

Principais Pragas e Auxiliares Associados à Amendoeira no Planalto Mirandês

Susana da Conceição Ventura Pereira

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança
para obtenção do Grau de Mestre em Agroecologia*

Orientado por

Prof. Doutor José Alberto Cardoso Pereira

Prof. Doutor Albino António Bento

Bragança

2009

O trabalho que se apresenta teve o apoio financeiro de:

Projecto INTERREG III A PIREFI - *Identificación de los agentes patógenos y beneficiosos de los principales cultivos de las regiones fronterizas Trás-os-Montes y Castilla y León para la realización de estrategias de control razonadas*

Ao Luís
Á Carla
Á Sara
Á memória dos meus pais

Agradecimentos

Ao entregar este trabalho, é com o maior prazer, que agradeço a todos os que de alguma forma contribuíram para a sua realização.

Em primeiro lugar aos meus orientadores, Professor Doutor José Alberto Pereira e Professor Doutor Albino António Bento da Escola Superior Agrária, pela grande ajuda ao longo do trabalho de campo, laboratorial e escrito, permanente disponibilidade, incentivo e amizade demonstrada.

Agradeço também à Professora Doutora Sónia Santos pela ajuda disponibilidade na identificação de coccinelídeos e incentivo na realização deste trabalho.

Aos meus colegas, elementos do Laboratório de Fitotécnia da Escola Superior Agrária, Anabela Sousa e Ivo Oliveira pelo apoio, incentivo e boa disposição sempre demonstrada.

Ao Ricardo Malheiro e Ivo Oliveira pela ajuda como tradutores, amizade e disponibilidade.

Ao Valentim Coelho pela amizade, acompanhamento, disponibilidade e ajuda constantes na parte experimental deste trabalho.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra me ajudaram a tornar este momento possível.

Finalmente ao Luís e à minha família, pelo apoio e incentivo constante ao longo da realização deste trabalho.

Trabalho financiado pelo Programa INTERREG IIIA, Projecto PIREFI “*Estudios sobre protección integrada y recursos fitogenéticos en cultivos tradicionales de las regiones de Trás-os-Montes y Castilla y León*”

Lista de figuras

Figura 1 – Aspecto geral de um amendoal. Vilarinho dos Galegos 2008.

Figura 2 – Número de explorações por concelho e por classes em Portugal. Adaptado de INE. Dados de 1989-1999.

Figura 3 – Repartição percentual da área de amendoal, por concelho, em Trás-os-Montes (INE, 2005).

Figura 4 – Ninfas (A) e adulto (B) de *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey 1852).

Figura 5 – Fotos de *Z. pyrina* (A) e de *C. cossus* (B).

Figura 6 – Vista aérea da parcela em estudo. Adaptado do (Google) com consulta a 22 de Julho de 2004.

Figura 7 – À esquerda armadilhas sexuais do tipo Delta e à direita base de cartão com a respectiva feromona. Julho de 2007.

Figura 8 – À esquerda armadilhas sexuais do tipo funil com tampa amarela e feromona sexual específica e à direita vista panorâmica de distanciamento das armadilhas. Julho de 2007.

Figura 9 – Número médio (\pm EP) de adultos de monosteira, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), capturados pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 10 – Número médio (\pm EP) de adultos de monosteira, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), em 20 folhas por árvore em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 12 – Folhas com estragos visíveis (em percentagem), média (\pm EP), do ataque da monosteira, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 13 - Número médio de adultos (\pm EP) de *Anarsia lineatella* Zell capturados, em armadilhas do tipo Delta com feromona sexual em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 14 - Número médio de adultos (\pm EP) de *Grapholita molesta* Busk capturados, em armadilhas do tipo Delta com feromona sexual em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 15 – Número médio (\pm EP) de aranhas capturadas pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 16 – Número médio (\pm EP) de coccilídeos capturadas pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 17 - Coccinelídeos mais representados na amendoeira *Adalia bipunctata*; *Oenopia conglobata*; *Scymnus mediterraneus*; *Rhyzobius chrysomeloides*; Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 18 – Número médio (\pm EP) de neuropteros capturadas pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

Figura 19 – Número médio (\pm EP) de heteropteros capturadas pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

Lista dos quadros

Quadro 1 – Área e Produção mundial de amêndoa em 2003 e 2004.

Quadro 2 – Repartição regional da área de amendoeiras e por explorações (Área, número de explorações e área por exploração).

Quadro 3 – Área e produção de amêndoa por região agrária (média 2001 e 2005).

Quadro 4 – Unidades geográficas da freguesia de Vilarinho dos Galegos nos anos 1989 e 1999 (Número de explorações e área).

Quadro 5 – Principais doenças causadas por fungos e bactérias que afectam o desenvolvimento da amendoeira.

Quadro 6 – Principais doenças causadas por vírus que afectam o desenvolvimento da amendoeira.

Quadro 7 – Principais pragas produzidas por insectos e ácaros que afectam o desenvolvimento da amendoeira.

Quadro 8 – Número de indivíduos por taxa capturados em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Quadro 9 – Número de indivíduos por espécie, Riqueza específica, Índice de Diversidade de Simpson em 2007 e 2008.

Resumo

A amendoeira é uma árvore tipicamente mediterrânica. Em Portugal, Trás – os Montes é uma das principais zonas produtoras de amêndoa. Nesta região o conhecimento acerca da biologia das pragas e artropodofauna da cultura é escasso. Assim, com o presente trabalho pretendeu-se estudar o ciclo biológico dos insectos: *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852), *Anarsia lineatella* Zell, *Grapholita molesta* (Busck), *Cossus cossus* (L.) e *Zeuzera pyrina* (L.), que atacam a amendoeira, bem como identificar os principais grupos de artrópodes associados à cultura.

O estudo decorreu de Abril a Setembro de 2007 e Abril a Outubro de 2008 num amendoal de Vilarinho dos Galegos (Mogadouro) onde, com periodicidade semanal, se procedeu à contagem e registo do número de lepidópteros adultos (*A. lineatella*, *G. molesta*, *C. cossus* e *Z. pyrina*) capturados em armadilha com feromona. Para o estudo de *M. unicostata* (em estado imaturo), procedeu-se semanal ou quinzenalmente à recolha de 20 folhas em 20 árvores para observação da existência de ovos, ninfas e adultos bem como do número de folhas com estragos visíveis. Paralelamente e com periodicidade quinzenal foi realizada a técnica das pancadas em 25 árvores escolhidas aleatoriamente na parcela para recolha de adultos de *M. unicostata* e dos artrópodes associados à cultura. O material recolhido foi separado e os artrópodes capturados foram contados e identificados até à ordem, família ou espécie.

Os resultados obtidos apresentaram uma tendência similar em ambos os anos em estudo. Assim, no que se refere a *M. unicostata*, há ocorrência de posturas durante todo o período de amostragem com maior incidência durante o mês de Junho e Julho. O máximo de ninfas observadas ocorreu na primeira e segunda semanas de Agosto, em 2007 e 2008 respectivamente; por outro lado, os adultos registaram um maior número no final de Julho/início de Agosto de ambos os anos. O número de folhas com estragos provocados pelo insecto foi aumentando ao longo do tempo e atingiu cerca de 60 % das folhas o que indica a grande importância desta praga na região. Quanto à praga *A. lineatella*, encontra-se presente de Abril a Outubro e o número médio de capturas semanais foi máximo em Junho de 2007 e em Julho de 2008, onde se registaram capturas médias de 20 e 17 adultos respectivamente. Relativamente a *G. molesta*, o número médio de capturas semanais foi máximo em finais de Abril de 2007, com capturas de 5 adultos, e no início de Maio de 2008 com capturas médias de 9 adultos

por semana. A presença de adultos *Z. pyrina* e *C. cossus* foi muito reduzida ou mesmo ausente, sendo que em 2007 não ocorreram capturas de *Z. pyrina* e em 2008 apenas foi capturado um exemplar. No que respeita a *C. cossus*, em 2007 capturou-se um adulto enquanto em 2008 se capturaram três exemplares.

Os resultados obtidos mostram ainda uma grande diversidade de artrópodes. Obteve-se um total de 2784 e 2328 indivíduos, respectivamente em 2007 e 2008 representados pelos taxa: Araneae, Coccinellidae, Outros Coleoptera, Diptera, Formicidae, Heteroptera, Neuroptera, Dermaptera, Hymenoptera, Psocopera e Plecoptera.

As aranhas foram o grupo com maior número de capturas em ambos os anos, com 38,9% em 2007 e 31,4% em 2008. Seguiram-se os outros coleópteros com 17,2% e 16,3% do total de indivíduos recolhidos, os dípteros com 14,6% e 10,7%, os psocópteros com 9,7% e 20,9% e os himenópteros com 8,3% e 11,9% à excepção das formigas, estas com 3,7% e 1,3%. Em ambos os anos, os coccinélídeos surgiram em número considerável (3,4% e 3,7%), identificando-se quinze espécies pertencentes a esta família. Os neurópteros representam 1,5% e 1,9% do total de indivíduos, os heterópteros (excepto *M. uncostata*) com 1,6% e 1,3%. Os restantes grupos com menos importância representam menos de 1% em ambos os anos.

Este trabalho permitiu, desta forma, perceber a bio-ecologia das principais pragas da amendoeira e a diversidade e abundância de artrópodes associados à cultura.

Abstract

The almond tree is typical of the Mediterranean region. In Portugal, Trás-os-Montes region is one of the major almond producers. In this region, the knowledge about the biology of pests and arthropodofauna is scarce. Thus, with the present work we intend to study the biological cycle of *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), *Anarsia lineatella* Zell, *Grapholita molesta* (Busck), *Cossus cossus* (L.) and *Zeuzera pyrina* (L.), insects that attack the almond tree, as well as to identify the main group of arthropods associated to this culture.

This study was conducted from April to September of 2007, and from April to October of 2008, in a almond orchard in Vilarinho dos Galegos (Mogadouro), where, weekly, was proceeded to the counting of and record of the adult lepidopterans (*A. lineatella*, *G. molesta*, *C. cossus* and *Z. pyrina*), captured in traps with pheromone. For the study of *M. unicastata* (in an immature state), was collected, with one week or fifteen days window, 20 leaves of 20 trees, in order to examine the presence of eggs, nymphs and adults, as well as the number of leaves presenting visible damage. By other hand, every two weeks, was executed the beating technique on 25 randomly selected trees, in order to collect the adults of *M. unicastata* and the arthropods associated to this culture. All the samples were separated and the captured arthropods were counted and identified, by order, family or specie.

The results obtained shown a similar pattern on both years of the study. Therefore, and regarding *M. unicastata*, egg-laying was observed throughout the entire sampling period, with high incidence in June and July. The higher number of nymphs occurred in the first and second weeks of August of 2007 and 2008, respectively, and, by other hand, the adults reach their maximum in the period between the end of July and the beginning of August, on both years. The numbers of leaves with damage caused by the insect increased with time and it reached about 60% of the leaves, which proves the great importance of this pest in the region, concerning *A. lineatella*, it was found present in the orchard from April to October, and the average number of captures per week was maximum in June of 2007 and July of 2008, where captures presented an average number of 20 and 17 adults, respectively. With reference to *G. molesta*, the average weekly capture was higher in late April of 2007, with 5 adults, and in the beginning of May of 2008, with 9 adults captured per week. The presence of adults of *Z. pyrina* and

C. cossus was reduced or even inexistent, with only one adult of *Z. pyrina*, in 2008 and one captured adult of *C. cossus* in 2007 and 3 adults in 2008.

The beating technique also showed a large diversity of arthropods. A total of 2784 and 2328 individuals were collected, in 2007 and 2008, respectively, representing the taxa: Araneae, Coccinelidae, Other Coleoptera, Diptera, Formicidae, Heteroptera, Neuroptera, Dermaptera, Hymenoptera, Psocoptera and Plecoptera.

Spiders were the group with higher number of captures in both years, representing 38,9% in 2007 and 31,4% in 2008. Other coleopterans were the second most present insects, with 17,2% and 16,3% of the total individuals, followed by Diptera, with, 14,6% and 10,7%, Psocoptera, with 9,7% and 20,9% and hymenoptera, with 8,3% and 11,9%, excluding ants, with 3,7% and 1,3%. In both years, Coccinelidae individuals appear in considerable number (3,4% and 3,7%), with 15 species of this family identified. Neuropterans represent 1,5% and 1,9% of the total individuals, Heteroptera (excluding *M. unicastata*) 1,6% and 1,3%. The remaining groups represented less than 1% of the total individuals, in both years.

The present work allows the understanding of the bio-ecology of the major pests of almond trees, as well as an overview of the diversity and abundance of arthropods associated to this culture.

