

CP-01**DIVERSIDADE DE ARTRÓPODES TERRESTRES EM DOIS TIPOS DE CULTURAS FRUTÍCOLAS NA ILHA TERCEIRA, AÇORES: OS PREDADORES GENERALISTAS E HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES (HYMENOPTERA, PARASITICA).**João Moniz^{1*,x} & Paulo A. V. Borges^{1*}^{1*}Universidade dos Açores, Grupo de Biodiversidade dos Açores (CITA-A), Departamento de Ciências Agrárias, Terra-Chã, 9700-851 Angra do Heroísmo, Açores, Portugal.^xe-mail: jpgmoniz@gmail.com**Introdução**

O conhecimento dos problemas fitossanitários e da fauna auxiliar das fruteiras e pomares dos Açores é um dos principais objectivos do projecto INTERREG IIIB Interfruta (Lopes, 2005). Entre os organismos auxiliares das fruteiras e pomares dominam os artrópodes (centopeias, aracnídeos, insectos predadores) que são o grupo mais diverso de organismos existentes nos Açores com aproximadamente 2209 espécies e subespécies, cerca de 50 % da biodiversidade açoriana (Borges *et al.*, 2005a). Na classe Insecta, os coleópteros constituem o grupo mais diversificado dos Açores com 528 *taxa*, seguido dos dípteros com 393 *taxa*, hemípteros com 306 *taxa*, lepidópteros com 149 *taxa* e himenópteros com 131 *taxa*. Na classe Arachnida destaque para as aranhas (Araneae) com 121 *taxa* e os ácaros oribatídeos com 113 *taxa* (Borges *et al.*, 2005b).

A ordem Hymenoptera é uma das quatro grandes ordens de insectos em termos de diversidade de espécies, sendo as outras três: Coleoptera, Lepidoptera e Diptera. Actualmente estima-se em cerca de 300 000 o número de espécies de himenópteros no Mundo (Goulet & Huber, 1993). A ordem encontra-se dividida em duas sub-ordens Symphita e Apocrita. A maior e mais conhecida é a Apocrita que contém as abelhas, formigas, vespas e os chamados himenópteros parasitóides (Hymenoptera, Parasitica), cuja fase larvar desenvolve-se nos estados imaturos de outros insectos, levando à morte do hospedeiro (Shaw & Huddleston, 1991). A super família Ichneumonoidea contém as duas maiores famílias de Hymenoptera: Braconidae (com aproximadamente 40 000 espécies e Ichneumonidae (aproximadamente 60 000 espécies) (Goulet & Huber, 1993), sendo desta superfamília os principais himenópteros parasitóides da mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) e do bichado-da-castanha (*Cydia splendana* (Hübner)) (Lepidoptera, Tortricidae) (Santos, comunicação pessoal). A família Braconidae é uma das famílias mais diversificadas de parasitóides, sendo que na sua maioria os seus hospedeiros são Diptera e Lepidoptera, dependendo da subfamília em causa (Goulet & Huber, 1993).

A família Ichneumonidae é a maior família da ordem Hymenoptera e talvez a maior da classe Insecta. São parasitóides de insectos (Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Trichoptera) e Chelicerata. Os hospedeiros mais comuns são os lepidópteros (Goulet & Huber, 1993).

A diversidade de artrópodes nos habitats dos Açores está geralmente correlacionada com a diversidade estrutural dos habitats (Borges & Brown, 2001, 2004), pelo que uma gestão adequada dos pomares pode aumentar a diversidade e abundância da fauna auxiliar. Por exemplo, os himenópteros parasitóides tem um papel importante na regulação das populações de insectos fitófagos. Ao limitar as populações de herbívoros os parasitóides ajudam a manter o equilíbrio entre plantas hospedeiras e insectos (LaSalle & Gauld, 1993).

Neste trabalho abordou-se a diversidade de artrópodes terrestres em três pomares pertencentes a dois tipos de culturas frutícolas. Pretendeu-se conhecer a riqueza específica dos predadores generalistas, com relevância na ordem Araneae, assim como a diversidade de himenópteros parasitóides (Hymenoptera, Parasitica) em três pomares de dois tipos de culturas frutícolas, e determinar a presença de possíveis himenópteros parasitóides da mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) e do bichado-da-castanha (*Cydia splendana* (Hübner)) (Lepidoptera, Tortricidae), dependendo da cultura em estudo.

Material e Métodos

Um total de três pomares em duas culturas frutícolas foi seleccionado nos arredores de Angra do Heroísmo (Quadro I), durante o período de Agosto a Dezembro de 2007.

Quadro I. Código, localização e tipo de cultura e período de amostragem dos pomares em estudo.

