieri, M., (1999). The Ecological Role of Biodiversity in Agroecosystems. *Agriculture, Ecosystem & Environement*. 74:19-31.
- Altieri, M. & Nicholls, C., (2004a). *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems*. Food Products Press. New York. 236 p.
- Altieri, M. & Nicholls, C., (2004b). Designing and Implementing a Habitat Management Strategy to Enhance Biological Pest Control in Agroecosystems. *Biodynamics*. Winter 2004/2005. 236 p.
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I. & Fritz, M., A. (2005). *Manage Insects On Your Farm. A Guide to Ecological Strategies*. Sustainable Agriculture Network. 119 p.
- Altieri, M., Ponti, L. Nicholls, C. (2006). Managing Pests Through Plant Diversification. *Leisa Magazine*. **22**(4): 9-11.
- Alvarado, M., Civantos, M., & Duran, J. M. (2001). Plagas. In Barranco, D., Fernández-Escobar, R. & Rallo, L.(Ed.). *El cultivo del olivo*. 4ª Ed. Ediciones Mundi-Prens: 433-493.
- Arambourg, Y. (1964). *Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax*. Thèse Docteur Faculté des Sciences L'Université de Paris, 137.
- Arambourg, Y. (1985). Control of *Prays oleae* (Bern.). In Cavalloro, R. & Crovotti, A. (Eds). *Integrated pest control in olive-groves*. Proceed. of the CEC/FAO/IOBC International Loint Meeting, Pisa, Italy, 3-69 April 1984: 195-198.
- Arambourg, Y. (1986). *Traité d'entomologie oléicole*. Ed. Consejo Oleicola Internacional, Madrid, 360 p.
- Arambourg, Y & Balachowschy, A. S., 1966. *Entomologie appliqué a l'agriculture*. Tomo II. Lepidoptères. 1 Vol. Masson Paris: 181-193.
- Arambourg, Y & Pralavorio, R., 1983. *Les lepidoptères de l'olivier, Prays olea Bern*. Cours International d'Entomologie Oleicole / FAO: Project Regional d'amélioration de la production oleicole. Antibes. Instituto Nacional de Investigaciones Agraria. España, 158 p.
- Arambourg, Y & Pralavorio, R., (1986). Hyponomeutidae. In Arambourg (Ed.). *Entomologie oleicole*. Conseil Oleicole International. Madrid: 47-70.
- Argyriou, L. C. (1963). Studies on the morphology anf biology of the black scale *Saissetia oleae* (Bernard) in Grece. *Ann. Inst. Phytolph*. Benaki, N. S. **5**: 353-377.

- Askari, O., Khaghaninia, S., Jafarlu, M., N. G. Khiaban, N. (2010). *Introduction to Hover Flies (Diptera: Syrphidae) of Sunflower and Pumpkin Fields In West Azerbaijan Province Iran*. Mun. Ent. Zool. Vol. 5, Nº 1: 270 – 277.
- Attenborough, D. (1995). *A Vida Privada Das Plantas*. Gradiva. 1ª Edição. 314 p
- Aubert, C., (1977). *L'Agriculture Biologique*. Pourquoi e comment la pratiquer. Le Courrier du Livre. Paris. 383 p.
- Barbosa, P. & Benry., (1998). The influence of plants on insects parasitoids: implications for conservation biological control. In: Barbosa, P. (Ed.), *Conservation Biological Control*. Academic Press, San Diego, CA, 55-82 pp.
- Barlett, B. R. (1978). Coccidae. In Clausen, C. P. (Ed.). *Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review*. Agriculture handbook, 480. U. S. Dept. Agric., Washigton, D. C.: 57-74.
- Begum, M., Gurr, G., Wratten & Nicol, H. (2004). Flower Color Affects Tri-Trophic-Level Biocontrol Interactions. *Biological Control*. **30**: 584-590.
- Bellido, L. (1977). *El Prays del olivo. Biología, daños, parasitismo y dinámica de población*. Tesis Doctoral, Universidad Córdoba, 149 p.
- Benazoun, A. & Oubrou, W. (1995). Biologie de *Phloeotribus scarabeoides* (Coleoptera, Scolytidae) dans la région de Taroudant. *Actes Inst. Agron. Vet.* (Maroc). Vol. 15: 11-21.
- Benoit, R., (2006). *Biodiversité et lutte biologique*. Agriculture Biologique. SERAIL.7-25
- Bento, A., (1999). *Contribuição para o estabelecimento de um programa de protecção integrada contra a traça-da-oliveira, Prays oleae (Bern.) em Trás-os-Montes*. Tese de Doutoramento em Engenharia Agrícola, UTAD, Vila Real, 277 p.
- Bento A., Torres, L., Carvalho, P. & Lopes, J. (1997). Biological control of *Prays oleae* Bern by chrysopids in Trás-os-Montes region (Northeastern Portugal). *Acta Horticulturae*, **474** (2): 535-539.
- Bento A., Torres, L. & Lopes, J. (1999). *Studies on the control of the olive fruit fly, Bactrocera oleae (Gmel.) by mass trapping*. XIV International Plant Protection Congress (IPPC). Jerusalém, Israel, July 25-30. 1999: 104.
- Bento, A.; Torres, L. & Lopes, J. (2001). Avaliação de prejuízos causados pela traça da oliveira, *Prays oleae* (Bern.) em Trás-os-Montes. *Revta Ciênc. Agrár.* **24** (1-2): 89-96.
- Bento A., Pereira J., Cabanas J. & Torres L. (2003a). Potencialidades da luta biotécnica contra a mosca da azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmel.) em Trás-os-Montes. *III Simpósio Nacional de Olivicultura*. Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 29 a 31 de Outubro de 2003: 16.
- Bento, A., Pereira, J., Cabanas, J. & Torres, L. (2003b). *Bioecology of the olive moth, Prays oleae (Bern.), in Trás-os-montes region* (Northeast of Portugal). IOBC/wprs Bulletin (em public.)
- Bento, A., Torres, L., Cabanas, J. & Pereira, J. (2007a). A traça-da-oliveira, *Prays oleae* (Bernard). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 202-229.
- Bento, A., Torres, L. & Pereira, J. (2007b). A traça-verde, *Palpita vitrealis* (Rossi). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 229-237.
- Bento, A., Torres, L. & Pereira, J. (2007c). A euzofera, *Euzophera pinguis* (Haworth). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 238-246 .

- Bento, A., Torres, L. & Pereira, J. (2007d). O Algodão-da-Oliveira, *Euphyllura olivina* (Costa). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 136-144 .
- Bento, A., Pereira, J., Cabanas, J., Pinto, A. & Torres, L. (2009). Sensibilidade de diferentes cultivares de oliveira às infestações da mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* e da traça-da-oliveira, *Prays oleae*. *Act Port Hort* **13**: 134 - 140.
- Biurrun, R., Sánchez, L., Garnica, I. & Lezaun, J. (2009). La Mosca de la Oliva. *Navarra Agrária*, Jul-Ago: 33 – 37.
- Blumberg, D., Swirski, E. & Greenberg, S. (1975). Evidence for bivoltine population Mediterranean black scale, *Saissetia oleae* Olivier on citrus in Israel. *Israel Journal of Entomology*, **X**: 19-25.
- Boller, E., Häni, F. & Poehling, H.M. (2004). *Ecological infrastructures: Ideabook on functional biodiversity at the farm level – temperate zones of Europe*. IOBCwprs Comm Integr Prod Guid Endors, LBL, Lindau, Switzerland, 212 pp.
- Bowie, M., Irvin, N., Frampton, C., Evans, A. & Moar, N. (1999). The Phenology and Pollen Feeding of Three Hoverfly (Diptera: Syrphidae) Species in Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*. **26**: 105-115.
- Brouwer, F. & Godeschalk, F. (2004). *Nature Management, Landscape and CAP*. Agricultural Economics Research Institute (LEI), The Hague. 90 p.
- Bueno, A. (1998). La mosca del olivo. Sistemas de previsión y control. *Phytoma España*, **102**: 98-102.
- Campbell, N. (1996). Plants and the colonization of land. *Biology*. The Benjamin/Cummings Publishin Company. 4ª Edition. 547-572 p.
- Campos, M., (1976). *Contribuição al estudio de la entomofauna del olivo en España. Observaciones bioecológicas sobre Prays olea Bern*. Tesis Doctoral Facultad Ciencias Biológicas Universidade Granada, 294 p.
- Campos, M. & Civantos, M. (2000). Técnicas de cultivo del olivo y su incidencia sobre las plagas. *Olivae Núm. 84*: 40-46.
- Campos, M. & Ramos, P. (1981). Contribucion al estudio de la entomocenosis de *Prays oleae* Bern. (*Lep. Hyponomeutidae*) en Granada (España). *Acta Oecologia, Oecol. Applic.*, **2** (1): 27-35.
- Campos, M. & Ramos, P. (1983). *Chrysopidos (Neuroptera)* capturados en um olivar del sur de España. *Neuroptera International*, **2** (4): 219-227.
- Campos, M. & Ramos, P. (1985). Some relationships between the number of *Prays oleae* eggs laid on olive fruits antr predation by *Chrysoperla carnea*. In Cavalloro, R. & Crovitti, A. (Eds.). *Integrated pest control in olive-groves*. Proceed. of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, PISA, Italy, 3-6 April 1984: 237-241.
- Campos, M. & Corrales, N. (2004). Populations longevity, mortality and fecundity of *Chrysoperla carnea* (*Neuroptera, Chrysopidae*) from olive orchard with diferent agricultural management. *Chemosphere* **57**: 1613-1619.
- Canard, M. & Laudeho, Y. (1977). Les Névroptères captures au piège de McPhail dans les oliviers en Grèce. 2: Région D´Akrefnion. *Biol. Gall. Hell.*, **9**: 139-146.
- Cantero, F. de A. (1997). *Enfermedades y plagas del olivo*. 3ª ed. Riquelme y Vargas Ediciones, S. L., jaén, 646 p.
- Carvalho, J., (1986). *Introdução à Entomologia Agrícola*. Fundação Calouste Gulbenkian. 361 p.
- Carvalho, J., Torres, L., Pereira, J. & Bento, A. (2003). *A Cochonilha-Negra Saissetia oleae (Olivier, 1791) (Homoptera – Coccidae)*. Instituto Nacional de Investigação Agrária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Escola Superior Agrária de Bragança.