Índice

| | |
|--|------|
| Lista de figuras..... | v |
| Lista dos quadros..... | vii |
| Resumo..... | viii |
| Abstract | x |
| Índice..... | xii |
| 1 – Introdução | 1 |
| 2 – Breves considerações acerca da amendoeira e seus inimigos | 2 |
| 2.1 – A cultura da amendoeira | 2 |
| 2.2 – Factores de limitação natural da cultura..... | 7 |
| 2.2.1 - Factores edafo-climáticos | 7 |
| 2.2.2 - Pragas e Doenças | 9 |
| 2.3 – Fauna auxiliar..... | 19 |
| 3 – Material e métodos | 21 |
| 3.1 – Caracterização da parcela..... | 21 |
| 3.2 – Técnicas usadas para a avaliação dos níveis populacionais das pragas | 22 |
| 3.2.1 - <i>Monosteira unicastata</i> (Mulsant & Rey 1852) | 22 |
| 3.2.2 - <i>Anarsia lineatella</i> Zell. e <i>Grapholita molesta</i> (Busk)..... | 22 |
| 3.2.3 - <i>Zeuzera pyrina</i> (L.) e <i>Cossus cossus</i> (L.)..... | 23 |
| 3.2.4 – Técnicas usadas para a quantificação da comunidade de auxiliares | 24 |
| 3.3. Análise de dados..... | 24 |
| 4 – Resultados e discussão | 25 |
| 4.1 – Pragas e seu ciclo biológico | 25 |
| 4.1.1 – <i>Monosteira</i> - <i>Monosteira unicastata</i> (Mulsant & Rey 1852)..... | 25 |
| 4.1.2 – <i>Anarsia</i> - <i>Anarsia lineatella</i> Zell..... | 27 |

| | |
|---|----|
| 4.1.3 – Grafolita - <i>Grapholita molesta</i> Busk..... | 28 |
| 4.1.4 – Zeuzera - <i>Zeuzera pyrina</i> L.- e Cossus - <i>Cossus cossus</i> L. | 29 |
| 4.2 – Abundância e diversidade da fauna auxiliar..... | 30 |
| 5 – Conclusões | 38 |
| 6 – Referências Bibliográficas..... | 40 |

1 – Introdução

A amendoeira, *Prunus dulcis* (Miller), é uma espécie originária das zonas áridas e montanhosas da Ásia Central de onde se expandiu para todo o mundo. Trata-se de uma espécie tipicamente Mediterrânica, bem adaptada a climas com Invernos suaves e húmidos e Verões quentes e secos. Actualmente é na Bacia Mediterrânica e na América Norte onde apresenta maior importância económica (Monteiro, *et al.*, 2003).

Em Portugal a amendoeira é uma cultura presente em mais de 24 mil explorações e ocupa uma área de 36 530 hectares (RGA, 1999) que produziram em 2004 mais de 13 mil toneladas de amêndoa (Dados da FAO, 2006).

Trás-os-Montes é a principal região produtora a nível nacional, estando a produção concentrada maioritariamente nos concelhos de Torre de Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa, Alfandega da Fé, Mogadouro e Valpaços. Nesta região existe uma baixa intensificação da cultura, na maioria das explorações e o amendoal conduzido em modo de produção biológico é considerável.

A amendoeira é atacada por algumas pragas que limitam a sua produção. De entre estas cabe destacar a monosteira, *Monosteira unicastata*, a anarsia, *Anarsia lineatella*, a grafolita, *Grapholita molesta*, a zêuzera, *Zeuzera pyrina* e a cossus, *Cossus cossus*.

Com o presente trabalho pretende-se:

- Identificar as principais pragas que atacam a amendoeira conduzida em modo de produção biológico no Planalto Mirandês;
- Obter dados do seu ciclo biológico;
- Estudar a abundância e distribuição estacional da entomofauna auxiliar presente no amendoal.

2 – Breves considerações acerca da amendoeira e seus inimigos

2.1 – A cultura da amendoeira

A amendoeira Figura 1 é uma árvore de folha caduca que pertence ao reino *Plantae*, classe *Magnoliopsidae*, à família das *Rosaceae*, subfamília das *Prunoideae*, género *Prunus* L. e espécie *Prunus dulcis* (Miller), cujo fruto seco comestível é a amêndoa (Grasselly *et al.*, 1997; Monteiro *et al.*, 2003).



Figura 1 – Aspecto geral de um amendoal. Vilarinho dos Galegos 2008.

A produção mundial, de acordo com os dados da FAO em 2004 (min-agricultura), estimava-se em 1,7 milhões de toneladas, distribuídas por uma superfície de 1,8 milhões de hectares. Os Estados Unidos são o principal produtor com 44% da produção mundial (765 mil toneladas/ano), seguido da Europa com 23% e uma

produção anual de 403 mil toneladas. De entre os principais países produtores da UE, destacam-se a Espanha com 13% (224 595 toneladas ano) e a Itália com e 6% (105 245 toneladas ano). Na Ásia a produção média ronda as 364 mil toneladas, sendo a Síria e o Irão os mais representativos com 8% e 5% Quadro 1.

Quadro 1 – Área e Produção mundial de amêndoa em 2003 e 2004.

| | Área (ha) | | | | Produção (Kg/ha) | | | |
|-----------------|-----------|--------|----------|--------|------------------|--------|----------|--------|
| | 2003 | Peso % | 2004 | Peso % | 2003 | Peso % | 2004 | Peso % |
| Mundo | 1760 841 | 100 | 1806 477 | 100 | 1719 261 | 100 | 1725 869 | 100 |
| Europa | 813 402 | 46 | 841 281 | 47 | 375 327 | 22 | 403 353 | 23 |
| UE (25) | n.d | | 840 119 | 47 | n.d | | 400 893 | 23 |
| UE (15) | 807 493 | 46 | n.d | | 370 358 | 22 | n.d | |
| Portugal | 38 113 | 2 | 38 178 | 2 | 23 829 | 1 | 13 953 | 1 |
| Espanha | 641 688 | 36 | 672 050 | 37 | 214 448 | 12 | 224 595 | 13 |
| Itália | 86 142 | 5 | 84 441 | 5 | 91 382 | 5 | 105 245 | 6 |
| África | 507 490 | 29 | 526 000 | 29 | 172 122 | 10 | 174 060 | 10 |
| Marrocos | 131 470 | 7 | 132 000 | 7 | 70 808 | 4 | 70 000 | 4 |
| Tunísia | 280 000 | 16 | 300 000 | 17 | 40 000 | 2 | 44 000 | 3 |
| Ásia | 202 182 | 11 | 201 329 | 11 | 366 656 | 21 | 364 406 | 21 |
| Irão | 95 000 | 5 | 95 000 | 5 | 80 000 | 5 | 80 000 | 5 |
| Síria | 27 000 | 2 | 27 000 | 1 | 130 000 | 8 | 130 000 | 8 |
| América do | | | | | | | | |
| Norte e Central | 222 617 | 13 | 222 617 | 12 | 786 322 | 46 | 765 140 | 44 |
| EUA | 222 577 | 13 | 222 577 | 12 | 786 262 | 46 | 765 080 | 44 |
| América do Sul | 6 150 | 0 | 6 250 | 0 | 9 280 | 1 | 9 480 | 1 |
| Oceânia | 9 000 | 1 | 9 000 | 0 | 9 554 | 1 | 9 430 | 1 |

Fonte: www.gppaa.min-agricultura.pt
n.d. - dado não disponível

Em Portugal segundo os dados do Recenseamento Geral Agrícola (RGA, 1999) existem 24 522 explorações com a cultura da amendoeira, ocupando uma área de 36 530 hectares. A dimensão média das explorações é de 1,5 hectares Quadro 2. As regiões mais representativas do amendoal em Portugal, tanto em área como em número de explorações são: Trás-os-Montes com 1,7% e o Algarve com 1,3% da área ocupada por esta cultura Quadro 2. As reduzidas dimensões dos pomares de amendoeira, resultam do

facto de um grande número destes serem de sequeiro e estarem associados a outras culturas, como vinha, olival e alfarrobeira.

Quadro 2 – Repartição regional da área de amendoeiras e por explorações (Área, número de explorações e área por exploração).

| Região Agrária | Total | | |
|------------------|-----------|-----------------|-----------------------|
| | Área (ha) | Nº. Explorações | Área/ exploração (ha) |
| Trás-os-Montes | 21 638 | 12 813 | 1,7 |
| Beira Interior | 1 305 | 1 283 | 1,0 |
| Ribatejo e Oeste | 150 | 514 | 0,3 |
| Alentejo | 647 | 290 | 2,2 |
| Algarve | 12 790 | 9 622 | 1,3 |
| Continente | 36 530 | 24 522 | 1,5 |

Fonte: RGA 99

As principais zonas de produção de amêndoa em Portugal localizam-se também nas regiões de Trás-os-Montes e Algarve com 60% e 35% respectivamente Quadro 3.

Quadro 3 – Área e produção de amêndoa por região agrária (média 2001 e 2005).

| Regiões | Área (ha) | % C | Rendimento (Kg/ha) | Produção Média (t) | % C |
|------------------|-----------|-----|--------------------|--------------------|-----|
| Trás-os-Montes | 22 828 | 60 | 738 | 16 845 | 86 |
| Beira Interior | 1 526 | 4 | 384 | 586 | 3 |
| Ribatejo e Oeste | 164 | 0 | 598 | 98 | 1 |
| Alentejo | 513 | 1 | 188 | 97 | 0 |
| Algarve | 13 263 | 35 | 152 | 2 012 | 10 |
| Continente | 38 294 | 100 | 513 | 19 637 | 100 |

Fonte: INE

% C – Percentagem no continente

Segundo os dados do INE representados no Quadro 3, no continente, a média 2001 - 2005, estimava-se uma área de 38 294 hectares, com uma produção média de 19 637 toneladas e uma produtividade de 513 Kg/ha. A área de pomares de amendoeira tem vindo a diminuir nas principais zonas de produção, situação inversa verifica-se na

região de Trás-os-Montes entre 1999 e 2005 aumentou, embora a produtividade tenha diminuído.

Em relação à evolução da produção de amêndoa não podemos visualizar uma tendência, pois esta está fortemente dependente das condições climáticas ocorridas na época da floração. A região de Trás-os-Montes no quinquénio 2001-05 contribuiu com 86% da produção nacional de amêndoa. A produtividade do amendoal em Portugal (513 Kg/ha), é muito inferior à produção de amêndoa registada nos EUA (765 080 Kg/ha), na Itália (105 245 Kg/ha) e na Espanha (224 595 Kg/ha).

Na Figura 2, estão representadas o número de explorações por concelho em Portugal continental, onde se destacam as regiões de Trás-os-Montes e Algarve, com áreas superiores. Atendendo à rentabilidade os pomares estremos permitem obter maiores rendimentos, o que no Algarve têm reduzida expressão. Em Trás-os-Montes a situação é inversa, pois os pomares de amendoeira tradicionais são de maior importância, sendo que 60% das explorações têm menos de 1 ha.

Amendoeiras
Nº explorações por Concelho - 1999

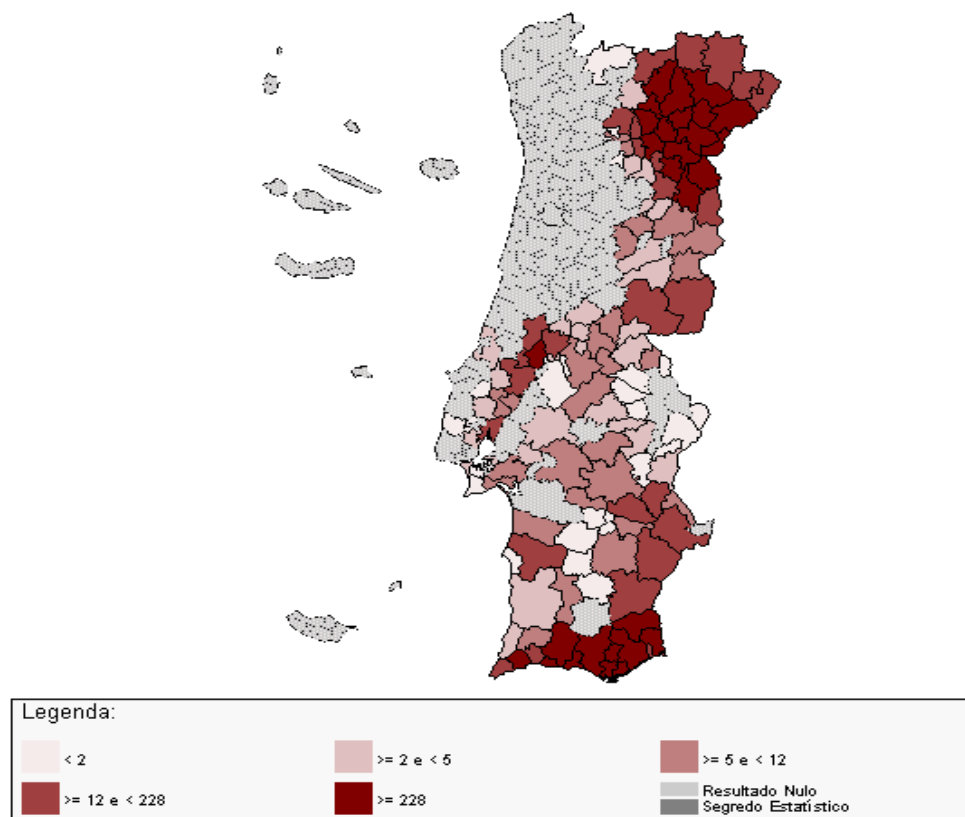


Figura 2 – Número de explorações por concelho e por classes em Portugal. Adaptado de INE. Dados de 1989-1999.

Na região de Trás-os-Montes a amendoeira é cultivada principalmente na Terra Quente Transmontana e Alto Douro, onde se destacam os concelhos de Torre de Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa e Alfândega da Fé. Com muito menos importância os concelhos de Mogadouro, Freixo de Espada à Cinta, Valpaços, Vila Flor, São João da Pesqueira, Mirandela, Carrazeda de Ansiães, Murça, Alijó e Macedo de Cavaleiros

Figura 3.

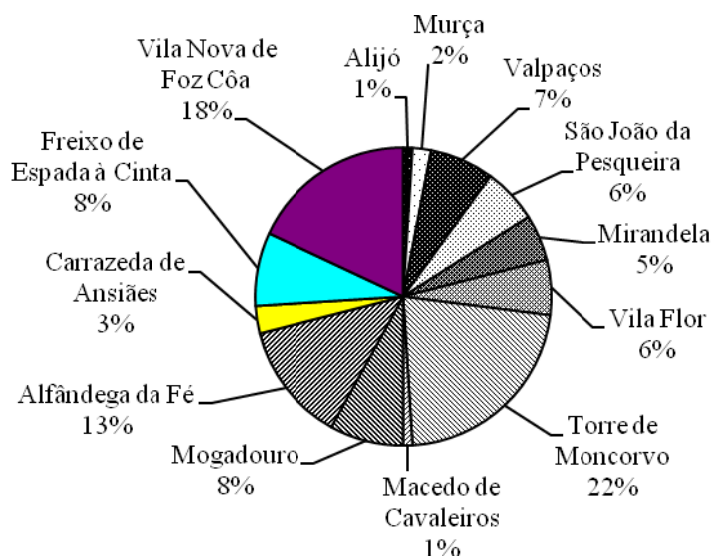


Figura 3 – Repartição percentual da área de amendoal, por concelho, em Trás-os-Montes (INE, 2005).

