

O CONTRIBUTO DO PROJECTO INTERFRUTA II PARA O DESENVOLVIMENTO DA FRUTICULTURA NA ILHA TERCEIRA, AÇORES

Lopes, D.J.H.¹; Perez, C. R.²; Pombo, D.A.³; Borges, P.¹; Pimentel, R.¹; Zorman, M.¹; Macedo, N.¹; Carvalho, M.C.F.⁴; Ornelas, L.⁵; Martins, J.T.⁵; Mumford, J.D.⁶ & Mexia, A.M.M.⁷.

¹ Universidade dos Açores, Centro de Biotecnologia dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Secção de Protecção de Plantas, 9701-851 Terra chã, dlopes@notes.angra.uac.pt .

² Universidade de La Laguna, Unidad Docente e Investigadora de Fitopatologia, Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, 38206 La Laguna- Tenerife- Canárias, rcabrera@ull.es

³ Universidade da Madeira, Departamento de Biologia, Penteada, 9000-390 Funchal, Madeira, aguin@uma.pt

⁴ FRUTER, Associação de produtores de frutas, de produtos hortícolas e florícolas da ilha Terceira, Canada Nova 32, Santa Luzia, 9701- 130 Angra do Heroísmo, conceicao.filipe@mail.telepac.pt

⁵ Divisão de Protecção das Culturas, Serviço de Desenvolvimento Agrário da Terceira, Vinha Brava - 9700-236 Angra do Heroísmo, Maria L.N.Silva@azores.gov.pt

⁶ Imperial College of Science, Technology and Medicine, Department of Environmental Science and Technology, Silwood Park, Ascot, United Kingdom, j.mumford@imperial.ac.uk.

⁷ Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Protecção de Plantas e Fitoecologia, Tapada da Ajuda, amexia@isa.utl.pt

Resumo

O Projecto Interfruta II é um projecto apoiado pelo programa Interreg III-B, desenvolvido nas Ilhas da Madeira, Tenerife (Canárias) e Terceira (Açores) destinado a contribuir para a promoção da fruticultura e viticultura nestas três regiões insulares, procurando uma melhoria dos conhecimentos sobre os problemas fitossanitários que afectam as macieiras, bananeiras, castanheiros e a vinha, aplicando técnicas que contribuam decisivamente para o conhecimento e procura de soluções, numa vertente de prospecção das pragas-chave, fauna auxiliar, doenças e vírus que afectam essas culturas. Destaca-se o facto de inicialmente se ter procedido à realização de 160 inquéritos aos produtores e ao levantamento e identificação, através de SIG, das áreas de produção frutícola da Ilha. Para a análise dos factores climáticos ao nível da parcela, foram instaladas nas três zonas em estudo, estações meteorológicas de leitura automática.

Dentro dos problemas fitossanitários, na identificação das pragas-chave de cada cultura foi utilizada a observação visual de órgãos predefinidos e a monitorização através de armadilhas com feromona sexual e placas cromotrópicas com cola. Nos fungos foi utilizada a observação visual e na prospecção de vírus e fitoplasmas utilizaram-se técnicas moleculares (ELISA) e PCR. Na prospecção da fauna auxiliar foi a técnica dos batimentos (ou pancadas) e a armadilha Malaise.

Após a identificação das pragas-chave de cada um das culturas, centrou-se a investigação sobre as mais importantes. A mosca-do-Mediterrâneo (*C. capitata* Wied.) foi uma delas, pelo que com o objectivo da sua monitorização, recorrendo aos SIG, foi montada uma rede de armadilhas em toda a ilha, abaixo dos 200 m de altitude. Na bananeira, centrou-se todo o trabalho no gorgulho-da-bananeira (*Cosmopolitus sordidus* Germar) e nas tripes. No castanheiro, o bichado-da-castanha (*Cydia splendana* Hubner) é que causa os maiores prejuízos, pelo que se procedeu à sua estimativa nas diferentes zonas de produção e à sua monitorização utilizando armadilhas com feromona sexual o que permitiu obter a sua curva de vôo. Na vinha, o míldio é a doença que mais contribuiu para a diminuição da produção de uva para vinho. Nas macieiras, os principais problemas decorrem da presença de aranhão vermelho (*Panonychus ulmi* Koch), traça-oriental (*Cydia molesta*) e bichado (*Cydia pomonella* L.). Para a recolha e divulgação de toda a informação foi implementada um embrião de extensão agrária e construída uma página Web do projecto, disponível na Internet (www.interfuta.net) e uma base de dados fitossanitários de diagnóstico da Macaronésia (PROFITOMAC) para a identificação de todos os problemas que afectam estas culturas nos três arquipélagos em que o projecto de desenvolve.

Palavas-chave: pragas-chave, SIG, Profitomac, técnica dos batimentos, extensão agrária

Abstract

The INTERFRUTA project is financed by the European Commission Interreg III-B Programme and was developed for the islands of Madeira, Tenerife and Terceira for the improvement of fruit and vineyard production in these three Atlantic regions. The project goal is a better knowledge of the phytosanitary problems that affect apples, bananas, chestnut and vineyards, applying methods that will contribute to solutions based on the survey of key pests, diseases and beneficial organisms. All these work began with a survey to 160 producers and those data permitted, applying GIS techniques to them to identify the Terceira island fruit and vineyard production areas. To register the climate conditions in each area studied fully automatic meteorological stations were put in each of the three studied areas.

Among the phytosanitary problems present in the three fruit crops and vineyards the most important key pests were identified and analyzed its evolution using mainly direct observation of predefined parts of each plants and sexual and food attractants in specific traps and cromotropic glue traps. The fungi survey was based on direct observation and for virus and fitoplasm identification were used molecular techniques such as Elisa and PCR. For the beneficial organism survey techniques such as Beating and Malaise trap were implemented. After identify the key pest on each culture all the work was centred on those. Fruit fly (*C. capitata* Wied.) was monitored as adults using sexual lures in a net of traps around the island of Terceira up to 200 meters altitude built using GIS.

In banana plantations the most damaging pests were banana weevil (*Cosmopolitus sordidus* Germar) and thrips. In chestnut the pest that causes the most severe damage is Chestnut tortrix (*Cydia splendana* Hubner) and because of that and with the goal of knowing the periods of its presence in the orchards we monitored the adults using traps with sexual lure.

In vineyards diseases the most frequent and important disease was grapevine downy mildew.

In apple orchards the most important problems were red mites (*Panonychus ulmi* Koch), oriental fruit moth (*Cydia molesta* Busck) and codling moth (*Cydia pomonella* L.).

With the information collected it was possible to create a experimental extension service and on internet a project page (www.Interfruta.net) and also a phytosanitary diagnostic database for the Macaronesian islands (PROFITOMAC) to help users to identify problems that affect the cultures studied on the three Archipelagos were the project is running.

Keywords: key-pests, beneficial insects, Mediterranean fruit fly, banana weevil, chestnut tortrix, codling moth, oriental fruit moth, mites, thrips

Introdução

O projecto INTERFRUTA II é um projecto de cooperação inter-regional entre três regiões insulares (Açores, Madeira e Canárias), destinado a contribuir para a promoção da fruticultura e viticultura nas três regiões parceiras, particularmente nas culturas do castanheiro e da vinha, procurando uma melhoria dos conhecimentos sobre estas culturas, aplicando técnicas que contribuam decisivamente para a sua melhoria e que elevem o rendimento extraído delas, procurando soluções para os principais problemas e melhorando significativamente quer a formação quer a difusão das informações da investigação e dos técnicos para o produtor.

Com esta parceria entre as três regiões pretende-se potenciar todos conhecimentos e metodologias de investigação utilizadas em cada uma das três regiões através da sua aplicabilidade prática em cada um das três ilhas onde se desenvolverá o projecto (Madeira, Tenerife e Terceira) com a implementação de campos de demonstração junto dos produtores. Para potenciar ainda mais esta cooperação inter-regional pretende-se com toda a investigação que se propõe desenvolver e com a recolha de toda a informação e dados já obtidos em outros projectos, constituir uma base de dados fitossanitários de diagnóstico da Macaronésia (PROFITOMAC), como ferramenta essencial para técnicos e produtores na identificação de todos os problemas que afectam estas culturas. Prevê-se ainda a realização de jornadas temáticas para abordagem de cada uma das culturas para técnicos e produtores aproximando e divulgando os resultados de todo o trabalho de investigação junto de quem a utiliza no campo através da criação de uma página Web do projecto (www.intefruta.net) (Lopes *e al.*, 2006).

O INTERFRUTA II é um projecto de investigação que se desenvolve, nas suas diferentes vertentes, nas três regiões parceiras. No arquipélago dos Açores na Ilha Terceira, nas Canárias na Ilha de Tenerife e no Arquipélago da Madeira na ilha da Madeira. Nestas diferentes ilhas, algumas acções do projecto serão desenvolvidas em maior detalhe e outras apenas numa vertente de prospecção da situação, particularmente no que diz respeito às pragas-chave das culturas. Exemplos disso são, por exemplo: na Ilha Terceira se terem realizado dois testes de dispersão com machos da mosca-do-Mediterrâneo esterilizados provenientes da Biofábrica (programa Madeira-Med); prospecção das espécies de bichado da castanha e sua identificação na Universidade da Madeira; ao nível da vinha a aplicação e validação de modelos de previsão de doenças a desenvolver pela Universidade de La Laguna com a sua testagem na Ilha de Tenerife e

na Ilha Terceira; Na bananeira, em colaboração com a Divisão de Bananicultura, da Ilha da Madeira, serão desenvolvidos ensaios de rega, de densidade de plantação através da implementação de parcelas demonstração na ilha Terceira semelhantes às já em funcionamento na ilha da Madeira (Lopes *et al.*, 2006).