- Cantero, F.A., (1997). *Enfermedades y plagas del olivo*. 3ª Edición. Riquelme y Vargas Ediciones, S.L., Jaen. 646 pp.
- Capra, F. (2003). *La Toile de la Vie. Une nouvelle interprétations scientifique des systèmes vivants*. Éditions du Rocher. 371 p.
- Casado, G., Escudero, J. & Osuna, E. (2002). Evaluación de la incidencia de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmelin) y exploración de sus parasitoides en diferentes sistemas de manejo en los Pedroches, Córdoba y Deifontes. V Congreso de la SEAE y I Congreso Iberoamericano de Agroecología: La agricultura y ganadería ecológicas en un marco de diversificación y desarrollo solidario. Ed. SEAE y SERIDA. Tomo II. 791-800.
- Civantos, M., (1998). El prays y el barrenillo del olivo. 9.º Symposium Internacional L Sanidad del Olivar en Países del Mediterráneo: mejora genética, fisiopatías, plagas, enfermedades y mala hierbas. *Phytoma España*, **102**: 124-129.
- Chapman, J. & Sheail, J. (1994). Field Margins – An Historical Perspective. In: Boatman (ed) *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*. BCPC Monography Nº 58: 3-12.
- Chauvet, M. & Olivier, L. (1993). *La Biodiversité*. Enjeu Planétaire. Préserver Notre Patrimoine Génétique. Sang de la terre. 413 p.
- Colborn, T., Dumanoski, D. & Myers, J. P. (1999). *O Nosso Futuro Roubado*. O Problema da Terra. Dinalivro. 287 p.
- Colley, M. & Luna, J. (2000). Relative Attractiveness of Potential Beneficial Insectary Plants to Aphidophagous Hoverflies (*Diptera: Syrphidae*). *Environ. Entomol.* **29**(5): 1054-1059.
- Correia, F. M. S. P.(1997). *Bioecologia da cochonilha-negra-da-oliveira, Saissetia oleae* (Oliv.), *na Terra Quente Transmontana*. Rel. Final de Estágio de Eng. Agrícola, UTAD, Vila Real, 86 p.
- Daane, K. M., et al., completar 1991. Parasitoids of Black Scale in California: Establishment of *Prococccophagus probus* Annecke & Minhardt and *Coccophagus rusti* Compere (*Hymenoptera: Aphelinidae*) in Olive Orchards. *Pan-Pacific Entomologist* **67**(2): 99-106 p.
- Daane, K.M, Johnson, M. W. (2010). Olive Fruit Fly: Managing an Ancient Pest in Modern Times. *Ann Rev Entomol*, **55**: 151–169.
- Deguine, J-P., Ferron, P. & Russel, D. (2008). *Protection des Cultures: De L'Agrochimie à L'Agroécologie*. Éditions Quæ. 187 p.
- Delannone, P. & Arambourg, Y., (1967). Contribution à l'étude en laboratoire de *Pnigalio mediterraneus* Fer. & Del. *Ann Soc. Ent. Fr.*, **3**: 909-927.
- Delrio, G. (1993). Difesa dell' olivo dai parassiti animali. Atti convegno su “*Techniche, Norme e Qualità in Olivicoltura*”. Potenza: 391-417.
- DGPAG. Consejería de Agricultura y Pesca. Red de alerta e información fitosanitaria. Información de una plaga. <http://dgpa.besana.es/agentes/info.descripcion.do?id=57>.
- Diamond, J., (2007). *Colapso*. Debolsillo. 746 p.
- Dixon, A., Hemptinne, J-L., Doucet, J-L., Petersen, J-E (1993) . Optimal foraging by overflies (*Diptera: Syrphidae*) and ladybirds (*Coleoptera: Coccinellidae*): Mechanisms. *Eur. J. Entomol.* **90**: 451-455.
- Durán, J.M., Alvarado, M., Serrano, A. & De la Rosa, A. 1998. Contribución al conocimiento de *Euzofera pingüis* (Haworth [1811] (Lep.: *Pyalidae*), plaga del olivo. *Bol San. Veg. Plagas*, **24**: 267-278.
- Egmond, N. (1994). Ambiente na Europa: uma Perspectiva Global. In Ribeiro, T. (Coord). *O Jardim Comum Europeu*. Novos Desafios Ambientais, 21-77.

- Euzébio, D., Schoereder, J., Rosado, M., Venezon, M. (2006). Suitability of Leguminous Crop Pollens as Food Source for the Green Lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *Neotropical Entomology*, **35**: 371-376.
- Fernandes, A.A., Torres, L., & Bento, A. (1998). Contribuição para o conhecimento dos factores de limitação natural da cochonilha-negra (*Saissetia oleae*) na Terra Quente Transmontana. *Revta Ciênc. Agrár.*, **21** (1-2-3-4): 245-251.
- Ferreira, J., Torres, L. & Franco, J.C. (2009). Limitação natural de pragas – valorização da actividade dos auxiliares. In: Ferreira, J. (Coord.). *As bases da agricultura Biológica – Tomo I Produção Vegetal*. Edibio, Edições, Lda, Castelo de Paiva: 370-382.
- Fielder, A. & Landis, D. (2007). Attractiveness of Michigan Native Plants to Arthropod Natural Enemies and Herbivores. *Environ. Entomol.* **36**(4): 751-765.
- Figueiredo *et al.* (2006). Gestão do habitat e protecção biológica. In: Franco, J., Ramos, A. P. e Moreira, I. *Infra-estruturas ecológicas e protecção biológica. Caso dos citrinos*. ISAPress. Lisboa. 176 p.
- Fodale, A. & Mulè, R. (1990). Bioethological observations on *Palpita unionalis* HB. In Sicily and trials of defence. *Acta Horticulturae*, **286**: 351-353.
- Franco, J., Ramos, A. & Moreira, I., (2006). *Infra-Estruturas Ecológicas e Protecção Biológica. Caso dos Citrinos*. ISAPress.176 p.
- Franco, J. A. (1984). Nova Flora de Portugal. Continente e Açores. Clethraceae-Compositae. Vol. II. Lisboa. 659 p
- Franco, J.C., Ferreira, J. & Torres, L. (2009). Sebes vivas e limitação natural de pragas. In: Ferreira, J. (Coord.). *As bases da agricultura biológica – Tomo I Produção Vegetal*. Edibio, Edições, Lda, Castelo de Paiva: 382-391.
- Freitas, A. (1972). A cochonilha-negra (*Saissetia oleae*) em oliveira. Bioecologia e influência dos tratamentos antidácicos. *Agron. Lusit.*, **33**: 349-390.
- Fuente, J.A. (1994). *Zoologia de Artropodos*. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid. 805 p.
- Gage, S., Menalled, F., Marino, P. & Landis, G. (1999). Does Agricultural Landscape Structure Affect Parasitism and Parasitoid Diversity? *Ecological Applications*. **9**(2): 634-641.
- Garcia, R. (2004). Sobre a Terra. Um guia para quem lê e escreve sobre ambiente. Público. Lisboa. 430 p.
- Garrido-Vivas, A. & Rius, J.J. (1993). *Plagas de cítricos*. Bases para el manejo integrado. Min. Agric. Pesca Alim. Dir. Gen. San. Prod. Agraria, 183 p.
- Gilbert, F. (1980). Flower Visiting by Hoverflies (Syrphidae). *Journal of Biological Education* **14**(1): 70-74.
- Gonçalves F, Nave A & Torres L. 2011. *As apiáceas: um tesouro de biodiversidade*. Projecto PTDC/AGR-AAM/100979/2008. UTAD, Vila Real, 4 pp.
- Gonçalves MF, Rodrigues MC, Pereira, JA & Torres LM. Natural mortality of the olive fly, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) in traditional olive groves from North Eastern Portugal. *Biocontrol Science and Technology* (em public.).
- González, R. & Campos, M. (1990). Evaluation of natural enemies of the *Phloeotribus Scarabaeioides* (Bern.) (Col.: Scolytidae) in Granada olive groves. *Acta Horticulturae*, **286**: 355-358.
- González, R. & Campos, M. (1991). Relaciones entre la fenología de *Phloeotribus scarabaeioides* (Col., Scolytidae) y sus parasitoides (Hym., Chalcidoidea). *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, **15**: 131-143.
- Goulson, D. & Wright, N. (1998). Flower Constancy in Hoverflies *Episyrphus balteatus* (Degeer) and *Syrphus ribesii* L. *Behavioral Ecology*. **9**(3): 213-219.

