

11. Relação Titrófica Planta/Hospedeiro/Parasitóide em zonas circundantes a pomares da Ilha Terceira, Açores

A. M. Ávila Simões

Univ. dos Açores, Dep. de Ciências Agrárias, Secção de Protecção de Plantas, 9701-851 Angra do Heroísmo, TL (351) 295 402 200, Fax (351) 295 402 205.

11.1 Introdução

Nos ecossistemas agrícolas são vários e numerosos os factores que determinam a riqueza da biocenose de uma cultura, podendo estar directamente relacionados com o tipo de cultura e ambiente envolvente (Carvalho, 1990).

Algumas plantas exercem um efeito atractivo sobre insectos, outras, no entanto, tais como o malmequer e o alho, contêm óleos repelentes de insectos (Newcomb, 1988).

As melhores plantas nectaríferas e poliníferas agrupam-se nas famílias das Umbelíferas, Crucíferas, Compostas e Labiadas, embora muitas outras famílias possam revelar-se interessantes em função das situações (Thorez, 1997).

Apesar da importância fitossanitária dos parasitóides, a maioria das espécies encontra-se muito subordinada a acção de vários factores, nomeadamente: características ecológicas do ambiente; hospedeiro e estado de desenvolvimento em que este se encontra e, por vezes, ao suporte vegetal onde se alimentam; competições intra, inter-específicas e hiperparasitismo (Carvalho & Aguiar, 1997).

Estes autores referem que nas relações entre parasitóides e o ambiente é importante considerar a influência decisiva, para a sobrevivência e fecundidade de numerosas espécies de auxiliares, da existência de alimento durante o estado de adultos.

A detecção dos hospedeiros, por parte dos parasitóides adultos, reveste-se de acentuada importância, dependendo da sua capacidade para encontrarem vítimas em adequado

estado de desenvolvimento para realizarem posturas. Isto sobretudo, quando a abundância das populações é pequena, pois poderá influenciar a eficácia do parasitóide na limitação natural de determinada espécie nociva.

A este propósito, salienta-se o facto de, ao contrário do que se verifica com a generalidade dos predadores, os parasitóides manifestarem frequentemente elevada especificidade, aspecto importante, quando se pretende combater com a acção destes auxiliares determinada espécie nociva (Pinto *et al.*, 2003).

Anteriormente, Tizado & Núñez-Perez (1992) estudaram as relações entre afídeos e afídiídeos encontrados em diversas espécies de plantas espontâneas e realçam o facto de este tipo de vegetação ser repositório natural de diversas espécies de parasitóides que, em diversas circunstâncias, exercem notável acção na limitação natural de espécies de afídeos que, entre outras plantas cultivadas, atacam os citrinos.

As plantas que são hospedeiras dos afídeos desempenham papel importante na actividade de procura dos parasitóides por estes afídeos, uma vez que produzem alomonas a que os afídiídeos são sensíveis. Já nas plantas, os afídeos exercem atracção sobre os afídiídeos aparentemente devido a cairomonas associadas às meladas. São vários os aspectos importantes no condicionamento da actividade de procura: a densidade das populações quer de afídeos quer de parasitóides, a capacidade dos receptores de energia radiante (visão) e das respostas tácteis das antenas, assim como os movimentos dos afídeos (Carvalho & Aguiar, 1997).

Listagem de planta/hospedeiro afídeo/parasitóide em pomóideas para Portugal Continental (Vieira *et al.*, 1994)

PLANTA	HOSPEDEIRO	PARASITÓIDE
<i>Amaranthus albus</i>	Aphis craccivora	Lysiphlebus fabarum (Marshall)
<i>Chenopodium album</i>	Aphis fabae	Lysiphlebus fabarum (Marshall), Lysiphlebus testaceipes (Cresson)
<i>Convolvulus arvensis</i>	Myzus persicae	Aphidius matricariae Haliday, Diaeretiella rapae (M'Intosh)
<i>Galium aparine</i>	complexo Aphis fabae- Aphis solanella	Ephedrus plagiator (Nees), Lysiphlebus fabarum (Marshall)
<i>Lamium amplexicaule</i>	Aphis spp.	Lysiphlebus fabarum (Marshall)
<i>Lavatera cretica</i>	Aphis umbrellae	Lysiphlebus fabarum (Marshall), Trioxys angelicae (Haliday)
<i>Lavatera</i> spp.	Aphis umbrellae	Lipolexis gracilis Forster
<i>Mentha suaveolens</i>	Aphis affinis	Aphidius matricariae Haliday, Lysiphlebus fabarum (Marshall) Trioxys angelicae (Haliday)
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Myzus persicae	Aphidius matricariae Haliday
<i>Picris echinoides</i>	Uroleucon picridis	Praon dorsale (Haliday)
<i>Picris</i> spp.	Hyperomyzus picridis	Aphidius sonchi Marshall
<i>Plantago lanceolata</i>	Dysaphis spp.	Aphidius matricariae Haliday
<i>Rumex crispus</i>	Aphis spp. (grupo fabae) Aphidius spp.	Lysiphlebus fabarum (Marshall)
<i>Senecio</i> spp.	Aphis fabae	Lysiphlebus fabarum (Marshall)
<i>Senecio</i> spp.	Brachycaudus cardui-lateralis	Lysiphlebus testaceipes (Cresson)
<i>Solanum nigrum</i>	Aphis solanella	Lysiphlebus fabarum (Marshall), Lysiphlebus testaceipes (Cresson)
<i>Sonchus oleraceus</i>	Hyperomyzus latucae	Aphidius sonchi Marshall, Praon volucre (Haliday)
<i>Sonchus oleraceus</i>	Uroleucon sonchi	Aphidius funebris Mackauer
<i>Vicia</i> sp.	Aphis craccivora	Lysiphlebus fabarum (Marshall)