Código	Designação	Cultura	Freguesia	Período de Amostragem
F1	Casa Prof. David Horta Lopes	Figueira	São Mateus da Calheta	30-08-2007 a 04-10-2007
C2	Quinta do Rosário	Castanheiros	Terra-Chã	02-11-2007 a 28-12-2007
C4	Quinta dos Parreiras	Castanheiros	São Pedro	04-10-2007 a 28-11-2007

Montaram-se armadilhas não atractivas do tipo Malaise (Figura 1). Para cada local foram realizados quatro períodos de amostragem. No pomar F1 as amostragens tiveram um período aproximado de 1 semana e nos outros dois locais (cultura de castanheiros) 15 dias.

No laboratório todos os artrópodes excluindo Diptera, Collembola, Acari, Diplura e Lepidoptera adultos, foram sujeitos a um processo de triagem que se dividiu em várias fases: 1) aplicou-se a metrologia proposta por Oliver & Beattie (1996), triando-se todos os artrópodes em morfo-espécies e criou-se uma colecção de referência. A cada morfo-espécie de himenópteros parasitóides foi dado um número de identificação; 2) um taxonomista experiente (Paulo Borges) corrigiu todas as identificações e identificou-se as espécies ou famílias quando possível; 3) No final a colecção de referência foi corrigida (sinónimas).



Figura 1. Montagem de uma armadilha não atractiva do tipo Malaise no pomar de castanheiros da Quinta dos Parreiras (C4) (Foto: Reinaldo Pimentel).

Resultados

Himenópteros parasitóides

Capturaram-se 1518 exemplares de himenópteros parasitóides. 834 indivíduos foram capturados no pomar de figueiras (F1), enquanto que nos pomares de castanheiros foram capturados 410 (C4) e 274 indivíduos (C2) (Quadro II).

Quadro II. Número de himenópteros parasitóides por local e amostra.

Local	Amostras				Total
	1	2	3	4	
F1	161	179	140	354	834
C4	126	77	151	56	410
C2	56	61	80	77	271

Encontraram-se himenópteros parasitóides pertencentes a 13 famílias (Fig. 2): Ichneumonidae, Braconidae, Figitidae, Diapriidae, Pteromalidae, Eulophidae, Mymaridae, Ceraphronidae, Megaspilidae, Eupelmidae, Encyrtidae, Proctotrupidae, Mymarommatidae e uma família em que não foi possível a identificação. Destas famílias algumas já foram referenciadas anteriormente em outros trabalhos (e.g. Santos *et al.*, 2005).

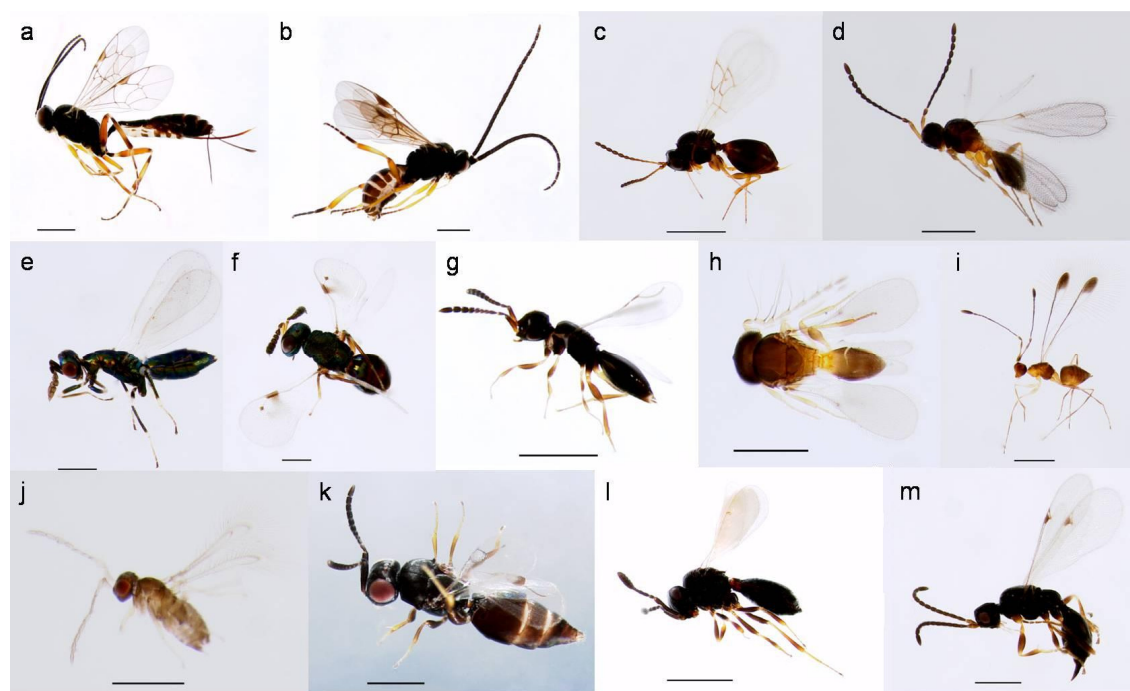


Figura 2. Fotos de indivíduos de cada família capturada: a) Família Ichneumonidae; b) Família Braconidae; c) Família Figitidae; d) Família Diapriidae; e) Família Pteromalidae; f) Família Eulophidae; g) Família Ceraphronidae; h) Família Encyrtidae; i) Família Mymarommatidae; j) Família Mymaridae; k) Família Megaspilidae; l) Família Eupelmidae; m) Família Proctotrupidae. Escalas das fotos a, b, c, d, g, l e m corresponde a 1 mm. Escalas das fotos e, f, h, i, j e k correspondem a 0,5 mm. (Fotos: Enésima Mendonça).

