



# PRAGAS-CHAVE, FITÓFAGOS SECUNDÁRIOS E AUXILIARES



por António Miguel Franquinho Aguiar, Celestina Brazão, Anabela Arraiol e Dora Aguin Pombo



## 1. RESUMO

Os soutos da Madeira alojam uma grande biodiversidade de artrópodes. Neste capítulo, são enumerados aqueles que, associados ao castanheiro, se podem considerar pragas-chave, os fitófagos secundários e aqueles com potencialidade para serem inimigos naturais das espécies fitófagas. As pragas-chave incluem a vespa-das-galhas-do-castanheiro, e o bichado-da-castanha (ver Capítulo 6). Nos segundos, estão incluídos afídeos, cochonilhas, cigarrinhas, tripses, gorgulhos, carunchos, traças e borboletas, que, dependendo das espécies, podem atacar quase todos os órgãos do castanheiro. No grupo dos inimigos naturais, foram encontrados predadores como joaninhas, tripses, hemeróbídeos e percevejos, assim como parasitóides, estes últimos, representados por espécies de moscas e vespas. Tecem-se, ainda, considerações sobre perspectivas futuras para a cultura, do ponto de vista fitossanitário.

## 2. INTRODUÇÃO

As comunidades de invertebrados que se desenvolvem nas árvores e que se alimentam delas, ou de outros organismos presentes nas mesmas, são conhecidas como "entomocenoses". Geralmente, as entomocenoses são muito ricas, devido, fundamentalmente, ao facto de as árvores apresentarem, de acordo com o seu tamanho, idade e arquitectura, grande diversidade de nichos e *habitats*, que, ao serem relativamente permanentes, permitem o desenvolvimento de muitas gerações de insectos. O castanheiro é uma componente das florestas mistas de folha caduca das regiões temperadas que apresenta, também, uma elevada diversidade de invertebrados que se alimenta, tanto de frutos, folhas ou tronco, como de raízes e flores.

Na Madeira, o castanheiro foi introduzido no início da colonização e, por ser uma árvore introduzida, poderia esperar-se que tivesse poucos insectos associados. Contudo, um estudo realizado recentemente, em dois soutos, sugere que a fauna de insectos presente nas florestas de castanheiro desta ilha é muito diversificada. Através de vários métodos de recolha, como armadilhas luminosas, batimentos sobre a folhagem com rede entomológica, pancadas sobre os ramos e colheitas directas sobre as folhas das árvores, foram amostrados espécimes representativos de 15 ordens de insectos. Ao todo, foram amostrados mais de 20 000 espécimes, sendo, um pouco mais de metade, capturados com armadilhas luminosas. Estes métodos de amostragem, apesar de darem uma ideia geral da diversidade biológica e da grande re-



presentatividade, nestes ecossistemas, de alguns grupos, como os lepidópteros, dípteros e himenópteros, não permitem saber quais, das espécies amostradas, estão, de facto, associadas ao castanheiro, formando parte da sua entomocenose. Apenas podem ser consideradas

### *Cx. 1 - Métodos de amostragem utilizados*

**Armadilhas luminosas:** Há muitos tipos de armadilhas luminosas, mas todos têm o mesmo objectivo – capturar insectos durante a noite, tirando partido do facto de estes serem atraídos por luz de determinados comprimentos de onda. As armadilhas utilizadas, no estudo, recorriam a uma lâmpada fluorescente ultravioleta alimentada por uma bateria de automóvel. Possuíam, também, uma célula fotoelétrica que acendia, automaticamente, a lâmpada, quando o dia começava a escurecer. A lâmpada estava montada num suporte em forma de funil, que servia para dirigir os insectos atraídos para um recipiente contendo um insecticida. É bastante eficaz para capturar lepidópteros e himenópteros, mas não se tem a garantia de que os mesmos estejam relacionados com o castanheiro, pois, podem ter sido atraídos de outras plantas, nos arredores.

**Batimentos com rede entomológica:** Este método consistiu em fazer passar, sobre a folhagem dos ramos mais baixos dos castanheiros, uma rede entomológica de modo a recolher possíveis insectos presentes na mesma. Apesar de não originar capturas abundantes, tem a vantagem de fornecer uma associação mais directa entre os insectos colhidos e a planta amostrada.

**Pancadas sobre os ramos:** Também designado por método das pancadas, neste, foi utilizada uma armação rectangular de madeira que segura um pano branco. Este dispositivo, também chamado “guarda-chuva japonês”, era colocado, pelo utilizador, debaixo dos ramos a amostrar, ao mesmo tempo que se davam pancadas nos ramos situados acima dele, com a ajuda de um bastão, levando à queda, no pano branco, de uma grande variedade de insectos, onde será fácil vê-los e capturá-los.

**Colheitas directas:** Acto de colher, directamente, os insectos, na folhagem ou em outros órgãos da planta, com a ajuda de tubos, sacos ou outros recipientes adequados.

**Armadilhas de Moericke:** Mais vulgarmente designadas por armadilhas “amarelas-de-água”, consistem num cilindro de chapa metálica, com cerca de 30 cm de diâmetro e 10 cm de altura, pintado de esmalte verde por fora e esmalte amarelo forte por dentro. Este cilindro é enchido, quase até ao bordo, com água, a que se adicionam cerca de 20 ml de detergente líquido concentrado, colocando-se sobre um suporte, que, por sua vez, fica espetado no solo (Fig. 1). A função do detergente é eliminar a tensão superficial da água, de maneira a que os insectos, atraídos pela cor amarela do interior do cilindro, ao pousarem na água, afundem de imediato, evitando assim que escapem. A água era mudada, semanalmente, e os insectos eram recolhidos através de um filtro com uma rede de malha suficientemente fina. Como as armadilhas luminosas, não existe a garantia de que os insectos colhidos estejam associados ao castanheiro. É uma armadilha eficaz na captura de muitos insectos, principalmente himenópteros, dípteros e hemípteros (homópteros).

**Castanhas do solo:** Também foram colhidas castanhas abandonadas no solo dos soutos estudados. Estas castanhas foram levadas para o laboratório e colocadas em recipientes tapados com o objectivo de identificar os artrópodes que delas saíssem: adultos de bichado, possíveis inimigos naturais do mesmo e outras espécies carpófagas ou saprófitas que tenham entrado pelos orifícios de saída das lagartas do bichado.



como fazendo parte da entomocenose do castanheiro as espécies que foram colhidas com métodos como o da técnica das pancadas, o dos batimentos com rede entomológica e o da colheita directa porque permitem recolher os indivíduos sobre a planta, ao contrário do que ocorre com outras técnicas, como as armadilhas luminosas, que podem atrair insectos de outras culturas (Cx. 1).