A flora adventícia é de particular importância em equilíbrio biológico de afídeos, pois algumas dessas plantas são hospedeiros secundários de espécies de afídeos causadoras de pragas em pomares, ou poderão ser apenas, hospedeiros de espécies de afídeos inofensivas às culturas. Neste caso, a presença destes insectos nessas plantas poder-se-á considerar benéfica, pois criará focos de inimigos naturais, em particular de parasitóides, comuns aos afídeos das fruteiras.

O conhecimento da flora adventícia bem como de afídeos nelas presentes e parasitóides a eles associados é, pois, um instrumento importante quando se pretende implementar programas de Protecção Integrada.

A lista elaborada sobre parasitóides de afídeos (Cecílio, 1994, 1996; Costa, 1988, 1989; Costa & Stary, 1988, Stary *et al.*, 1996; Vieira *et al.*, 1994) e as plantas hospedeiras de complexos afídeos/parasitóides consideradas úteis para os pomares de pomóideas, de acordo com as regras do equilíbrio

biológico de afídeos (Ilharco, 1983, 1992) demonstra o interesse do conhecimento da relação tritrófica planta – hospedeiro – parasitóide.

Na listagem apresentada seleccionaram-se as respectivas associações planta – hospedeiro – parasitóide que são conhecidas para Portugal Continental na flora adventícia em pomares de pomóideas (Vieira *et al.*, 1994).

11.2 Metodologia

Baseando-se no interesse da aplicação destes conceitos teve-se como objectivo principal determinar a relação tritrófica planta - hospedeiro - parasitóide, com vista à identificação dos possíveis auxiliares existentes à volta dos pomares, de citrinos, macieira, pereira, pessegueiro e banana relacionados com o projecto Interfruta.

As plantas colhidas, nas zonas dos Biscoitos, Terra - Chã e S. Sebastião na ilha Terceira, foram separadas por grupos (endémicas, infestantes, aromáticas e outras), visando o estabelecimento de preferência dos parasitóides por determinado grupo.

O objectivo principal foi a identificação e determinação de alguns dos possíveis potenciais auxiliares a usar no futuro, com vista a aumentar a sua eficácia no controlo biológico de pragas importantes nos pomares estudados.

No laboratório, as plantas colhidas com hospedeiros possivelmente parasitados, foram observadas à lupa, fotografadas e identificadas, registando-se as possíveis emergências de parasitóides.

Depois foram colocadas em armadilhas de emergência para observar os parasitóides emergidos, registando-se a respectiva data de emergência.

Os parasitóides foram colocados posteriormente em recipientes individualizados e alimentados até ao fim da sua vida com uma solução açucarada, para determinação da respectiva longevidade.

11.3 Resultados e Discussão

Com base em Stary (1987) de forma muito resumida, é oportuno referir que os afidiídeos, entre outras particularidades da biologia e do comportamento, têm, no estado adulto, longevidade muito variável, a qual aumenta quando há disponibilidade de água e de alimento. Este último é constituído, principalmente, por melada de afídeos. O comportamento de postura destes parasitóides no corpo dos afídeos é muito típico. As fêmeas injectam um ovo no afídeo, operação que, conforme as espécies, dura desde um segundo a cerca de um minuto, pormenor que tem interesse ser considerado, não só em relação à reacção de defesa dos afídeos, como também à interferência de formigas.

As fêmeas podem ser capazes de distinguir afídeos já parasitados, o que evita o superparasitismo e aumenta a eficácia parasitária destes auxiliares.

Várias famílias de parasitóides foram encontradas durante o trabalho, principalmente as famílias Braconidae (Fot. I) e Pteromalidae (Fot. II), as famílias Encyrtidae (Fot. III) e Aphelinidae (Fot. IV) apresentaram pouca expressão.

A família Braconidae (Fot. I) é uma importante família de parasitóides primários e de considerável valor no controlo de insectos fitófagos. Quase todas as subfamílias são

endoparasitóides larvares. Os adultos são relativamente pequenos raramente com mais de 1,5mm de comprimento. A subfamília Aphidiinae engloba importantes parasitóides de afídeos, e de um modo especial de fêmeas ápteras vivíparas e, regra geral, só uma larva de parasitóide se desenvolve dentro do corpo de um hospedeiro.