Estes, entre outros, são exemplos do desenvolvimento em simultâneo de diversas acções comuns nas três diferentes regiões e que permitem definir o âmbito geográfico da intervenção do projecto.

Está também prevista a realização de um Congresso Regional de fruticultura e viticultura e de alguns cursos práticos (ex. Poda em verde, doenças fúngicas, identificação de ácaros e afídeos) para os técnicos e fruticultores na Ilha Terceira.

No âmbito deste projecto estão a ser estudadas quatro culturas (castanheiro, macieira, vinha e bananeira), em três zonas da Ilha Terceira (Angra do Heroísmo, Porto Judeu/São Sebastião e Biscoitos).

O **projecto está a desenvolver-se em três fases**: a **primeira** abrangeu os primeiros três meses serviu maioritariamente para definição de metodologias para cada um dos objectivos e actividades a desenvolver, elaboração de fichas de campo e definição da estrutura da base de dados; uma **segunda fase**, que está a decorrer, e desenvolver-se-á por 24 meses, maioritariamente abarcando todo o trabalho de campo e laboratório; e uma **terceira fase** nos três meses finais de análise e interpretação dos resultados obtidos, elaboração de formas de divulgação de resultados e realização de um Encontro Regional sobre esta temática.

É objectivo global do projecto, aumentar o interesse pela fruticultura e viticultura dando respostas aos problemas que afectam os produtores que exploram as culturas da macieira, bananeira, castanheiro e vinha, nos três Arquipélagos e em especial nas Ilhas da Madeira, Tenerife e Terceira.

Pretende-se suprir a falta de conhecimentos que condiciona a produtividade, qualitativa e quantitativa, para se definirem com clareza e objectividade as estratégias adequadas para o fomento da fruticultura e viticultura, contribuindo para uma melhoria da produção, de modo a satisfazer necessidades de mercado e de consumidores e valorizando a produção local de maçã, banana, castanha e vinho (Lopes *et al.*, 2006).

Material e métodos

De entre o estudo das pragas-chave destaca-se a mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wied.) e a sua monitorização através da montagem de uma rede de armadilhas sexuais de capturas dos seus adultos em toda a ilha entre os 0 e os 200 metros de altitude, cobrindo uma superfície de cerca de 15.677 Ha (cerca de 4% da Ilha Terceira). A rede foi montada virtualmente com recurso ao ArcGis 8 onde se desenvolveu a rede com 2 tipos de armadilhas, a Easy Trap (para fêmeas) e a Jackson (para machos) de acordo com uma grelha de 1km². A sua colocação no campo foi realizada recorrendo a um GPS conectado a um computador portátil com o ArcGis 8 instalado onde se teve a percepção espacial mais precisa da colocação das respectivas armadilhas, respeitando deste modo as pressupostos da rede (Fig. 1).

Para além disto e de modo a complementar ensaios anteriores de competitividade sexual e de dispersão realizados em 2005 (Lopes *et al*, 2005) e com o objectivo de observar o comportamento das moscas no pomar após a sua libertação e de modo a estimar o número de moscas que se deslocam a partir do centro de dispersão a 100 ou 200 metros de distância, utilizando adultos machos esterilizados realizou-se um estudo do comportamento de dispersão dos machos esterilizados, nos pomares de macieiras dos Biscoitos, na zona a norte da ilha Terceira. Para isso foram importadas 100.000 pupas produzidas na biofábrica do programa Madeira-Med que permaneceram no laboratório de Protecção das Plantas do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores em sacos de papel até à sua completa emergência. Na zona seleccionada para a dispersão foram definidos diferentes postos de largada. De um único posto, no centro do terreno, foram libertados 50.000 machos colorados de vermelho e de outros seis pontos colocados em linha com o ponto central, distribuídos três para cada lado deste, foram libertados os restantes 50.000 adultos colorados de verde, à razão de 8.330 por ponto (Fig. 2). Após a libertação dos machos esterilizados foram colocadas em redor da linha de libertação dois anéis concêntricos de armadilhas delta com feromona sexual (tridimelure) e foi realizada a leitura das suas capturas às 24, 72 horas e oito dias depois da libertação.

No levantamento da fauna auxiliar recorreu-se à colocação da armadilha Malaise nas parcelas estudadas e recorreu-se à técnica dos batimentos (ou das pancadas) em 6 pomares de macieiras, bananeiras e castanheiros e 7 pomares de vinha. Foram realizadas 10 batimentos por pomar, em duas épocas, uma em Setembro e outra em

Outubro de 2006. Já em laboratório as amostras foram congeladas e de seguida procedeu-se à sua triagem em que todos os artrópodes foram conservados em tubos com álcool a 70% até se proceder à sua completa identificação.

Para o estudo dos problemas fitossanitários a metodologia utilizada na estimativa de risco quantitativa foi a observação visual e o recurso a armadilhas com feromona sexual.

Na macieira e na vinha para a avaliação da evolução populacional do aranhão vermelho (*Panonychus ulmi*) na estação Invernal, a amostragem baseou-se na recolha de 60 varas (cada vara com dois gomos) por pomar, recolhidas na altura da poda, para contabilizar o número de ovos viáveis e não viáveis. Posteriormente, uma amostragem de 20 folhas por pomar (13 amostras = 260 folhas) com uma periodicidade inicial quinzenal e depois semanal, foi realizada a prospecção das formas móveis de ácaros. Na avaliação das populações e dos períodos de presença da Traça-oriental (*Cydia molesta* Busck) e bichado (*Cydia pomonella*), utilizaram-se armadilhas Delta com feromona sexual, na razão de uma por pomar.

Na cultura da bananeira, na monitorização das populações do gorgulho-da-bananeira (*Cosmopolitus sordidus*) foi utilizada a armadilha Cosmotrack (que é um sistema de difusor sinérgico da feromona de agregação) nos 6 pomares estudados e distribuídos pela zona de Angra, Porto Judeu e S. Sebastião. Em cada pomar foram colocadas 4 armadilhas Cosmotrack distribuídas, uma por parcela, com uma observação semanal de forma regular de forma a contabilizar o número de adultos aí capturados.

Nos seis pomares de castanheiro para estudar o bichado-da-castanha (*Cydia splendana*) foram utilizadas armadilhas Delta com feromona sexual. Para a avaliação dos prejuízos causados pelas lagartas de *C. splendana* recolheram-se 2.500 castanhas em cada uma das duas zonas estudadas. Posteriormente, no laboratório estes foram abertos e observado o seu interior para determinação das percentagens de infestação (Fig. 3).

Para avaliação dos fungos a observação visual de cerca de 10% das plantas por parcela e na prospecção de vírus e fitoplasmas, na macieira, foram recolhidas flores e varas para análise por técnicas moleculares (ELISA) e PCR.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos até Maio de 2007, da monitorização da **mosca-do-Mediterrâneo**, obtidos a partir da rede de armadilhas (Fig.1) verifica-se que as capturas dos adultos desta praga têm sido registados à volta de toda a Ilha e permitem identificar perfeitamente focos de infestação elevada em três pontos principais: uma grande área em Angra do Heroísmo; outra no Porto Martins; e ainda outra nos Biscoitos (Fig. 1) (Lopes *et al.*, 2005b; 2005c). Verifica-se também elevadas capturas no meio urbano nomeadamente na cidade de Angra do Heroísmo e no centro da cidade da Praia da Vitória.

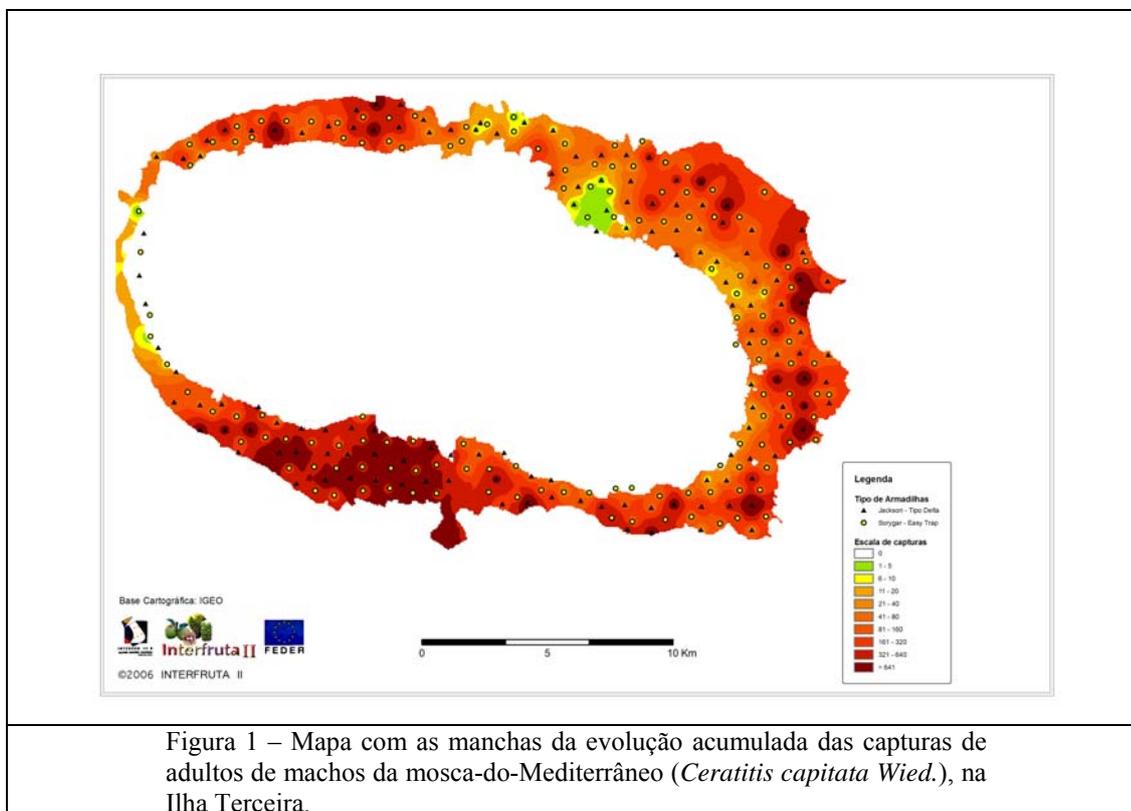


Figura 1 – Mapa com as manchas da evolução acumulada das capturas de adultos de machos da mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitidis capitata* Wied.), na Ilha Terceira.