- Hanks, L., Hauser, M. & Tooker, J. (2006). Floral Host Plants of *Syrphidae* and *Tachinidae* (Diptera) of Central Illinois. *Annals of the Entomological Society of America*. **99**(1): 96-112.
- Hanks, L., Sadof, C. & Rebek, E. (2005). Manipulating the Abundance of Natural Enemies in Ornamental Landscapes with Floral Resource Plants. *Biological Control* **33**: 203-216.
- Hardy, J., 2003. *Climate change. Causes, effects and solutions*. Wiley. 247 p.
- Herbaut, C. 1987. Étude du cycle biologique de *Phloeotribus scarabaeoides* Bernard (Coleoptère, *Scolytidae*) dans la région de Marrakech. *Bull. Inst. Sci.*, Rabat, **11**: 187-192.
- Ilharco, F. (1992). *Equilíbrio Biológico de Afídeos*. Fundação Calouste Gulbenkian. 303 p.
- INRA. Thrips de l'olivier. <http://www.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/3liioole.htm>. Consultado em 12/04/2011.
- Jarraya, A. (1974). *Observations bioecologiques sur une cochenille citricole dans la region de Tunis Saissetia oleae* (Bernard) (Homoptera, Coccoidea, Coccidae). *Bull. SROP*, 3: 153-158.
- Jarraya, A., 1986. Scolytidae – *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. In Arambourg, Y. (Ed.) *Entomologie oleicole*. Conseil Oleicole Internationale. Madrid: 25-36.
- Jardak, T., 2007. Plant health protection. In: Sbitri, M., & Serafini, F. (Coord.). *Production techniques in olive growing*. International Olive Council. 215-313 .
- Jervis, M., Kidd, N., Fitton, M., Huddleston, T. & Dawah, H. (1993). Flower-Visiting by Hymenopteran Parasitoids. *Journal of Natural History* **27**: 67-105.
- Jorge, S., Bento, A. & Torres, L. (2003). Preliminary Results on the Effect of the Creation of Vegetation Islands with Flowering Plants on Beneficial Insects Associated with Olive Agroecosystem. *1º European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group-Integrated Control in Olives*. Chania, 44.
- Junta de Andalucía. Barrenillo del Olivo *Phloeotribus scarabaeoides*. http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/raif/Ayudas/Olivo/0_Ayuda%20plagas/BARRENILLO_00.html, consultado em 18/06/11.
- Katsoyannos, P., (1985). The control of *Saissetia oleae* by coccinellid predators in an integrated pest management programme for olive groves in Greece. In Cavalloro, R. & Crovitti, A. (Eds.). *Integrated pest control in olive-groves*. Proceed. of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, PISA, Italy, 3-6 April 1984: 175-182.
- Katsoyannos, P., (1992). *Olive pests and their control in the Near East*. FAO Plant Production and Protection paper 115, 178 p.
- Ksantini, M., 2003. *Contribution à l'étude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier Euphyllura olivina* (Costa) (Homoptera – Sternorhyncha – Aphalaridae) et de sa nuisibilité dans la région de Sfax. Thèse de Docteur en Sciences Biologiques. Faculté des Sciences de Sfax, Sfax, 306 p.
- Landis, D.A., Wratten, S.D. & Gurr, G.M. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu Rev Entomol* **45**: 175-201.
- Lebreton, P. (1995). Atentado À Qualidade Biológica Dos Solos. In: Beaud, C., Beaud, M. & Bouguerra (Dir). *Estado Do Ambiente No Mundo*. Perspectivas Ecológicas. Instituto Piaget. Lisboa. 61-62.
- Lewis, J., Rose, U. & Tumlinson, J. (2006). Extrafloral Nectar from Cotton (*Gossypium hirsutum*) as Food Source for Parasitic Wasps. *Functional Ecology*. **20**: 67-74.
- Lopez-Villalta, M.C., (1999). *Olive pest and disease management*. International Olive Oil Council. Collection Practical Handbooks, 207 p.

- Lovelock, J. (2007). *The Revenge of Gaia. Earth's Climate Crisis & The Fate of Humanity*. Basic Books. 176 p.
- Lozano, C., Morris, T., Campos, M., Pereira, J.A. & Bento, A. (2002). Detection by ELISA of predators of *Prays oleae* (Lepidoptera: Plutellidae) in a Portuguese Olive Orchard. *Acta Horticulturae*, **586** (2): 831-834.
- Luna, J. & Staben, M. (2001). Enhancement of Biological Control With Beneficial Insectary Plantings. *Organic Farming Research Foundation*. OFRF Project Number: 9827.
- Lundgren, J.G. (2009). *Relationships of Natural Enemies and Non-prey Foods*. Progress in Biological Control. Springer. 453 p.
- Mangenot, G. (1999). Fleur. In: Michel, A., *Dictionnaire de la Botanique*. Encyclopædia Universalis. 466 – 483.
- Marcos-Garcia, A. & Pineda, A., (2008). Use of Selected Flowering Plants in Greenhouses to Enhance Aphidophagus Hoverfly Populations (*Diptera: Syrphidae*). *Ann. Soc. Entomol. Fr.(n.s.)* **44**(4): 487-492.
- Mari, G., Comelles, J. & Pérez, F., (1994). *Plagas Agrícolas*. Phytoma España. 376 p.
- Marques, R. & Bento, A. (2005). Contribuição para o conhecimento da traça-verde-da-oliveira, *Margaronia unionalis* Hüber, no Ribatejo. *IV Congresso Nacional de Entomologia Aplicada*. X Jornadas Científicas de la SEEA. I Jornadas de Entomologia Aplicada. Bragança: 17-21 de Outubro de 2005: 337.
- Mechelany, E. (1971). Etude bio-ecologique de la teigne de l'olivier au Liban. *Torremolinos Agr.*, **50**:1-34
- Metcalf, R. & Luckmann, W., (1990). *Introducción al Manejo de Plagas de Insectos*. Limusa. Noriega. 710 p..
- Miller, G.L. & Ricklefs, R.E., (1999). *Ecology*. Fourth Edition. Freeman. 822 p.
- Monteiro, A., (1999). *A Oliveira. Património Natural Transmontano*. João Azevedo Editor, Mirandela. 155 p.
- Montiel, A. & Santaella, S. (1995). Evolución de la población de *Saissetia oleae* Oliv. en condiciones naturales. Períodos susceptibles de control biológico. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**: 445-455.
- Moreira, I., (1983). *Histologia Vegetal*. Didáctica. 3ª Edição. 294 p.
- Morillo, C. (1973). El desarrollo de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) en condiciones controladas (*Hem. Coccidae*). *Graellsia*, **29**: 201-210
- Morris, T. I., Symondson, W.O.C., Kidd, N.A.C. & Campos, M. (1999). Las arañas y su incidência sobre *Prays oleae* en el olivar. *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 475-489.
- Morris, T. I., Symondson, W.O.C., Kidd, N.A.C. & Campos, M. (2000). Coleópteros depredadores y su incidência sobre *Prays oleae* (Lepidoptera, Plutellidae) en olivar. *Phytoma España*, **118**: 43-52.
- Morris, T. I., Symondson, W.O.C., Kidd, N.A.C. & Campos, M. (2002). The effect of different ant species on the olive moth, *Prays olea* (Bern.) in spanish olive orchard. *J. Appl. Ent.*, **126** (5): 224-230.
- Nave A, Gonçalves F & Torres L. 2011. *As crisopas: auxiliares valiosos do olivicultor*. Projecto PTDC/AGR-AAM/100979/2008. UTAD, Vila Real, 4 pp.
- Nave A, Gonçalves F & Torres L. 2011. Protecção biológica de conservação contra a traça da oliveira. *Frutas, Legumes e Flores*, **121**, Novembro 2011: 30-33.
- Nave, A.; Crespí, A.; Campos, M. & Torres, L.M. 2009. Infestantes do olival com interesse potencial na limitação natural da traça-da-oliveira, *Prays oleae*. *XII Congresso da Sociedad Española de Malherbologia (SEMh) /XIX Congresso da Asociacion Latinoamericana de Malezas (ALAM)/ II Congresso Iberico de Ciencias de las Malezas (IBMC)*, Lisboa – 11, 12 e 13 de Novembro 2009: 39-42.