Este capítulo trata da vespa-das-galhas-do-castanheiro, dos fitófagos secundários que se alimentam de castanheiro, exceptuando o bichado que foi tratado no capítulo anterior e espécies que sejam, ou possam ser, inimigos naturais dos fitófagos. A listagem baseia-se em dados recolhidos em bibliografia e em resultados de estudos recentes, realizados, fundamentalmente, nos três locais de maior expressão do castanheiro: Jardim da Serra, Serra de Água e Curral das Freiras. As espécies de possíveis inimigos naturais baseiam-se em dados originais, resultantes de trabalhos desenvolvidos nas mesmas localidades.

### 3. PRAGAS-CHAVE

Todos os outros insectos que não são pragas-chave, mas que se alimentam do castanheiro são, no presente capítulo, considerados fitófagos secundários.

Pragas-chave são aquelas que põem em causa a produção. Na Madeira, o castanheiro tem duas pragas-chave a vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus*, e o bichado *Cydia splendana* (Hübner) (ver Capítulo 6).

**Vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus***  
*Dryocosmus kuriphilus* é considerada a praga mais importante do castanheiro a nível mundial. Originária da China, onde foi observada pela primeira vez em 1929, foi acidentalmente introduzida no Japão em 1941 e a seguir espalhou-se por uma vasta área do hemisfério norte, desde a América do Norte a uma grande parte da Europa Ocidental. Em 2014, foi detectada na Madeira e em Portugal continental. Na Madeira foi encontrada pela primeira vez na forma de galhas a 26 de junho de 2014, num castanheiro plantado num jardim público do Curral das Freiras.

O principal factor de dispersão desta praga é a troca de plantas de viveiro e de material vegetal para enxertia,



Fig.1 – Armadilha Moericke.

Fig.2 – *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera), Vespa-das-galhas-do-castanheiro.





Fig.3 – Galhas causadas por *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera), vespa-das-galhas-do-castanheiro.

infestado com ovos ou larvas de primeiro instar, no interior dos gomos foliares. Nos EUA e na Itália, a taxa de dispersão atingiu 25 km/ano, mas alguns modelos estimam que a dispersão a curta distância atinja os 8km/ano com uma variação entre 3-12 km/ano. Na Madeira, nos meses seguintes à detecção, confirmou-se a sua presença em Câmara de Lobos (Curral das Freiras, Quinta Grande e Jardim da Serra), na Ribeira Brava (Campanário e Serra de Água) e no Porto Moniz (Santa). Não se sabe em que local da Madeira surgiu a praga pela primeira vez, mas considerando que a distância entre os dois pontos mais afastados, Curral das Freiras e Santa, é de 25,6 km, a praga teria entrado na Madeira de 2-8 anos antes, mas isto parece ser pouco provável, uma vez que ninguém se queixou da presença de galhas, nem a produção de castanha foi afectada neste período. Caso a introdução se tenha realizado numa localidade intermédia entre as referidas, então, a praga necessitaria de 1 a 4 anos para percorrer a distância de 25,6 km, tendo sido a sua entrada algures entre 2010 e 2013. Em meados de abril de 2016, uma missão de observação constatou que a praga se havia dispersado um pouco por toda a ilha, atingindo as principais áreas de produção. As taxas de infestação mais recentes têm sido elevadíssimas, de 40 a 50%, chegando mesmo próximo dos 100% na Serra de Água e nos Prazeres.

*Dryocosmus kuriphilus* (Fig. 2) pertence à tribo Cynipini da família Cynipidae (Hymenoptera). A maior parte dos insectos deste grupo induz a formação de galhas em carvalhos, no entanto, *D. kuriphilus* é o único membro da tribo que ataca o género *Castanea*, incluindo o castanheiro japonês (*Castanea crenata*), o americano (*C. dentata*), os chineses (*C. mollissima* e *C. seguinii*) e o europeu (*C. sativa*). Enquanto as galhas produzidas pelos que atacam os carvalhos raramente afectam significativamente o desenvolvimento destas árvores hospedeiras, as galhas provocadas pelo *D. kuriphilus* em castanheiros (Fig. 3) reduzem o alongamento dos rebentos, inibindo a floração e, conseqüentemente, a produção de castanha em mais de 75%. A redução da colheita varia segundo vários factores, como o tipo de cultivares envolvidas ou a precipitação acumulada. As galhas reduzem fortemente a área foliar e, por esta via, a fotossíntese, provocando na árvore o aparecimento de um estado de fragilidade muito grande que facilita o ataque de outras pragas, podendo inclusivamente levar à sua morte. Na Itália e na Suíça verificou-se o ressurgi-



mento do cancro do castanheiro, *Cryphonectria parasitica*, em áreas severamente infestadas por *D. kuriphilus*. Nestes países, os ataques sucessivos e severos associados a infecções por fungos e às condições de seca, têm resultado na morte de muitas árvores.

### Ciclo Biológico

A vespa-das-galhas-do-castanheiro é uma espécie univoltina que se reproduz por partenogénese. As larvas do primeiro instar hibernam dentro dos gomos foliares do castanheiro. Na Primavera, no momento da rebentação destes gomos, os adultos emergem e induzem a formação de galhas em novos rebentos até meados de Abril. As galhas são de coloração verde ou rosada de 5 a 20 mm de diâmetro. As larvas alimentam-se no interior das galhas durante 20 a 30 dias para depois entrarem em fase de pupa. A duração desta fase pode variar de meados de maio até meados de Julho dependendo das condições locais (altitude, exposição) e da cultivar de castanheiro utilizada. Os adultos emergem das galhas desde o final de Maio até o final de Julho. Todos os adultos são fêmeas, não sendo conhecidos os machos desta espécie. As fêmeas, que se reproduzem assexuadamente, colocam aglomerados de 3-5 ovos dentro dos gomos e cada fêmea pode colocar mais de 100 ovos. Alguns gomos contêm 20-30 ovos. O período de vida da fêmea é curto, cerca de 10 dias, sendo que parte destes são gastos na abertura de um túnel para sair da galha. As larvas emergem dos ovos passados 30-40 dias. O desenvolvimento larvar prossegue lentamente ao longo do Outono e Inverno.