A família Pteromalidae (Fot. II) engloba parasitóides ou hiperparasitóides de insectos de quase todas as ordens. São himenópteros pequenos, variando a cor desde pretos, verde-metálico ou bronzeado, tendo a maioria deles o abdómen com perfil triangular. É uma família com hábitos muito variados.

Há espécies solitárias, gregárias, endoparasitóides, ectoparasitóides, primários ou secundários. A maioria dos pteromalídeos desenvolve-se como ectoparasitóides solitários ou gregários de larvas ou pupas de diferentes Ordens de insectos.

A família Encyrtidae (Fot. III) é formada por endoparasitóides primários que parasitam essencialmente os estados imaturos de grande variedade de Coccoidea, Pseudococcidae e outros insectos, ácaros e aranhas.

Os parasitóides da família Encyrtidae (Fot. III) apresentam um grande espectro de hospedeiros que incluem ovos, larvas e pupas de insectos de várias ordens, embora os homópteros e os lepidópteros sejam os seus hospedeiros mais preferidos.

Os parasitóides da família Aphelinidae (Fot. IV) podem ser endo ou ectoparasitóides primários ou até hiperparasitóides. Algumas espécies podem ser hiperparasitóides de cochonilhas por via de parasitóides primários de eulofídeos, afelinídeos ou encyrtídeos (Oliveira, 2002).

Apesar de ter havido muitas plantas colhidas com diversos hospedeiros, optou-se por enunciar, unicamente as plantas com hospedeiros parasitados elaborando uma lista da relação tritrófica Planta - Hospedeiro - Parasitóide para a ilha Terceira no Arquipélago dos Açores, estando assinalados os parasitóides identificados pela primeira vez, como se indica no quadro seguinte.

Listagem planta/
hospedeiro
parasitoide na
ilha Terceira.
*espécies
identificadas pela
primeira vez

PLANTA	HOSPEDEIRO	PARASITÓIDE	FAMÍLIA	N
<i>Banksia</i> sp.	<i>Aphis fabae</i>	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> *	Braconidae	33
<i>Dahlia</i> sp.		Unidentified species	Pteromalidae	52
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller		<i>Lysiphlebus fabarum</i> *	Braconidae	39
<i>Hedera</i> sp.	<i>Coccus hesperidum</i>	<i>Aphelinus chaonia</i> *	Aphelinidae	1
		<i>Microterys nietneri</i> *	Encyrtidae	1
		<i>Moranila californica</i>	Pteromalidae	1
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Lysiphlebus fabarum</i> *	Braconidae	21
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	<i>Aphis fabae</i>	<i>Lysiphlebus fabarum</i> *	Braconidae	8
	<i>Aphis spiraeicola</i>	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> *	Braconidae	2
	<i>Aphis fabae</i>	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> *	Braconidae	1
	<i>Parasaissetia nigra</i>	<i>Moranila californica</i>	Pteromalidae	183
		<i>Scutellista obscura</i> *	Pteromalidae	20
<i>Prunus lusitana</i> L. ssp. <i>azorica</i> (Mouilefert) Franco	<i>Aphis spiraeicola</i>	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> *	Braconidae	2
<i>Rosa</i> sp.	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> *	Braconidae	10
<i>Rumex</i> sp.	<i>Aphis fabae</i>	<i>Lysiphlebus fabarum</i> *	Braconidae	22
<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Aphis solanella</i>	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> *	Braconidae	7
		<i>Pachyneuron aphidis</i> *	Pteromalidae	14
<i>Sonchus</i> sp.	<i>Uroleucon sonchi</i>	<i>Aphidius funebris</i> *	Braconidae	4
		<i>Pachyneuron aphidis</i> *	Pteromalidae	5
<i>Taraxacum</i> sp.	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Lysiphlebus fabarum</i> *	Braconidae	22
<i>Zea mays</i> L.	<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Pachyneuron aphidis</i> *	Pteromalidae	7

A família Pteromalidae contribuiu com o maior número de parasitóides principalmente *Moranila californica* (Howard, 1881) (Fot. II) com cento e oitenta e três (183) emergências seguindo-se *Scutellista obscura* (Forster, 1878) (Fot. IX) com vinte (20) todos emergidos das cochonilhas *Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861) em *Pittosporum undulatum* Vent. (Fot. X).

O pteromalídeo *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834) (Fot. VIII), emergiu *Aphis solanella* Theobald, 1914 em *Solanum nigrum* L. e de *Uroleucon sonchi* (Linnaeus, 1767) em plantas do género *Sonchus* e de *Rhopalosiphum padi* (L.) em *Zea mays* L.

O parasitóide *M. californica* apesar de colhido por Oliveira, 2002 só é identificado por Borges *et. al.*, 2005 onde não é referido o hospedeiro nem a planta de onde emergiu.

Apenas um parasitóide, o pteromalídeo *M. californica* (Fot. II), o afelinídeo *Aphelinus chaonia* Walker, 1839 (Fot. IV) e o encirtídeo *Microterys nietneri* (Motschulsky, 1859) (Fot. III) emergiu de *Coccus hesperidum* L., 1758 na planta *Hedera* sp.