- Nardi F, Carapelli A, Dallai R, Roderick GK, Frati F (2005). Population structure and colonization history of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae). *Mol Ecol* **14**: 2729–2738.
- Nelson, M. (2004). O Holismo na Ética Ambiental. In: BEckert, C. & Varandas, M. (Org.) *Éticas e Políticas Ambientais*. Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa. Lisboa: 133-151.
- Neuenschwander, P., & Paraskakis, M. (1980). Studies on distribution and population dynamics of *Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom., Coccidae) with canopy or the olive tree. *Z. ang Ent.*, **90** (4): 366-378
- Neuenschwander, P., Michelakis S (1981). Olive fruit drop caused by *Dacus oleae* (Gmel) (Dipt., Tephritidae). *J Appl Entomol* **91**: 193–205.
- Neuenschwander, P., Michelakis S, Holloway P, Berchtold W (1985). Factors affecting the susceptibility of fruits of different olive varieties to attack by *Dacus oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae). *J Appl Entomol* **100**: 174–88.
- Neuenschwander, P., Michelakis S, Kapatos E (1986). *Dacus oleae* (Gmel). *Traité d'entomologie oleicole* (Ed Arambourg Y), pp. 115-159. Conseil Oleicole International, Madrid.
- Núñez, M. (2008). Control Biológico de Plagas Agrícolas . *Olivo* **9**: 366-374 p. Jacas & Urbaneja, Editores. Phytoma España.
- Odum, E. P., (1988). *Fundamentos de Ecologia*. 4ª Ed. Fundação Calouste Gulbenkian 927 p.
- Ollerton, J. (1999). La Evolucion de las Relaciones Polinizador-Planta en los Artrópodos. *Bol. S.E.A.* **26**: 741-758.
- Orphanides, P. S., & Kalmoukos, P.E. (1970). Observations sur la mortalité du *Saissetia oleae* Bern. sous l'action de facteurs nos parasitaires. *Annl. Inst. Phytopath.* Benaki, (N.S.) **9**: 183-200.
- Paiva, J.M.C., (1947). *Subsídios para o estudo do Lithiotrips oleae Costa e o seu combate em Portugal*. Rel. Final do Curso de Engº Agrónomo. ISA, Lisboa (mimeogr.).
- Paparati, B. (1986). Lecaniidae. *Saissetia oleae* Olivier. In Arambourg, Y. (Ed.). *Entomologie oleicole*. Conseil Oleicole Internationale. Madrid: 173-186.
- Pau-Preto, A. J. (1952). Contribuição para o estudo da entomofauna das oliveiras em Portugal *Saissetia oleae* Bern. (Hemiptera- Coccoidea). Rel. Final do Curso de Eng. Agrónomo. ISA, Lisboa, 187 p.
- Peleg, B., A., (1965). Observation on the life cycle of the black scale *Saissetia oleae* Bern., on citrus and olive trees in Israel. *Israel agric. Res.*, **15**(1): 21-26.
- Pelekassis, C. 1962. A contribution to the study of nomenclature, taxonomy, ecology and natural parasitization of the olive kernel borer. *Ann. Inst. Phytopath.* Benaki, **3**: 185-308.
- Pelt, J-M. & Cuny, J-P, (1988). *A Prodigiosa Aventura Das Plantas*. Ciência Aberta 4. Gradiva. 1ª Edição. 216 p.
- Pelt, J-M., Mazoyer, M. & Girardon, J. (2000). *A Mais Bela História das Plantas*. As raízes da nossa vida. Asa. 1ª Edição. 167 p.
- Pereira, J.A. (2004). *Bioecologia da cochonilha negra, Saissetia oleae (Olivier), em Trás-os-Montes*.UTAD. Vila Real. 277 p.
- Pereira, J. A., Torres, L. M., Bento, A.A., Cabanas, J.E, & Torres, L., (1999). Contribuição para o conhecimento da entomofauna parasitária de *Saissetia oleae* (Oliv.) no nordeste de Portugal. *Congresso Nacional de Entomologia Aplicada*. VII Jornadas científicas de la S.E.E.A, Almeria, 8-12 de Novembro de 1999: 38.