### Controlo da praga na Madeira

A necessidade de agir rapidamente obrigou a ponderar todas as formas de luta disponíveis: química, física, genética, biotécnica e biológica. Na Madeira, a luta química contra esta praga nunca foi equacionada por ser impraticável, tanto pelo impacto ecológico negativo da maioria dos insecticidas disponíveis, como da elevada dimensão das árvores e da orografia dos terrenos onde os soutos estão implantados que os torna de difícil acesso para o transporte de equipamentos de aplicação de pesticidas. As lutas, física (remoção e destruição das galhas), genética (utilização de variedades de castanheiro



resistentes à praga) e biotécnica (utilização de feromonas), também foram postas de parte, umas por serem pouco eficazes face à dimensão do problema e outras por ainda não terem soluções comerciais disponíveis para os produtores. Foi decidido optar pela luta biológica clássica, como a mais adequada para a Madeira, sendo também o método aplicado noutros países europeus. Esta técnica consiste em utilizar uma pequena vespa parasitóide, *Torymus sinensis* Kamijo, pertencente à família Torymidae, nativa da China.

### O parasitóide *Torymus sinensis*

Este parasitóide está a ser criado em larga escala na Itália pela Green Wood Services Srl. para ser fornecido aos países europeus produtores de castanha, incluindo Portugal. Na Madeira, após a realização de um estudo de impacto ambiental e da autorização necessária para a importação desta espécie exótica, o Governo Regional da Madeira, através da RefCast (Associação Portuguesa da Castanha), encomendou em 2016 cerca de 15 200 adultos de *T. sinensis* 63% fêmeas e 37% machos. Estes insectos foram utilizados para executar 80 largadas entre Abril e Maio de 2017 em sete localidades da Madeira (Tab. 1). Em meados de Abril as fêmeas de *T. sinensis* põem mais de 100 ovos em galhas recémformadas. As suas larvas, após a eclosão, alimentam-se das larvas de *D. kuriphilus*. O período larvar do parasitóide pode prolongar-se até ao fim de Dezembro e hiberna na fase de pupa em galhas secas. No início da Primavera

Tab. 1- Número de largadas do parasitóide *Torymus sinensis* em 2017.

Concelho	Freguesia	N.º de largadas efectuadas
Câmara de Lobos	Curral das Freiras	28
	Jardim da Serra	12
Ribeira Brava	Serra de Água	20
	Campanário	12
Funchal	Santo António	2
São Vicente	Ponta Delgada	2
Calheta	Prazeres	4



do ano seguinte eclodem os *T. sinensis* adultos da primeira geração, cujas fêmeas, após a fecundação, irão colocar os ovos nas novas galhas. Após as largadas, entre Abril e meados de Novembro, não se deve cortar nem queimar nada nos sultos intervencionados, devido à particularidade de *T. sinensis* hibernar nas galhas secas. Mesmo que sejam efectuadas podas, as folhas e as galhas secas devem ser deixadas no solo, sem as queimar.

#### 4. FITÓFAGOS SECUNDÁRIOS

Todos os outros insectos que não são pragas-chave, mas que se alimentam do castanheiro são, no presente capítulo, considerados fitófagos secundários.

#### Afídeos, cochonilhas, cigarrinhas e afins

[ORDEM HEMIPTERA]

Estes insectos desenvolvem-se, preferencialmente, sobre as folhas e os ramos dos seus hospedeiros (Tab.2).

#### Cigarrinhas [Família Cicadellidae]

Os cicadélídeos ou cigarrinhas (Fig. 4) são pequenos insectos de corpo alongado que se alimentam, como qualquer outro hemíptero, sugando o conteúdo das células das plantas hospedeiras, com a ajuda da sua armadura bucal picadora-sugadora. Na Madeira, foi detectada uma cigarrinha do género *Alebra*, *A. viridis* Rey, uma espécie polífaga, que se alimenta de caducifólias pertencentes, essencialmente, às famílias Fagaceae (que inclui o castanheiro) e Betulaceae. O género *Alebra* encontra-se espalhado pelas regiões neártica e paleártica e, na Europa, conhecem-se seis espécies, três das quais têm sido detectadas sobre castanheiros. Este género é



Fig. 4 – Insecto adulto de cigarrinha, com cerca de 5 mm de comprimento (foto M. J. Aveiro).

Tab. 2 – Espécies de afídeos, cochonilhas, cigarrinhas e grupos afins (Ordem Hemiptera), colhidos sobre a parte aérea do castanheiro na Madeira.

Família	Espécie	Nome comum
Cicadellidae	<i>Alebra viridis</i> Rey, 1894	cigarrinha
Aphididae	<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	afídeo-da-faveira
Aphididae	<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	afídeo-da-cevadilha
Aphididae	<i>Aphis spiraeicola</i> Patch, 1914	afídeo
Aphididae	<i>Dysaphis crataegi</i> (Kaltenbach, 1843)	afídeo
Aphididae	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	afídeo-do-pessegueiro
Drepanosiphidae	<i>Myzocallis castanicola</i> Baker, 1917	afídeo-do-castanheiro
Drepanosiphidae	<i>Tuberculatus kuricola</i> (Matsumura, 1917)	afídeo
Coccidae	<i>Parthenolecanium cornutum</i> (Cockerell, 1802)	lapa ou cochonilha



bastante comum no Centro e Sul da Europa em pomares e florestas de caducifólias, onde as suas ninfas se desenvolvem na folhagem de árvores como carvalhos (*Quercus* spp.), amieiros (*Alnus glutinosa*), bordos (*Acer* spp.), ulmeiros (*Ulmus* spp.) e avelaneiras (*Corylus avellana*), entre outras. Alimentam-se do conteúdo das células do mesófilo das folhas destas árvores, causando estragos visíveis nas mesmas e tornando-se, às vezes, pragas do castanheiro.