O concelho de Mogadouro representa na região de Trás-os-Montes 8% da área de amendoal (INE, 2005), da qual 17,05 hectares estão localizados na freguesia de Vilarinho dos Galegos Quadro 4.

Quadro 4 – Unidades geográficas da freguesia de Vilarinho dos Galegos nos anos 1989 e 1999 (Número de explorações e área).

| Unidade Geográfica | 1989 | | 1999 | |
|-----------------------|----------------|------|----------------|-------|
| | Nº explorações | Área | Nº explorações | Área |
| Vilarinho dos Galegos | 3 | 1,31 | 12 | 17,05 |

Fonte: INE, 1999

Desde 1989 até 1999 em Vilarinho dos Galegos Quadro 4 o número de explorações aumentou, assim como a área. Este facto pode explicar-se devido ao aumento da cultura, uma vez que esta é pouco exigente. A amendoeira encontra-se normalmente em terrenos de sequeiro, mais pedregosos e com poucas aptidões para outras culturas e ainda como aproveitamento de terrenos abandonados.

A cultura da amendoeira pode ainda ser um bom recurso agronómico para as regiões no futuro, por se tratar de um produto com aproveitamento em fresco e seco, embora seja este último o que mais se produz. A amendoeira é também utilizada como árvore ornamental, pela sua floração vistosa e perfumada, sobretudo nos parques e jardins nortenhos, dado que floresce no Inverno (Janeiro - Fevereiro). No Mediterrâneo são conhecidas as paisagens das amendoeiras em flor, sendo alvo de motivo turístico e tema literário, os deslumbrantes amendoais em flor, tanto no Algarve como no Alto Douro (Monteiro *et al.*, 2003).

2.2 – Factores de limitação natural da cultura

A amendoeira, como todas as culturas está sujeita a numerosos factores, que de uma forma directa ou indirecta afectam negativamente a sua produção. Os factores edafo-climáticos, as variedades bem como as pragas e as doenças podem estar na origem do fracasso da cultura (Grasselly *et al.*, 1997; Monteiro *et al.*, 2003; Pou, 2004).

2.2.1 - Factores edafo-climáticos

A amendoeira como cultura mediterrânica dá-se bem em climas secos, quentes e de Invernos suaves (Monteiro *et al.*, 2003).

A rusticidade desta árvore faz com que sobreviva em condições de seca mas pouco tolerante ao frio, embora necessite entre 200 a 400 horas-frio para que ocorra a indução e diferenciação floral. Necessita também de um longo período de maturação do fruto, de forma que floresce em Janeiro e só se colhe em Setembro. É uma espécie que tolera bem as geadas de início do Inverno, mas é sensível às de Fevereiro e início de Primavera, uma vez que afectam a floração (Grasselly *et al.*, 1997; Muñoz, 2002).

Embora a amendoeira se adapte a qualquer tipo de solo, dá preferência aos terrenos ligeiramente arenosos e profundos. O pH mais adequado está compreendido entre 7 e 8,5. Os solos encharcados e pesados são-lhe prejudiciais, uma vez que a amendoeira não resiste à asfíxia radicular, embora tolere bem a seca (Grasselly *et al.*, 1997; Muñoz, 2002).

Em Portugal as variedades locais mais importantes são: Parada, Bonita, Mourisca, Boa Casta, Marcelina Grada e Pegarinhos (Monteiro *et al.*, 2003).

2.2.2 - Pragas e Doenças

A boa sanidade da amendoeira depende, do controlo das pragas e doenças que podem afectar a cultura, as quais dependem das variedades, bem como das técnicas culturais, do tipo de clima e solo (Grasselly *et al.*, 1997).

A amendoeira é atacada por diferentes inimigos que afectam o seu desenvolvimento e produção. No Quadro 5 encontra-se uma listagem de doenças mais comuns causadas por fungos e bactérias associados à amendoeira.

Quadro 5 – Principais doenças causadas por fungos e bactérias que afectam o desenvolvimento da amendoeira.

| Nome comum | Agente causal | Sintomas | Referência |
|--|---------------|---|--|
| <i>Rosellinia necatrix</i> Prill. (Podridão Branca da Raíz) | Fungo | Podridão do colo da raíz, a planta vai secando | Alfaro, 1987; Sousa, 1989 |
| <i>Armillaria mellea</i> Vahl. (Podridão da Raíz) | Fungo | Podridão das raízes, a planta apresenta um amarelecimento geral na parte aérea | Alfaro, 1987 Sousa, 1989 |
| <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. | Fungo | Clorose foliar e necroses | Vigourox 1973 |
| <i>Monilia laxa</i> Honey (Moniliose) | Fungo | Os rebentos novos, folhas e flores vão secando de cima para baixo na planta | Grassely <i>et al.</i> 1973; Del Moral <i>et al.</i> , 1998 |
| <i>Fusicoccum amygdali</i> Del (Cancro) | Fungos | O ramo da árvore murcha e mais tarde morre | Romero <i>et al</i> 1980; Portilha <i>et al</i> 1997. |
| <i>Gloesporium amygdalinum</i> Brizi (Antracnose) | Fungo | Frutos com Gomoses e manchas alaranjadas com depressões | Grosclaude 1973; Flint <i>et al.</i> , 2002 |
| <i>Stigmina carpophila</i> Lev (crivado) | Fungo | Pequenas perfurações na folha. | García-Tejero, 1998; Pou, 2004 |
| <i>Pseudomonas syringae</i> Van Hall | Bactéria | Os rebentos jovens secam e as folhas secas podem ficar aderentes nos mesmos ramos | Pou, 2004 |

As doenças associadas à amendoeira causadas por vírus e que afectam o seu normal desenvolvimento estão representadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Principais doenças causadas por vírus que afectam o desenvolvimento da amendoeira.

| Nome comum | Agente causal | Sintomas | Referência |
|---|---------------|--|--|
| PDV (<i>Prunus Dwarf Virus</i>) | Vírus | Deformação dos rebentos (escovas de Bruxa) nos frutos (engrossamento anormal, manchas e gomoses) | Raquel <i>et al</i> 2002; Llácer, 1996, <i>in</i> Llácer <i>et al</i> 1987 |
| ApMV (<i>Apple Mosaic Virus</i>) | Vírus | Deformação dos rebentos (escovas de Bruxa) nos frutos (engrossamento anormal, manchas e gomoses) | Raquel <i>et al</i> 2002; Llácer, 1996, <i>in</i> Llácer <i>et al</i> 1987 |
| CLSV (<i>Chlorotic Leaf Spot Virus</i>) | Vírus | Deformação dos rebentos (escovas de Bruxa) nos frutos (engrossamento anormal, manchas e gomoses) | Raquel <i>et al</i> 2002; Llácer, 1996, <i>in</i> Llácer <i>et al</i> 1987 |

No Quadro 7 encontra-se uma listagem de pragas mais comuns associadas à amendoeira.

Quadro 7 – Principais pragas produzidas por insectos e ácaros que afectam o desenvolvimento da amendoeira.

| Nome comum | Agente causal | Sintomas | Referência |
|--|---------------|---|--|
| <i>Anarsia lineatella</i> Zeel | Insecto | Rebentos secos e cortados com exsudações gomosas Frutos com galerias | Marí <i>et al.</i> , 1994; Pou, 2004 |
| <i>Grapholita molesta</i> (Busk) | Insecto | Rebentos tenros secos e frutos | Marí <i>et al.</i> , 1994; Nunes <i>et al.</i> , 1994 |
| <i>Monosteira uncostata</i> (Mulsant & Rey 1852) | Insecto | Pontuações amarelas nas folhas. Na página inferior podem surgir excrementos, meladas, etc | Gomez-Menor, 1949; Russo <i>et al.</i> , 1994 |
| <i>Zeuzera pyrina</i> (L.) | Insecto | Galerias nos troncos e ramos. Nos orifícios de entrada serrim misturado com excrementos da larva. | Cañizo <i>et al.</i> , 1990; Marí <i>et al.</i> , 1994; Alford, 1995 |

Quadro 7 – Principais pragas produzidas por insectos e ácaros que afectam o desenvolvimento da amendoeira (continuação).

| Nome comum | Agente causal | Sintomas | Referência |
|--|---------------|---|--|
| <i>Cossus cossus</i> (L.) | Insecto | Galerias nos troncos e ramos que podem estar direccionadas para cima ou para baixo. Nos orifícios de entrada serrim misturado com excrementos da larva de cor vermelha. | Cañizo <i>et al.</i> , 1990; Marí <i>et al.</i> , 1994; Alford, 1995 |
| <i>Aglaope infausta</i> L. | Insecto | Folhas comidas excepto a nervura principal | Baldrich, 1971 |
| <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst (Cochonilha de S. José) | Insecto | Coloração avermelhada na casca dos ramos e pintas vermelhas nos frutos | García-Tejero, 1998 |
| <i>Brachycaudus amygdalinus</i> Smith. | Insecto | Lançamentos mais jovens com deformações e folhas enroladas | Flint, 2000 |
| <i>Brachycaudus helichrysi</i> Kalt. | Insecto | Lançamentos mais jovens com deformações e folhas enroladas | Flint, 2000 |
| <i>Myzus persicae</i> Sulz. | Insecto | Lançamentos mais jovens com deformações e folhas enroladas | Flint, 2000 |
| <i>Panonychus ulmi</i> Koch (Aranhão Vermelho) | Ácaro | Folhas secas e queda antecipada das mesmas | Planes <i>et al</i> 1989 |
| <i>Tetranychus urticae</i> Koch (Ácaro amarelo) | Ácaro | Folhas secas e queda antecipada das mesmas | Planes <i>et al</i> 1989 |

As principais pragas da amendoeira abordadas neste estudo foram, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey 1852), *Cossus cossus* (L.) *Zeuzera pyrina* (L.), *Anarsia lineatella* Zell e *Grapholita molesta* (Busck) (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994; Grasselly *et al.*, 1997). As duas últimas podem também causar estragos na amêndoa em armazém (Cañizo *et al.*, 1990).

2.2.2.1. – *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey 1852)

A monosteira, pertence:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Ordem: Hemiptera

Família: Tingidae

Subfamília: Tinginae

Género: *Monosteira* A. Costa 1862

Espécie: *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey 1852)

Trata-se de uma praga importante da amendoeira que pode também atacar outras espécies fruteiras, como a pereira e a cerejeira, e espécies florestais, como o choupo, o plátano e a cerejeira brava (Gomez-Menor, 1949; Russo *et al.*, 1994).

De uma maneira geral, os adultos hibernam em grupo debaixo da casca da árvore, e na Primavera saem dos seus abrigos efectuando as primeiras posturas, em meados de Maio (Gomez-Menor, 1949; Liotta & Maniglia, 1994). As fêmeas depositam os ovos isoladamente ou em grupo na página inferior das folhas junto à nervura principal. Após um período variável de incubação, emergem e passam por cinco estados ninfas antes de atingir a fase adulta (Liotta & Maniglia, 1994; Russo *et al.*, 1994) Figura 4. Uma descrição morfológica detalhada de cada um dos estádios encontra-se descrita em, (Gomez-Menor, 1949).



Figura 4 – Ninfas (A) e adulto (B) de *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey 1852).

Na Sicília, Argélia e Espanha a primeira geração dura em média cerca de 25 dias e sucedem-se-lhes mais três (Gomez-Menor, 1949; Liotta & Maniglia, 1994; Russo *et al.*, 1994).

Os estragos que *M. unicostata* ocasiona são essencialmente de três tipos (Gomez-Menor, 1949; Liotta & Maniglia, 1994; Russo *et al.*, 1994): os primeiros devem-se à

picada do insecto nas folhas, levando ao aparecimento de manchas amarelas, em forma arredondada, ficando as folhas com o aspecto de ataque de um mosaico, posteriormente vão ficando esbranquiçadas, secando e caindo da árvore, quando os ataques são intensos originam desfoliações completas, o fruto aborta ou fica raquítico levando à ocorrência de grandes perdas de produção; o segundo tipo de estragos resulta das dejeções do insecto, que mancham a página inferior das folhas com manchas negras e meladas, o que vai impedir que ocorram trocas gasosas e fotossíntese, muitas vezes há também o desenvolvimento de fumagina agravando a situação; por último o terceiro tipo de estragos resulta da deposição dos ovos no parenquima das folhas, junto à nervura principal, originando feridas que podem ser portas de entrada para fungos e bactérias.

Os estragos mais importantes da *M. uncostata* são provocados pela segunda ou terceira geração, que ocorrem no Verão (Pou, 2004).

2.2.2.2 – *Anarsia lineatella* (Zell 1839)

A anarsia pertence:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Gelechiidae

Subfamília: Gelechiinae

Género: *Anarsia* Zell 1839

Espécie: *Anarsia lineatella* (Zell 1839)

A. lineatella ataca quer os ramos quer as folhas da amendoeira, podendo atacar fruteiras como o damasqueiro, a ameixeira, a cerejeira e o pessegueiro (Chaves, 1992). Encontra-se presente em diferentes zonas mediterrânicas (Marí *et al.*, 1994; Pou, 2004) e é uma das principais pragas da amendoeira na Califórnia (Legner *et al.*, 1992).

