

Contributo do Projecto INTERFRUTA para o conhecimento da dispersão da mosca do Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) na Ilha Terceira, Açores

D. J. H. LOPES, R. PIMENTEL, L. V. NUNES, R. COSTA, M. L. O. SILVA, D. SILVA, J. MUMFORD, A. MEXIA

O projecto INTERFRUTA é um projecto de cooperação inter-regional entre três regiões insulares (Açores, Madeira e Canárias), apoiado pelo programa INTERREG - IIIB.

Nele foram estudadas quatro culturas (Laranjeira, Macieira, Pessegueiro e Bananeira), em três zonas da Ilha Terceira (Angra do Heroísmo, Porto Judeu/São Sebastião e Biscoitos).

Inúmeros estudos foram desenvolvidos centrando-se nas pragas-chave e num melhor conhecimento da mosca-do-Mediterrâneo.

A monitorização e acompanhamento da evolução de *Ceratitis capitata* (Wied) e a determinação das taxas de infestação dos frutos, foram alguns dos objectivos deste projecto.

Para a monitorização dos adultos de *C. capitata* foi montada uma rede de armadilhas nas três zonas frutícolas, o que permitiu conhecer melhor a biologia esta praga na Ilha Terceira o que permitiu a identificação de quatro gerações.

Sobre os resultados das capturas quinzenais foi realizada uma análise espacial recorrendo aos sistemas de informação geográfica (SIG), o que permitiu constatar uma maior incidência desta praga associada ao amadurecimento do frutos dos hospedeiros de cada um dos locais de recolha, o que também permitiu obter uma evolução temporal das diferentes taxas de infestação dos frutos em cada um dos hospedeiros estudados. O figo, a pêra e o pêssego foram os frutos mais afectados por esta praga. As maiores densidades populacionais de adultos de *C. capitata* foram registadas em pomares de laranjeiras e de pessegueiros.

Na análise espacial, identificou-se uma evolução ponto a ponto das capturas dos adultos de *C. capitata* na dependência directa do grau de amadurecimento dos frutos e não uma dispersão de uns locais para os outros. As maiores densidades populacionais foram encontradas normalmente em depressões topográficas.

D. J. H. LOPES, R. PIMENTEL, L. V. NUNES, R. COSTA. 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

M. L. O. SILVA, D. SILVA. Divisão de Protecção das Culturas, Serviço de Desenvolvimento Agrário da Terceira, Vinha Brava - 9700-236 Angra do Heroísmo, TI. 295 206 700, Fax 295 206 701

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

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

Palavras-chave: Mosca do Mediterrâneo, SIG, taxas de infestação, armadilhas.

INTRODUÇÃO

O projecto INTERFRUTA é um projecto de cooperação inter-regional entre três regiões insulares (Açores, Madeira e Canárias), apoiado pelo programa INTERREG - IIIB.

Nele foram estudadas quatro culturas (Laranjeira, Macieira, Pessegueiro e Bananeira), nas principais três zonas de maior produção frutícola da Ilha Terceira (Angra do Heroísmo, Porto Judeu/São Sebastião e Biscoitos).

No decorrer do projecto INTERFRUTA foram desenvolvidos inúmeros estudos centrados nas pragas-chave, nomeadamente, estudos direccionados para um melhor conhecimento da mosca-do-Mediterrâneo.

Um dos estudos desenvolvidos teve como objectivo a identificação de locais de maior concentração dos adultos de *Ceratitis capitata* (Wied.) sobre as áreas analisadas, a flutuação populacional e os períodos de presença da *C. Capitata*. Para isso recorreu-se ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) com o qual foi montada uma rede de armadilhas para captura dos adultos de *C. capitata*, nas três zonas de maior produção frutícola da Ilha Terceira.

Um outro estudo desenvolvido, em simultâneo e em complemento ao anteriormente referido, foi o da determinação da taxa de infestação de *C. capitata* nos diversos frutos dos hospedeiros presentes nas áreas de estudo. Para isso realizou-se recolhas de frutos, no campo, para sua posterior análise em laboratório, através da contagem de larvas e pupas presentes no seu interior.