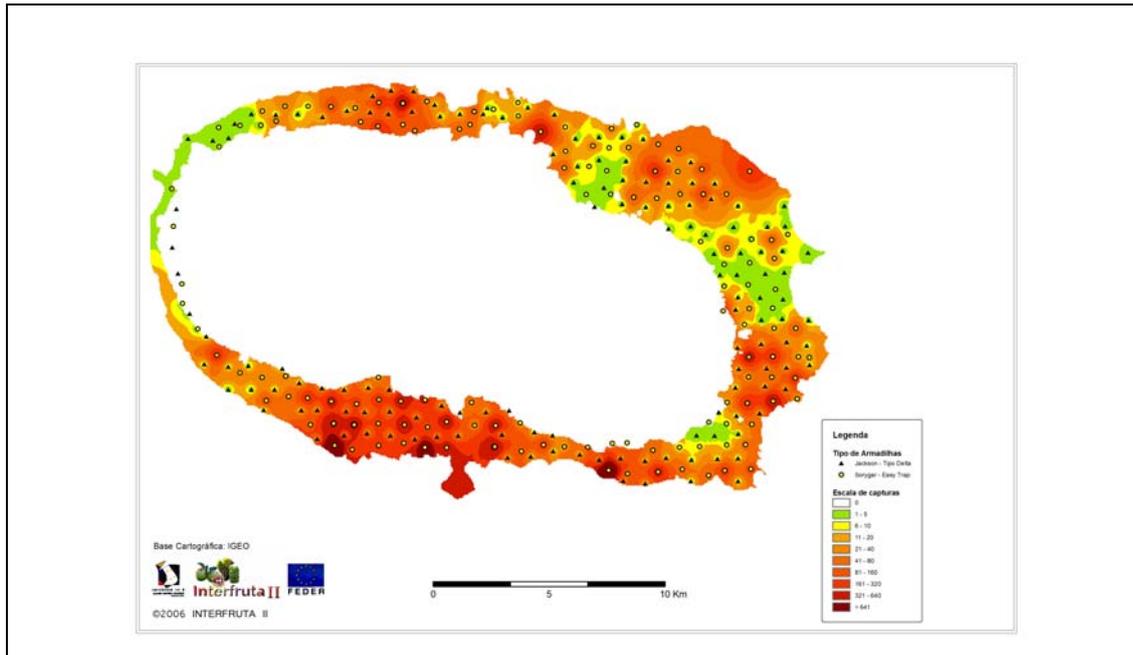


Figura 2 – Mapa com as manchas da evolução acumulada das capturas de adultos fêmeas da mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wied.), na Ilha Terceira.

Foi também possível conhecer a evolução das capturas dos adultos de *C. capitata* por freguesia (Fig. 2) e a evolução populacional dos seus adultos, por meses, em toda a Ilha (Fig.3).

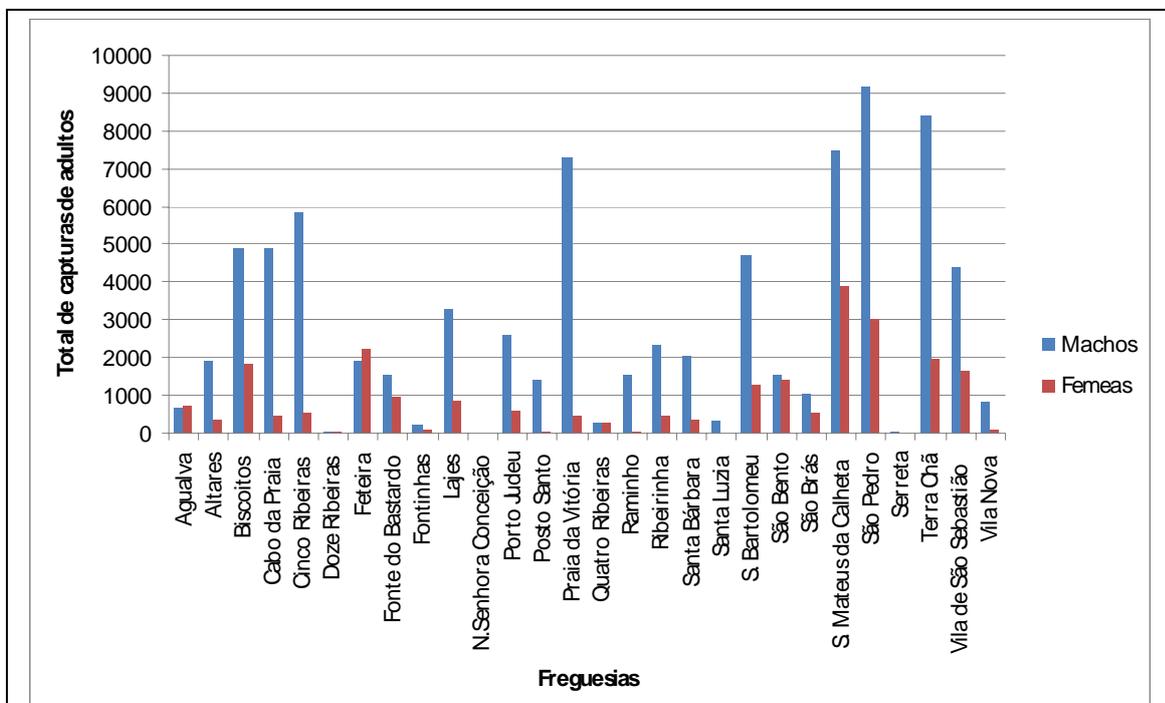


Figura 3 – Evolução acumulada das capturas de adultos da mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wied.), por freguesia, na Ilha Terceira.

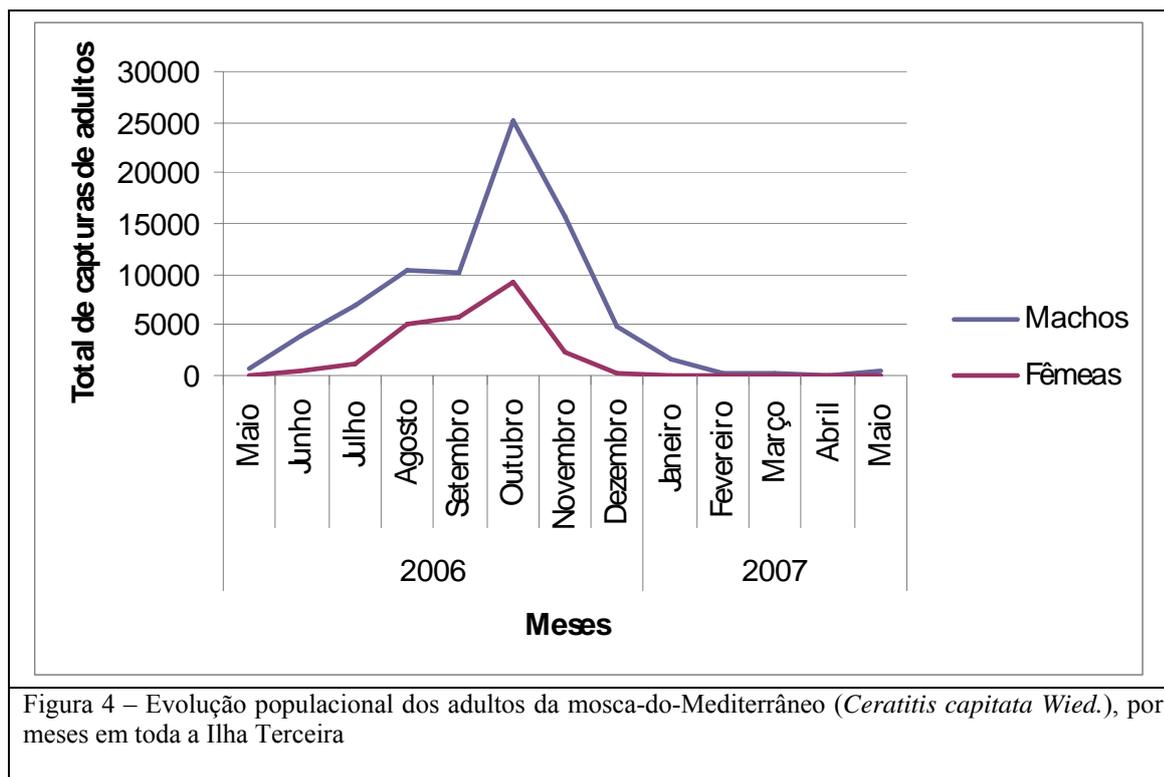


Figura 4 – Evolução populacional dos adultos da mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wied.), por meses em toda a Ilha Terceira