A família mais diversificada foi a Braconidae com um total de 28 morfo-espécies (419 indivíduos), seguida da família Ichneumonidae com 18 morfo-espécies (462 indivíduos). A família Pteromalidae foi a terceira mais diversificada com 9 morfo-espécies e 78 indivíduos seguida das famílias Diapriidae e Figitidae (Fig. 3, Fig. 4).

Na Figura 4 é possível observar que o número de indivíduos na amostra 4 do pomar F1 foi superior em todas as famílias com exceção da família Ichneumonidae. Nos pomares C2 e C4 o número de indivíduos por amostra não mostrou o mesmo padrão.

No pomar F1 o número de indivíduos capturados foi superior aos restantes locais, sendo a família Ichneumonidae a mais representada. Nas armadilhas montadas nos pomares de castanheiros o número de exemplares não foi tão elevado, no entanto, o número de braconídeos foi sempre superior ao das outras famílias (Fig. 4).

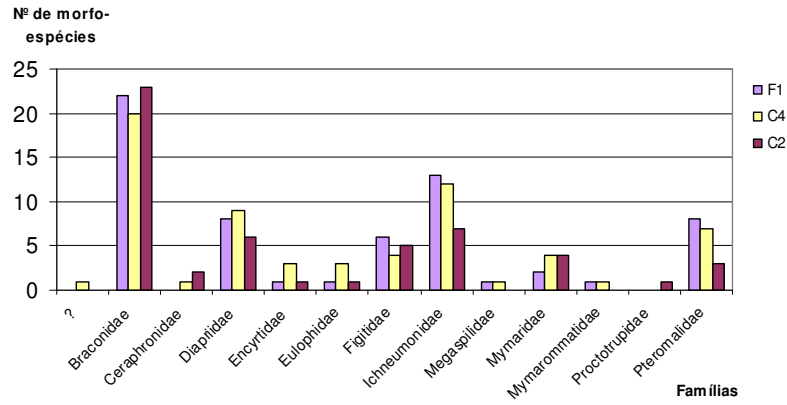


Figura 3. Número de morfo-espécies de himenópteros parasitóides por famílias e pomares.