### Afídeos [Superfamília Aphidoidea]

As espécies de afídeos que, com mais frequência, são encontradas no castanheiro pertencem à Família Drepanosiphidae, nomeadamente as espécies, *Myzocallis castanicola* Baker e *Tuberculatus kuricola* (Matsumura) (Figs 4 e 5). A primeira espécie, provavelmente de origem europeia, tem, no presente, uma vasta área de distribuição, está presente em quase todo o território Europeu, também, no Próximo Oriente, no Norte de África e nas regiões afro-tropical, neártica, neotropical e australiana. *M. castanicola* é bastante comum, nos castanheiros, em toda a Macaronésia. *T. kuricola* é muito comum no seu hospedeiro principal, *Castanea crenata*, também conhecido por castanheiro-do-japão. Esta árvore, originária do Extremo Oriente, parece ter sido introduzida na Madeira para a obtenção de híbridos resistentes à doença da tinta-do-castanheiro, através de cruzamentos com o castanheiro comum, a espécie *C. sativa*, trazendo consigo *T. kuricola*.

Fig. 5 – Fêmea alada adulta do afídeo *Myzocallis castanicola*, em pleno processo de alimentação.



Além das duas espécies referidas, na Madeira, há outras seis espécies de afídeos pertencentes à Família Aphididae, que se encontram no castanheiro: *Aulacorthum solani* Kalténbach, *Aphis fabae* Scopoli, *A. nerii* Boyer de Fonscolombe, *A. spiraeicola* Patch, *Myzus persicae* (Sulzer) e *Dysaphis crataegi* (Kalténbach). São todas bastante polífagas e talvez apenas *Aulacorthum solani* tenha alguma apetência pelo castanheiro.

### Cochonilhas [Superfamília Coccoidea]

Nesta superfamília, estão incluídas as lapas (Família Coccidae), as sarnicas, ou lapas miúdas (Família Diaspididae), e os algodões, ou alforras, (Família Pseudococcidae). A única espécie encontrada em castanheiros, no Curral das Freiras, é *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell), pertencente à Família Coccidae (Fig. 7). Trata-se de uma espécie europeia que apresenta há-



bitos polífagos e que está mais relacionada com árvores do género *Quercus*.

**Tripes [ORDEM THYSANOPTERA]**

Estes pequenos insectos alimentam-se, principalmente, das folhas, dos botões florais e das flores das suas plantas hospedeiras (Tab.3). Quando atacam as folhas, as larvas agrupam-se, sobretudo na superfície inferior, e sugam o conteúdo das células que, uma vez vazias, dão um aspecto “prateado” ao limbo. No entanto, estes insectos não constituem pragas com expressão significativa na cultura do castanheiro. Apenas cinco espécies de tisanópteros fitófagos foram detectadas em castanheiros, na Madeira. As espécies encontradas pertencem, maioritariamente, ao género *Thrips*, nomeadamente *T. flavus* Schrank, *T. major* Uzel, *T. pennatus* zur Strassen e *T. exilicornis* Hood. A primeira é uma espécie com uma vasta área de distribuição: Europa, África, América do Norte, Ásia e região oriental. É polífaga e florícola, preferindo as flores de coloração amarela. Na Madeira, são conhecidas 16 plantas hospedeiras de *T. flavus*. *T. major* é outra espécie comum, polífaga, que vive nas flores e nos botões folheares, na Primavera. Encontra-se distribuída pela Europa e pelo Norte de África. *T. pennatus* foi descrita por zur Strassen, em 1965, através de material colhido no Porto Santo, nas Desertas, na Madeira e nos Açores. Trata-se de uma espécie polífaga e florícola, que, na Madeira, apresenta uma vasta lista de hospedeiros, desde espécies ornamentais, florestais, a árvores de fruto. *T. exilicornis* é uma espécie originária de África e, na Madeira, é a mais comum em bananeira, sendo o tripe que mais estragos provoca nesta cultura. A sua presença, no castanheiro, é, no entanto, perfeitamente casual e sem importância.

O tripe-negro-das-estufas (Fig. 8), *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), apesar do nome vulgar, é bastante comum ao ar livre sobre um grande número de hospedeiros, tanto na Madeira, como no Porto Santo. Originário da América tropical, está, actualmente, espalhado pelas re-



Fig. 6 – Fêmea alada e adulta do afídeo *Tuberculatus kuricola*, alimentando-se sobre folha de castanheiro.

Fig. 7 – Fêmeas da lapa *Parthenolecanium rufulum* sobre um raminho de castanheiro.

Tab. 3 – Espécies de tripes (Ordem Thysanoptera), colhidos sobre a parte aérea do castanheiro na Madeira.

Família	Espécie	Nome comum
Thripidae	<i>Thrips exilicornis</i> Hood, 1932	tripe-da-bananeira
Thripidae	<i>Thrips flavus</i> Schrank, 1776	tripe-das-flores
Thripidae	<i>Thrips major</i> Uzel, 1895	tripe
Thripidae	<i>Thrips pennatus</i> zur Strassen, 1965	tripe
Thripidae	<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouché, 1833)	tripe-negro-das-estufas



Fig. 8 – Fêmea adulta do tripe-negro-das-estufas, *Heliethrips haemorrhoidalis*.

Fig. 9 – Exemplar preparado do crisomelídeo *Ochrosis ventralis*. Corpo com cerca de 2 mm de comprimento.

Fig. 10 – Exemplar preparado do apionídeo *Kalcipion semivittatum*. Corpo com cerca de 3 mm de comprimento.

gões tropicais, subtropicais e, até, nas temperadas, onde sobrevive, principalmente, no interior das estufas. Se o ataque for intenso, as folhas secam e caem. É de salientar que esta praga, na região mediterrânica, pode atingir 5-7 gerações ao ar livre, entre Junho e Outubro, e até 15 dentro de estufa.

### Gorgulhos, carunchos e outros escaravelhos

#### [ORDEM COLEOPTERA]

Um estudo recente faz menção à presença de escaravelhos pertencentes a 16 famílias, colhidos, sobre castanheiros, através do método dos batimentos e a outros eclodidos do interior de castanhas provenientes do solo, que foram mantidas em laboratório. Parte deste material ainda está por identificar, mas as várias espécies encontradas não costumam constituir problema para esta cultura (Tab.4).

#### Crisomelídeos [Família Chrysomelidae]

Dos crisomelídeos (Família Chrysomelidae), foram registadas as espécies *Bruchidius lividimanus* (Gyllenhal) e *Ochrosis ventralis* (Illiger) (Fig. 9). Os crisomelídeos são, na sua grande maioria, fitófagos. Muitas espécies causam danos nas culturas de forma directa porque reduzem a área foliar, danificam as raízes e minam os talos, o que afecta a deslocação dos nutrientes, enquanto outras espécies causam danos de forma indirecta, visto que podem transmitir vírus.