No que se refere aos resultados do **teste de dispersão dos machos esterilizados** libertados na zona de pomar de macieiras dos Biscoitos (Fig.4 e 5). Com base nos resultados obtidos e recorrendo ao programa ArcGis 8 foi possível elaborar mapas em três dimensões do comportamento de dispersão dos machos esterilizados no pomar após a sua libertação (Fig.4 e 5). Constata-se que passadas 72h, ou seja na observação final de avaliação do comportamento de dispersão dos adultos, apenas se registou alguma movimentação dentro do pomar para os machos esterilizados colorados de verde, que partiram dos multi-pontos de dispersão em linha distribuídos pelos lados do ponto central, tendo cerca de 50 destes sido mesmo recapturados no anel exterior dos círculos, ou seja a 200 metros do local de libertação. Este facto indicia a maior eficácia de uma libertação em diferentes pontos em linha em relação a uma libertação assente num ponto central, para a utilização da luta autocida utilizando machos esterilizados como forma alternativa de combate a esta importante praga das fruteiras que é a mosca-do-Mediterrâneo (Lopes *et al.*, 2005b; 2005c; Pimentel, 2005).

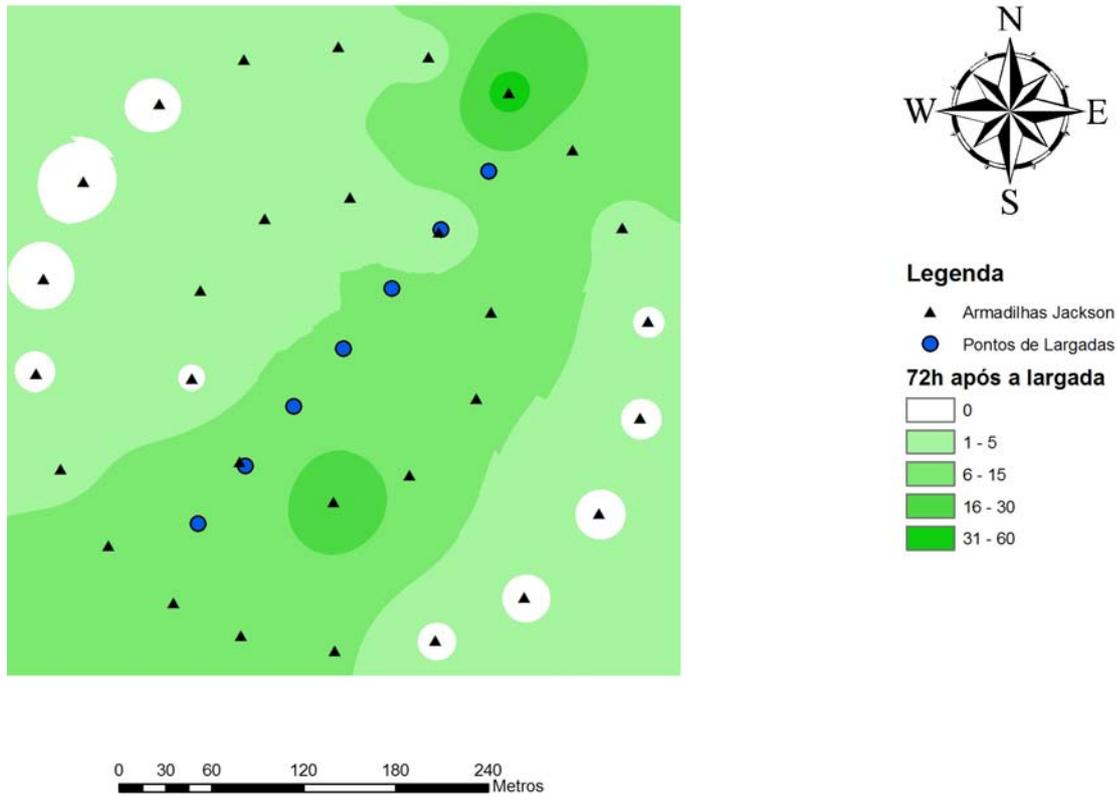


Figura 4 – Evolução da dispersão, 72h após a libertação em linha, dos machos esterilizados da mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitís capitata* Wied.), nos pomares de macieiras dos Biscoitos, na Ilha Terceira.

Mapa de dispersão dos Machos adultos esterilizados

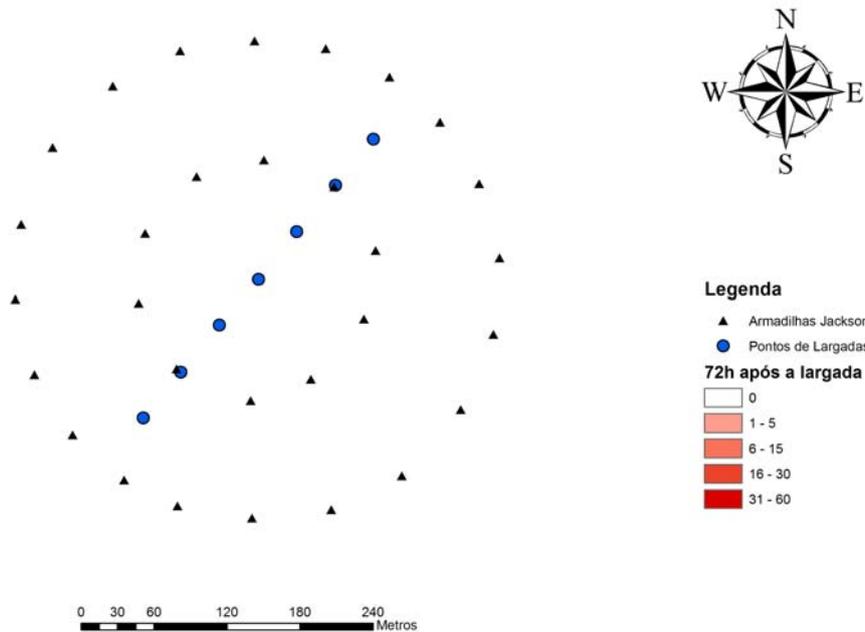


Figura 5 – Evolução da dispersão, 72h após a sua libertação a partir de um único ponto central, dos machos esterilizados da mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitís capitata* Wied.), nos pomares de macieiras dos Biscoitos, na Ilha Terceira.

Com os resultados, sobre a fauna auxiliar dos pomares de macieiras, bananeiras, castanheiros e vinhas, procedeu-se à identificação das espécies de artrópodes recolhidos, elaborando assim um quadro com a informação obtida em todas as culturas (Quadro 1). No entanto, no que diz respeito à vinha, e devido aos tratamentos fitossanitários que foram realizados, a diversidade da fauna auxiliar é muito baixa. Pelo contrário, na cultura do Castanheiro, pode-se dizer que existe uma grande diversidade de artrópodes.

Nas **macieiras** os principais problemas fitossanitários resultaram da presença de aranha-vermelha, traça-oriental e bichado (Lopes *e tal.*, 2005a; 2005e). Em relação aos **ácaros**, a avaliação Invernal da evolução populacional do **aranhão vermelho** (*Panonychus ulmi*), através da análise das amostras de gomos verificou-se que nos pomares que normalmente têm posteriormente elevadas densidades de formas móveis, a existência de um número elevado, quer de ovos viáveis quer de inviáveis (cerca de 200 de cada). As formas móveis de *P. ulmi*, surgem nos pomares em Maio e normalmente em Agosto e Setembro registam-se as suas maiores densidades populacionais atingindo em alguns pomares os 100% de folhas ocupadas (Fig.6).