No estado adulto, *A. lineatella*, é uma pequena borboleta com aproximadamente 1 cm e asas estreitas, sendo as anteriores cinzentas escuras ou castanhas, com listas longitudinais pretas e uma mancha castanha na região média do lado anterior. As asas

posteriores são maiores e cinzentas. Os ovos são alongados, alaranjados e as posturas isoladas na base das folhas (Chaves, 1992). As lagartas são castanho-escuras, alternando anéis escuros e claros em torno do abdómen e com cabeça preta. A praga hiberna sob a forma de larva de primeiro e segundo instar, entrando em diapausa debaixo da casca dos ramos de um ou dois anos da própria árvore. Na Primavera logo que aparecem as primeiras folhas, a larva retoma a sua actividade alimentando-se dos rebentos, onde penetram formando galerias, normalmente em Maio ou Junho pupam em lugares protegidos na árvore (Chaves, 1992; Marí *et al.*, 1994). Em Junho - Julho surgem os adultos da primeira geração, que vão fazer as posturas (Bárcia, 1981), dando assim início a uma segunda geração. Os adultos desta segunda geração fazem novas posturas das quais vão surgir as larvas da geração hibernante caso sejam só duas gerações (Bárcia, 1981). Por vezes é difícil distinguir as gerações, uma vez que há sobreposição das diferentes gerações, dando a impressão de que *A. lineatella* tem um voo contínuo durante todo o Verão (Brunner *et al.*, 1984).

Os estragos associados a *A. lineatella* são provocados pelas larvas, visto que estas se alimentam de folhas novas, dos ramos tenros e dos frutos (Reil *et al.*, 1981; Grasselly *et al.*, 1997). Esta praga tem duas a quatro gerações anuais estando estas dependentes do clima (Grasselly *et al.*, 1997; Hernández *et al.*, 2002). A primeira geração causa estragos directos nos rebentos novos, acabando estes por secar. As larvas da segunda geração causam estragos no fruto uma vez que se alimentam do endocarpo (Bárcia, 1981; Cañizo *et al.*, 1990). De acordo com os últimos autores, dada a preferência da praga por rebentos novos, o ataque da *A. lineatella* pode ser muito prejudicial em viveiros e plantações novas, pois pode levar a uma má formação da planta e retardar o início da entrada em produção.

2.2.2.3.- *Grapholita molesta* (Busk 1916)

A posição sistemática desta praga é:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Tortricidae

Subfamília: Olethreutiane

Género: *Grapholita* Treitschke 1829

Espécie: *Grapholita molesta* (Busk 1916)

Esta praga é também conhecida como borboleta oriental. É originária da China, posteriormente passou para a América e logo depois à Europa. Este lepidóptero ataca e vive na amendoeira entre outras espécies de árvores frutíferas, como a ameixeira, pereira, macieira, nespereira tendo maior incidência no pessegueiro (Marí *et al.*, 1994; Nunes *et al.*, 1994).

G. molesta passa por quatro estádios de desenvolvimento (ovo, larva, pupa e adulto) para completar o ciclo biológico. A forma adulta da praga é uma borboleta de cor cinza - escura nas asas anteriores, com pequenas zonas brancas, podendo medir entre 12 e 15 mm (Marí *et al.*, 1994). Os ovos são minúsculos, medindo entre 0,7 e 1 mm de diâmetro, de forma redonda, ligeiramente convexos e esbranquiçados (Salles, 1991). As posturas são isoladas e difíceis de observar a olho nu, encontram-se na página inferior de folhas novas, nos rebentos novos perto das axilas e nos frutos (Marí *et al.*, 1994). As lagartas são pequenas de cor branca – acinzentada e com cabeça preta, porém quando completamente desenvolvidas apresentam uma cor branca - rosada e a cabeça escura, podendo medir entre 7 e 14 mm de comprimento. *G. molesta* entra em diapausa sob a forma larvar num casulo sedoso que a protege. Este pode encontrar-se nas fendas das cascas dos troncos ou ramos, nas axilas dos ramos, em folhas que ficaram na árvore, na base do pedúnculo do fruto, ou em detritos no solo sob a projecção da copa (Marí *et al.*, 1994). Na Primavera passa a pupa e depois aparecem os adultos, estes só são activos com temperaturas acima de 16 °C (Grasselly *et al.*, 1997; Hernández *et al.*, 2002), o que acontece em Abril ou Maio. As fêmeas da primeira geração voam ao anoitecer e fazem as posturas nas folhas situadas no extremo dos rebentos novos (Marí *et al.*, 1994). As larvas recém-nascidas, dependendo da geração penetram nos ramos tenros ou nos frutos, na zona de entrada aparecem umas gotas de seiva cristalizada que nos indica o local de entrada da lagarta (Cañizo *et al.*, 1990).

Segundo Marí *et al.* 1994 os estragos na amendoeira, à semelhança do que acontece com o pessegueiro, são causados pelos ataques das larvas da primeira e segunda geração aos rebentos novos, que os destroem e provocam a seca. Isto em plantas de viveiros e plantações novas pode ser muito prejudicial, uma vez que pode

levar a uma má formação e um crescimento deficiente. A primeira geração causa estragos nos rebentos novos, uma vez que se alimenta dos primórdios foliares e depois penetram na medula, abrem galerias longitudinais descendentes de vários centímetros, podendo uma só larva destruir vários rebentos. Mais tarde surge outra geração que além dos rebentos novos pode atacar também os pequenos frutos. Outras gerações se seguem e normalmente estas atacam mais os frutos, causando não só queda prematura mas também o fraco desenvolvimento e depreciação dos mesmos.

2.2.2.4. – *Zeuzera pyrina* (Linnaeus 1761)

Z. pyrina pertence:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Cossidae

Subfamília: Zeuzerinae

Género: *Zeuzera* Latreille 1804

Espécie: *Zeuzera pyrina* (Linnaeus 1761)

A praga representada na Figura 5 A, *Z. pyrina*, é também conhecida por broca da madeira e praga leopardo (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994; Alford, 1995).

Segundo Cañizo *et al.*, 1990, Marí *et al.*, 1994 e Planes *et al.*, 1995, *Z. pyrina* é uma das pragas mais temidas, pois as lagartas causam estragos nas árvores de fruto (macieira, pereira, aveleira), oliveira, castanheiro, entre outras, onde podemos incluir a amendoeira. As lagartas da *Z. pyrina* alimentam-se dos ramos primários ou secundários da árvore, apresentando as galerias escavadas na madeira uma secção circular (Marí *et al.* 1994; Grasselly *et al.*, 1997).

Z. pyrina aparece esporadicamente, estando espalhada por toda a Europa, está restrita a parte sul da Inglaterra e à parte oriental de Gales. Também foi introduzida na América do Norte (Alford, 1995). Nos últimos anos tem-se verificado um ligeiro acréscimo da sua importância (Marí *et al.*, 1994).

Z. pyrina apresenta dimorfismo sexual acentuado, nomeadamente nas antenas, que são do tipo filiforme nas fêmeas e bipectinadas nos machos, estes são ligeiramente mais pequenos 4 cm de comprimento e as fêmeas 6 cm. A cor do corpo é comum nos dois sexos, tendo as asas brancas e tórax branco amarelado com pontuações azuis metálicas, tanto no tórax como nas asas, (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994).

Trata-se de uma praga com hábitos nocturnos, pode completar o ciclo biológico no período de um ou dois anos passando pelos diferentes estádios: (ovo, larva, diapausa, pupa e adulto), com uma geração anual nas zonas mais quentes, nas zonas mais frias uma geração cada dois anos (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994). Segundo os mesmos autores, os adultos aparecem no Verão e após o acasalamento, as fêmeas põem os ovos agrupados em número variável em locais protegidos, tais como fissuras, galerias antigas e feridas das árvores. Os ovos apresentam uma cor amarela a rosa salmão. Passado o período de incubação, uma a três semanas dependendo das temperaturas ocorre a eclosão dos ovos. As larvas neonatas dirigem-se para as partes altas da planta, entrando nos lançamentos perto das axilas das folhas e outros órgãos jovens como os ramos novos, sendo as galerias formadas no sentido ascendente. A larva depois de uma certa dimensão (6 cm) é obrigada a migrar para ramos mais grossos de forma a completar o ciclo. As larvas adultas apresentam uma cor amarela com pontuações negra

Z. pyrina passa o Inverno sob a forma de larva e na Primavera reinicia a sua actividade, escavando de forma ascendente uma galeria. A larva ao alcançar o completo desenvolvimento, inverte o sentido de perfuração e antes de pupar, limpa a galeria, expulsando a serradura e os excrementos. Normalmente este insecto pupa perto do orifício de saída, onde a exúvia pode ficar retida quando o adulto eclode. Dependendo das condições climatéricas nem todas as larvas finalizam o seu desenvolvimento na Primavera seguinte, havendo uma outra percentagem que só passa a adulto no ano seguinte (Marí *et al.*, 1994).

Os estragos causados por *Z. pyrina* podem ser observados na parte terminal das plantas atacadas, nos lançamentos novos, uma vez que estes secam a partir do ponto de penetração, sendo ainda visível no local a acumulação de serrim e excrementos. Desta forma *Z. pyrina* pode conduzir à debilidade da árvore, o que no caso de pomares novos pode obrigar a uma reformulação do sistema de condução. Em casos extremos provoca a morte da árvore (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994).

2.2.2.5. – *Cossus cossus* (Linnaeus 1758)

C. cossus pertence ao:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Cossidae

Subfamília: Cossinae

Género: *Cossus* Fabricius 1793

Espécie: *Cossus cossus* (Linnaeus 1758)

A Figura 5 B representada a praga, *C. cossus* broca do tronco ou broca vermelha (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994; Alford, 1995). Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994; Planes *et al.*, 1995, estes autores referem as lagartas *C. cossus* como as mais importantes em prunoideas, choupo e algumas variedades de pereira.

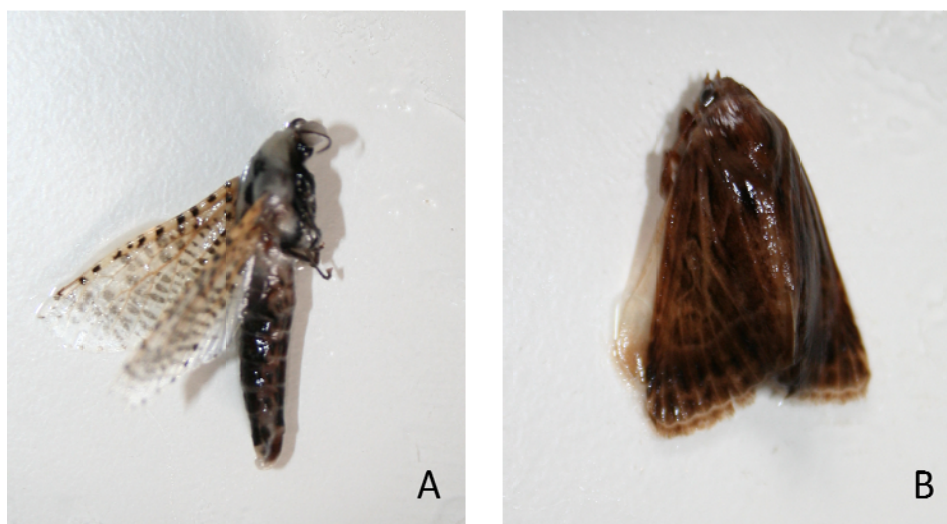


Figura 5 – Fotos de *Z. pyrina* (A) e de *C. cossus* (B).

As lagartas de *C. cossus* têm preferências nos hábitos alimentares, pois atacam sobretudo os troncos (Marí *et al.*, 1994; Grasselly *et al.*, 1997). Estes autores referem

ainda que as galerias escavadas na madeira pelas lagartas apresentam uma secção elíptica.

C. cossus é uma borboleta de cor cinzenta, com muitos pêlos, pode medir 8 cm, sendo o tamanho semelhante ao das larvas do último instar. O ciclo de vida da *C. cossus* é muito parecido ao da *Z. pyrina* (Marí *et al.*, 1994). *C. cossus* aparece na Primavera/Verão e necessita de um ou dois anos para completar o seu ciclo (ovo, larva, pupa e novo adulto), estando dependente das condições climáticas (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994). O adulto realiza voos nocturnos durante todo o Verão. A fêmea deposita os ovos (amarelos escuros com riscas pretas) agrupados nas fendas dos troncos, de preferência nas partes baixas das árvores (Marí *et al.*, 1994). Entre 10 e 15 dias nascem as larvas, que enquanto jovens tem tendência a viver em grupo nas galerias construídas no tronco da árvore afectada (Planes *et al.*, 1995). As larvas jovens são de cor rosada tornando-se mais escuras à medida que vão envelhecendo. O ventre é ligeiramente amarelado e a cabeça é preta apresentando fortes mandíbulas (Cañizo *et al.*, 1990). Depois de passar o Inverno as lagartas dispersam-se aprofundando as galerias iniciais, estas segregam uma substância aromática com a qual amolecem o lenho tornando mais fácil a escavação, que junta com o pó da madeira se transforma numa massa avermelhada. A sua presença pode ser detectada pelos orifícios grossos junto à base dos ramos ou do colo do tronco. No fim do seu desenvolvimento, as larvas podem medir até 10 cm de comprimento, constroem um casulo e pupam (aproximadamente um mês), isto pode acontecer logo na Primavera seguinte ou prosseguir o desenvolvimento por mais um ano até à próxima Primavera, aparecendo os adultos novamente no Verão, fechando assim o ciclo (Cañizo *et al.*, 1990; Marí *et al.*, 1994).

C. cossus prejudica muito as árvores, estas vão mostrando uma depreciação vegetativa progressiva (Cañizo *et al.*, 1990).