#### Apionídeos [Família Apionidae]

Algumas espécies fitófagas são também *Kalcipion semivittatum sagittiferum* (Wollaston) (Fig.10) e *Taenapion atlanticum* (Uyttenboogaart), pertencentes à família Apionidae. Estes pequenos coleópteros, parecidos com gorgulhos, alimentam-se de um vasto leque de plantas dicotiledóneas, especialmente de leguminosas, atacando, de preferência, plantas em crescimento. Os adultos colonizam e alimentam-se de folhas, onde fazem pequenos buracos circulares. Muitas espécies são pragas importantes do ponto de vista económico e são responsáveis pela disseminação de alguns vírus.

#### Nitidulídeos [Família Nitidulidae]

Os nitidulídeos (Família Nitidulidae) também possuem uma biologia muito variada. Muitos são fitófagos, incluindo os que se alimentam de pólen; outros alimentam-se de frutos, restos de plantas doentes, ou mortas, e outros ainda de fungos. *Carpophilus* (Fig. 11) é um género cosmopolita, possuindo várias espécies que são pragas de produtos arma-



Família	Espécie	Nome comum
	<u>PARTE AÉREA</u>	
Apionidae	<i>Kalcapion semivittatum sagittiferum</i> (Woll., 1854)	apionídeo
Apionidae	<i>Taenapion atlanticum</i> (Uyttenboogaart, 1935)	apionídeo
Chrysomelidae	<i>Bruchidius lividimanus</i> (Gyllenhal, 1833)	crisomelídeo
Chrysomelidae	<i>Ochrosis ventralis</i> (Illiger, 1807)	crisomelídeo
	<u>INTERIOR DAS CASTANHAS</u>	
Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.	criptofagídeo
Dryophthoridae	<i>Sitophilus oryzae</i> Linnaeus, 1763	gorgulho-do-milho
Laemophloeidae	<i>Placonotus donaciooides</i> (Wollaston, 1854)	laemofloeídeo
Mycetophagidae	<i>Litargus</i> sp.	micetofagídeo
Nitidulidae	<i>Carpophilus quadrisignatus</i> Erichson, 1843	nitidulídeo
Nitidulidae	<i>Carpophilus</i> cf. <i>fumatus</i> Boheman, 1851	nitidulídeo
Nitidulidae	<i>Eपुरaea luteola</i> Erichson, 1843	nitidulídeo
Staphylinidae	<i>Paraphloeostiba gayndahensis</i> (MacLeay, 1873)	estafilínídeo
Staphylinidae	<i>Atheta</i> ( <i>Mocyta</i> ) sp.	estafilínídeo

zenados. Estas podem tomar-se pragas muito importantes economicamente, quando os produtos armazenados não se encontram bem desidratados. As espécies saprófagas, pertencentes a este género, podem ser encontradas, frequentemente, em frutos já abertos ou roídos por ratos, estando em decomposição. É o caso das castanhas caídas ao solo, no interior das quais estes coleópteros se introduzem através dos orifícios de saída das larvas do bichado. Nitidulídeos do género *Carpophilus*, assim como a espécie *Eपुरaea luteola* Erichson, estão envolvidos na polinização de árvores de fruto tropicais.

### Gorgulhos [Família Dryophthoridae]

Os gorgulhos constituem o grupo mais numeroso, a nível mundial, com aproximadamente 41 000 espécies. A maioria são fitófagas na fase larvar e adulta, e muitas polífagas, podendo atacar todas as partes das plantas hospedeiras. Os adultos alimentam-se de folhas tenras e rebentos, mas, também, de flores, pólen e frutos. Um elevado número de espécies causa graves prejuízos em várias culturas. A espécie encontrada no interior de castanhas caídas, ao solo, *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Fig. 12). A Família Dryophthoridae foi uma das encontradas, com mais frequência, na Serra de Água. É uma praga existente nos trópicos e subtropicais, com importância económica, por atacar grãos armazenados, especialmente milho e arroz. É de notar que uma das pragas-chave do castanheiro, na Europa, é o gorgulho *Curculio elephas* (Gyllenhal), que não foi detectado na Madeira até à data.

Tab. 4 – Espécies gorgulhos, carunchos e outros grupos afins (Ordem Coleoptera), colhidos na Madeira sobre a parte aérea do castanheiro (fundo verde) e do interior de castanhas colhidas do solo (fundo bege).

Fig. 11 – Exemplar preparado do nitidulídeo *Carpophilus quadrisignatus*. Corpo com cerca de 2,5 mm de comprimento.





Fig. 12 – Exemplar preparado do drioflorídeo *Sitophilus oryzae*. Corpo com cerca de 5 mm de comprimento.

Fig. 13 – Exemplar preparado do estaflinídeo *Paraphloeostiba gayndahensis*. Corpo com cerca de 2 mm de comprimento.

Tab. 5 – Espécies de traças (Ordem Lepidoptera), colhidas na Madeira, sobre a parte aérea do castanheiro e do interior de castanhas colhidas do solo.

Família	Espécie	Nome comum
	PARTE AÉREA	
Gracillariidae	<i>Phyllonorycter messaniella</i> (Zeller, 1846)	mineira-das-folhas
Geometridae	<i>Ascotis fortunata</i> (Blachier, 1887)	geométrídeo
	INTERIOR DAS CASTANHAS	
Blastobasidae	<i>Blastobasis desertarum</i> (Wollaston, 1858)	traça
Blastobasidae	<i>Blastobasis divisus</i> (Walsingham, 1894)	traça
Blastobasidae	<i>Blastobasis vittata</i> (Wollaston, 1858)	traça
Tineidae	<i>Opogona sacchari</i> (Bojer, 1856)	traça-da-bananeira
Tineidae	<i>Opogona omoscopa</i> (Meyrick, 1893)	traça

## Outros escaravelhos [Famílias Cryptophagidae, Laemophloeidae e Mycetophagidae]

Um outro coleóptero colhido em castanheiro foi uma espécie ainda por determinar, do género *Cryptophagus*, pertencente à Família Cryptophagidae. Esta família compreende insectos de pequena dimensão (1.5 a 4mm), em geral, micetófagos, podendo, porém, ser florícolas ou habitar depósitos de produtos armazenados, atacando, principalmente, sementes. Com um tipo de comportamento similar, aparecem outras duas espécies, no mesmo habitat, *Placonotus donacioides* (Wollaston), uma espécie endêmica encontrada apenas no Jardim da Serra e outra do género *Liturgus* (Família Mycetophagidae), uma das mais frequentes na Serra de Água.