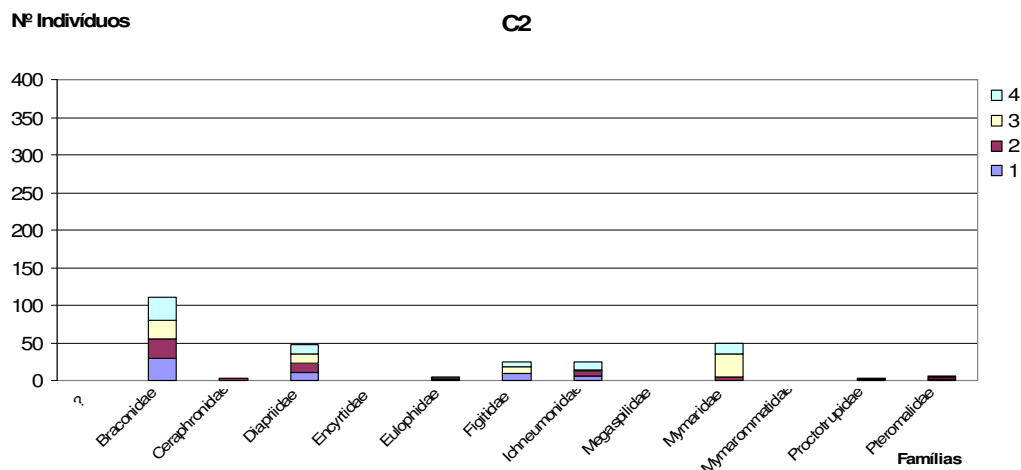
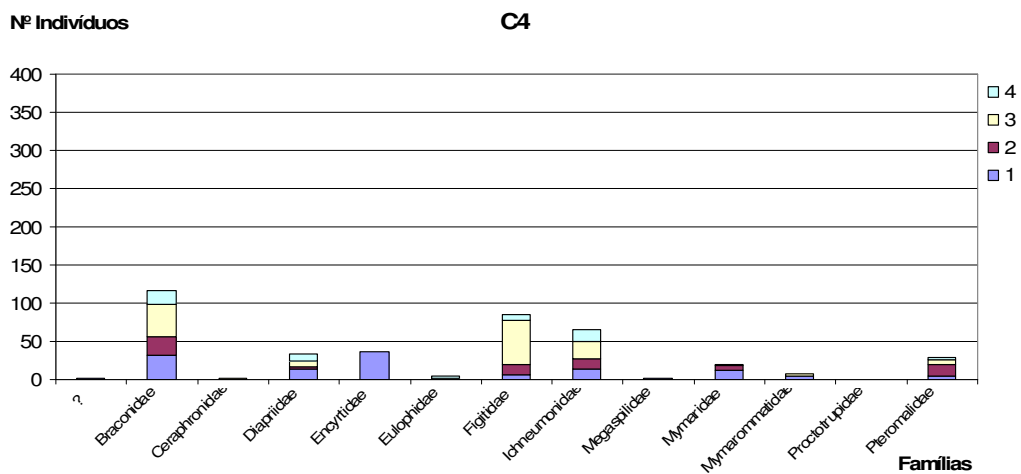
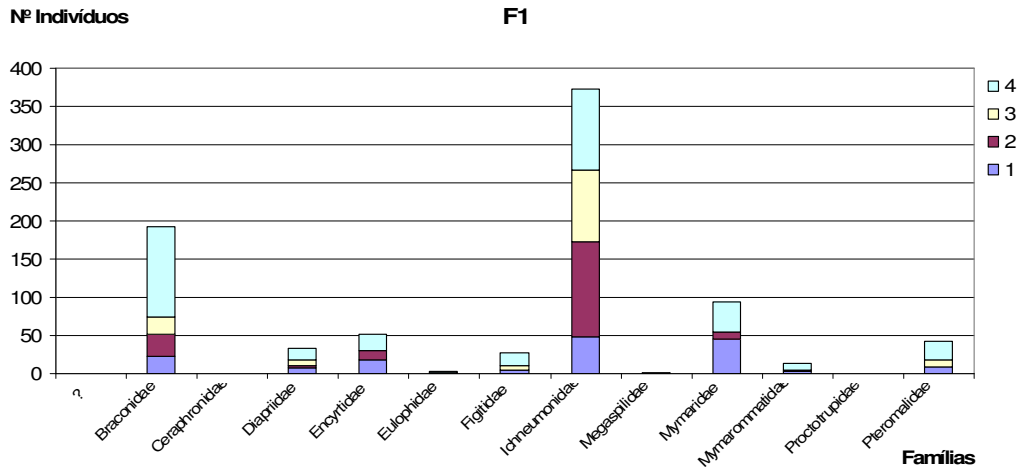


Figura 4. Número de indivíduos por família, por pomar e por amostra.

Outros artrópodes terrestres

Capturaram-se 1130 indivíduos pertencentes a 15 ordens pertencentes a 5 classes, totalizando 89 morfoespécies. 410 indivíduos pertenciam à ordem Araneae (Fig. 5) 400 à ordem Hemiptera (Fig. 5) e 172 à ordem Coleoptera (Fig. 5). Na Figura 6 é possível constatar que a ordem Coleoptera foi a mais diversificada com 32 morfo-espécies contabilizadas seguida da ordem Hemiptera com 21 morfo-espécies. A ordem Araneae contou com 15 morfo-espécies sendo que 310 indivíduos pertecem à espécie *Clubiona decora* Blackwall da família Clubionidae, esta uma das únicas espécies a capturada em todas as armadilhas (Fig. 5a, 6, 7).

No pomar F1 o número de hemípteros e coleópteros foi muito superior ao dos outros pomares (correspondentes a outra cultura). De contrário o número de morfo-espécies e indivíduos da ordem Araneae foi muito inferior no pomar F1, como é possível observar na Figura 8.

Só se encontraram 2 morfo-espécies entre elas a já referida *Clubiona decora* e a *Pseudeuophrys vafra* (Blackwall) da família Salticidae (Fig. 5a, c, 8).

O número de artrópodes predadores foi superior nos pomares de castanheiros em relação ao pomar de figueiras. O oposto aconteceu em relação aos artrópodes herbívoros que foram capturados em maior número no pomar de figueiras e menor em pomares de castanheiros (Quadro III).