A segunda maior família registada foi a Braconidae, unicamente em hospedeiros afídeos, sendo o parasitóide *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896) (Fot. V) o que, em maior número

emergiu, principalmente de *Aphis fabae* Scopoli, 1763 nas espécies *P. undulatum* (Fot. X), *Foeniculum vulgare* Miller e *Rumex* sp.

Também houve emergências de *L. fabarum* (Fot. V) no afídeo *Aphis gossypii* Glover, 1877 nas plantas *Hibiscus rosa-sinensis* e *Taraxacum* sp.

O braconídeo *Aphidius funebris* (Mackauer, 1961) (Fot. VII) emergiu de *U. sonchi* em *Sonchus* sp (Fot:XI).

O parasitóide *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, 1880 (Fot. VI) emergiu dos hospedeiros *A. gossypii* em *Rosa* sp., de *A. solanella* em *S. nigrum*, do hospedeiro *Aphis spiraeicola* Patch, 1914 em *Prunus lusitana* L. ssp. *azorica* (Mouilefert) Franco e do afídeo *A. fabae* nas plantas *P. undulatum* (Fot. X) e *Banksia* sp. (Fot. XII).

Todas as relações tritróficas registadas neste trabalho estão pela primeira vez assinaladas para o arquipélago dos Açores.

11.3.1 Resultados agrupados por zona da ilha Terceira

Foram registados nas três zonas estudadas, Biscoitos, S. Sebastião e Angra, presença de parasitismo em vários grupos de plantas, onde se indica as respectivas quantidades de hospedeiros colhidos e taxas de parasitismo em cada espécie vegetal encontrada (Quadro 1).

Daqui se verifica que o grupo vege-

Quadro 1
Resultados por zona, grupo de plantas, quantidade e tipo de hospedeiro bem como a respectiva taxa de parasitismo em cada espécie vegetal.

Zona	Grupo	Espécie Vegetal		Tipo de hospedeiro	Quant. de hosped.	Emerg.	% de paras.
		Nome comum	Nome científico				
Biscoitos	Aromáticas	Funcho	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	Afideo	120	39	32.5
	Infestantes	Labaça	<i>Rumex</i> sp.	Afideo Cochonilha	110	21	19.1
		Hera	<i>Hedera</i> sp.		40	2	5.0
Ornamentais	Cardeais		<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Afideo	210	1	0.5
S. Sebastião	Sebes	Bância	<i>Banksia</i> sp.	Afideo	350	21	6.0
		Incenso	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Afideo/Cochonilha	240/110	3/48	1.3/4.4
	Infestantes	Labaça	<i>Rumex</i> sp.	Afideo	310	1	0.3
		Erva Moira	<i>Solanum nigrum</i> L.	Afideo	210	17	8.1
		Serralha	<i>Sonchus</i> sp.	Afideo	80	12	15.0
Dente de Leão	<i>Taraxacum</i> sp.	Afideo	50	22	44.0		
Angra	Sebes	Bância	<i>Banksia</i> sp.	Afideo	60	4	6.7
		Incenso	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Cochonilha	1660	140	8.4
	Endémicas	Ginja dos Açores	<i>Prunus lusitanica</i> L. ssp. <i>azorica</i> (Mouillefert) Franco	Afideo	30	1	3.3
	Fruteiras	Milho	<i>Zea mays</i> L.	Afideo	290	7	2.4
	Infestantes	Erva moira	<i>Solanum nigrum</i> L.	Afideo	160	4	2.5
	Ornamentais	Dália	<i>Dahlia</i> sp.	Afideo	140	52	37.1
		Cardeais	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Afideo	50	21	40.4
Rosa brava		<i>Rosa</i> sp.	Afideo	70	10	14.3	
Sebes	Bância	<i>Banksia</i> sp.	Afideo	370	8	2.2	
Incenso	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Afideo/Cochonilha	70/170	8/15	11.4/8.8		

tal com maior presença de parasitismo, foi o das infestantes, o que indica que será um dos grupos a ter em atenção em termos dos pomares, pois poderá conter plantas benéficas como *Sonchus* sp. (Fot. XI) na multiplicação de auxiliares para o combate às pragas dos pomares.

11.3.2 Percentagem de parasitismo por espécie vegetal colhida

As plantas, que maiores taxas de parasitismo por ordem decrescente apresentaram, foram *Taraxacum* sp. (dente de leão), *Dahlia* sp. (dália) e *F. vulgare* (funcho).

O número total de hospedeiros colhidos, afídeos e cochonilhas, foi sensivelmente o mesmo.

Os parasitóides emergidos de cochonilhas, nos diversos locais da ilha foram detectados nas duas espécies vegetais, *Hedera* sp. (hera) e *P. undulatum* (incenso). A cochonilha *P. nigra* foi o hospedeiro que maior número de parasitóides produziu, todos pteromalídeos, cento e oitenta e dois (182) de *M. californica* (Fot. II) e vinte (20) de *S. obscura* (Fot. IX).