## Estaflinídeos [Família Staphylinidae]

Outras espécies, presentes nas castanhas caídas, no solo, pertencem à Família Staphylinidae. São, tanto na fase larvar, como na adulta, saprófagos ou predam outros artrópodes. De uma maneira geral, podem ser importantes predadores de pragas de invertebrados em ecossistemas agrícolas, onde ocorrem numa grande variedade de habitats com um denominador comum: humidade elevada. Nas castanhas colhidas do solo, no Curral das Freiras, foram encontradas, em grande número, a espécie *Paraphloeostiba gayndahensis* (MacLeay) (Fig. 13) e uma espécie por determinar do género *Atheta* (Mocyta).

## Traças [ORDEM LEPIDOPTERA]

### Mineira-das-folhas [Família Gracillariidae]

No castanheiro, costuma aparecer, com pouca frequência e sem importância, a espécie *Phyllonorycter messaniella* (Zeller) (Fig. 14), que também tem como hospedeiros,



outras fagáceas, como *Fagus sylvatica*, e várias espécies de *Quercus*. Em todas estas árvores, as lagartas deste microlepidóptero fazem minas nas folhas, como resultado da sua alimentação. A presença de *P. messaniella*, na Madeira, já é conhecida desde meados do século XIX e, na Macaronésia, também se conhece a sua existência nos arquipélagos dos Açores e das Canárias. A nível mundial, a sua área de distribuição abrange a Europa e, a partir daqui, parece ter sido introduzida na Austrália e na Nova Zelândia (Tab.5).

### Geometrídeo [Família Geometridae]

No castanheiro, pode, por vezes, aparecer o geometrídeo *Ascotis fortunata* (Blachier) (Fig. 15). Trata-se de uma espécie polífaga, que possui diferentes subespécies descritas para os arquipélagos da Madeira, dos Açores e das Canárias. Mesmo quando é detectada sobre castanheiro, as suas lagartas (Fig. 16) apenas consomem folhas, sendo o seu impacto pouco importante. Carvalho & Aguiar (1997) descrevem esta espécie em pormenor, dando-lhe o nome vulgar de “lagarta-medede-palmos”, com base na forma como a lagarta se desloca. Os adultos têm uma envergadura alar de 3,5 a 4,5 cm. São acentuadamente polimórficos, apresentando padrões mais complexos e escuros nos machos, à base de tons de cinzento, facto que lhes confere uma extraordinária capacidade de camuflagem, principalmente quando estão pousados nos troncos das árvores, incluindo os castanheiros.

### Traças [Famílias Tineidae e Blastobasidae]

Nas castanhas colhidas do solo, verificou-se que 33 % dos insectos que delas eclodiram eram traças pertencentes a três espécies distintas. Duas espécies da Família Tineidae, *Opogona omoscopa* (Meyrick) (Fig. 17) e *O. sacchari* (Bojer) (Fig. 18), assim como um blastobasídeo pertencente ao género *Blastobasis*. O estudo de material colhido mais recentemente, proveniente de castanhas do solo, permitiu identificar três espécies diferentes deste último género, nomeadamente, *B. desertarum* (Wollaston), endémica da Madeira e dos Açores, *B. divisus* (Walsingham) (Fig. 19), endémica da Madeira, e *B. vittata* (Wollaston), espécie europeia. Apenas esta última aparece em grande quantidade. A Família Blastobasidae tem, na Madeira, 26 espécies, todas elas pertencentes ao género *Blastobasis* e quase todas endémicas. As espécies *O. omoscopa* e *O. sacchari* são comuns na Madeira. *O. sacchari* designada por traça-da-bananeira tem distribuição mundial e, além da bananeira, ataca outras culturas com importância económica na Madeira,

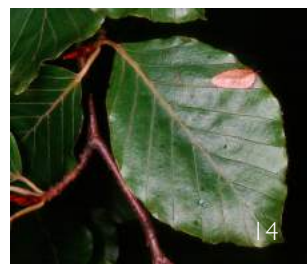


Fig. 14 – Mina numa folha de *Fagus sylvatica*, ocasionada pela larva da mineira-das-folhas *Phyllo-norycter messaniella*.

Fig. 15 – Macho adulto da traça *Ascotis fortunata*, repousando num tronco de castanheiro, no que se pode considerar um excelente exemplo de camuflagem.

Fig. 16 – Lagarta da traça *Ascotis fortunata*, fase responsável pela desfoliação causada, por esta espécie, ao castanheiro. As lagartas apresentam coloração que varia de verde claro a castanho muito escuro.



Fig. 17 – Adulto da traça *Opogona omoscopa* pertencente à mesma família e ao género da traça da banana, *O. sacchari*

Fig. 18 – Exemplar preparado do tineídeo *Opogona sacchari*. Envergadura de asas com cerca de 25 mm de comprimento.

Fig. 19 – Exemplar preparado do blastobasídeo *Blastobasis divisus*. Envergadura de asas com cerca de 18 mm de comprimento.

Fig. 20 – Exemplar preparado de um hemerobiídeo adulto. Envergadura de asas com cerca de 15 mm de comprimento.

como flores (sobretudo estrelícias), milho, cana-de-açúcar e várias outras. As suas lagartas preferem tecidos vegetais em princípio de decomposição, mas passam facilmente para tecidos sãos. *Opogona sacchari* e *Blastobasis vittata* foram as espécies de lepidópteros mais abundantes nas castanhas colhidas do solo nas três localidades estudadas: Curral das Freiras, Jardim da Serra e Serra de Água.

#### 4. AUXILIARES OU INIMIGOS NATURAIS

Das 15 ordens a que pertencem os insectos detectados nos soutos em estudo, as seguintes possuem espécies que podem ser inimigos naturais dos fitófagos secundários, mencionados no ponto anterior: Neuroptera, Coleoptera, Diptera, Thysanoptera, Heteroptera e Hymenoptera. Os dados que se seguem, salvo indicação em contrário, baseiam-se em material colhido na folhagem dos próprios castanheiros, através do método dos batimentos.

##### Hemerobídeos [ORDEM NEUROPTERA]

Alguns indivíduos pertencentes à Família Hemerobiidae foram capturados, mas em número tão reduzido que, provavelmente, não devem ter nenhum impacto visível nas populações de fitófagos. Estes insectos (Fig. 20), semelhantes a crisopas, mas de coloração acastanhada, alimentam-se de afídeos, ovos de vários insectos, lagartas jovens, ácaros e cochonilhas.