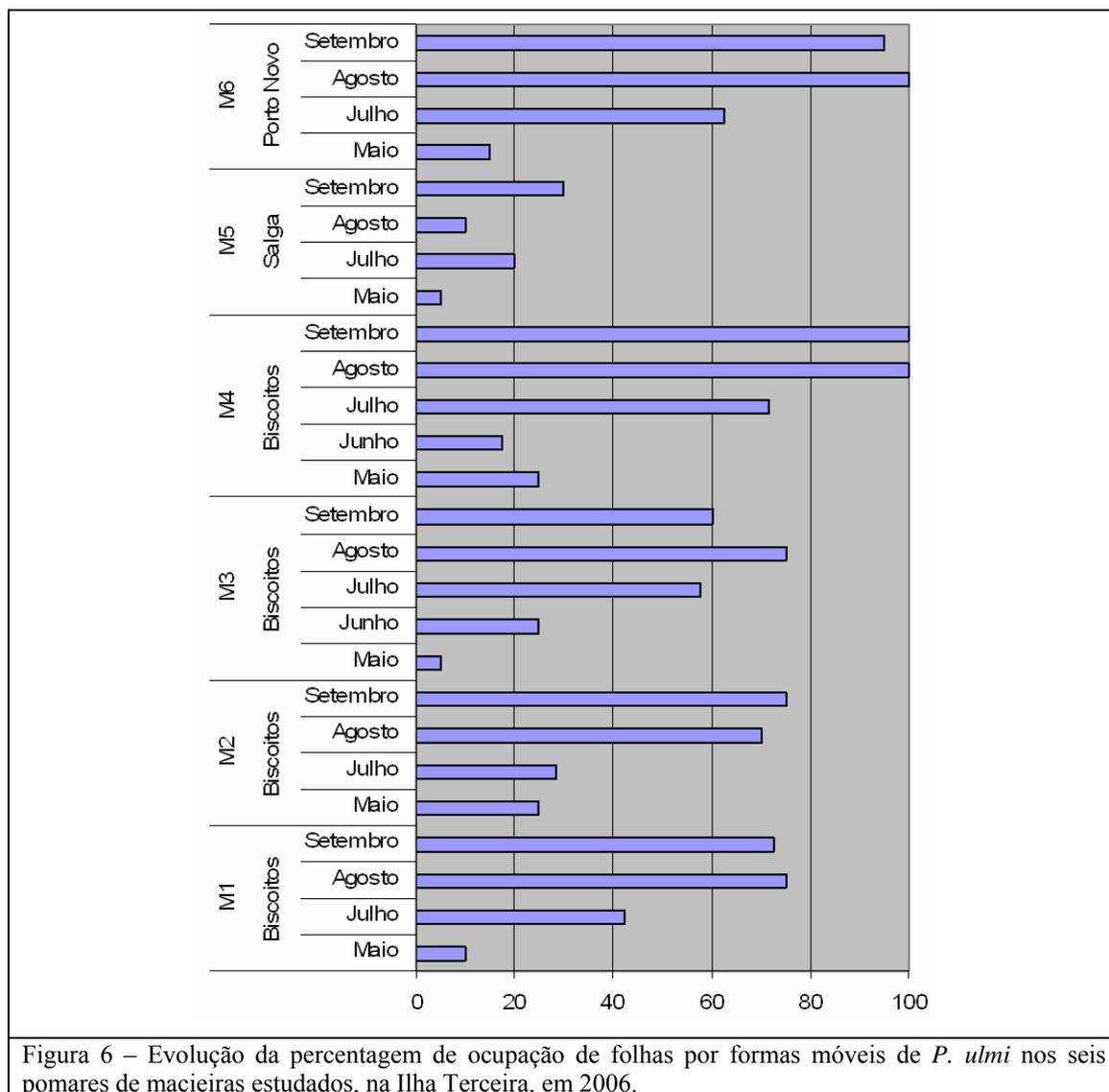


Figura 6 – Evolução da percentagem de ocupação de folhas por formas móveis de *P. ulmi* nos seis pomares de macieiras estudados, na Ilha Terceira, em 2006.

As primeiras capturas de **Traça-oriental** (*G. molesta*) em macieiras surgiram apenas no mês de Julho e assumiram particular importância no mês de Setembro, com cerca de 60 adultos capturados, na zona dos Biscoitos (Fig. 7). O **Bichado** (*C. molesta*) que normalmente surge nas macieiras com menores níveis populacionais que a traça-oriental, neste estudo registou níveis populacionais superiores (73 adultos) tendo a sua maior incidência na zona norte da Ilha (Biscoitos). Para além disso apareceu mais cedo e registou o seu pico populacional logo no mês de Julho (Fig. 7).

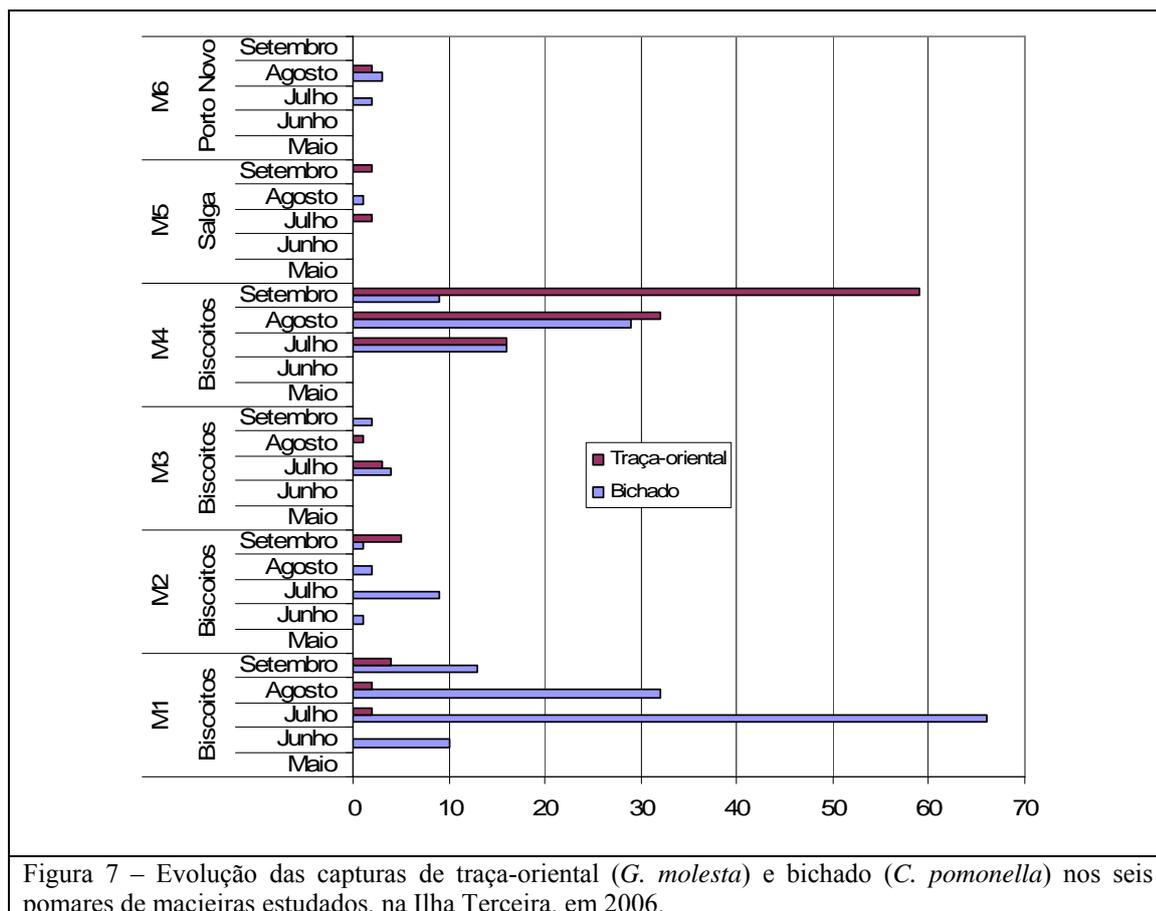


Figura 7 – Evolução das capturas de traça-oriental (*G. molesta*) e bichado (*C. pomonella*) nos seis pomares de macieiras estudados, na Ilha Terceira, em 2006.

Na **bananeira** os problemas mais graves advêm da presença do **gorgulho-da-bananeira** (*Cosmopolitus sordidus* Germar) e de tripes (Lopes *et al.*, 2005a; 2005d; 2005e). Em relação à evolução populacional do adulto do gorgulho-da-bananeira (Fig.8) constata-se dos dados obtidos das capturas de campo que esta praga está presente nos pomares de bananeiras principalmente a partir de Maio, registando o seu pico populacional no mês de Junho em todas as parcelas experimentais estudadas, atingindo um máximo de 829 adultos capturados no pomar de S. Pedro/Angra (B5) e os 574 em Bicas (B6) (Fig. 8). Nota-se que a zona mais afectada por esta praga é a exposta a Sul (Angra).

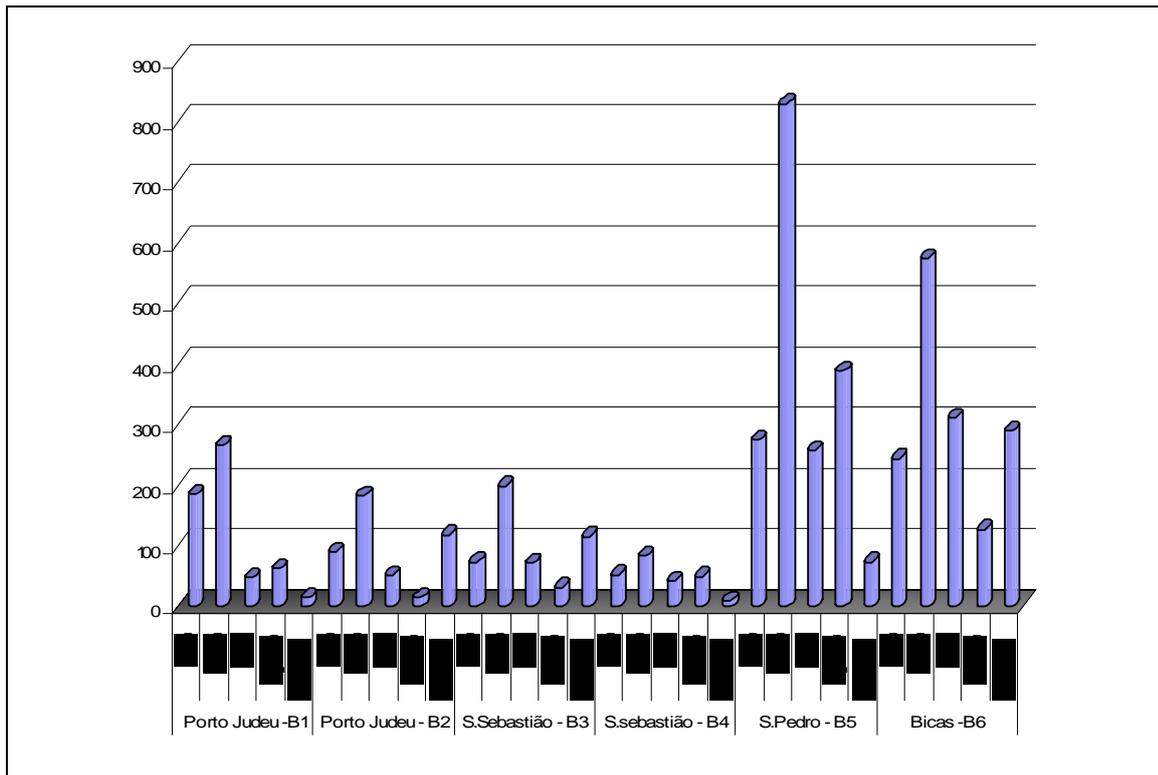


Figura 8 – Evolução das capturas de adultos de gorgoalha-da-bananeira (*Cosmopolitus sordidus* Germar) nos seis pomares de bananeiras estudados, da Ilha Terceira, em 2006 e 2007.