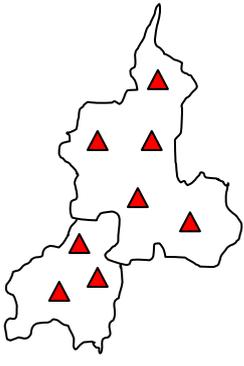
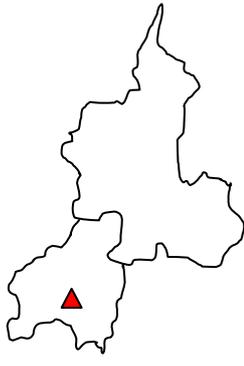
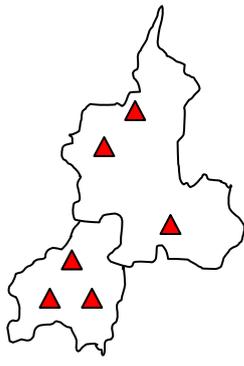
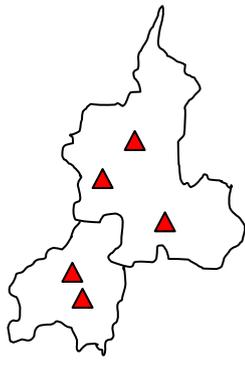
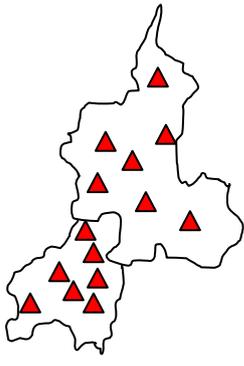
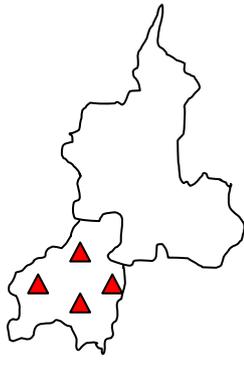
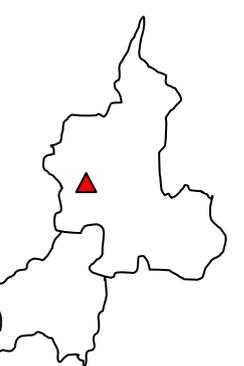
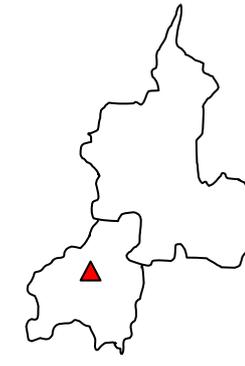
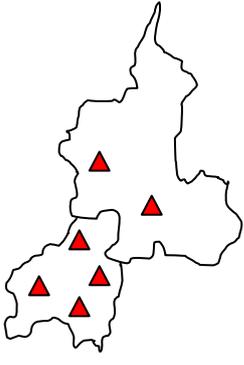
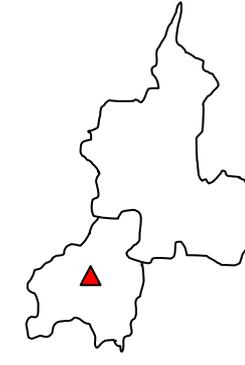
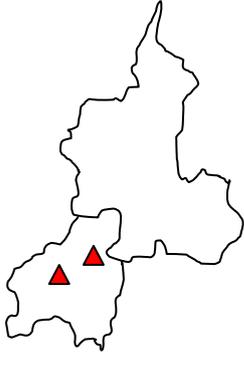
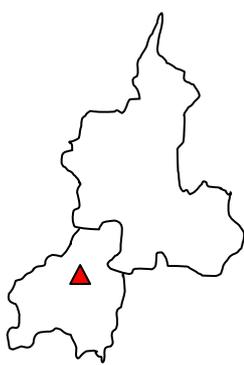
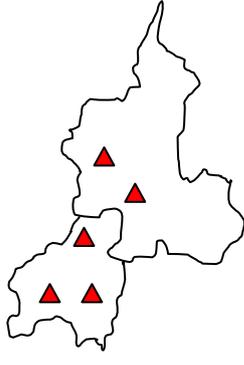
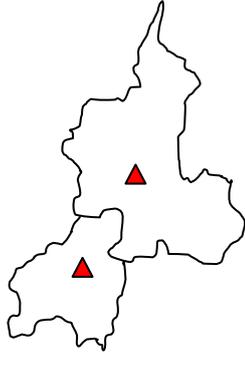
- Pereira, J. A., Lousão, C., Bento, A., Cabanas, J., & Torres, L., (2001). Contributo para o conhecimento da bioecologia do algodão-da-oliveira, *Euphyllura olivina* Costa, na região de Trás-os-Montes (Nordeste de Portugal). *Congresso de Entomologia Aplicada. Pamplona*, Nov. 2001.
- Pereira, J. A., Lousão, C., Bento, A., Lozano, C., Campos, M. & Torres, L., (2002a). Parasitóides do caruncho-da-oliveira, *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. (Coleoptera: Scolytidae) em Trás-os-Montes (nordeste de Portugal). X Congresso Iberico de Entomologia, Zamora (Espanha), 6 a 20 de Setembro de 2002: 80.
- Pereira, J.A., Bento, A., Sousa, D., Campos, M & Torres, L. (2002b). Estudo preliminar sobre as formigas (*Hymenoptera: Formicidae*) associadas ao olival da Terra Quente Transmontana (Nordeste de Portugal). *Bol. San. Veg. Plagas*, 28 (3): 357-365.
- Pereira, J.A., Bento, A. & Torres, L. (2006). O algodão-da-oliveira, *Euphyllura olivina* (Costa). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 136-144.
- Rei, F.T., Campos, M. & Torres, L.M. (2010). Beneficial arthropods associated with the olive tree canopy in Alentejo (South region of Portugal). *IOBC/WPRS Bull*, vol 53, 117-127.
- Riccolini, M. (2001). *La Mosca della Olive*. ARSIA, Firenze. 102 p.
- Ricou, G. (1995). Poluição Agrícola: o Exemplo Francês. In: Beaud, C., Beaud, M. & Bouguerra (Dir). *Estado Do Ambiente No Mundo*. Perspectivas Ecológicas. Instituto Piaget. Lisboa. 141-146.
- Rollan, M. G. (1981). Claves de la Flora de España. Vol. I. Ediciones Mundi-Prensa. 674 p.
- Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., Garnier, E., Herzog, F., Lavorel, S., Lifran, R., Roger-Estrade, J., Sarthou, J., Trommetter, M., (2008). *Agriculture et Biodiversité. Valorizer les synergies*. Expertise scientifique collective INRA. Éditions Quæ. 178 p.
- Sadeghi, H. (2008). Abundance of Adult Hoverflies(Diptera: Syrphidae) on Different Flowering Plants. *Caspian J. Env. Sci.* 6(1):47-51.
- Saeed, S. & Sajjad, A. (2010). Floral Host Plant Range of Syrphid Flies (Syrphidae: Diptera) Under Natural Conditions in Southern Punjab Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 42(2): 1187-1200.
- Sadeghi, H., (2008). Abundance of adult hoverflies (Diptera: Syrphidae) on diferente flowering plants. *Caspian J. Env. Sci.*, 6(1): 47-51.
- Santos, S.A.P., Cunha-Queda, C., Gonçalves, F., Pereira, J.A., Bento, A. & Torres, L.M. (2009). Organic olive growing in northeastern Portugal: present state and future prospects. In: Nelson, M. & Artamova, I. *Organic Farming: Methods, Economics and Structure*. Nova Science Publishers, Inc., New York: 1-29.
- Santos, S.A.P., Gonçalves, F., Rei, R., Raimundo' A. & Torres, L. (2008). Coccinelídeos associados ao olival português e sua importância na protecção contra a cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier). *Actas do I Congresso Nacional de Produção Integrada / VIII Encontro Nacional de Protecção Integrada*, 20 e 21 de Novembro, Ponte de Lima, Portugal, pp: 431-440.
- Santos, S.P., Gonçalves, F., Rei, F., Raimundo, A. & Torres, L. (2008). *Coccinelídeos associados ao olival português. Importância na protecção contra a cochonilha-negra*. Sector Editorial da UTAD. Vila Real, 28 pp.
- Soares, M.D.F., Rogrigues, P.P., Vieira, F.P., Santos, S.A.P., Raimundo, A. & Torres, L.M. (2005). Coccinelídeos associados ao olival da Beira Interior. *VII Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Escola Superior Agrária de Coimbra, 6-7 de Dezembro de 2005: 401-409.

- Strasburger, E., Noll, F., Schenck, H. & Schimper, A. (1984). *Tratado de Botanica*. Editorial Marin. 6ª Ed. 798 pp.
- Stratopoulou, E.T. & Kapatos, E.T., (1984). Preliminary results for the evaluation of the action of *Saissetia oleae* parasites in Corfu. *Entomologia Hellenica*, **2**: 3-9.
- Teixeira, R., Bento, A. & Gonçalves, M. (2000). Avaliação da fauna auxiliar associada ao olival em produção biológica am Trás-os-Montes. *Bol. San. Veg. Plagas*, **26**: 629-636.
- Tilman, D. & Lehman, C., (2001). Biodiversity, Composition and Ecosystem Processes: Theory and Concepts. The Functional Consequences of Biodiversity. 9-41 pp. Ed. By A. Kinzig, S. Pacala and D. Tilman. Monographs in Population Biology. 33.
- Tilman, D., Knops, J., Wedin, D., Reich, P., (2001). Experimental and Observational Studies of Diversity, Productivity and Stability. The Functional Consequences of Biodiversity. 42-70 pp. Ed. By A. Kinzig, S. Pacala and D. Tilman. Monographs in Population Biology. 33.
- Torres, L.M., (2006). *A Fauna Auxiliar do Olival e a Sua Conservação*. João Azevedo Editor, 92 pp.
- Torres, L.M., (2007a). A cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 144-162.
- Torres, L.M., (2007b). O tripe-da-oliveira, *Liothrips oleae* (Costa). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 162-170.
- Torres, L.M., (2007c). O caruncho-da-oliveira, *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard). In: Torres, L.M. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 170-177.
- Torres, L.M., (2007d). A mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmelin). In: Torres, L. (Ed.). *Manual de protecção integrada do olival*. João Azevedo Editor, Mirandela: 177-202.
- Torres, L.M. (2007e). Parasitismo associado à cochonilha-negra, *Saissetia oleae* (Olivier), na Beira Interior Norte. In: Cunha, M.J.M. (Coord.). *A Produção Integrada e a Qualidade e Segurança Alimentar. Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada*, Edições IPC | Inovar Para Crescer, **13**: 257-265.
- Torres, L. & Ferreira, J. (2009). Insectos auxiliares – identificação e limitação natural de pragas. In: Ferreira, J. (Coord.). *As bases da agricultura biológica – Tomo I Produção Vegetal*. Edibio, Edições, Lda, Castelo de Paiva: 311-325.
- Torres L. (2010). O olival tradicional na região Mediterrânea e em Portugal. O projecto Incremento da biodiversidade funcional do olival, no fomento da protecção biológica contra pragas da cultura (PTDC/AGR-AAM/100979/2008). *O Segredo da Terra*. Outono 2010. Nº 31.
- Torres, L.; Nave, A. & Gonçalves, F. 2008. A biodiversidade funcional na protecção contra pragas do olival. *Rev. Frutas Legumes e Flores*, Especial Olival e Azeite **102**: 25-26.
- Tuncyürek, M. & Oncüer, ©., (1974). Estimation of the population of *Saissetia oleae* Bern. on citrus in western Turkey, *Bull. SROP*, **3**: 109-116
- Tzanakakis ME (2006) *Insects and mites feeding on olive*. Distribution, Importance, Habits, Seasonal Development, and Dormancy. Brill Academic Publishers, MA., Boston, 182 pp.
- Valente, M. (2006). O clima em Portugal nos séculos XX e XXI: 49-113. Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactos e medidas de adaptação. Santos, F. (Coord.). Projecto SIAM II. Santos, F. e Miranda, P., Editores.