Foram colhidos cento e dezoito (118) parasitóides de *L. fabarum* (Fot. V) nas plantas, por ordem decrescente do número de emergência, do tipo *F. vulgare* trinta e nove (39), *H. rosa-sinensis*, *Rumex* sp. e *Taraxacum* sp. todas com vinte e dois parasitóides emergidos (22), *P. undulatum* oito (8) e em *Sonchus* sp. cinco (5).

O afídeo *A. fabae* foi o hospedeiro onde maior número (155) de parasitóides emergiu, sendo por ordem decrescente do número de emergência nas plantas, do tipo



Fot. I
Família Braconidae *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, 1880.



Fot. II
Família Pteromalidae *Moranilla californica* (Howard, 1881).



Fot. III
Família Encyrtidae *Microterys nietneri* (Motschulsky, 1859).



Fot. IV
Família Aphelinidae *Aphelinus chaonia* Walker, 1839.



Fot. V
Lysiphlebus fabarum (Marshall, 1896).



Fot. VI
Lysiphlebus testaceipes (Cresson, 1880) a parasitar o género *Aphis*. e orifício de emergência.



Fot. VII
Aphidius funebris (Macauer, 1961).



Fot. VIII
Pachyneuron aphidis (Bouché, 1834).



Fot. IX
Scutellista obscura (Forster, 1878).



Fot. X

A planta *Pittosporum undulatum* utilizada em sebes.



Fot. XI

A planta *Sonchus* sp. do grupo das infestantes.



Fot. XII

A planta *Banksia* sp. utilizada como sebe.

Dahlia sp. com cinquenta e dois (52) pteromalídeos, e os restantes foram braconídeos principalmente o parasitóide *L. fabarum* com sessenta e nove (69) emergências e os restantes *L. testaceipes*.

Segundo, Ilharco & Fonseca (1985) o afídeo *A. fabae* é uma espécie bastante polífaga nos seus hospedeiros secundários, nomeadamente em *Carpobrotus*, *Chenopodium*, *Rumex*, *Urtica*, *Chrysanthemum* e *Vicia*.

A. fabae é parasitado, segundo Sary (1976), na região mediterrânea por vários afidiídeos mas não refere *L. testaceipes* (Fot. VI) como seu parasitóide.

Do afídeo *U. sonchi* hospedeiro único de *Sonchus* sp. (Fot. XI) emergiu quatro (4) *A. funebris* (Fot. VII) e cinco (5) pteromalídeos *P. Aphidis* (Fot. VII).

Do hospedeiro *A. gossypii* nas espécies vegetais do género *H. rosa-sinensis* e em *Taraxacum* sp. emergiram vinte e dois (22) parasitóides *L. fabarum* e dez (10) *L. testaceipes* (Fot. VI) em *Rosa* sp.

Segundo Blackman & Eastop (1989), *A. gossypii* é vector de mais de 50 viroses incluindo vírus persistentes e não persistentes em diversas culturas, nomeadamente bananeiras e hortícolas.

Em Portugal, Ilharco (1992) considera *A. gossypii* vector de estirpes atenuadas do vírus-da-tristeza-dos-citrinos (CTV), o que se está a tornar preocupante por se verificar o

aumento e difusão desta doença, conforme consideram Gariido & Rius (1993).

Do hospedeiro *A. fabae* emergiu em *Banksia* sp. (Fot. XII) e *P. undulatum* (Fot. X) o parasitóides *L. testaceipes* (Fot. VI).

O hospedeiro *A. spiraeicola* foi parasitado por *L. testaceipes* (Fot. VI) registando-se apenas duas (2) emergências em *P. undulatum* (Fot. X) e em *Prunus lusitanica* L. ssp. *azorica* (Mouilefert) Franco.

O afídeo *A. spiraeicola* é bastante polífago e comporta-se anolocíclicamente, isto é, sem fase sexuada, reproduzindo-se apenas por partenogénese, mas variando de hospedeiros secundários abrangendo mais de vinte famílias.

O parasitismo de *A. spiraeicola* por afidiídeos na região mediterrânica é feito por várias espécies enquanto, na Itália, segundo Tremblay *et al.* (1983) é raramente parasitado, continuando por isso a ser uma praga das mais importantes dos citrinos, uma vez que introduz na planta durante o processo de alimentação saliva de maior toxicidade.

O afídeo *A. solanella* em plantas de *S. nigrum* foi parasitado por *L. testaceipes* (Fot. VI) e *P. aphidis* (Fot. VIII).

Verificou-se não haver diferenças significativas nas quantidades, quer de afídeos quer dos parasitóides deles emergidos para os diversos meses, locais e espécies vegetais.

Fig. 1
Distribuição das famílias de parasitóides por espécies vegetais e por local.