Ainda na bananeira, mas em relação à evolução das populações de **tripes** nos seis pomares estudados pertencentes às três zonas analisadas, pode-se observar essa evolução nas duas placas cromotrópicas utilizadas (a amarela e a azul) (Fig. 9).

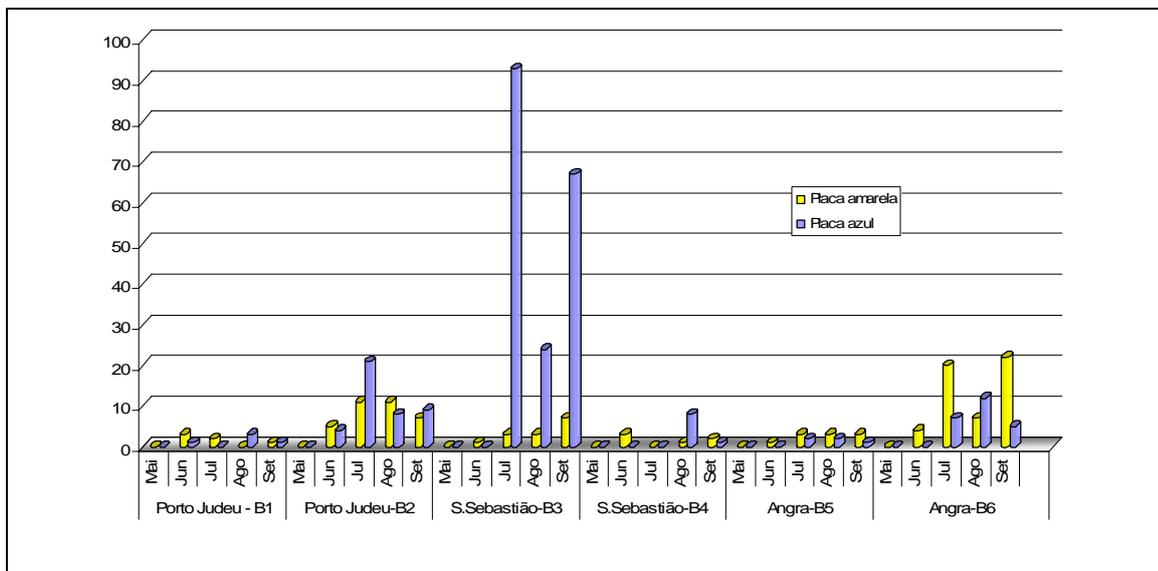


Figura 9 – Evolução populacional de tripes capturadas em placa amarelas e azuis, em pomares de bananeiras das três zonas estudadas da Ilha Terceira, em 2006.

A placa azul foi a que registou o maior número de capturas de tripes na zona de S. Sebastião, com a captura de 93 adultos no total dos cinco meses analisados (Fig. 9). É

de referir que as populações de tripes estiveram presentes desde Maio a Setembro nos pomares, registando uma maior abundância de Julho a Setembro.

No **castanheiro**, a praga que causa os maiores prejuízos nos frutos é o bichado-da-castanha, com valores em média da ordem dos 40 % de infestação da castanha produzida (Fig. 12).

A colocação das armadilhas Delta com a feromona sexual específica permitiu por um lado conhecer o período de aparecimento e presença dos adultos nas parcelas (Fig.10) e por outro, a abundância populacional existente em cada uma das três zonas estudadas da Ilha (Fig.11).

Com a obtenção da curva de voo dos adultos de *C. splendana*, verifica-se que o seu pico populacional ocorre a meados de Setembro, com um total de capturas por armadilha perto dos 140 adultos (Fig.10).

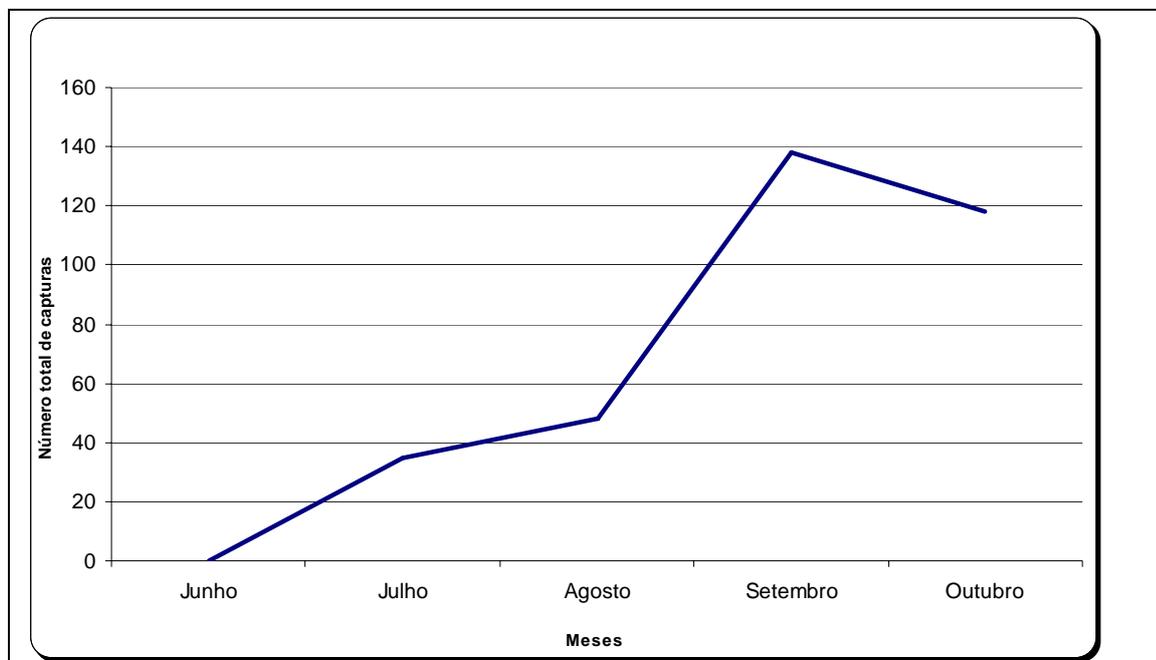


Figura 10 – Evolução das capturas dos adultos de *C. splendana*, por meses, na Ilha Terceira, em 2006.

Com base nos dados obtidos a partir das capturas de adultos nas armadilhas e comparando duas parcelas diferentes, Terra-chã e do Posto Santo, verifica-se o maior número de capturas registou-se nas zonas expostas a Sul, na zona baixa da Terra-chã (com um máximo de 45 adultos) e na zona alta no Posto Santo (como um máximo de 80 adultos) (Fig.11). Comparando estes dados com os obtidos nos Biscoitos, exposto a Norte, nas diferentes altimetrias analisadas, verificou-se que nessa zona as capturas foram muito escassas e apenas também na zona baixa (2 adultos) (Fig.11).