2.3 – Fauna auxiliar

Todo o animal é consumidor de certos organismos e é consumido por outros. Cada espécie tem um lugar e uma função bem definida e constitui uma malha de cadeias alimentares por vezes muito complexas. Os insectos que prejudicam as culturas não fogem a esta regra. Estas pragas são detidas por uma serie de organismos, tais como

microrganismos patogénicos (vírus, bactérias, fungos), nemátodes entomoparasitas, vertebrados (pássaros, mamíferos, répteis) mas sobretudo por artrópodes que se alimentam exclusivamente desses insectos, o que faz com que sejam considerados entomófagos e recebam esta designação de entomofauna auxiliar (Jourdheuil, 1974).

Na protecção das culturas tem vindo a merecer destaque o papel dos artrópodes auxiliares, como factor de limitação natural das espécies fitófagas, procurando-se valorizar a sua acção (Lavadinho, 1992).

A fauna auxiliar é um dos principais factores de limitação natural das pragas, não sendo excepção no caso do amendoal. Neste contexto a fauna auxiliar assume grande importância na dinâmica das pragas *A. lineatella*, *G. molesta*, *M. unicostata*, *Z. pyrina* e *C. cossus*, sendo um factor muito importante na regulação das suas populações. Em função do modo de actuação e alimentação a fauna auxiliar pode agrupar-se em parasitóides e predadores, distinção que por vezes não é muito óbvia (Torres, 2006).

Os insectos cujas larvas se desenvolvem total ou parcialmente à custa de um outro organismo de outra espécie ao qual, depois de completado o seu desenvolvimento causam a morte, são denominados parasitóides (Torres, 2006). Os parasitóides podem ainda ser classificados de endoparasitóides ou ectoparasitóides, dependendo assim se o desenvolvimento destes, é dentro ou à superfície do corpo do hospedeiro. Segundo Viggiani (1986) os parasitóides mais importantes na limitação populacional das pragas do meio agrário incluem-se nas ordens dos himenópteros e dípteros. Os predadores são artrópodes que perseguem e capturam as presas das quais se alimentam total ou parcialmente, como os insectos, aranhas e ácaros, contribuindo para a limitação de praga de artrópodes do ecossistema agrário.

3 – Material e métodos

3.1 – Caracterização da parcela

A parcela de estudo está localizada na aldeia de Vilarinho dos Galegos, à altitude de 650 metros, 41°15'51.70"N de latitude e 6°37'48.48"W de longitude, uma área aproximada de 2 hectares e com um total de 571 árvore. O pomar tem 17 anos aproximadamente e está instalado a um compasso 5 x 7 m Figura 7.



Figura 6 – Vista aérea da parcela em estudo. Adaptado do (Google) com consulta a 22 de Julho de 2004.

As operações culturais efectuadas na parcela em questão são mínimas. As árvores são conduzidas em vaso recorrendo-se a podas ligeiras. Com a finalidade de aumentar a fertilização do solo recorreu-se à sementeira de leguminosas e gramíneas. A manutenção do solo é feita com mobilizações superficiais para controlo de infestantes espontâneas e as de sementeira, contribuindo também para o arejamento das raízes das plantas, aumentar a permeabilidade do solo, evitar a competição pela água e nutrientes e ainda fomentar a fauna auxiliar. Atendendo ao declive, embora não muito acentuado da parcela, e com vista a evitar a erosão e maior retenção de água já que se trata de um

amendoal de sequeiro recorreu-se a uma prática não muito utilizada, que consiste num sulco na entrelinha bastante profundo. O estudo decorreu em 2007 e 2008, período durante o qual não foram efectuados tratamentos fitossanitários

3.2 – Técnicas usadas para a avaliação dos níveis populacionais das pragas

3.2.1 - *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey 1852)

Para o conhecimento do ciclo biológico da *M. unicastata* foram seguidas duas metodologias distintas: de Maio a Setembro, com periodicidade semanal ou quinzenal, em 20 amendoeiras seleccionadas aleatoriamente na parcela foram colhidas 20 folhas adultas retiradas quer do interior quer do exterior da copa da árvore. As folhas foram introduzidas em sacos de plástico e transportadas para o laboratório onde eram observadas individualmente e registado o número de posturas, ninfas e adultos de *M. unicastata* bem como as folhas com estragos visíveis da praga; e adicionalmente, de Abril a Outubro, para o acompanhamento dos adultos, com periodicidade quinzenal, procedeu-se à técnica de pancadas através do batimento, de dois ramos por árvore em cada uma de 25 árvores amostradas, sendo o material transportado para laboratório e contado o número de exemplares adultos de *M. unicastata*.

3.2.2 - *Anarsia lineatella* Zell. e *Grapholita molesta* (Busk)

A metodologia utilizada para o conhecimento do ciclo biológico da *A. lineatella* e da *G. molesta* foi semelhante, uma vez que tem hábitos afins. Instalaram-se 5 armadilhas sexuais do tipo Delta para cada uma das espécies, com a respectiva feromona específica (ECONEX[®]), a base de cartão 20 x 20 cm impregnada com cola. As armadilhas colocaram-se distanciadas entre si em cerca de 50 metros aproximadamente a uma altura de 1,5 por baixo da copa da árvore. Semanalmente, desde Abril a Setembro/Outubro de 2007 e 2008 procedeu-se à contagem e registo do

número de adultos capturados por armadilha, sendo a troca da feromona efectuada mensalmente e a reposição de cola na base de cartão sempre que necessário Figura 7.



Figura 7 – À esquerda armadilhas sexuais do tipo Delta e à direita base de cartão com a respectiva feromona. Julho de 2007.

3.2.3 - *Zeuzera pyrina* (L.) e *Cossus cossus* (L.)

Para o conhecimento do ciclo biológico da *Z. pyrina* e *C. cossus*, foram instaladas 5 armadilhas tipo funil (Figura 8), para cada uma das espécies, com tampa amarela e feromona sexual específica (ECONEX[®]) distanciadas entre si em cerca de 50 metros aproximadamente o mais alto possível da copa da árvore, utilizou-se água com detergente no copo em vez de vapon (cápsulas de insecticida).



Figura 8 – À esquerda armadilhas sexuais do tipo funil com tampa amarela e feromona sexual específica e à direita vista panorâmica de distanciamento das armadilhas. Julho de 2007.

Semanalmente procedeu-se à contagem dos adultos capturados por armadilha e à substituição da água do copo. A troca da feromona efectuada mensalmente. O ensaio decorreu de Abril a Setembro/Outubro de 2007 e 2008.

3.2.4 – Técnicas usadas para a quantificação da comunidade de auxiliares

Para o conhecimento e abundância dos artrópodes existentes no amendoal em estudo recorreu-se à técnica das pancadas. As amostragens foram efectuadas quinzenalmente, através do batimento, de dois ramos por árvore em cada uma de 25 árvores amostradas. O material recolhido foi posteriormente separado e quantificado em laboratório, à lupa binocular, tendo-se procedido à contagem dos artrópodes existentes e identificados até à ordem, família ou espécie nas diferentes datas desde Abril a Setembro/Outubro de 2007 e 2008.

A identificação até ao nível da espécie dos exemplares de coccinélidos adultos foi possível recorrendo à chave de identificação (Raimundo e Alves, 1986).

3.3. Análise de dados

Para a análise de dados dos dois anos em estudo, calculou-se a média de indivíduos pertencentes às cinco praga estudadas e à dos auxiliares com maior abundância, para cada data de amostragem. Para a família Coccinellidae, calculou-se a riqueza específica e o índice de diversidade de Simpson (1/D) através da seguinte fórmula:

$1/D = \sum p_i^2$, onde p_i representa a abundância relativa de cada espécie.

4 – Resultados e discussão

4.1 – Pragas e seu ciclo biológico

4.1.1 – Monosteira - *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey 1852)

Em ambos os anos em estudo, no início do período de observações, isto é a 17 e 14 de Abril respectivamente em 2007 e 2008, foram capturados exemplares adultos de *M. unicastata* pela técnica de pancadas Figura 9. O máximo de adultos ocorreu em finais de Julho inícios de Agosto, com aproximadamente 6 exemplares adultos por árvore, o que coincide com o máximo de ocorrência registado nas folhas no ano de 2007 Figura 10. O registo do número de adultos nas folhas sugere a existência de três picos de ocorrência o que poderá indicar que correspondem a três gerações distintas.

Pela observação das folhas de amendoeira, verificou-se a existência de posturas em todo o período de amostragem com maior incidência em Junho e Julho. Por sua vez as ninfas apareceram em reduzido número em Maio e início de Julho enquanto em finais de Julho havia em média entre 1,5 a 3 ninfas por amostra Figura 11. O número máximo de ninfas observou-se na primeira semana de Agosto, em 2007, com $4,65 \pm 1,56$ ninfas/amostra, e na segunda semana de Agosto em 2008, com $3,50 \pm 0,98$ exemplares por amostra. À semelhança dos adultos, em ambos os anos foram detectados três picos de ocorrência de ninfas o que pode indicar a existência de três gerações do insecto Figura 11 (Pereira *et al.*, 2009).

Em 2007, a percentagem de folhas observadas com sintomas de ataque visível pela monosteira, isto é com folhas esbranquiçadas e/ou partes necrosadas e excrementos visíveis do insecto, atingiu, em meados de Setembro, valores muito próximos dos 60% Figura 12. Por sua vez em 2008, apesar da grande quantidade de folhas com sintomas visíveis detectadas em meados de Junho poder sugerir um ataque superior, a verdade é que em meados de Setembro a percentagem de folhas atacadas era similar à observada no ano anterior Figura 12 (Pereira *et al.*, 2009).

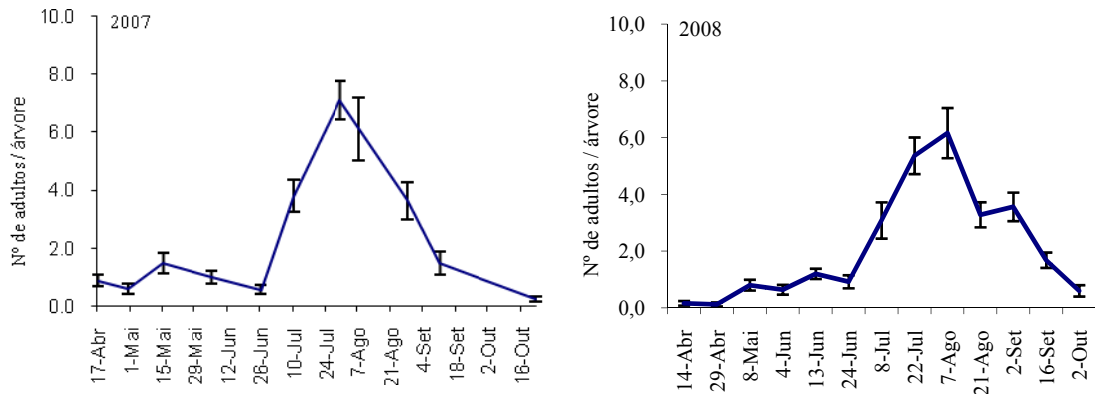


Figura 9 – Número médio (\pm EP) de adultos de monosteira, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852), capturados pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

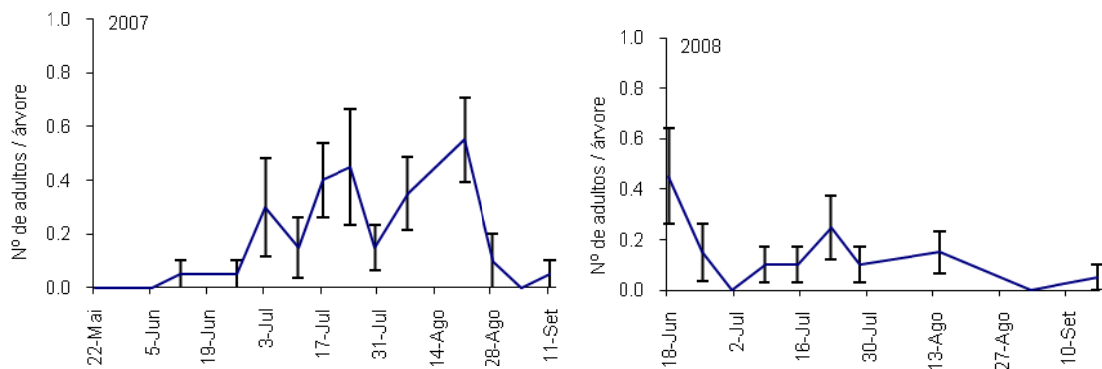


Figura 10 – Número médio (\pm EP) de adultos de monosteira, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852), em 20 folhas por árvore em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

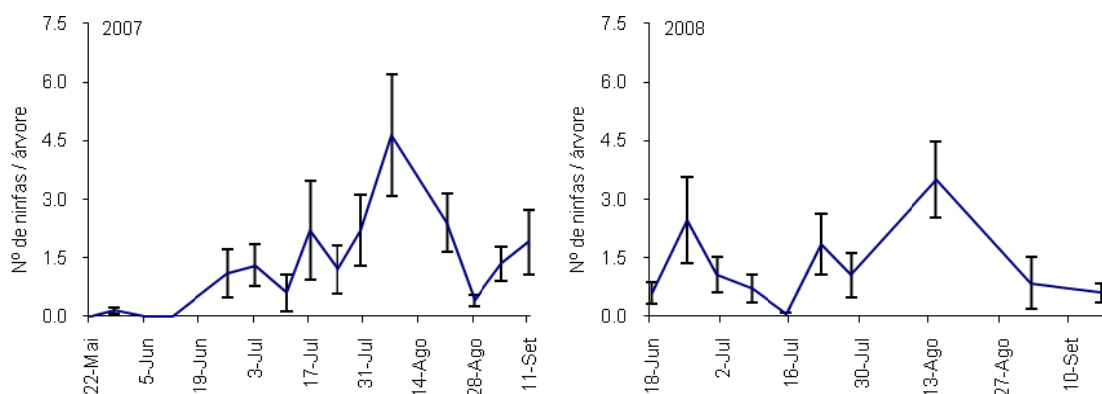


Figura 11 – Número médio (\pm EP) de ninfas de monosteira, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852), em 20 folhas por árvore em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