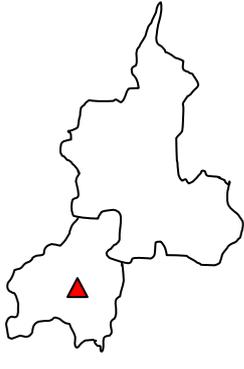
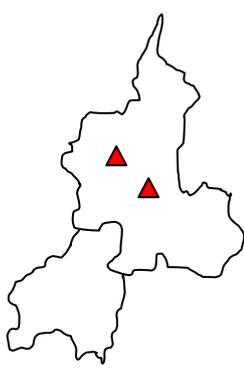
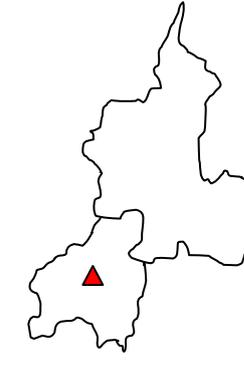
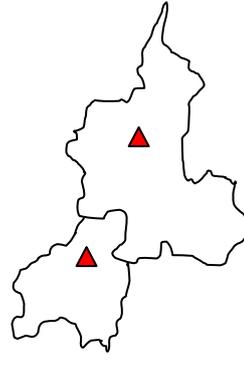
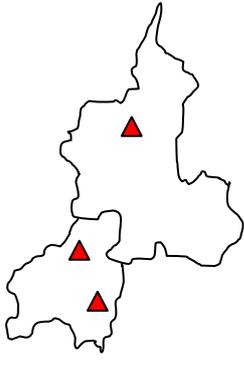
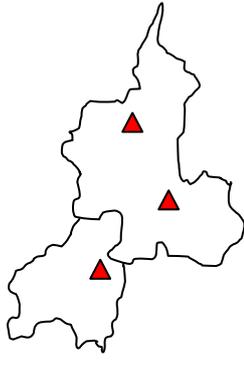
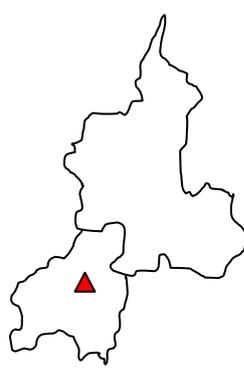
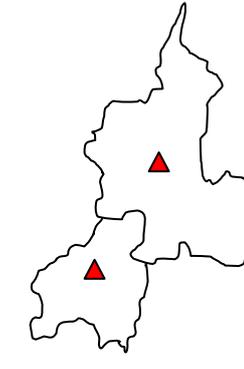
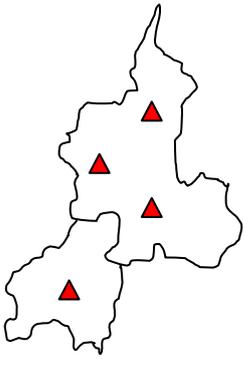
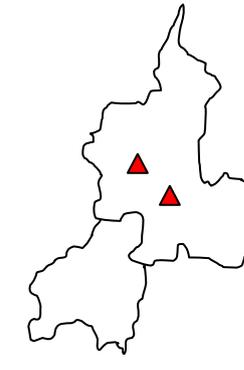
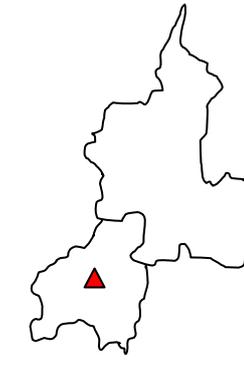
- Varela, M. & Plasencia, A., (1986). *Phloeotripidae*. In Arambourg, Y. (Ed). *Entomologie oleicole*. Conseil Oleicole International, Madrid: 289:300.
- Veillerette, F. (2002). *Pesticides. La piège se referme*. Terre vivante. L'Écologie Pratique 159 p.
- Viggiani, G., (1974). Recherches sur les cochenilles des agrumes. *Bull. SROP*, **3**: 117-120.
- Villenave, J., Thierry, D., Deutsch, B., A., Lodé, T. & Rat-Morris, E. (2006). Pollen Preference of the *Chrysoperla* species (Neuroptera: Chrysopidae) Occurring in Crop environment in Western France. *Eur. J. Entomol.* **103**: 771-777.
- Wang X-G, Johnson MW, Daane KM, Yokoyama VY (2009) Larger olive fruit size reduces the efficiency of *Psytalia concolor*, as a parasitoid of the olive fruit fly. *Biol Cont*, 49: 45–51. doi: 10.1016/j.biocontrol.2009.01.004.
- Winkler, K. (2005). Assessing The Risks and Benefits of Flowering Field Edges. Strategic Use of Nectar Sources to Boost Biological Control. Thesis Wageningen University. 114p

Anexos

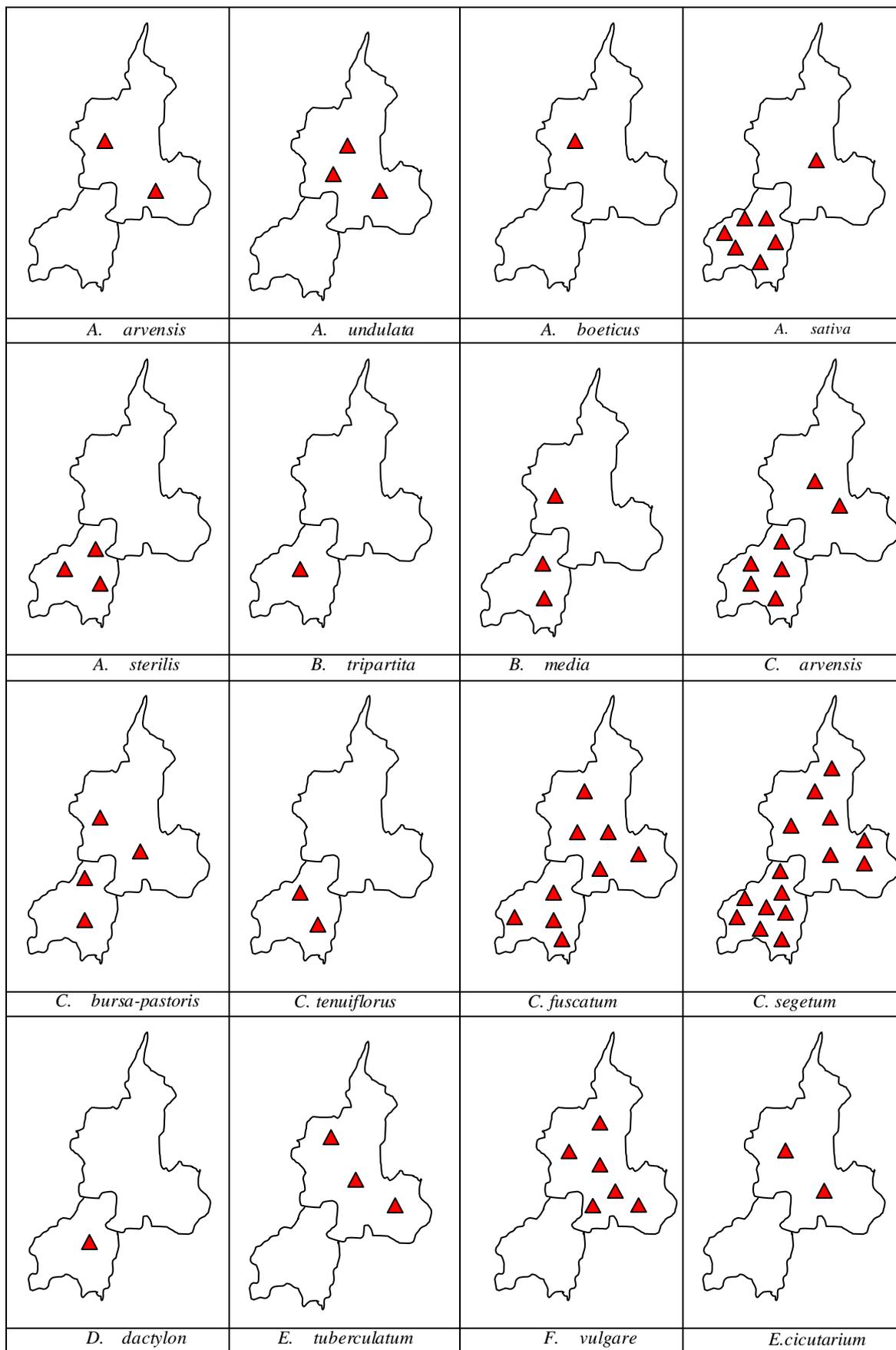
ANEXO 1 – BIOGEOGRAFIA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| <i>A. hypochondriacus</i> | <i>A. arvensis</i> | <i>C. fuscatum</i> | <i>C. album</i> |
|  |  |  |  |
| <i>C. juncea</i> | <i>C. segetum</i> | <i>C. arvensis</i> | <i>C. bonariensis</i> |
|  |  |  |  |
| <i>C. canadensis</i> | <i>C. sumatrensis</i> | <i>D. gnidium</i> | <i>D. stramonium</i> |
|  |  |  |  |
| <i>D. sanguinalis</i> | <i>D. graveolens</i> | <i>E. plantagineum</i> | <i>E. vulgare</i> |