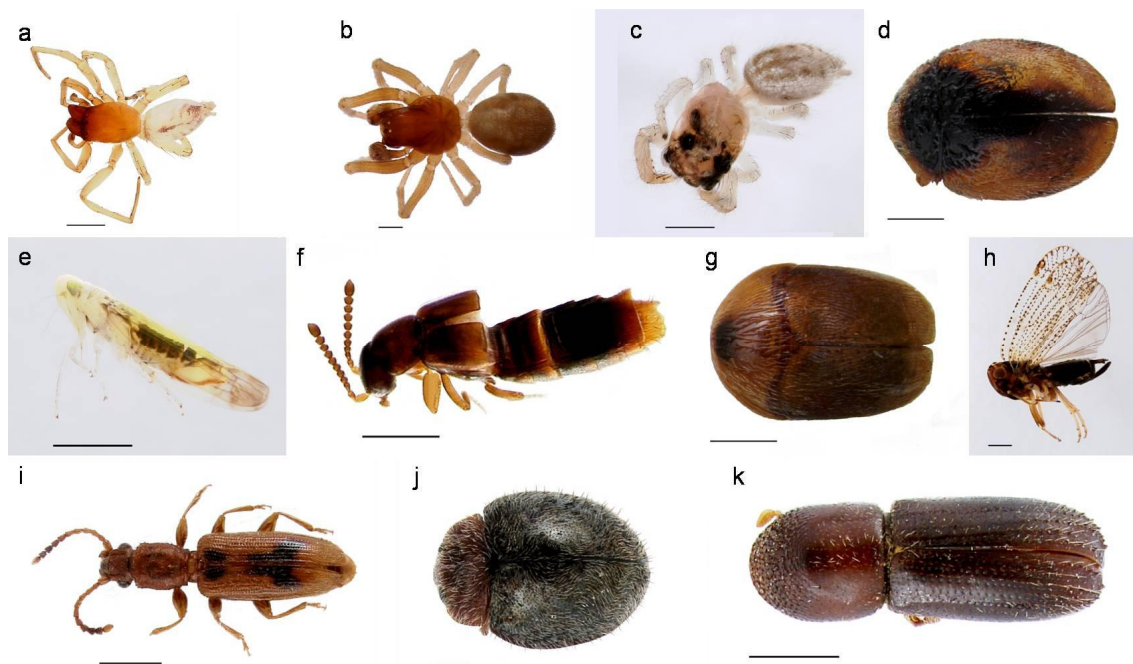


Figura 5. Fotos de artrópodes terrestres capturados: a) *Clubiona decora* Blackwall, 1859 (Araneae, Clubionidae), predador; b) *Dictyna acoreensis* (Wunderlich, 1992) (Araneae, Dictynidae), predador; c) *Pseudeuophrys vafra* (Blackwall, 1867) (Araneae, Salticidae), predador; d) *Scymnus interruptus* (Goeze, 1777) (Coleoptera, Coccinellidae), predador; e) *Eupteryx azorica* Ribaut, 1941 (Hemiptera, Cicadellidae), herbívoro; f) *Atheta fungi* (Gravenhorst, 1806) (Coleoptera, Staphylinidae), fungívoro; g) *Sericoderus lateralis* (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera, Corylophidae), predador; h) *Cixius azoricus azoricus* Lindberg, 1954 (Hemiptera, Cixiidae), herbívoro; i) *Cryptamorpha desjardinsii* (Guérin-Méneville, 1844) (Coleoptera, Silvanidae), predador; j) *Rhyzobius lophanthae* (Blaisdell, 1892) (Coleoptera, Coccinellidae), predador; k) *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera, Curculionidae), herbívoro. Escala das fotos a, b, c, e, f, h e i correspondem a 1 mm. Escala das fotos d, j e k correspondem a 0,5 mm. Escala da foto g corresponde a 0,15 mm. (Fotos: Enésima Mendonça).

Nº de Morfo-espécies

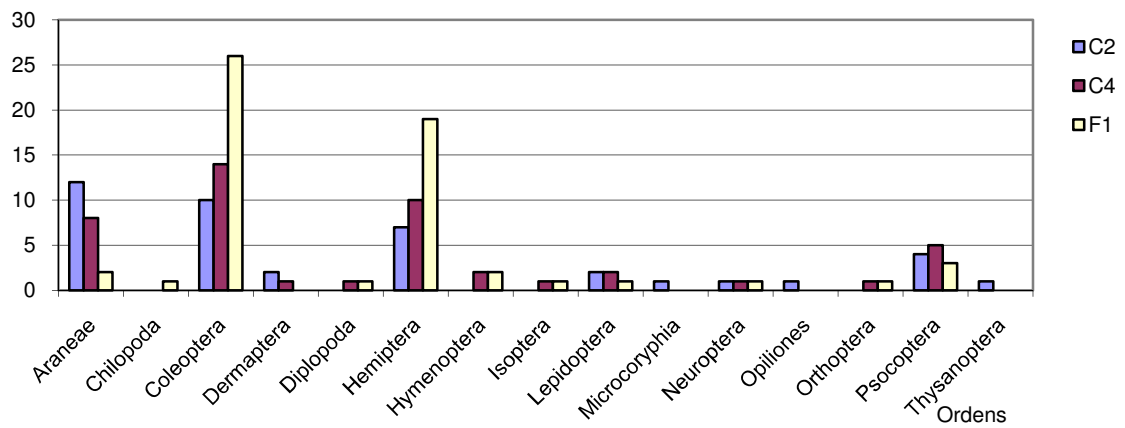


Figura 6. Número de morfo-espécies para cada grupo e pomar em estudo.