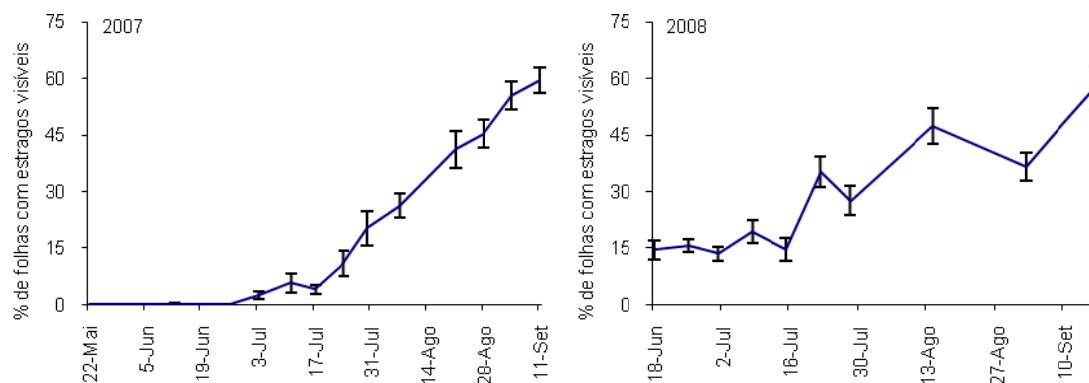


Figura 12 – Folhas com estragos visíveis (em percentagem), média (\pm EP), do ataque da monosteira, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852), em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

4.1.2 – Anarsia - *Anarsia lineatella* Zell

A. lineatella é uma praga que se encontra presente de Abril a Outubro. Pela observação da Figuras 13 verifica-se que existem pelo menos duas gerações por ano, já que se distinguem dois picos bem notórios nas curvas de voo dos dois anos. Os primeiros adultos capturados surgem em meados de Abril, sendo que a partir do meio de Maio há um acréscimo dos adultos capturados, o que coincide com a época de revestimento da árvore e a formação do fruto. A diminuição de captura de adultos coincide com a época de colheita dos frutos, entre o final de Setembro e o início de Outubro.

O número médio de capturas semanais no decorrer do presente trabalho foi máximo em Junho de 2007 e em Julho de 2008, onde foram registadas capturas médias de 20 e 17 adultos respectivamente, por semana nas armadilhas do tipo Delta. Os adultos do primeiro pico de voo são referentes à primeira geração de *A. lineatella*. As capturas médias de Junho de 2008 registaram dois picos de 8 e 11 adultos, facto ocorrido possivelmente devido a temperatura e humidade desfavoráveis à eclosão das pupas, o que levou a que os adultos tenham surgido em dois tempos diferentes (Hernández *et al.*, 2002). Estes dois picos foram também registados em 2007 nos finais de Julho e início de Agosto. Nos dois anos em estudo foi sempre registada a presença de adultos nas armadilhas até ao término das observações, admitindo-se ser possível a captura de adultos mesmo para além do período do ensaio.

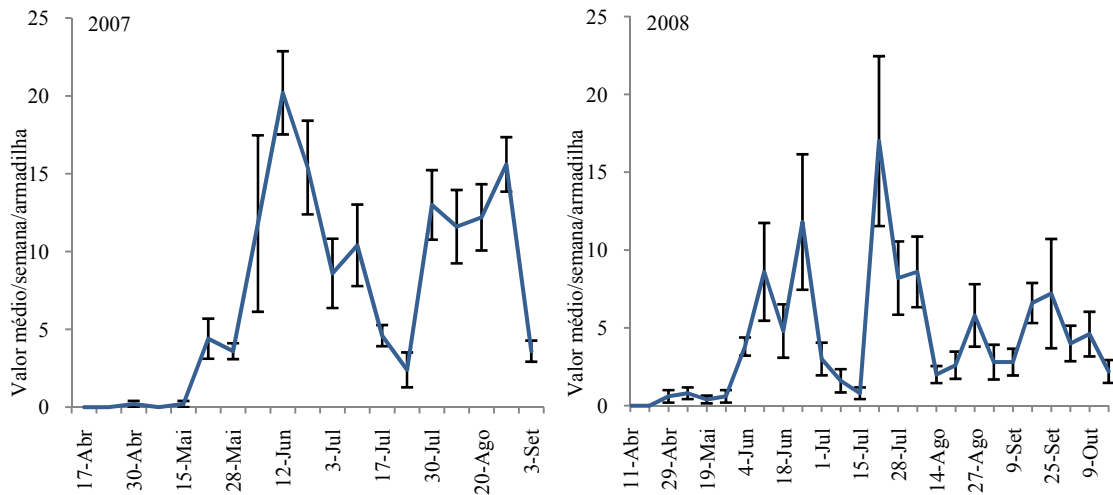


Figura 13 - Número médio de adultos (\pm EP) de *Anarsia lineatella* Zell capturados, em armadilhas do tipo Delta com feromona sexual em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

Enquanto em 2007 se capturaram em média mais adultos na primeira geração, em 2008 verificou-se o inverso, uma vez que se capturaram mais adultos na segunda geração. No entanto o ano de 2007 foi também registado um número médio de *A. lineatella* superior ao de 2008.

4.1.3 – Grafolita - *Grapholita molesta* Busk

Esta praga encontrou-se presente durante todo o período de observação, em ambos os anos em estudo. Os primeiros adultos capturados surgem logo após a instalação do ensaio em meados de Abril, o que coincide com o revestimento da árvore e a formação do fruto. O número reduzido de capturas em 2008 da *G. molesta* coincide com a colheita dos frutos no final de Setembro início de Outubro.

Pela observação da figura 14, regista-se a ocorrência de alguns picos de voo, o que podem indicar a presença de mais do que uma geração. Contudo, e uma vez que os picos não são muito expressivos, não podemos afirmar que se trate de gerações com pouca expressão de números ou que haja sobreposição de gerações Figura 14.

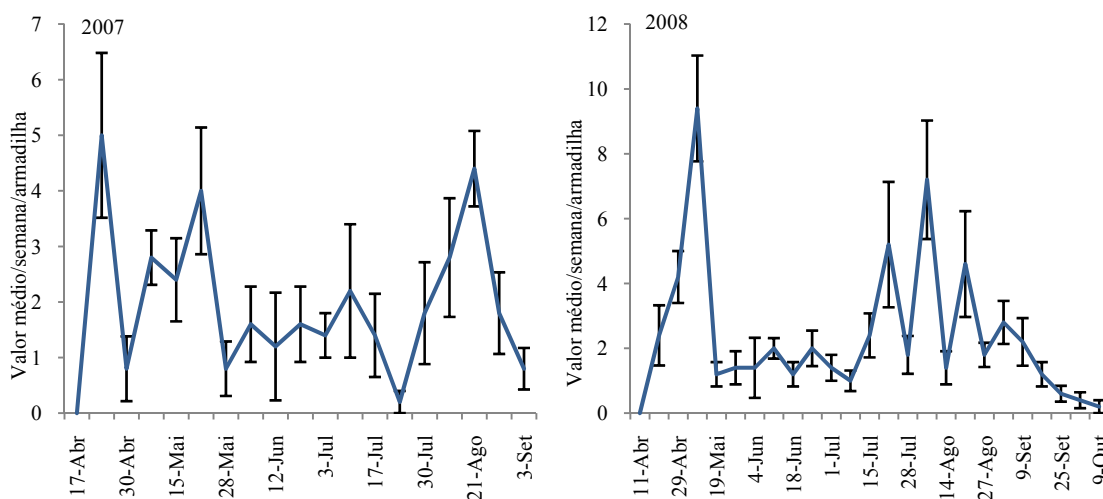


Figura 14 - Número médio de adultos (\pm EP) de *Grapholita molesta* Busk capturados, em armadilhas do tipo Delta com feromona sexual em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

O número médio de capturas semanais no decorrer do presente trabalho foi máximo em finais Abril de 2007, com capturas médias de 5 adultos, e em 2008 no início de Maio onde foram registadas capturas médias de 9 adultos por semana nas armadilhas tipo Delta, podendo indicar que correspondem ao máximo do primeiro pico. *G. molesta* tem o seu desenvolvimento regulado basicamente pela temperatura, e sucedem-se capturas ao longo do período de observações. Nos dois anos estiveram sempre presentes adultos até ao final das observações. Verifica-se ainda que em 2007 a presença de adultos ocorreu mais cedo relativamente a 2008, sendo que neste último a praga esteve presente em maior número durante o período de monitorização.

4.1.4 – *Zeuzera* - *Zeuzera pyrina* L.- e *Cossus* - *Cossus cossus* L.

A captura de adultos de *Z. pyrina* e *C. cossus* pelas armadilhas tipo funil com tampa amarela e feromona sexual foi muito reduzida ou mesmo ausente. No ano de 2007 não ocorreram capturas de *Z. pyrina* e no ano de 2008 apenas foi capturado um adulto.

No que respeita a *C. cossus*, em 2007 capturou-se um adulto enquanto em 2008 o total de capturas atingiu os três exemplares. Não foram observados estragos em qualquer uma das plantas do amendoal causados pelas referidas pragas.

4.2 – Abundância e diversidade da fauna auxiliar

Os dados relativos às amostragens obtidas através da técnica das pancadas encontram-se representadas no Quadro 8, assim como os valores de dominância dos diferentes grupos de insectos. Obteve-se um total de 2784 e 2328 indivíduos, respectivamente em 2007 e 2008 representados pelos taxa: Araneae, Outros Coleoptera, Diptera, Formicidae, Coccinellidae, Heteroptera, Neuroptera, Dermaptera, Hymenoptera, Psocoptera e Plecoptera, Quadro 8.

Quadro 8 – Número de indivíduos por taxa capturados em amendoeira. Vilarinho dos Galegos - Mogadouro, 2007 e 2008.

| Taxa | 2007 | | 2008 | |
|-------------------|------|------|------|------|
| | N | % | N | % |
| Araneae | 1082 | 38,9 | 730 | 31,4 |
| Heteroptera | 44 | 1,6 | 30 | 1,3 |
| Neuroptera | 43 | 1,5 | 44 | 1,9 |
| Coccinellidae | 94 | 3,4 | 86 | 3,7 |
| Outros Coleoptera | 479 | 17,2 | 380 | 16,3 |
| Formicidae | 104 | 3,7 | 30 | 1,3 |
| Outros | | | | |
| Hymenoptera | 230 | 8,3 | 278 | 11,9 |
| Diptera | 406 | 14,6 | 249 | 10,7 |
| Dermaptera | 10 | 0,4 | 1 | 0,0 |
| Psocoptera | 269 | 9,7 | 486 | 20,9 |
| Plecoptera | 23 | 0,8 | 14 | 0,6 |
| Total | 2784 | | 2328 | |

Em ambos os anos, as aranhas (Araneae) foram o grupo com maior número de capturas. Assim, em 2007 foram recolhidos 1082 exemplares, a que corresponde 38,9 % do total de indivíduos recolhidos, enquanto em 2008 foram recolhidos 730 exemplares correspondendo a 31,4% do total recolhido Quadro 8.

Os coleópteros (outros Coleoptera) foram o grupo que surgiu em segundo lugar em termos de abundância com 479 e 380 indivíduos recolhidos em 2007 e 2008, a que corresponde 17,2% e 16,3% do total recolhido.

Os dípteros (Diptera) foram o grupo que surgiu em terceiro lugar em termos de abundância com 406 e 249 indivíduos recolhidos em 2007 e 2008, a que corresponde 14,6% e 10,7% do total recolhido.

Os psicópteros (Psocoptera) foram o grupo que surgiu em quarto lugar em termos de abundância com 269 e 486 indivíduos recolhidos em 2007 e 2008, a que corresponde 9,7% e 20,9% do total recolhido.

Os himenópteros (Hymenoptera) foram o grupo que surgiu em quinto lugar em termos de abundância com 230 e 278 indivíduos recolhidos em 2007 e 2008, a que corresponde 8,3 e 11,9 % do total recolhido.

Os restantes grupos apresentam muito menor importância.

Pela observação da Figura 15 pode verificar-se que a ordem Araneae esteve sempre presente ao longo do período de amostragem em ambos os anos em estudo. Contudo, em 2008, o número de indivíduos recolhidos foi menor.

Em 2007, a média mais alta ocorreu a meados de Julho com (± 9), existindo sempre em número considerável entre o início de Junho e Setembro, com valores médios a variar entre (± 2) e (± 3). Por sua vez em 2008, o máximo de indivíduos ocorreu mais tarde, isto é em Agosto (± 6). Neste ano as médias oscilaram entre (± 1) e (± 3).

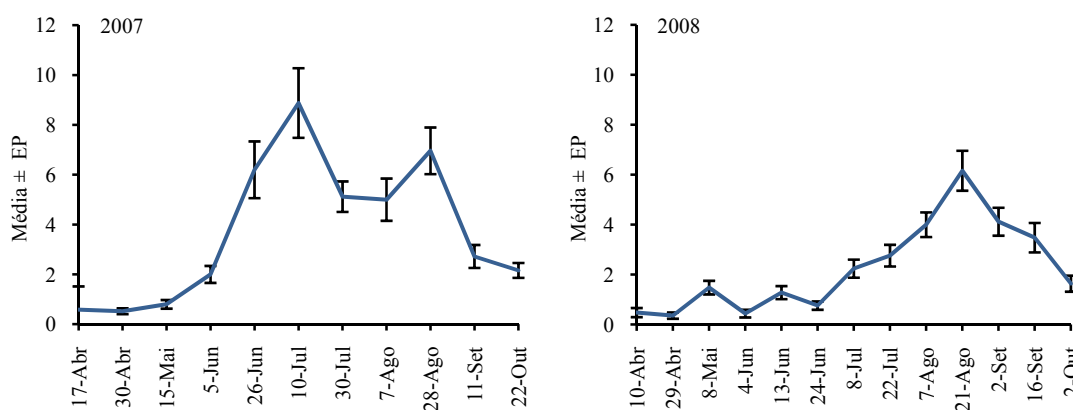


Figura 15 – Número médio (\pm EP) de aranhas capturadas pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

No que respeita à família dos coccinelídeos (Coccinellidae) capturada pela mesma técnica das pancadas representada por 94 exemplares (3,4% da amostra) em 2007 e em 2008 com 86 exemplares (3,7% da amostra).