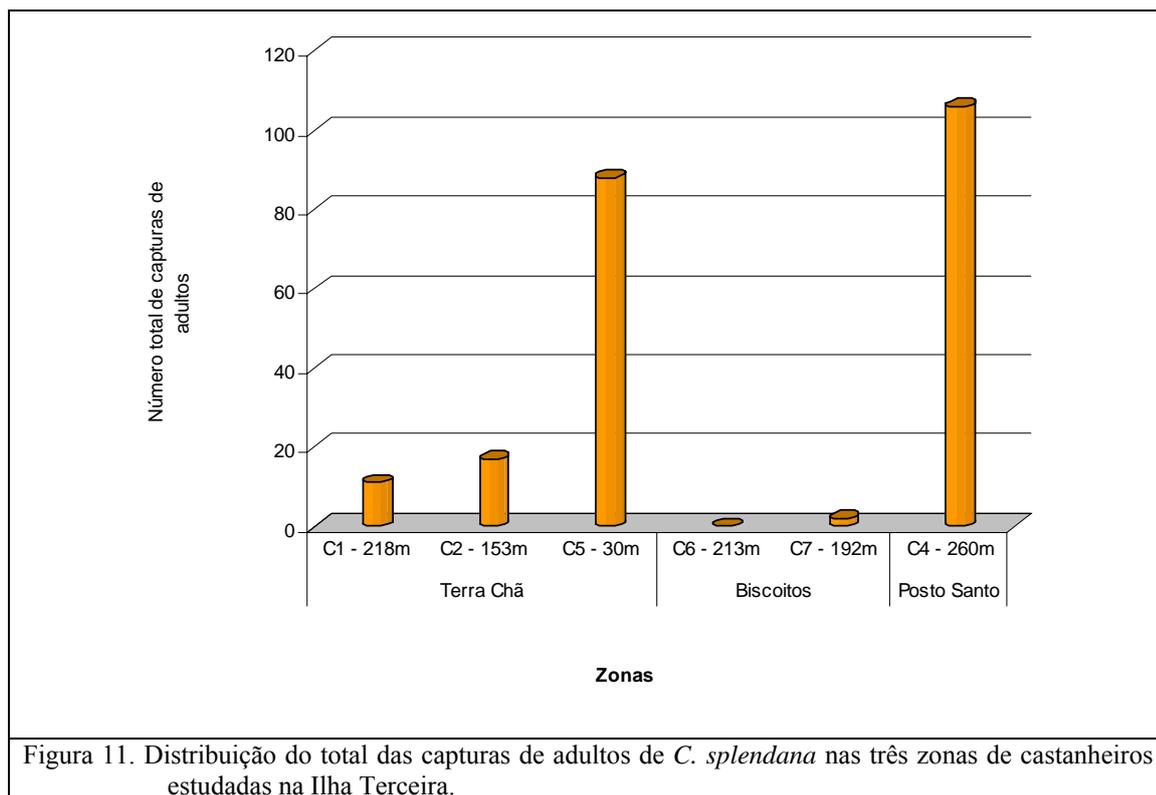


Figura 11. Distribuição do total das capturas de adultos de *C. splendana* nas três zonas de castanheiros estudadas na Ilha Terceira.

Este estudo permitiu ainda determinar a altura mais adequada para a colocação das armadilhas no campo destinadas à captura dos adultos, tendo-se concluído que as mesmas deverão ser colocadas a meados de Junho e que devem apenas ser retiradas no fim do mês de Outubro, altura em que coincide com o início da época de apanha do fruto, de modo a diminuir as percentagens de infestação dos frutos. O mês de Setembro, ao registar o máximo de capturas (Fig.11), surge como o ideal para a futura implementação de qualquer ensaio de limitação populacional desta praga, quer pela aplicação do método da confusão sexual, quer através da captura em massa.

Avaliando os prejuízos causados pelas larvas de *C. splendana*, com base na recolha de 2.500 castanhas do chão por parcela, em cada uma das duas zonas estudadas (Terra-chã e Biscoitos), para avaliação das percentagens de infestação dos frutos, é de referir que, por enquanto, nas parcelas analisadas, a percentagem de castanhas não infestadas é sempre superior à das infestadas, em qualquer uma das duas zonas estudadas (Fig.12).

No entanto, em relação às castanhas afectadas por *C. splendana* verifica-se que na zona da Terra-chã a percentagem de infestação atinge quase os 40% (Fig.12). De facto, esta percentagem de infestação é mais elevada nas zonas altas com 38% e 36%, respectivamente (C1 e C2), relativamente à zona baixa (C5) com 24%.

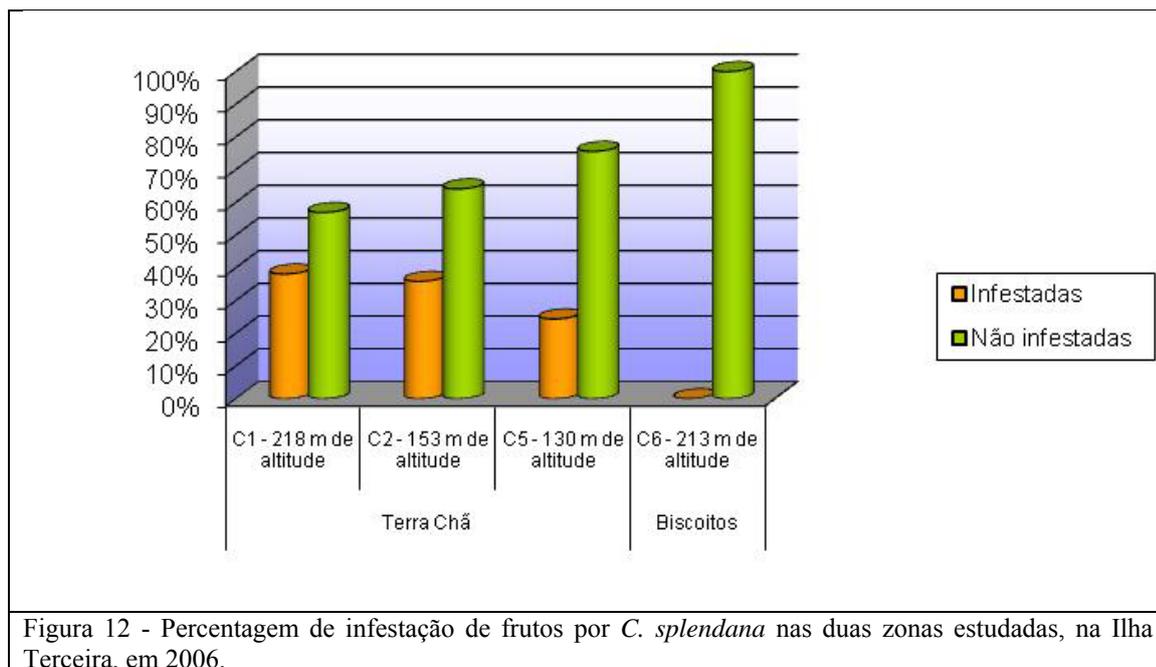


Figura 12 - Percentagem de infestação de frutos por *C. splendana* nas duas zonas estudadas, na Ilha Terceira, em 2006.

Por outro lado, na zona dos Biscoitos, apesar dos dois adultos aí capturados, foi nula a percentagem de infestação (Fig.12). Verifica-se que na zona dos Biscoitos não foram encontradas quaisquer castanhas infestadas ao contrário do que sucede na zona da Terra-chã, em que foi registada a percentagem de infestação mais elevada ultrapassando os 40%, tal facto pode estar relacionado com os diferentes microclimas existentes nas zonas estudadas, visto que as práticas culturais implementadas pelos produtores eram praticamente idênticas em ambas as zonas. É ainda importante referir que não foi encontrada qualquer correlação directa entre o local de maiores capturas de adultos com os respectivos prejuízos nos frutos.

A partir deste trabalho de recolha e identificação foi possível elaborar dois quadros, resultantes do levantamento da **fauna auxiliar** presente nas parcelas de castanheiro estudadas (Quadro 1).

Quadro 1 – Resultados do levantamento da fauna auxiliar presente nos pomares de macieira, bananeira, castanheiro e nas parcelas de vinha.