Nº Individuos

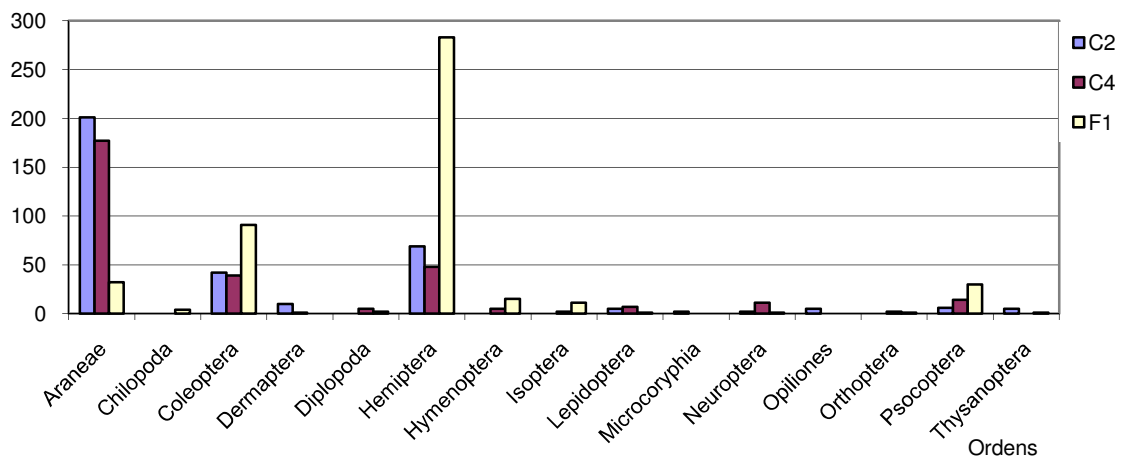
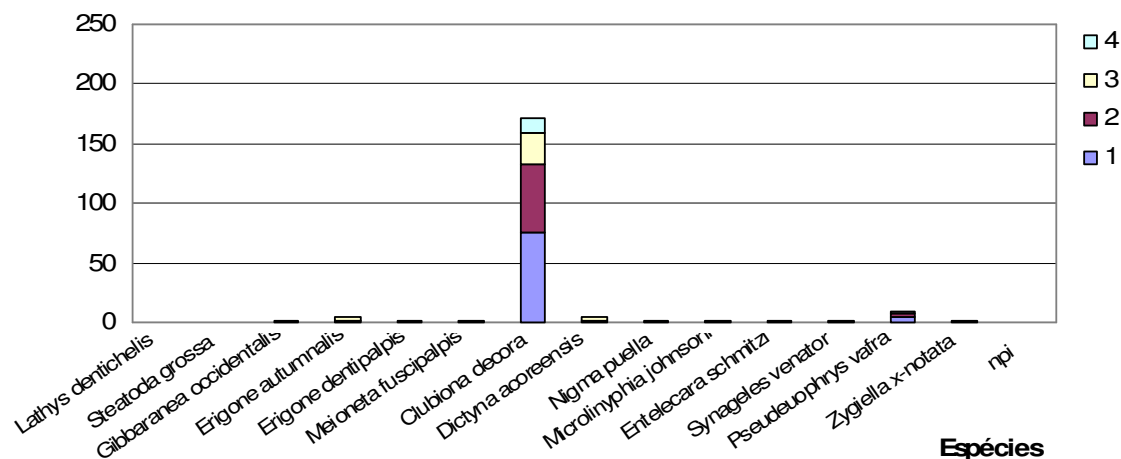


Figura 7. Número de indivíduos capturados por grupo e por pomar em estudo.