Observando a Figura 16, podemos concluir que os coccinelídeos nos mesmos anos 2007 e 2008 são em média baixas (± 1), embora tenham estado mais presentes no primeiro ano. Em ambos os anos o maior número de capturas ocorreu nos meses de Julho a finais de Agosto. A família de coccinélidos foi ainda identificada até à espécie Quadro 9.

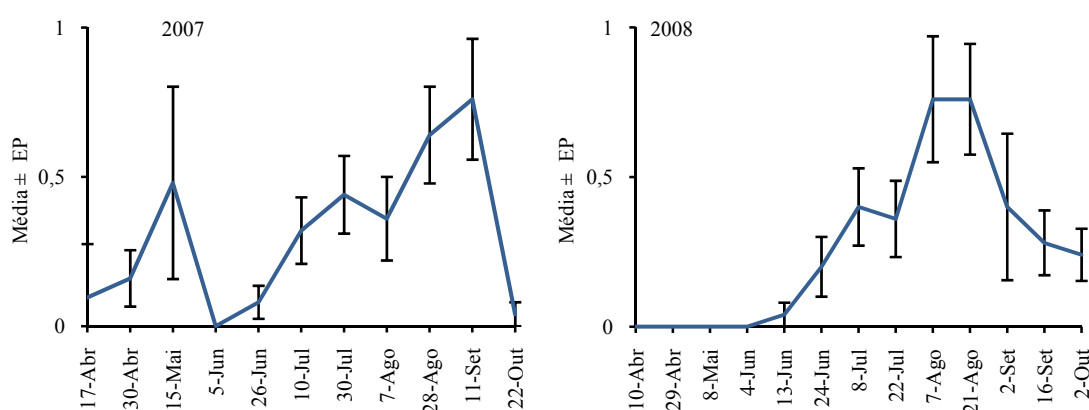


Figura 16 – Número médio (\pm EP) de coccinelídeos capturados pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

As diferentes espécies de coccinelídeos capturadas nos anos (2007/2008) em que decorreu o estudo, estão representadas no Quadro 9, assim como o número de indivíduos de cada uma das espécies e respectivas percentagens. Embora o total de indivíduos capturados seja igual nos dois anos (74 exemplares), existe maior diversidade e riqueza específica em 2008. As espécies mais representativas em 2007 foram, *Oenopia conglobata* com 15 (20,3 %) indivíduos, *Rhizobius chrysomeloides* com 14 (18,4 %), *Stethorus punctillum* com 12 (16,2 %), *Adalia bipunctata* com 9 (12,2 %), *Scymnus mediterraneus* e *Hippodamia variegata* ambas com 7 (9,5 %) exemplares. Comparativamente em 2008 as espécies mais representativas foram, *Scymnus interruptus* com 16 (21 %), este pouco representado em 2007, *Scymnus aptezi* com 12 (12 %), ausente no ano anterior, *Oenopia conglobata* com 10 (13,5 %), *Stethorus punctillum* com 9 (6,8 %), *Adalia bipunctata* e *Rhizobius chrysomeloides* ambos com 6

(8,1 %) exemplares e ainda o *Scymnus subvillosus* com 5 (6,8 %) este não representado no primeiro ano em que o estudo decorreu.

Quadro 9 – Número de indivíduos por espécie, Riqueza específica, Índice de Diversidade de Simpson em 2007 e 2008.

| Espécies | 2007 | | 2008 | |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| | N | % | N | % |
| <i>Exochomus nigromaculatus</i> | 0 | 0,0 | 1 | 1,4 |
| <i>Stethorus punctillum</i> | 12 | 16,2 | 9 | 12,2 |
| <i>Scymnus mediterraneus</i> | 7 | 9,5 | 5 | 6,8 |
| <i>Scymnus subvillosus</i> | 0 | 0,0 | 5 | 6,8 |
| <i>Scymnus interruptus</i> | 2 | 2,7 | 16 | 21,6 |
| <i>Scymnus apetzi</i> | 0 | 0,0 | 12 | 16,2 |
| <i>Nephus helgae</i> | 0 | 0,0 | 1 | 1,4 |
| <i>Rhizobius chrysomeloides</i> | 14 | 18,9 | 6 | 8,1 |
| <i>Adalia decempunctata</i> | 1 | 1,4 | 0 | 0,0 |
| <i>Adalia bipunctata</i> | 9 | 12,2 | 6 | 8,1 |
| <i>Adalia sp.</i> | 2 | 2,7 | 0 | 0,0 |
| <i>Hippodamia variegata</i> | 7 | 9,5 | 1 | 1,4 |
| <i>Oenopia conglobata</i> | 15 | 20,3 | 10 | 13,5 |
| <i>Oenopia sp.</i> | 4 | 5,4 | 0 | 0,0 |
| <i>Coccinella setempunctata</i> | 1 | 1,4 | 2 | 2,7 |
| Total | 74 | | 74 | |
| Riqueza específica | 11 | | 12 | |
| Índice de Diversidade de Simpson | 7.11 | | 7.71 | |

As espécies dominantes nos dois anos em estudo 2007 e 2008 são *Oenopia conglobata*, *Rhizobius chrysomeloides*, *Stethorus punctillum*, *Adalia bipunctata* e *Scymnus mediterraneus* Figura 17.



Figura 17 - Coccinelídeos mais representados na amendoeira *Adalia bipunctata*; *Oenopia conglobata*; *Scymnus mediterraneus*; *Rhizobius chrysomeloides*; Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

A ordem Neuroptera representada por 43 exemplares, 1,5% da amostra em 2007, sendo que em 2008 houve uma subida insignificante 44 exemplares 1,9% da amostra.

Os neuropteros tal como as aranhas estiveram sempre presentes no decorrer do estudo, embora as capturas em média não cheguem a ($\pm 0,5$) indivíduos (Figura 18). O período maior de capturas ocorreu de Junho a finais de Agosto.

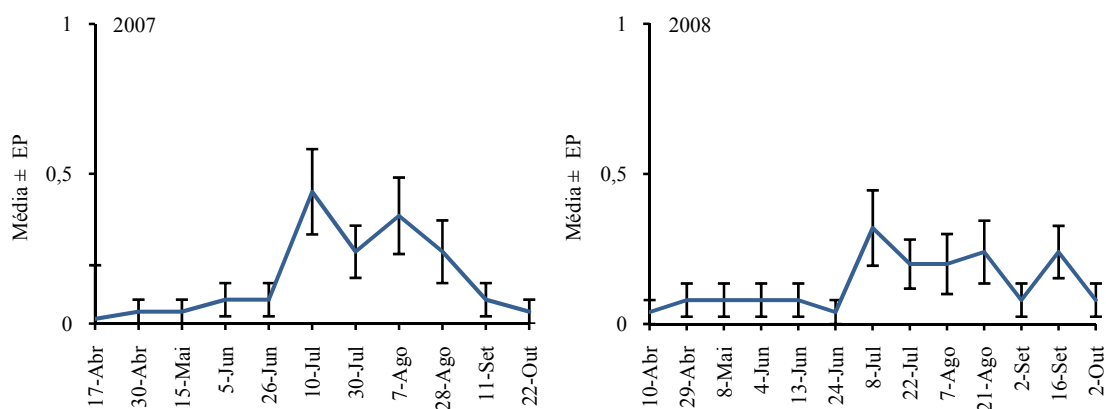


Figura 18 – Número médio (\pm EP) de neuropteros capturados pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

A sub-ordem Heteroptera representada por um total 44 indivíduos em 2007 e um total de 30 indivíduos em 2008, ou seja, 1,6% e 1,3 % da mesma amostra.

À semelhança do que ocorreu com os neurópteros, também as capturas dos heterópteros não ultrapassaram em média ($\pm 0,5$) indivíduos, embora não tenham estado sempre presentes nas amostragens. Em 2008 as capturas de heterópteros foram inferiores às de 2007, se bem que em ambos os anos apareceram mais exemplares em Agosto / Setembro Figura 19.

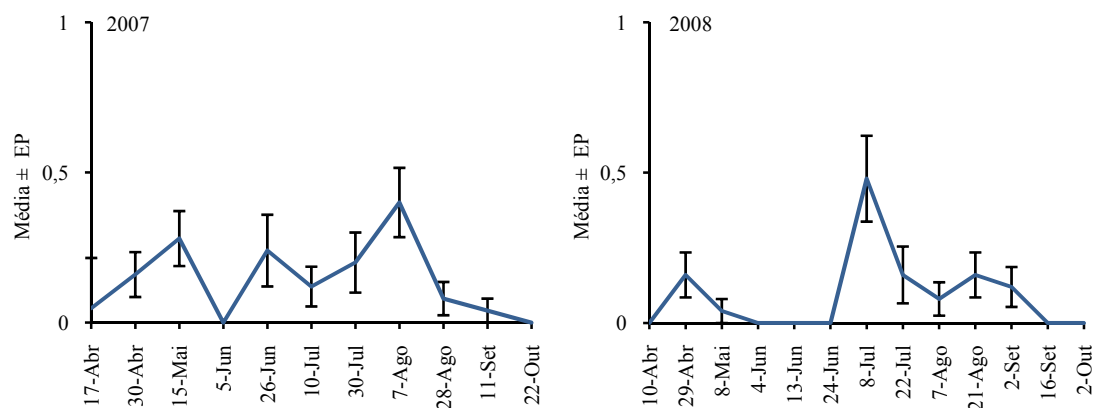


Figura 19 – Número médio (\pm EP) de heterópteros capturados pela técnica de pancadas em amendoeira. Vilarinho dos Galegos – Mogadouro, 2007 e 2008.

Os restantes taxa recolhidos nas amostragens dos dois anos de estudo (2007/2008) seguem-se por ordem decrescente de representação das amostras. No primeiro ano, os outros Coleoptera estiveram representados com 479 indivíduos (17,2% da amostra) para 380 indivíduos (16,3% da amostra) no segundo ano. A ordem Diptera também muito presente com 406 e 249 indivíduos (14,6% e 10,7% da amostra), de salientar que as capturas em 2008 desceram para metade. A ordem Psocoptera com 269 e 486 indivíduos (9,7% e 20,9% da amostra), as capturas desta subiram em dobro. Os Hymenoptera também subiram de 230 para 278 indivíduos (8,3% e 11,9% da amostra), a ordem Formicidae em 2008 as capturas desceram muito de 104 para 30 indivíduos (3,7% e 1,3% da amostra). As ordens menos representadas foram a Plecoptera e a Dermaptera, com 23 e 14 indivíduos (0,8% e 0,6% da amostra) e 10 e 1 indivíduos (0,4% e 0,0% da amostra)

O papel que os artrópodes desempenham como auxiliares na limitação natural das espécies fitófagas existentes no amendoal e nos ecossistemas agrários em geral, ainda é mal conhecido. Destes artrópodes fazem parte as aranhas, que pelo que se sabe, estes organismos consomem quase exclusivamente insectos, tendo na maioria dos casos pequena especificidade, embora não aconteça o mesmo em relação ao habitat (Cabanas *et al.*, 1999). O número relativamente alto que as aranhas podem atingir, bem como a capacidade de colonizar novos locais e a capacidade em situações de escassez de presas, levam a admitir que possam desempenhar um papel importante como predadores.

As formigas apresentam uma grande diversidade de comportamentos, pois algumas espécies podem ser nocivas às culturas, devido às relações de simbiose que estabelecem com certos Hemípteros, como por exemplo a cochonilha negra. A acção predadora que exercem especialmente sobre as larvas do solo, pupas e adultos de muitos insectos, podem ser elementos importantes da fauna auxiliar (Morris *et al.*, 1998).

A família dos Coccinelídeos devido à sua acção predadora sobre importantes pragas do amendoal, como áfideos, ácaros, ovos e pequenas lagartas de lepidópteros coleópteros (Raimundo & Araújo, 1985).

A ordem Neuroptera é constituída por insectos cujas larvas são muito vorazes e agressivas, consomem ovos, larvas e adultos de diversos artrópodes, como: afídeos, ácaros e lagartas de lepidópteros entre outros (Pantaleão *et al.*, 1993).

Os Heteroptera constituem uma subordem cujo papel dos insectos na protecção contra os inimigos das culturas é heterogéneo. As diferentes famílias que constituem esta ordem, muitas espécies são exclusivamente predadoras, outras fitófagas e outras em que o regime alimentar é misto. Alimentam-se dos estados larvares imaturos e dos adultos de pequenos insectos nos diferentes estados de desenvolvimento, inclusivamente de afídeos, psilas, ácaros, lagartas de lepidópteros e outras espécies nocivas de artrópodes (Passos-Carvalho, 1992). Existem no entanto certas espécies que em certas culturas actuam como praga e não como auxiliares. *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), na amendoeira é um dos exemplos, pois nesta cultura constitui uma praga principal.

Das amostragens, fazem parte outros predadores como, os outros Coleoptera, os Dermoptera e os Diptera, embora estes últimos possam também em muitos casos incluir-se na ordem dos Hymenoptera, da qual fazem parte os parasitoides. Na cultura da amendoeira, segundo (Flint *et al.*, 2002) entre as formas úteis, encontram-se algumas espécies de avespas (*Paralitomastix varicornis* e *Hyperteles lividus*), já referenciados na California, como inimigos naturais de certos lepidópteros como por exemplo *A. lineatella*. (Alford *et al.*, 1995), segundo este *A. lineatella* é parasitada pelos insectos *Apanteles emarginatus* Wees, *A. xanthistigmus* e *Encyrtus varicornis* Wees.