##### Joaninhas e outros escaravelhos

###### [ORDEM COLEOPTERA]

Algumas das famílias de coleópteros detectadas possuem predadores de outros insectos, como sejam cantarídeos ou coleópteros-soldado (Família Cantharidae), carabídeos (Família Carabidae) e as joaninhas (Família Coccinellidae), mas apenas estas últimas aparecem com alguma frequência na folhagem dos castanheiros (Fig. 21).

##### Taquinídeos [ORDEM DIPTERA]

São de destacar, neste grupo, as moscas da Família Tachinidae (Fig. 22), cujas larvas são parasitóides de larvas, principalmente de lepidópteros e coleópteros. Foi colhido um número razoável de indivíduos desta família em armadilhas de Moericke, instaladas em três soutos do Jardim da Serra, Curral das Freiras e Serra de Água. É de salientar que a bibliografia consultada menciona as espécies *Bessa selecta* (Meigen) e *Pseudoperichaeta nigrolineata* (Walker), como podendo parasitar lagartas de *C. splendana* (Tab. 6). No entanto, estas espécies nunca foram encontradas na Madeira.



Espécie	Família	Ordem	Fonte
<i>Ascogaster canifrons</i> Wesmael, 1835	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Ascogaster quadridentata</i> Wesmael, 1835 M	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Ascogaster similis</i> (Nees, 1816)	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Bassus tumidulus</i> (Nees, 1812)	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Bracon caudiger</i> Nees, 1834	Braconidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Endromopoda detrita</i> (Holmgreen, 1860)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Glypta parvicaudata</i> Bridgman, 1889	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Glypta resinanae</i> Hartig, 1938	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Itopectis maculator</i> (Fabricius, 1775) C	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Lissonota carbonaria</i> Holmgren, 1860	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Lissonota coracina</i> (Gmelin, 1790)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Mesoleptidea cingulata</i> (Gravenhorst, 1829)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Pristomerus vulnerator</i> (Panzer, 1799) A	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Scambus brevicomis</i> (Gravenhorst, 1829)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Scambus calobatus</i> (Gravenhorst, 1829)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Scambus planatus</i> (Hartig, 1838)	Ichneumonidae	Hymenoptera	Yu et al., 2004
<i>Copidosoma hartmani</i> Mayr, 1876	Encyrtidae	Hymenoptera	Noyes, 2001
<i>Trichogramma</i> sp.	Trichogrammatidae	Hymenoptera	Meijerman & Ulemberg, 2000
<i>Elachertus</i> sp.	Eulophidae	Hymenoptera	Meijerman & Ulemberg, 2000
<i>Bessa selecta</i> (Meigen, 1824)	Tachinidae	Diptera	Meijerman & Ulemberg, 2000
<i>Pseudoperichaeta nigrolineata</i> (Walker, 1853)*	Tachinidae	Diptera	Meijerman & Ulemberg, 2000

A maior parte destas espécies está ausente da Macaronésia, excepto (M) encontrada pelos autores durante a execução do projecto; (A), referida para os Açores e (C) para as Canárias.\* = *Zenillia roseanae* (Brauer & Bergenstamm, 1891)

### **Tripes predadores [ORDEM THYSANOPTERA]**

Desta ordem, foi encontrada a espécie *Aeolothrips versicolor* Uzel 1895, pertencente à Família Aeolothripidae, englobando espécies que se alimentam em flores e outras que são predadoras (Fig. 23). Nesta família, há, inclusive, espécies predadoras que, na ausência de presas (pequenos artrópodes, como, por exemplo, outros tripses, ácaros e ovos de lagartas), incluem o pólen na sua alimentação.

### **Percevejos predadores [ORDEM HEMIPTERA, SUBORDEM HETEROPTERA]**

Do material colhido na parte aérea dos castanheiros, através do método dos batimentos, 46,7 % pertenciam à Família Anthocoridae, reconhecidos predadores, principalmente os pertencentes ao género *Orius* (Fig. 24). São eficazes caçadores de tripses, ácaros, afídeos, ovos e jovens lagartas de lepidópteros. Outras famílias presentes,

Tab. 6 - Lista de parasitóides conhecidos do bichado-de-castanha, *Cydia splendana*, indicando as referências bibliográficas.



Fig. 21 – Joaninha adulta da espécie *Adalia decempunctata*, uma das mais comuns em muitos ecossistemas.

Fig. 22 – Exemplar preparado de uma mosca taquinídeo. Envergadura de asas com cerca de 10 mm de comprimento.

Fig. 23 – Exemplar preparado para observação microscópica de uma fêmea adulta de tripe do género *Aeolothrips*.

mas com menor importância, foram os Miridae (33,3%) e os Reduviidae (8,9%). Os primeiros constituem uma família em que a maioria das espécies é fitófaga, embora algumas possam, ao mesmo tempo, apresentar um regime alimentar que inclua outros insectos. Os Reduviidae são predadores generalistas, também conhecidos pela designação de “percevejos assassinos”, devido a serem eficazes caçadores de outros insectos.

### Vespa parasitóides [ORDEN HYMENOPTERA]

As capturas de himenópteros nos soutos em estudo, entre 2004 e 2006, totalizaram 5278 exemplares, pertencentes a 20 famílias. Destas, as seguintes, na sua maioria compostas por espécies parasitóides, foram as mais abundantes: Aphelinidae, Braconidae, Ceraphronidae, Charipidae, Diapriidae, Encyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Pteromalidae e Scelionidae. Estas parasitam uma grande variedade de insectos de diferentes ordens, incluindo todos os fitófagos secundários do castanheiro, referidos no início do presente capítulo.

Em relação ao bichado-do-castanha, *Cydia splendana*, existem algumas espécies de himenópteros parasitóides referidas noutras partes do mundo como inimigos naturais desta praga. São, na sua maioria, espécies pertencentes às Famílias Braconidae e Ichneumonidae. Além destas, conhecem-se várias espécies de vespas de outras três famílias, de que são exemplos um parasitóide da Família Encyrtidae e espécies indeterminadas de parasitóides das Famílias Trichogrammatidae e Eulophidae.