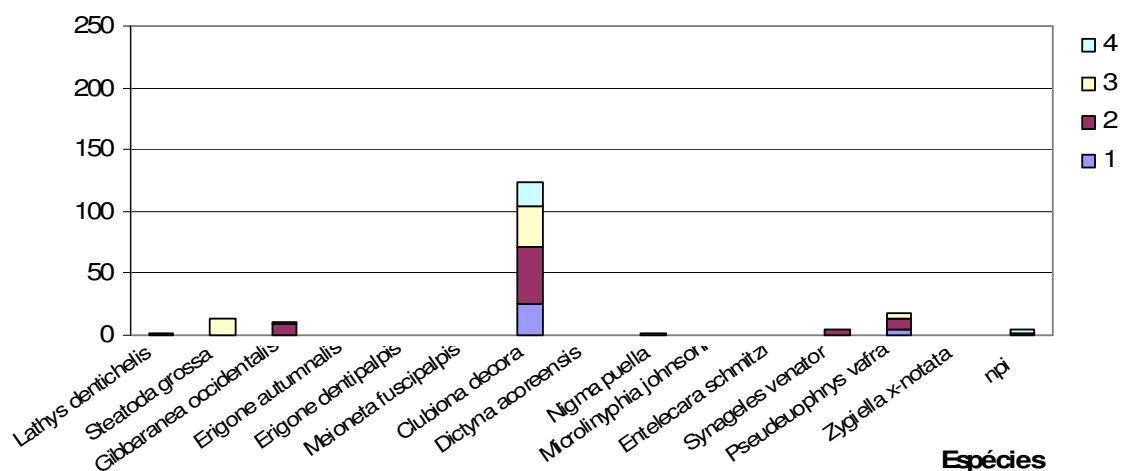
Nº de Indivíduos

C2



Nº de Indivíduos

C4



Nº de Indivíduos

F1

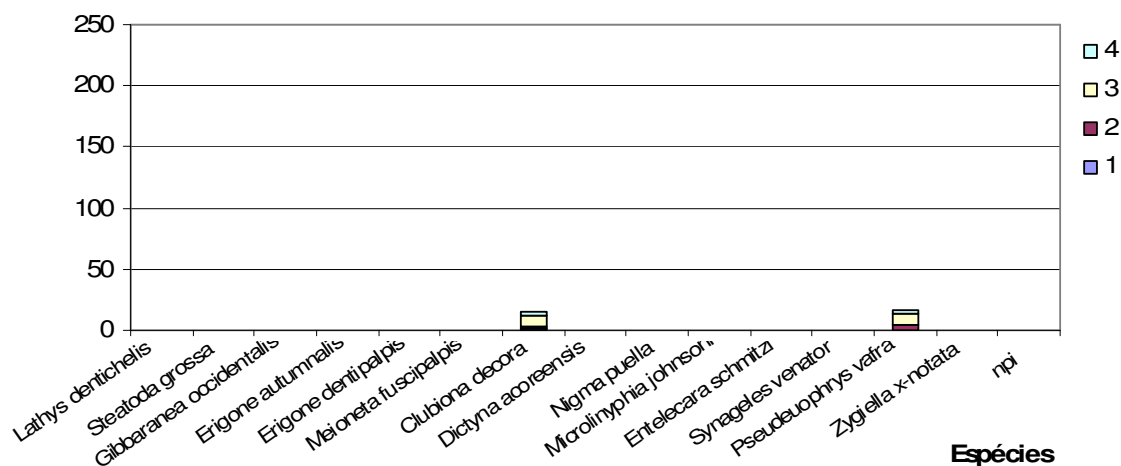


Figura 8. Número de indivíduos por espécies de aranhas capturadas por amostra e pomar em estudo.

Quadro III. Número de indivíduos capturados nos três pomares em estudo de acordo com o seu trofismo. F = Fungívoro; H = herbívoro; npi = não foi possível identificar; P = predador; P/H = predador/herbívoro; S = Saprófago

Trofismo	C2	C4	F1	Total
F	1	3	2	6
H	82	63	218	363
npi	11	21	137	169
P	242	198	72	512
P/H		4	1	5
S	11	22	42	75

Discussão

Himenópteros parasitóides

Das duas culturas em estudo a que mais se destacou foi a das figueiras em termos do número de indivíduos capturados, embora em número de morfo-espécies não se tenham encontrado grandes diferenças em relação às outras culturas.

De facto, o número de taxa de himenópteros parasitóides encontrados parece ser superior ao encontrado anteriormente o que vem demonstrar que o número de espécies referenciadas para os Açores (ver Borges *et al.*, 2005a) está muito aquém da realidade. Consequentemente será necessário um maior esforço na amostragem e de himenópteros (Santos *et al.*, 2005b) e principalmente um grande investimento no trabalho taxonómico (Borges *et al.*, 2005a).

As espécies *Aphaereta minuta* Nees (Braconidae) e *Pristomerus vulnerator* Panzer (Ichneumonidae) estão referenciadas para os Açores (Santos, comunicação pessoal; Borges *et al.*, 2005b) como parasitóides da mosca-do-Mediterrâneo e bichado-da-castanha respectivamente, tendo sido provavelmente capturadas nos três locais em estudo, necessitando no entanto de um estudo taxonómico especializado para se confirmar tal facto.

Os himenópteros parasitóides continuam a ter um papel pouco conhecido nos ecossistemas agrícolas nos Açores (Santos *et al.*, 2005b). Com novos estudos poderão conhecer-se novas espécies de parasitóides, algumas com potencial na luta biológica a pragas frutícolas como a mosca-do-mediterrâneo e o bichado-da-castanha.

Outros artrópodes terrestres

O número de insectos fitófagos capturados nos pomares parece estar relacionado com o número de predadores generalistas presentes nos mesmos. Este facto é evidente no maior número de insectos fitófagos no pomar de figueiras (F1), que correspondeu a um menor número de predadores generalistas, nomeadamente aranhas que foram menos diversificadas do que nos pomares de castanheiros. Nos pomares de castanheiros o número de predadores generalistas foi superior ao de insectos fitófagos.

Estas diferenças podem ser explicadas pelas diferenças entre os tipos de cultura, pois a riqueza de espécies é um reflexo da riqueza do pomar, tipo de cultura e estrutura do mesmo (Santos *et al.*, 2005a).

As espécies *Clubiona decora* e a *Pseudeuophrys vafra* da Ordem Araneae parecem ter um papel importante como predadores genelaristas nos pomares e culturas em estudo, pois aparecem em todos os pomares estudados.