A ordem Psocoptera tem também um certo interesse do ponto de vista agronómico, pois além estar presente em número elevado a sua função de deglutidores de outros insectos muitas das vezes é prejudicial devido aos restos que ficam nas folhas e outros órgãos das plantas, uma vez que funcionam como atractivo para outros. A ordem

Plecoptera, também deglutidores os seus benefícios e prejuízos são insignificante pois encontram-se em número muito reduzido nas amostragem.

5 – Conclusões

A análise dos resultados do presente estudo sugere, à semelhança do que acontece noutras regiões, que no Planalto Mirandês, a monosteira (*M. unicastata*) apresenta três gerações anuais. Contudo, uma vez que as observações em folhas só aconteceram até à colheita do fruto, em meados de Setembro, e em 2007 o número de ninfas estava a aumentar, poderá ocorrer uma quarta geração, dependendo das condições climatéricas e da quantidade de alimento disponível.

A intensidade do ataque observado em 2007 e 2008 comprova que a monosteira é uma praga importante e que pode provocar prejuízos assinaláveis, sendo necessário proceder ao acompanhamento das suas populações para verificar se há necessidade de implementação de medidas de luta contra a praga. Em 2006 o fitófago *M. unicastata* foi observado em grande número, principalmente no Verão, representando 30 % do total de indivíduos recolhidos (Pereira *et al.*, 2007).

No Planalto Mirandês e no decorrer do presente estudo verificou-se pela análise dos resultados a presença de adultos de *A. lineatella* desde Abril até ao final das observações, em Outubro. A praga pode ainda estar presente durante mais tempo, pois no final do ensaio ainda havia capturas. As oscilações de voo ao longo do período de observações, podem estar relacionadas com a biologia da própria praga e com as condições climatéricas que se fizeram sentir nos anos e na região, entre outros factores de limitação natural. São notórios dois picos de voo entre os meses de Junho e Julho e outro em Agosto. A variação da curva de voo vem de encontro ao descrito (Brunner *et al.*, 1984).

A elevada captura da *A. lineatella* comprova que é uma praga importante, a qual pode provocar prejuízos consideráveis, sendo então necessário proceder ao acompanhamento das suas populações e implementar medidas de luta se houver necessidade de controlo da mesma.

A captura de adultos da *G. molesta* de Abril ao início de Outubro, apresenta vários picos de voo ao longo do período de observações. À semelhança do que acontece no pessegueiro podemos ter 4 ou 5 gerações anuais da *G. molesta* dependendo das temperaturas, uma vez que estas têm grande influência na maturação dos adultos.

O acompanhamento das populações da *G. molesta* vem de encontro ao que se pretende pois trata-se de uma praga importante, a qual pode provocar prejuízos

consideráveis, tanto na árvore como na produção, por isso e se necessário implementar medidas de luta.

O objectivo de contribuir para o estudo da *Z. pyrina* e *C. cossus*, no nosso país, mais propriamente na região anteriormente referenciada e na cultura da amendoeira, podemos considerar estas pragas sem expressão, uma vez que estiveram quase ausentes durante os dois anos em que decorreu o ensaio.

Os resultados obtidos neste trabalho permitem-nos concluir que embora se trate de pragas pouco presentes, não deixam de ser importantes pois podem provocar prejuízos consideráveis nas árvores e comprometer as produções. Atendendo à importância das praga devemos proceder ao acompanhamento das suas populações e implementar medidas de luta sempre e quando necessário.

Os artrópodes existentes e identificados até à ordem, família ou espécie, os predadores encontrados pertencem aos taxa Araneae, Outros Coleoptera, Diptera, Formicidae, Coccinelidae, Heteroptera, Neuroptera e Dermaptera. Os parasitóides encontrados pertencem à ordem Hymenoptera. Encontraram-se ainda os deglutidores da ordem Psocoptera e Plecoptera. Comparando o total de capturas de indivíduos dos dois anos, podemos concluir que em 2007 foram capturados mais exemplares relativamente a 2008. Notou-se uma redução em todos os grupos, excepto nos Psocoptera, Hymenoptera, Coccinelidae e Neuroptera onde se registou uma pequena subida.

6 – Referências Bibliográficas

- Alfaro, A. 1987. “Patógenos de las plantas en el suelo”. *Fruticultura Profesional*, 12: 82 – 85.
- Baldrich, C. 1971. *Apuntes sobre plagas del almendro*. Publicaciones Capacitación Agraria.
- Bárcia, M. 1981. *Principais pragas do pessegueiro*. Instituto Superior de Agronomia, sector de patologia e sanidade Vegetal. Lisboa.
- Brunner, J. F.; Rice, R. E. 1984 Peach twigborer *Anarsia lineatella* Zell (Lepidoptera: Gelechiidae), development in Washington and California. *Environmental Entomology* 13: 607 – 610.
- Cabanas, J. E.; Pereira, J. A.; Bento, A.; Torres, L. & Lopes, J. 1999 Auxiliares entomófagos capturados num olival da Terra Quente Transmontana. *Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Bragança. 27 a 29 de Outubro. 245 - 250.
- Cañizo, J. A.; Moreno, R.; Garijo, C. 1990. *Guia pratica de plagas*. Ediciones del Mundi-Prensa.
- Chaves, J. A. S. 1992. *Inimigos das culturas*. 2ª Edição Ministério da Agricultura 197.
- David V Alford. 1995. Pests of ornamental trees, shrubs and flowers. *Manson Publishing Ltd* Neu York. 197, 198.
- Del Moral, J., Merino, R. 1998. “La moniliosis, una peligrosa enfermedad del almendro en Badjoz”. *Fruticultura Profesional*, 14: 45-52.
- Flint, M. L. 2000. *Aphids*. University of California. Publication 7404. In Pou, M. M. 2004. *El Almendro*. Manual técnico Edição de Mundi-Prensa.
- Flint, M. L. et. al., 2002. *Pest management guidelines: Almond*. University of California. Publication 3431. In Pou, M. M. 2004. *El Almendro*. Manual técnico Edição de Mundi-Prensa.
- García-Tejero, F. D. 1998. *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Mundi-Prensa.

- Gomez-Menor, J., 1949. La chincheta del almendro (*Monosteira unicostata* Mulsant). *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, **XVII**, 97-110. In Pereira, J.A.; Pereira, S.; Armendariz, I.; Bento, A., 2009: Ciclo biológico e estragos associados a monosteira, *Monosteira unicostata* (Mulsant & Rey, 1852), em amendoeira, no Planalto Mirandês. Produção e Protecção Integrada. Actas do I Congresso Nacional de Produção Integrada / VIII Encontro Nacional e Protecção Integrada. Ponte de Lima, 225 – 229.
- Grasselly, Ch.; Duval, H. 1997. *L`Amandier*. Paris: CTIFL.
- Grasselly, Ch.; Renaud, R. 1973. *Test de sensibilité ou Monilia* (*Monilia laxa*) *sur remeaux de différentes variétés d`amandier*. Bulletin Technique d'Infor. – Amandier, 279: 347 – 350.
- Grosclaude, Ch., 1973. *L`anthracnose de l`amandier*. Bull Tech. D'Info – Amandier, 279: 251 – 354.
- Hernández, D. M. S.; Moreno, M. P. 2002. «*El cultivo del almendro*». Ed. Mundi-Prensa.
- INE Recenseamentos Gerais da Agricultura: Dados Comparativos 1989 – 1999 [CDR] Lisboa INE ESAB.
- [http:// www.gppaa.min-agricultura.pt/pbl/Diagnostico/subfileiras/Amendoa.pdf](http://www.gppaa.min-agricultura.pt/pbl/Diagnostico/subfileiras/Amendoa.pdf)
- Jourdheuil, P. 1974. *Rôle et portée des organismes utiles*. In Les organisms auxiliaries en verges de pommiers, 1ère édition, OILB/SROP, broch. 3: 13 – 16.
- Lavadinho, A. M. P. 1992. Produtos fitofarmacêuticos de menor toxicidade para os auxiliares. Ver. De *Ciênc. Agrá.* 15 (1-2): 173 - 174.
- Llácer, G. *et al.*, 1987. «Virus que infectan al almendro, avellano y nogal» *Fruticultura Profesional*, 11: 21 – 22.
- Legner, E. T.; Gordh, G. 1992. Lower navel orange worm (Lepidoptera: Phycitidae) population densities following establishment of *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyridae) in California *Journal of Economic Entomology* 85: 2153 – 2160.
- Liotta, G. & Maniglia, G. 1994. Variations in infestations of the almond tree in Sicily in the las fifty years. *Acta Horticulturae* 373: 277 - 285.

- Mari, F. G.; Comelles, J. C.; Pérez, F. F. 1994. Plagas agrícolas 2ª Edición. *Phytoma* 259, 260.
- Monteiro, A.M., Cordeiro, V.P., Gomes-Laranjo, J. A. 2003. *A Amendoeira*. João Azevedo Editor.
- Morris, T. I.; Campos, M.; Jervis, M A.; Mc Ewen, P. C. & Kidd, N. A. C. 1998. Potential effects of various ant species on green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Sephens) (Neuropt., Chrysopidae) egg numbers. *J. Appl. Entomol.*, 122: 401 – 403.
- Muñoz, A. N. 2002. “*El almendro: variedades y técnicas de cultivo*”. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
- Nunes, J.L.S., Farias, R.M., Guerra D.S., Grasselli, V., Marodini, G.A.B. 2003. Flutuação populacional e controle de mariposa oriental (*Grapholita molesta* Busk, 1916). *Rev. Bras. Frutic.* 25: 227 - 228.
- Pantaleão, F.; Passos-Carvalho, J.; Franco, J. C. & Magro, A. 1993. *Crysopídeos associados aos citrinos. 1º congresso de citricultura*. Silves, Algarve, Janeiro 20 - 22.
- Passos-Carvalho, J.1992. Antocorídeos. *Rev. Ciênc. Agr.* 15 (1 e 2): 67-81.
- Pereira, J.A.; Pereira, S.; Santos, S.; Bento, A. 2007: *Artropodofauna Associada à Copa da Amendoeira no Planalto Mirandês* (Norte de Portugal). *V Congresso Nacional de Entomología Aplicada*. Cartagena, Octubre, 141.
- Pereira, J.A.; Pereira, S.; Armendariz, I.; Bento, A. 2009: Ciclo biológico e estragos associados a monosteira, *Monosteira unicastata* (Mulsant & Rey, 1852), em amendoeira, no Planalto Mirandês. Produção e Protecção Integrada. *Actas do I Congresso Nacional de Produção Integrada / VIII Encontro Nacional e Protecção Integrada*. Ponte de Lima, 225 – 229.
- Planes, S.; Carrero, J. M. 1995. *Plagas del campo*. 12ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa 261, 212.
- Portilha, M. M.T.; Tuset, B. J. J. 1986. «Principales alteraciones del almendro causadas por hongos en el área mediterránea española». *Fruticultura Profesional*, 11: 13 – 17.

- Pou, M. M. 2004. *El Almendro*. Manual técnico Edição de Mundi-Prensa 414.
- Raimundo, A. A. C. & Araújo, J., 1985. A Diapausa e agregação em coccinelídeos. Nota Prévia sobre a sua ocorrência em Portugal. *Actas do II Congresso Ibérico de Entomologia*, 4: 209 - 210.
- Raimundo, A. A. C. & Alves, M. L. L. G. 1986. *Revisão dos coccinelídeos de Portugal*. Évora.
- Raquel, H.; Silva, C.; Batista, R.; Santos, A. M.; Lourenço, T.; Mascarenhas, M.; Nolasco, G.; and M. Margarida Oliveira, Virus Diseases in Portuguese Almond Trees: Diagnosis, *in situ* Detection And Genetic Engineering For Virus Resistance. *Act. Horticulturae*. 591, ISHS 2002.
- Reil, W. O.; Johnson, T. W.; Profita, J. C.; Davis, C. S.; Hendricks, L. C. ; Rough, D. 1981. *Monitoring peach twig borer in almonds with sex pheromone traps*. California Agriculture 35 (9/10), 19 - 21.
- Reinoso, C. D. 1976. *Los ataques de monilia en almendro*. I Congreso International de Almendra y Avelhana. Reus (España), 25 – 28 Octubre: 393 – 399.
- Rice, R.; Barnett, W.; Van Steenwyk, A. 1996. “Insect and Mite Pests”. *Almond Production Manual*. Chapter 29. University of California. Publication 3364.
- Romero, MA.; Vargas, G. FJ. 1980. *Contribution à la connaissance de la sensibilité de l'Amandier au Fusicoccum amygdali*. GREMPA IV colloque, Izmir (Turchia). Options Méditerranéennes 1981 – 1: 193 – 147.
- Russo, A.; Siacaro, G.; Spampinato, R.G., 1994. Almond pests in Sicily. *Acta Horticulturae* 373, 309 - 315.
- Salles, L.A.B. Grafolita. 1991. (*Grapholita molesta*): *Bioecologia e Controlo*. Pelotas: EMBRAPA – CNPMFT, 14.
- Sousa, A. J. T. S. 1989. Principais doenças micológicas da amendoeira. *Vida Rural*, Lisboa: EPN. 1: 6 – 13.
- Torres, L. 2006. *A Fauna auxiliar do olival e sua conservação*. João Azevedo Editor, 92.
- Viggiani, G. 1986. “*La proctetion phytosanitaire en oleiculture*”, in Arambourg, Y. (Ed). *Entomologie oleicole*. Conseil Oleicle International, Madrid: 339 - 347.

Vigourox, A. 1973. *La Verticilliose de l'amandier*. Bul Tech. d'Infor. – Amandier, 279:
343 – 346.