Ordem, Família, Género/Espécie	GT	Cultura				Ordem, Família, Género/Espécie	GT	Cultura				Ordem, Família, Género/Espécie	GT	Cultura			
		Bananeiras	Macieiras	Castanheiro	Vinha			Bananeiras	Macieiras	Castanheiro	Vinha			Bananeiras	Macieiras	Castanheiro	Vinha
ACARIFORMES (PROSTIGMATA)																	
Tetranychidae																	
<i>Panonychus ulmi</i> (C.L. Koch, 1836) *	Fit		✓														
Tydeidae																	
<i>Tydeus californicus</i> (Banks, 1904) ^Δ	Mic / Sap	✓															
ARANEAE																	
Agelenidae																	
<i>Lycosoidea coarctata</i> (Dufour, 1831)	Pred	✓															
Araneidae																	
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	Pred	✓			✓												
Clubionidae																	
<i>Clubiona decora</i> Blackwall, 1859	Pred	✓	✓	✓													
<i>Clubiona terrestris</i> Westring	Pred		✓	✓	✓												
Dietyidae																	
<i>Dietyra acorensis</i> (Wunderlich, 1992)	Pred	✓	✓	✓													
<i>Lathys denticheilis</i> (Simon)	Pred		✓	✓													
<i>Nigma puella</i> (Simon, 1870)	Pred	✓	✓	✓	✓												
Linyphiidae																	
<i>Eutelecaru schmitzi</i> Kulczynski, 1905	Pred	✓	✓	✓													
<i>Eperigone</i> sp.	Pred		✓														
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)	Pred		✓														
<i>Microtyniphia johnsoni</i> (Blackwall)	Pred		✓		✓												
<i>Primerigone vagans</i> (Audouin, 1826)	Pred	✓	✓														
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	Pred	✓	✓														
Mimetidae																	
<i>Ero flammeola</i> Simon	Pred		✓														
Oecobiidae																	
<i>Oecobius navus</i> Blackwall, 1859	Pred	✓															
Pholcidae																	
<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1755)	Pred	✓															
Salticidae																	
<i>Heliophanus kochi</i> Simon	Pred		✓		✓												
<i>Macaroeis diligens</i> (Blackwall, 1867) ^Δ	Pred	✓	✓	✓	✓												
<i>Pseudophrys vavra</i> (Blackwall, 1867)	Pred		✓														
<i>Salticus mutabilis</i> Lucas, 1846	Pred	✓	✓		✓												
<i>Synageles venator</i> (Lucas, 1836)	Pred	✓	✓	✓	✓												
Tetragnathidae																	
<i>Metellina merianae</i> (Scopoli, 1763)	Pred	✓	✓	✓													
<i>Pachygnatha degeeri</i> (Sundevall, 1830)	Pred		✓														
Tibellidae																	
<i>Achaearanea acorensis</i> (Berland, 1932)	Pred	✓															
<i>Argyrodes nasicus</i> (Simon, 1873)	Pred	✓															
<i>Steatoda grossa</i> (C.L. Koch, 1838)	Pred	✓	✓														
<i>Steatoda nobilis</i> (Thorell, 1875)	Pred	✓	✓														
Thomisidae																	
<i>Xysticus cor</i> Canestrini, 1873	Pred	✓															
<i>Xysticus nubilus</i> Simon	Pred		✓		✓												
COLEOPTERA																	
Coccinellidae																	
<i>Clitostethus arcuatus</i> (Rossi, 1794)	Pred		✓														
<i>Pallus</i> sp.	Pred	✓															
DERMAPTERA																	
Forficulidae																	
<i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758	Pred	✓															
HEMIPTERA																	
Anthocoridae																	
<i>Anthocoris nemoralis</i> (Fabricius, 1794)	Pred	✓															
<i>Brachystoiles parvicornis</i> (Costa, 1847)	Pred	✓	✓	✓	✓												
<i>Buchananiella continua</i> (White, 1880)	Pred	✓	✓	✓	✓												
<i>Ortus laevigatus laevigatus</i> (Fieber, 1860)	Pred	✓	✓	✓	✓												
Nabidae																	
<i>Nabis pseudoforus ibericus</i> Remane, 1962	Pred		✓	✓													
Reduviidae																	
<i>Empicoris rubromaculatus</i> (Blackburn, 1889)	Pred	✓	✓	✓	✓												
HYMENOPTERA																	
Aphelinidae																	
<i>Aphelinus</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Aphelinus</i> sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Aphytis</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Aphytis</i> sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Aphytis</i> sp. 3	Par	✓	✓														
<i>Cales cf. noacki</i> Howard, 1907 *	Par	✓	✓														
<i>Centrodora</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Centrodora</i> sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Coccophagus</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Encarsia</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Encarsia</i> sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Encarsia</i> sp. 3	Par	✓	✓														
<i>Encarsia</i> sp. 4	Par	✓	✓														
Braconidae																	
<i>Dinotrema</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Meteorus itericus</i> (Nees, 1812) ^Δ	Par	✓	✓														
<i>Meteorus rufus</i> (De Geer, 1773) ^Δ	Par	✓	✓														
<i>Microplitis</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Misaphilus</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Orthostigma</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Orthostigma</i> sp. 2	Par	✓	✓														
Encyrtidae																	
<i>Encyrtus auranti</i> (Geoffroy, 1785) ^Δ	Par	✓															
<i>Metaphycus flavus</i> (Howard, 1881) ^Δ	Par	✓	✓														
<i>Tetracnemoides brevicornis</i> (Girault, 1915) ^Δ	Par	✓	✓														
Eulophidae																	
<i>Ceranisus</i> cf. sp.	Par	✓	✓														
<i>Chrysocharis</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Diglyphus cf. isaei</i> Walker, 1833	Par	✓	✓														
<i>Elasmus</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Symplexis</i> cf. sp.	Par	✓	✓														
<i>Tetrastichus</i> cf. sp.	Par	✓	✓														
Ichneumonidae																	
<i>Metella</i> sp.	Par	✓															
Mymaridae																	
<i>Anagrus</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Anagrus</i> sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Anaphes</i> cf. sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Anaphes</i> cf. sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Lilus</i> cf. <i>cylipseus</i> Haliday, 1833 ^Δ	Par	✓	✓														
<i>Ooctorus</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Polynema</i> sp.	Par	✓	✓														
Pteromalidae																	
<i>Cyrtogaster</i> cf. <i>vulgaris</i> Walker 1833 *	Par	✓	✓														
Scelionidae																	
<i>Baicus</i> sp.	Par	✓	✓														
<i>Telenomus</i> sp. 1	Par	✓	✓														
<i>Telenomus</i> sp. 2	Par	✓	✓														
<i>Telenomus</i> sp. 3	Par	✓	✓														
JULIDA																	
Julidae																	
<i>Ommatolus moreletii</i> (Lucas, 1860)	Pred	✓	✓	✓													
LEPIDOPTERA																	
Noctuidae																	
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	Fit	✓			✓												
NEUROPTERA																	
Chrysopidae																	
<i>Chrysoperla lucasina</i> (Lacroux, 1912) e lou	Pred		✓	✓	✓												
Hemeroptidae																	
<i>Hemerobius azoricus</i> Tjeder	Pred		✓														
OPILIONES																	
Phalangidae																	
<i>Leiobunum blackwalli</i> Meade	Pred		✓														
PSEUDOSCORPIONES																	
Chthonidae																	
<i>Chthonius ischnocheles</i> (Hermann, 1804)	Pred	✓															
Neobisiidae																	
<i>Neobisium maroccanum</i> Beier	Pred		✓														
THYSANOPTERA																	
Aeolothripidae																	
<i>Aeolothrips gloriosus</i> Bagnall, 1914	Pred		✓														
Phlaeothripidae																	
<i>Aptenothrips longiceps</i> (Hood, 1908) *	Pred		✓	✓	✓												
<i>Haplothrips kurdjumovi</i> Karny, 1913 *	Pred	✓	✓	✓	✓												
<i>Haplothrips</i> sp.		✓	✓	✓	✓												

Agradecimentos

- Todo este trabalho tem o apoio financeiro do Programa INTERREG – IIIB ao abrigo do projecto INTEFRUTA II (código 05/MAC/3.1/A4);
- aos Governos Regionais dos Açores e da Madeira, através dos seus Serviços de Desenvolvimento Agrário e Direcção de Serviços de Investigação Agrícola e Biofábrica do programa Madeira-Med, respectivamente;
- à Universidade de La Laguna, à Universidade Técnica de Lisboa através do Instituto Superior de Agronomia; à Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro e à Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, por toda parceria activa demonstrada na elaboração de toda a metodologia utilizada em todos os trabalhos de investigação desenvolvidos;

- à Cooperativa FRUTER, por todo empenho colocado na promoção e apoio dado, o que permitiu a concretização deste projecto de cooperação inter-regional.
- a todas as pessoas envolvidas nos trabalhos, de campo e laboratório, desde os investigadores, passando pelos técnicos, bolseiros de investigação e fruticultores envolvidos neste projecto.
- ao Eng.º Fernando Ilharco, à Prof. Doutora Célia Mateus e à Eng.ª Maria do Anjos Ferreira pela preciosa ajuda em todas as identificações realizadas no âmbito deste trabalho.

Referências bibliográficas

- Lopes, D.J.H.; Perez, C. R.; Dantas, L. ; Ornelas, L; Silva, D.; Tiago, J.; Carvalho, F.C. ; Pereira, A. ; Mumford, J. & Mexia, A. 2006. O Projecto Interfruta e o seu papel na implementação da Protecção Integrada no desenvolvimento da Fruticultura na Ilha Terceira, Açores. In: Moreno da Cunha, M.J. (eds.), A produção integrada e a qualidade e segurança alimentar. Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada, Instituto Politécnico de Coimbra, Vol 1, pp 95-97.
- Lopes, D. & Figueiredo, A.. 2005a . O Conhecimento dos Problemas Fitossanitários das fruteiras na Ilha Terceira, Açores. In: Lopes, D.; Pereira, A.; Mexia, A.; Mumford, J. & Cabrera, R. (eds.), A fruticultura na Macaronésia. O contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento, pp. 155 - 178.
- Lopes, D.J.H.; Pimentel, R.; Nunes, L.V.; Costa, R.M.; Silva, N.; Dantas, L.; Mumford, J.D. e Mexia, A.M.M.. 2005b. A Mosca do Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) nos Pomares da Ilha Terceira, Açores. In: Lopes, D.; Pereira, A.; Mexia, A.; Mumford, J. & Cabrera, R.(eds.), A fruticultura na Macaronésia. O contributo do projecto INTERFRUTA para o seu desenvolvimento: 181 – 198.
- Lopes, D.J.H.; Pimentel, R.; Costa, R.; Perez, R.C.; Dantas, L.; Ornelas, L.; Silva, D.; Carvalho, M.C.; Mumford; J.D. & Mexia, A.M.M. 2005c. The Interfruta project and the study of mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) distribution in the fruit orchards of Terceira island, Azores. FAO/IAEA International Conference on Area-wide Control of Insect Pests: Integrating the sterile insect and related nuclear and other techniques, Viena, Áustria, Book of extended synopses: 229
- Figueiredo, A. D.; Macedo, N. C. F. & Lopes, D. J. H. Estudo da eficácia de diferentes tipos de armadilhas e atractivos no combate do gorgulho-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germar). 2005d. Actas Portuguesas de Horticultura, V congresso Ibérico de Ciências Horticolas, Seminário do Vilar, Porto, Vol.7:77-81

Pimentel, R.; Nunes, L.V.L.; Costa, R.M., Silva, L.;Ázera, S.; Silva, D. & Lopes, D.J.H. A aplicação do Sistema de Informação Geográfica à monitorização de *Ceratitis capitata* Wiedman (Diptera: Tephritidae) na Ilha Terceira (Açores).2005. Actas Portuguesas de Horticultura, V congresso Ibérico de Ciências Hortícolas, Seminário do Vilar,Porto, Vol.7:163-169

Lopes, D.J.H.; Pimentel, R.; Nunes, L.V.L.; Costa, R.M., Silva, L.;Ázera, S.; Silva, D.; Mumford,D.& Mexia, A.M.M. 2005e. The population dynamics and damage caused by the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae)in orange groves at Terceira Island, Azores.Meeting of the Citrus Working Group"integrated control in Citrus Fruit Crops", Lisbon. Bulletin IOBC wprs 29(3): 85-93.