Como conclusão principal podemos afirmar que a gestão correcta dos habitats são um factor muito importante na diversidade dos artrópodes terrestres e na manutenção do equilíbrio de espécies.

Agradecimentos

Os autores expressam o seu especial agradecimento ao Projecto INTERFRUTA II apoiado pelo Programa INTERREG IIIB pelo apoio financeiro neste trabalho. A Enésima Mendonça pela tarefa de tirar as fotografias de algumas espécies capturadas durante este estudo. A toda a equipa do INTERFRUTA, especialmente o Reinaldo Pimentel e o Prof. David Horta Lopes por todo o apoio prestado.

Bibliografia

- Borges, P. A. V. & Brown, V. K. (2001) Phytophagous insects and web-building spiders in relation to pasture vegetation complexity. *Ecography*, 24:68-82.
- Borges, P. A. V. & Brown, V. K. (2004) Arthropod community structure in pastures of an island archipelago (Azores): looking for local-regional species richness patterns at fine-scales. *Bulletin of Entomological Research*, 94: 111-121.
- Borges, P. A. V., Cunha, R., Gabriel, R., Martins, A. F., Silva, L., Vieira, V., Dinis, F., Lourenço, P. & Pinto, N. (2005a) Descrição da biodiversidade terrestre dos Açores. In: *Listagem fauna (Mollusca e Arthropoda) e flora (Bryophyta, Pteridophyta e Spermatophyta) terrestres dos Açores*. (eds. Borges, P. A. V., Cunha, R., Martins, A. M. F., Silva, L. & Vieira, V.) pp. 21-68. Direcção Regional do Ambiente e do Mar dos Açores, Angra do Heroísmo e Ponta Delgada.
- Borges, P. A. V., Vieira, V., Dinis, F. & Jarroca, S., Aguiar, C., Amaral, J., Aarvik, L., Ashmole, P., Ashmole, M., Amorim, I. R., André, G., Argente, M. C., Arraiol, A., Cabrera, A., Diaz, S., Enghoff, H., Gaspar, C., Mendonça, E.P., Gisbert, H. M., Gonçalves, P., Lopes, D.H., Melo, C., Mota, J.A., Oliveira, O., Oromí, P., Pereira, F., Pombo, D.T., Quartau, J. A., Ribeiro, S. P., Rodrigues, A. C., Santos, A. M. C., Serrano, A.R.M., Simões, A.M., Soares, A.O., Sousa, A. B., Vieira, L., Vitorino, A. and Wunderlich, J. (2005b) Lista dos Artrópodes (Arthropoda). In: *Listagem fauna (Mollusca e Arthropoda) e flora (Bryophyta, Pteridophyta e Spermatophyta) terrestres dos Açores*. (eds. Borges, P. A. V., Cunha, R., Martins, A. M. F., Silva, L. & Vieira, V.) pp. 163-221. Direcção Regional do Ambiente e do Mar dos Açores, Angra do Heroísmo e Ponta Delgada.
- Goulet, H & Huber, J. T. (1993) Hymenoptera of the World: an identification guide to families. Agriculture Canada.
- LaSalle, J. & Gauld, I. D. (1993) *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB International, Oxon.
- Lopes, D. (2005) Introdução. In: *A fruticultura na Macaronésia. O contributo do projecto Interfruta para o seu desenvolvimento*. (eds. Lopes, D., Pereira, A., Mexia, A., Mumford, J. & Cabrera, R.) pp. 21-26. Angra do Heroísmo.
- Oliver, T. & Beattie, A. J. (1996) Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. *Conservation Biology*, 10: 99-109.
- Santos, A. M. C., Borges, P. A. V., Hortal, J., Rodrigues, A. C., Medeiros, C., Azevedo, E. B., Melo, C. & Lopes, D. J. H. (2005a) Diversidade da fauna de insectos fitófagos e de inimigos naturais em culturas frutícolas da ilha Terceira (Açores): a importância do manejo e da heterogeneidade ambiental. In: *A fruticultura na Macaronésia. O contributo do projecto Interfruta para o seu desenvolvimento*. (eds. Lopes, D., Pereira, A., Mexia, A., Mumford, J. & Cabrera, R.) pp. 115-134. Angra do Heroísmo.
- Santos, A. M. C., Borges, P. A. V., Hortal, J. & Lopes, D. J. H. (2005b) Riqueza de espécies e diversidade ecológica de himenópteros parasitóides (Hymenoptera, Parasitica) em culturas frutícolas das ilhas Terceira, Açores. In: *O contributo do projecto Interfruta para o seu desenvolvimento*. (eds. Lopes, D., Pereira, A., Mexia, A., Mumford, J. & Cabrera, R.) pp. 137-151. Angra do Heroísmo.
- Shaw, M. R. & T. Huddleston, (1991) *Classification and Biology of Braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae)*, Royal Entomological Society of London. London, 115 pp.