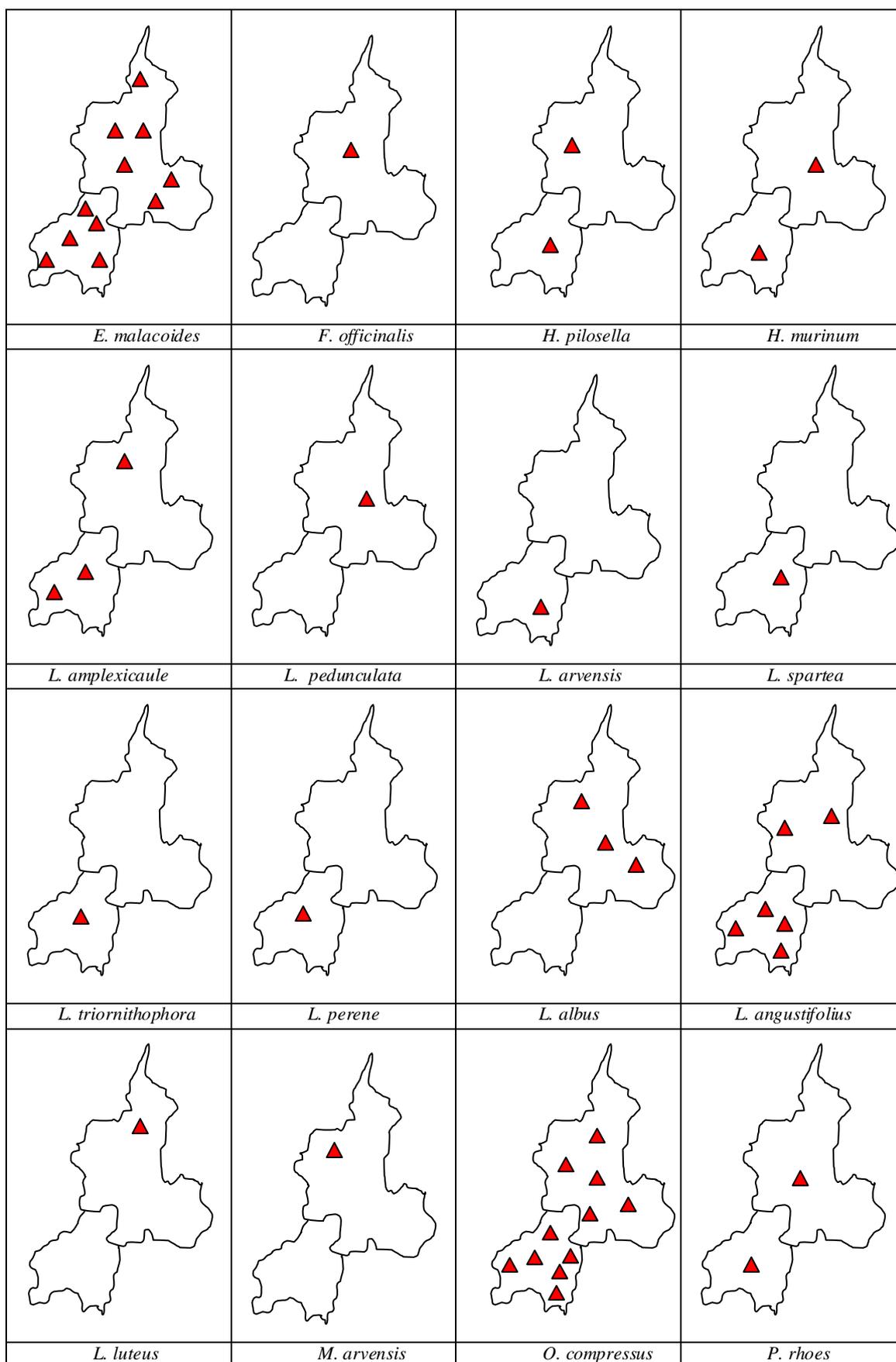
Resultados de Outono. Número de olivais e região onde cada espécie foi identificada.

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| <i>F. vulgare</i> | <i>H. europaeum</i> | <i>H. radicata</i> | <i>M. sylvestris</i> |
|  |  |  |  |
| <i>R. raphanistrum</i> | <i>R. conglomeratus</i> | <i>S. lividus</i> | <i>S. arvensis</i> |
|  |  |  |  |
| <i>S. nigrum</i> | <i>S. asper</i> | <i>Verbascum simplex</i> | <i>V. sativa</i> |

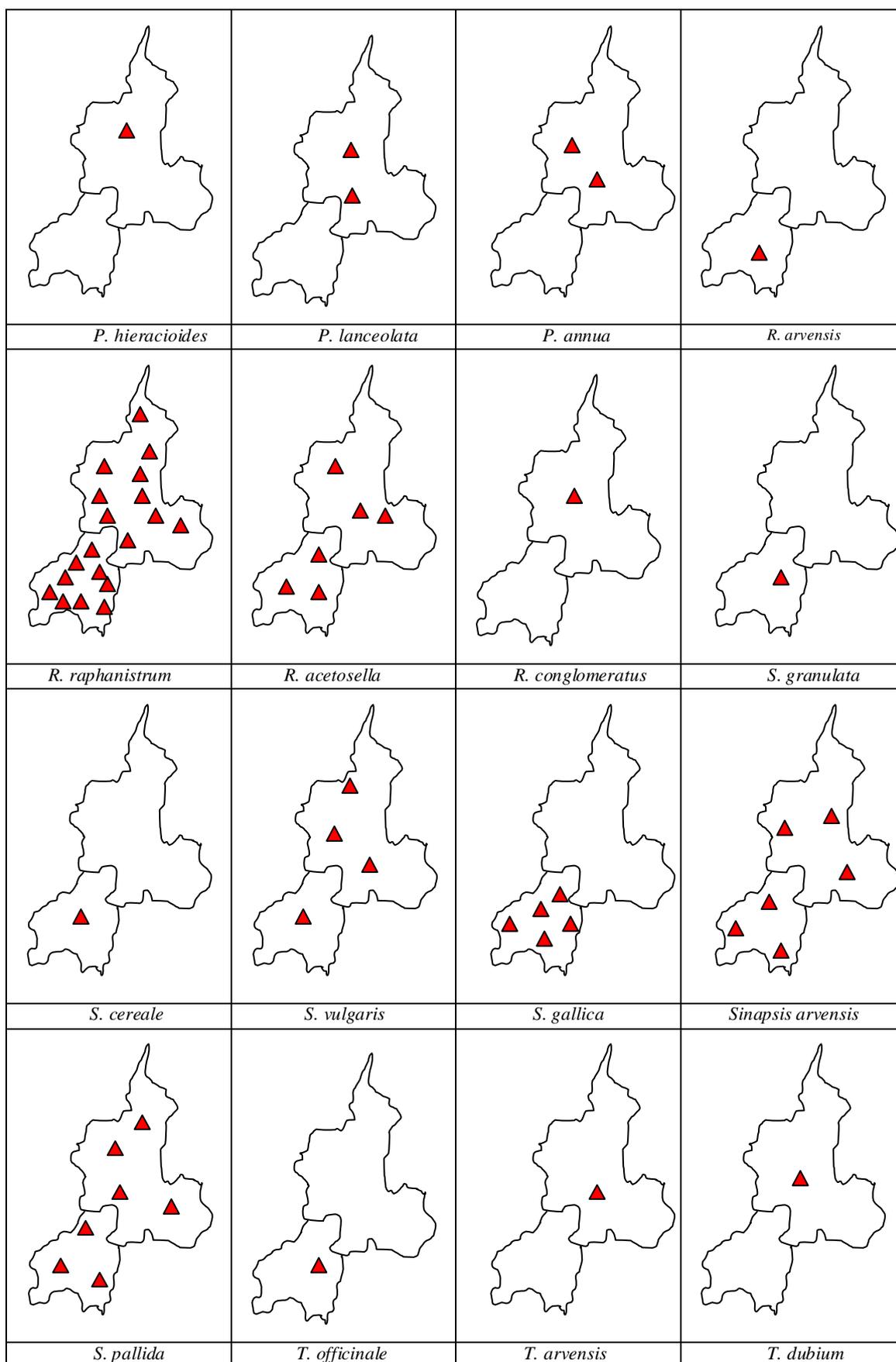
Resultados de Outono. Número de olivais e região onde cada espécie foi identificada.