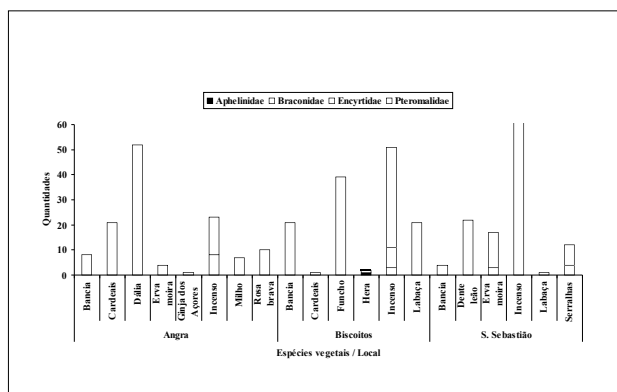
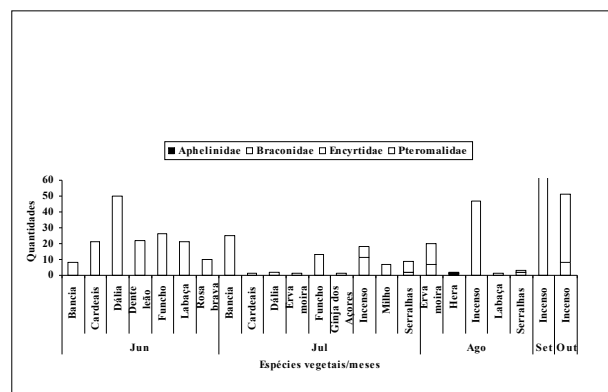


Fig. 2
Distribuição mensal das famílias de parasitóides por espécies vegetais.



11.3.3 Distribuição das famílias de parasitóides por espécies vegetais

Foram identificadas várias famílias de parasitóides sendo por ordem decrescente de colheita a família Pteromalidae (280), Braconidae (177), Encyrtidae (1) e Aphelinidae (1) distribuídas por espécies vegetais nos diversos locais estudados como se apresenta na Fig.1.

A espécie vegetal *P. undulatum* (Fot. X) apresentou três das quatro famílias de parasitóides encontradas.

Da família Braconidae – Aphidiinae emergiram os parasitóides *L. fabarum* (Fot. V), *L. testaceipes* (Fot. VI) e *A. funebris* (Fot. VII).

A espécie *A. funebris* (Fot. VII) não é conhecida como parasitóide de pragas importantes pois parasita afídeos do género *Uroleucon*. Contudo a sua presença no ecossistema pode servir de hospedeiro alternativo ao parasitismo secundário e assim diminuir a pressão do hiperparasitismo sobre os afídeos praga das culturas.

As duas espécies de parasitóides de afídeos *L. fabarum* (Fot. V) e *L. testaceipes* (Fot. VI), são espécies conhecidas para o Continente e Madeira, nomeadamente a limitar populações de afídeos do género *Aphis* e de outros géneros (Stary *et. al.*, 1996).

L. testaceipes (Fot. VI) é mais activo a parasitar afídeos de outros géneros em ecossistemas arbustivos, nomeadamente em citrinos e prunóideas (Cecílio, 1994; Cecílio *et. al.*, 1998). A presença deste parasitóide em plantas usadas como sebes e bordaduras e a ausência de afídeos parasitados nos pomares amostrados, evidência a pressão da luta química cega utilizada nestes, o que não permitiu que a fauna de inimigos naturais das pragas encontrada nas áreas circundantes se desenvolvesse.

L. fabarum (Fot. V) e *L. testaceipes* (Fot. VI) são também activos em culturas hortícolas de ar livre e em cultura protegida, assim como em vegetação herbácea espontânea nomeadamente a parasitar afídeos do género *Aphis*. É exemplo disso o parasitóide de *A. gossypii*, praga de origem tropical actualmente em expansão nas zonas temperadas e que continua a diversificar os seus parasitóides, sendo no entanto, *L. testaceipes* (Fot. VI) o que tem mostrado uma maior actividade na limitação deste afídeo.

L. testaceipes (Fot. VI) é também citado como parasitóide de *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy, 1907) o vector mais eficaz do vírus-da-tristeza-dos-citrinos (Aguar *et.al.*, 1994).

A maior quantidade de parasitóides emergidos foi da família Pteromalidae sendo principalmente *M. californica* (Fot. II) a que mais contribuiu para tal.

Das famílias Aphelinidae e Encyrtidae conclui-se que futuramente além dos parasitóides encontrados *A. chaonia* (Fot. IV) e o encirtídeo *M. nietneri* (Fot. III) no hospedeiro *C. Hesperidium*, sejam verificados outros potenciais hospedeiros das espécies de parasitóides já identificadas por Borges *et al.*, 2005.

11.3.4 Distribuição mensal das famílias de parasitóides

Para verificar os meses de maior abundância de parasitóides foi feita a representação gráfica da distribuição mensal das famílias destes, encontrados no total dos hospedeiros afídeos e cochonilhas Fig. 2.

Os parasitóides emergidos de hospedeiros afídeos foram mais abundantes no período de Junho a Agosto, enquanto durante o período de Agosto a Outubro os parasitóides emergidos de cochonilhas foram em maior número.

O mês de Junho foi o que apresentou maior número total de parasitóides emergidos o que neste caso será de recomendar maior cuidado com o uso de insecticidas neste mês.