Comparando o material colhido nos soutos da Madeira com as espécies conhecidas como parasitóides de *Cydia splendana* (Tab. 6), podemos observar que a única semelhança é a presença, neste material, do braconídeo *Ascogaster quadridentata* Wesmael (Fig. 25), indicado como parasitóide de *C. splendana*. No entanto, em aproximadamente 50 000 castanhas, provenientes das três localidades deste estudo, que foram de 2003 a 2006, não foram encontradas larvas de *C. splendana* parasitadas, o que leva a crer que a acção dos parasitóides detectados não contribuiu para o controlo natural desta praga. Relativamente aos tricogramatídeos, foram identificadas espécies de quatro géneros distintos e a espécie *Trichogramma evanescens* Westwood (Fig. 26). Os insectos deste grupo, por serem parasitas de ovos, tomam difícil avaliar o seu parasitismo, além de surgirem em número muito reduzido, comparativamente aos grupos atrás referidos.



## 5. PERSPECTIVAS FUTURAS

As grandes perdas de produção, na cultura da castanha na Madeira, que se devem à acção das pragas-chave repetem-se todos os anos, não só pela impraticabilidade de efectuar tratamentos fitossanitários, mas, também, devido a ausência de controlo biológico natural e práticas culturais deficientes.

Neste último aspecto, deve salientar-se, como essencial, a retirada do solo de todas as castanhas rejeitadas, em cada campanha, por estarem furadas pelo bichado ou por serem de calibre indesejado. Estas castanhas, ao serem deixadas no solo, vão contribuir para o aumento do número de indivíduos que formarão as populações do bichado no ano seguinte. Além disto, as castanhas deixadas no solo passam a ser alimento e guarida de um grande número de insectos saprófagos (ver ponto 7.2. Ordens Coleoptera e Lepidoptera), alguns dos quais se tornam pragas. A evolução favorável da cultura do castanheiro, numa óptica do aumento do rendimento com maior controlo das perdas de produção, deverá passar pela adopção de novos métodos culturais, com ênfase para a higiene dos soutos, como salientado.

A recolha de castanhas do solo, durante vários anos de estudo, permitiu verificar a inexistência de parasitoides larvares do bichado, associados ao desenvolvimento das lagartas, no interior das castanhas. Este facto, no entanto, não implica que não exista nenhum tipo de parasitismo. Existem outras fases do ciclo biológico de *C. splendana* que podem ser alvo de estudos futuros, com vista a determinar a possível acção de inimigos naturais, todavia, ainda não detectados. Estas fases são, essencialmente, o período que medeia entre a postura dos ovos, a eclosão das lagartas neonatas e as fases de pré-pupa e pupa. No primeiro caso, os ovos, após serem depositados nas folhas, perto dos ouriços em formação, ficam cerca de 10 a 15 dias expostos aos predadores e parasitoides. No segundo caso, as lagartas que se encontram protegidas dentro das castanhas, ao atingirem o seu desenvolvimento máximo (5º instar), abandonam as mesmas, saltando para o solo, onde se enterram para passar o Inverno em diapausa, encerradas no interior de um casulo. No curto intervalo em que a lagarta abandona a castanha para se enterrar, fica exposta, outra vez, aos ataques de predadores e parasitoides. Serão estes os momentos do ciclo biológico de *Cydia splendana* a ter em conta em futuras prospecções de inimigos naturais.



24



25



26

Fig. 24 – Exemplo preparado de um percevejo antocorídeo *Orius laevigatus*, com cerca de 1,5 mm de comprimento.

Fig. 25 – Macho da vespa braconídeo, *Ascogaster quadridentata*.

Fig. 26 – Exemplo preparado para observação microscópica de uma fêmea de parasitóide oófago do género *Trichogramma*.



## 6. BIBLIOGRAFIA

- Aguin-Pombo, D. (2002). Validation of the faunistic data on the genus *Alebra* Fieber, 1872 (Hemiptera, Cicadellidae) in the Iberian Peninsula and Madeira. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 31:67-70
- Booth, R.G., Cox, M.L., Madge, R.B. (1990). CIE Guides to insects of economic to man. 3. Coleoptera. CAB International (Ed.), Oxon, 384 pp.
- Boumier, A. (1983). Les Thrips. Biologie importance agronomique. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Paris, 128 pp.
- Carvalho, J.P. de; Franquinho Aguiar, A.M. (1997). Pragas dos citrinos na ilha da Madeira. Região Autónoma da Madeira. Direcção Regional de Agricultura/Secretaria Regional de Agricultura Floricultura e Pescas, 411 pp.
- Carvalho, T.P. (2001). Estudo das entomocenoses associadas ao castanheiro (*Castanea sativa* Miller) na ilha da Madeira. Relatório Final de Estágio. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 113 pp.
- Drosopoulos, S., Loukas, M., Dimitriou, C. (1987). Damage caused by a complex of species or types of the genus *Alebra* in chestnut trees (Homoptera, Cicadellidae). *Annals of the Benaki Phytopathological Institute*, 15: 129-140
- Franquinho Aguiar, A.M., Karsholt, O. (2006). Lepidoptera. Systematic catalogue of the entomofauna from the Madeira Archipelago and Selvagens Islands. *Boletim do Museu Municipal do Funchal, Suplemento 9*: 5-139
- Meijerman, L., Ulemborg, S.A. (2000). Arthropods of economic importance. Eurasian Tortricidae, Version 1.0, CD-ROM. ETI, University of Amsterdam.
- Noyes, J.S. (2001). Interactive Catalogue of World Chalcidoidea. Taxapad 2002, CD-ROM, Lexington, Kentucky.
- Palmer, J.M., Mound, L.A., du Heume, G.J. (1992). Thysanoptera. IIE Guides to insects of importance to Man. CAB International, Oxon, 73 pp.
- Plasencia, A.L., Climent, J.M.L. (1998). Trips y su control biológico. Vol. 1 e 2. Pisa Ediciones, Alicante, 218+312 pp.



Strassen, R. zur, (1965). Kurzer Beitrag zur Kenntnis der Thripsfauna von Madeira mit einer Neubeschreibung (Ins., Thysanoptera). *Bocagiana*, 10: 1-10

The European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO). (2006). *Dryocosmus kuriphilus*. Data sheets on quarantine pests. Web version 2006-3, 6 pp.

Yu, D.S., Achterberg, K. van, Horstman, K. (2004). World Ichneumonoidea. Taxonomy, biology, morphology and distribution. Taxapad 2005, CD-ROM, Lexington, Kentucky.