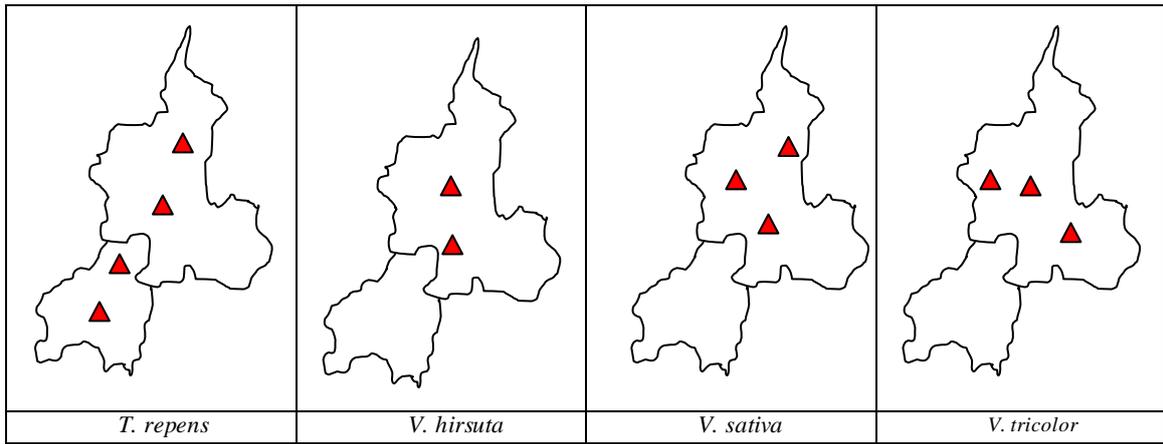
Resultados de Primavera. Número de olivais e região onde cada espécie foi identificada



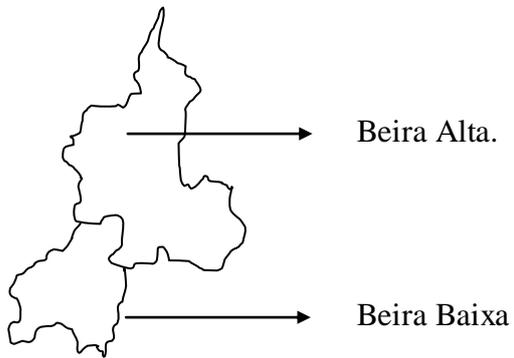
Resultados de Primavera. Número de olivais e região onde cada espécie foi identificada



Resultados de Primavera. Número de olivais e região onde cada espécie foi identificada



Resultados de Primavera. Número de olivais e região onde cada espécie foi identificada.

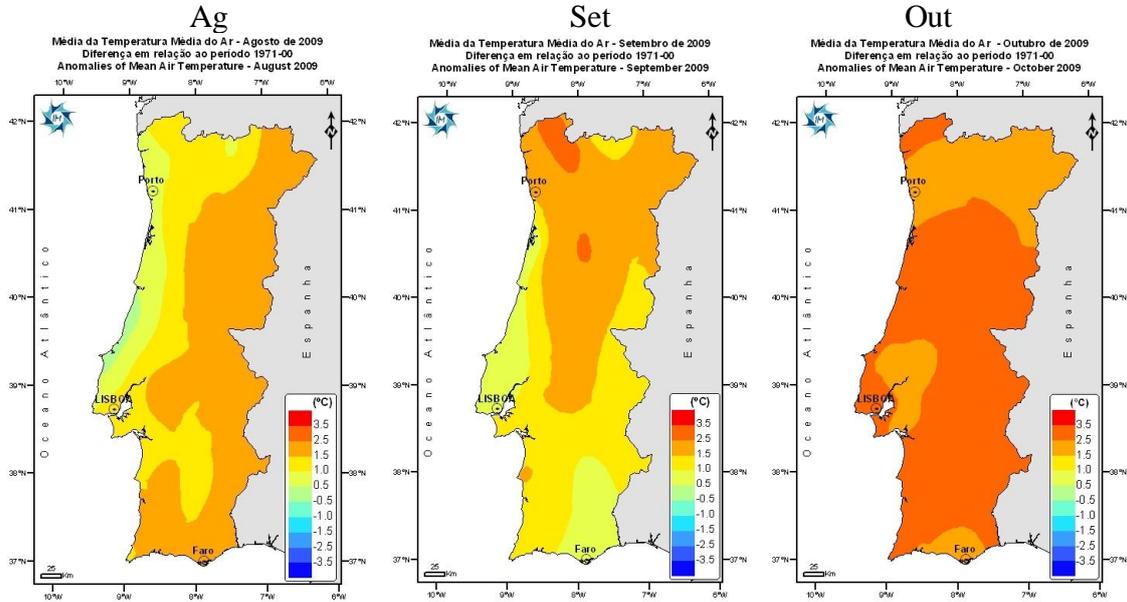


Legenda: ▲ _ Olival

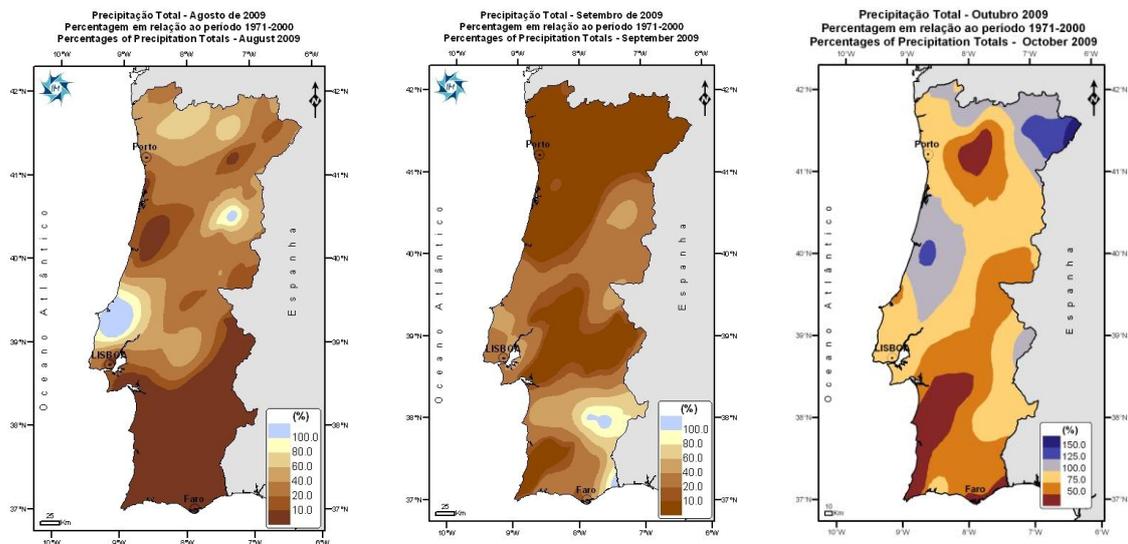
Anexo II

DADOS METEOROLÓGICOS OUTONO 2009

TEMPERATURAS MÉDIAS



PRECIPITAÇÃO



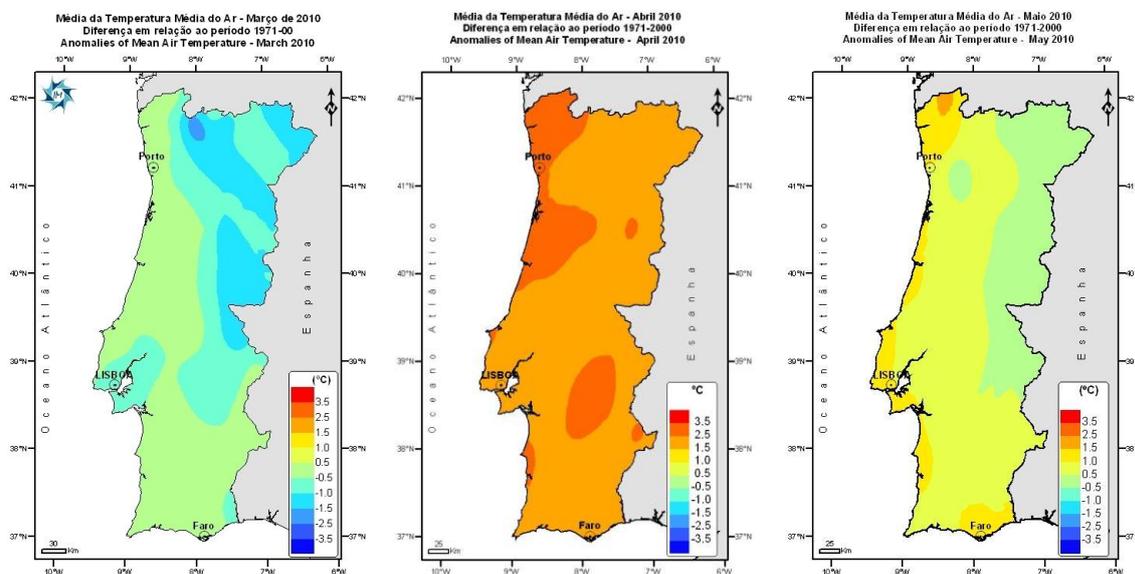
DADOS METEOROLÓGICOS PRIMAVERA 2010

TEMPERATURAS MÉDIAS

Mar

Abr

Mai



PRECIPITAÇÃO