Os pteromalídeos estiveram presentes em todos os meses estudados, sendo que em Junho e Julho emergiram de afídeos e nos restantes meses tiveram como hospedeiros cochonilhas.

A longevidade dos pteromalídeos foi significativamente diferente das outras famílias, e mesmo em relação aos hospedeiros de onde emergiram nomeadamente em *P. undulatum* (incenso) *Z. mays* (milho) e *Sonchus* sp. (serralhas).

Os afidiídeos têm a particularidade de estabelecer interacção contínua com os afídeos ao longo do ano, com interrupção temporária nos períodos mais quentes. Esta interrupção, coincide com o período do ano em que, também, os afídeos escasseiam, não só por razões climáticas, mas também, devido a emigrantes para hospedeiros de Verão. Nestas circunstâncias, verifica-se a entrada destes

parasitóides em diapausa, a qual é quebrada quando, no Outono, os afídeos regressam aos hospedeiros de Inverno, ou se mantêm em diapausa até à Primavera seguinte.

Foi verificado a existência de parasitismo em todos os meses estudados e que a planta *P. undulatum* (Fot. X) evidenciou maior diversidade de hospedeiros e famílias de parasitóides, embora o grupo de maior diversidade de plantas com parasitismo tenha sido o das infestantes.

Na distribuição mensal das famílias dos parasitóides verificou-se que a família Braconidae apareceu em maior abundância de Junho a Agosto e a Pteromalidae esteve presente em todos os meses.

Destaca-se o facto dos hospedeiros encontrados com maior parasitismo serem duas pragas importantes *P. nigra* e *A. fabae*. No primeiro hospedeiro emergiram o maior número de parasitóides pteromalídeos *M californica* (Fot. II). No hospedeiro *A. fabae* emergiu também o maior número de parasitóides braconídeos *L. fabarum*.

A temperatura está entre os factores abióticos que influenciam o desenvolvimento e o comportamento dos insectos. A adaptabilidade às condições climáticas é um dos pontos chaves para o sucesso da multiplicação e estabelecimento de parasitóides em programas de controlo biológico. A temperatura de 25°C é a mais indicada para multiplicação e estabelecimento de *L. testaceipes* (Fot. VI) como agente de controlo biológico de *A. gossypii* em ambientes protegidos (Rodrigues *et al.*, 2004).

A continuação do trabalho ao longo de todo o ano, bem como inventariação de outros hospedeiros e outras espécies vegetais úteis na multiplicação de parasitóides, deverá permitir realçar o interesse na preservação das mesmas como auxiliares do combate a pragas nomeadamente afídeos e cochonilhas.

Entende-se como espécies vegetais úteis as que servem de alimento a espécies monófagas com parasitismo comum às pragas das culturas.

11.4 Agradecimento

A possibilidade de identificação de todos os parasitóides e de alguns hospedeiros encontrados durante o trabalho, devesse à pronta amabilidade e gentileza dos Engenheiros Miguel Franquinho de Aguiar do Laboratório Agrícola da Madeira, Arminda Cecílio Fernando Ilharco da Estação Agronómica Nacional, bem como ao Professor José Carlos Franco do Instituto Superior de Agronomia, contribuindo para assinalar pela primeira vez no arquipélago dos Açores a relação tritrófica entre parasitóide - hospedeiro - planta.

11.5 Referências bibliográficas

- Aguiar, A. M. Franquinho & Fernandes, A. & Ilharco, F. A. (1994). On the sudden appearance and spread of the black citrus aphid *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy), (Homoptera:Aphidoidea) on the Island of Madeira. *Bocagianna*, 168,1-7.
- Blackman, R. L. & Eastop, V.F. (1989). *Aphids on the world's crops*. Wiley & Sons (ed.), Chichester, 466 p.
- Borges, P.A.V., Vieira, V., Dinis, F., Jarrora, S. (2005). Arthropoda. In *A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores* (eds P.A.V. Borges, R. Cunha, R. Gabriel, A.M.F. Martins, L. Silva, & V. Vieira). pp. 163-221, Direcção Regional de Ambiente e do Mar dos Açores and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada.
- Carvalho, J. P. (1990). Entomofauna dos Citrinos e Protecção Integrada in *AGROS, Revista Técnica-Científica da Associação dos Estudantes de Agronomia*; Ano LXXIII, Nº1, Janeiro – Julho; ISA; 63p. 9-15.
- Carvalho, J. P & Aguiar, A. M. F. (1997). *Pragas dos citrinos na ilha da Madeira*. Secr. Reg. Agri. Florestas Pescas da Região Autónoma da Madeira, 411 p.
- Cecílio, A. (1994). Evolução faunística após a introdução de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera; Aphidiidae) em Portugal, e o seu interesse na limitação de pragas de afídeos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 471-476.
- Cecílio, A. (1996). Aditamentos à 1ª lista de afídeos de Portugal (Hymenoptera, Aphidiidae). *Agronomia Lusitana*, 45: 185-202.
- Cecílio, A., Ilharco, F. A. & Pinto, M. (1998). *Aphid parasitoids of Prunus and their relations with the ecosystem in Portugal (Aphidoidea; Aphidiidae)*. *Aphids in natural and managed ecosystems*. Nieto Nafría, J.M. & Dixon, A.F.G. eds. Universidad de León, León:139-146.
- Costa, A. (1988). Nota sobre os afídeos (Hymenoptera, Aphidiidae) de Portugal. *Agronomia Lusitana*, 43: 151-160.
- Costa, A. (1989). *Os afídeos em equilíbrio biológico de afídeos*. Dissertação para progressão na carreira de investigação, INIA, Estação Agronómica Nacional, Oeiras (policopiado).
- Costa, A. & Sary, P. (1988). *Lysiphlebus testaceipes*, introduced aphid parasitoid in Portugal (Hym.: Aphidiidae). *Entomophaga*, 33: 403-412.
- Gariido – Vivas, A. & Rius, J. J. V. (1993). *Plagas dos cítricos. Bases para el manejo integrado*. Min. Agric. Pesca Alim. Dir. Gen.San. Prod. Agrária, 183 p.
- Ilharco, F. A. (1966). Afídeos das fruteiras de Portugal Continental. *Agronomia Lusitana*, 27: 5-86.
- Ilharco, F. A. (1973). *Catálogo dos afídeos de Portugal Continental*. Estação Agronómica Nacional, Oeiras.
- Ilharco, F.A. (1979). 1º Aditamento ao Catálogo dos afídeos de Portugal Continental (Homoptera, Aphidoidea). *Agronomia Lusitana*, 39: 253-294.
- Ilharco, F. A. (1983). A Secção de Equilíbrio Biológico de Afídeos do Departamento de Entomologia da Estação Agronómica Nacional: objectivos e realização. *Bol. Soc. por. Entomologia*, 32: 9-23.
- Ilharco, F. A. (1992). Equilíbrio biológico de afídeos. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. Matias, C.A.C., 1980. Filoxera da pereira (*Aphanostigma piri* Chol.) um

- novo problema a considerar. Centro Nacional de Estudos de Fomento Frutícola, Alcobaça (Policopiado).
- Ilharco, F. A & Fonseca, P. A. (1985). Identificação de afídeos por via macroscópica. 1 *Afídeos dos citrinos*. INIAER, Lisboa.
 - Newcomb, D. (1988). *A Horta familiar, a mini-horta intensiva*. Publicações Europa-América; Coleção EUROAGRO, 142 – 148.
 - Oliveira, O. F. (2002). *Inventariação e ecologia dos artrópodes auxiliares em citrinos, macieiras e pessegueiros na ilha Terceira*. Tese de Licenciatura, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.
 - Pinto, M.; Wajnberg, E.; Colazza, S.; Curty, C. & Fauvergue, X. (2003). Olfactory response of two aphid parasitoids, *Lysiphlebus testaceipes* and *Aphidius colemani*, to aphid-infested plants from a distance. *The Netherlands Ento. Soc. Entomologia Experimentalis et Applicata*, 110: 159– 164.
 - Rodrigues, S. M. & Bueno, P. & Sampaio, V. & Soglia, M. (2004). Influência da temperatura no desenvolvimento e parasitismo de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) em *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Neotrop. Entomol.*, 3: 3 -3 Londrina May –June.
 - Sary, P. (1976). *Aphid Parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) of the Mediterranean Area* Ed. Dr. W. Junk, B. V. Publishers, The Hague, 101 p.
 - Sary, P. (1987). Natural Enemies Parasites Aphidiidae. 171-184. In MINKS, A.K. & Harrewijn, P. (ed.). *Aphids their biology, natural enemies and control*. World Crop Pests, 2B. Elsevier, 364 p.
 - Sary, P. & Cecilio, A. & Aguiar, A. M. Franquinho (1996). *Lysiphlebus testaceipes* (Cr.), an exotic parasitoid biocontrol agent of aphids in Madeira island (Hymenoptera, Aphidiidae). *Agronomia Lusitana* 45 (4): 327-336.
 - Tizado, E. J. & Núñez-pérez, E. (1992). Relaciones parasitoide-pulgón (Hymenoptera: Braconidae) en la provincia de Lión (España). *Bolm Soc. port. Ent.*, 3 (3): 401-410.
 - Thorez, J. P. (1997). *Guia da Agricultura biológica, hortas e pomares*. Livros de vida, Editores Lda. 59 p.
 - Tremblay, E. (1983). *Dati preliminari su un interessante caso di sostituzione competitiva tra parassitoidi endofagi di afidi*. Atti XIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia 205-211; 8 ref., 1 fig. Turin, Italy; Instituto di Entomologia Agraria e Apicoltura, Università di Torino.
 - Vieira, M. M. & Cecílio A. & Ilharco F. A. (1994). *Flora adventícia em pomar de pomóideas e o seu papel no equilíbrio biológico de afídeos (Homoptera, Aphidoidea)*. Actas do VI Congresso Ibérico de Entomologia, Madrid.