MATERIAL E MÉTODOS

Tendo em conta os objectivos propostos para o estudo de *C. capitata* na ilha Terceira utilizaram-se dois tipos de armadilhas: Tephri e Jackson distribuídas nas três zonas (a Sul: Angra e São Sebastião e a Norte os Biscoitos) (Fig. 1). Nas armadilhas Tephri, dirigidas à captura de fêmeas, utilizaram-se atractivos alimentares 3C (Putrescina, Trimetilamina e Acetato de Amónio). Nas

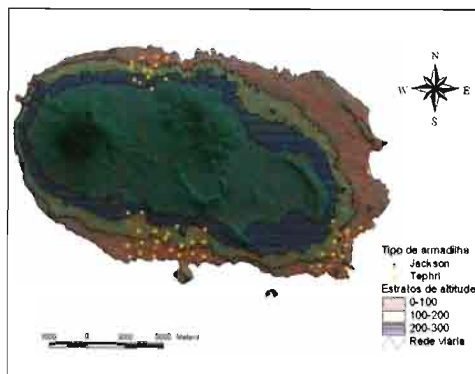


Figura 1. Mapa de localização das armadilhas.

armadilhas Jackson, dirigidas à captura de machos, utilizou-se a feromona sexual Trimedlure.

Para a montagem da rede de armadilhas foram seguidas as recomendações da AIEA (2003) e considerou-se uma relação de 4 armadilhas Tephri para uma armadilha Jackson, por unidade de quadrícula de 1 km². Nesta disposição, teve-se ainda em conta, quer os diferentes estratos de altitude quer a realidade geográfica (quintais, quintas com pomares e vinhas e a presença de hospedeiros).

A monitorização cobriu: em Angra uma área de 28,5 km² com 0,7 km²/armadilha; nos Biscoitos uma área de 10,2 km² com 0,4 km²/armadilha e em S. Sebastião uma área de 15,4 km² com 0,5 km²/armadilha.

A recolha das capturas destas armadilhas foi realizada quinzenalmente efectuando-se uma mudança de atractivos com uma frequência de dois meses e meio.

Cada armadilha foi georeferenciada recorrendo a um GPS portátil (Etrex Legend – Garmin). Os dados foram tratados em ambiente ArcView 3.2, onde posteriormente foram introduzidos os dados resultantes das recolhas de campo expressos pelo número médio mensal de capturas de adultos de *C. capitata*.

Nas análises espaciais das capturas utilizou-se a extensão Spatial Analyst, aplicando o método do Inverso da Distância Ponderada (IDW) com uma grid de 20 m.

Na avaliação da infestação dos frutos por *C. capitata*, recorreu-se a colheitas quinzenais de frutos aleatórias por cada estrato de altitude em função dos hospedeiros identificados, atendendo a hospedeiros chave deste estudo (Macieira, Pessegueiro e Laranjeira) e a outros hospedeiros que se encontravam no interior e nas zonas envolventes aos pomares experimentais estudados. Procedeu-se ainda à observação visual da afectação por picadas nos frutos, através da marcação de frutos na árvore (marcação de 10 frutos por 5 árvores por pomar) esta apenas realizada nos pomares experimentais.

Cada amostra era composta essencialmente pela recolha de 4 frutos na copa e 2 no chão. Só se realizaram amostras com maior dimensão para frutos de menor calibre e de acordo com a sua abundância. Cada amostra depois de recolhida era colocada em sacos de plástico, identificados com a data, local e altitude. No laboratório, os frutos eram pesados e colocados em recipientes de plástico durante um mês para obtenção das taxas de infestação por fruto e por quilograma de fruta.

RESULTADOS

Com a análise espacial recorrendo ao SIG, foi possível identificar os centros de infestação dos adultos de *C. capitata* no território (tendo em atenção o uso do solo; a altitude e por época em função dos hospedeiros existentes) (Fig. 2 a 4).

Os resultados da análise espacial apontam para uma estratificação nítida da densidade populacional dos adultos de *C. capitata* concentrando-se no estrato compreendido entre os 0 e os 100 m de altitude, para cada uma das três zonas monitorizadas.

Efectuando uma análise tridimensional das zonas em estudo, isto é, utilizando o modelo digital do terreno e os resultados obtidos pela utilização do método da distância ponderada sobre os dados registados das capturas (Fig. 5 a 7), pode-se constatar que a maioria das áreas anteriormente referidas como sendo centros de infestação de *C. capitata* surgem com

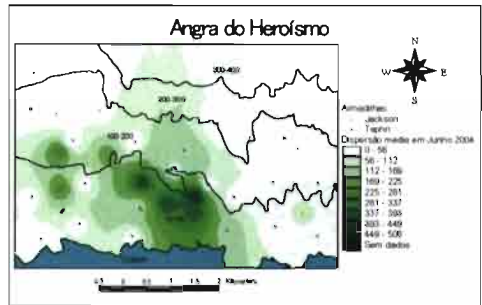


Figura 2. Exemplo da evolução espacial dos níveis médios de capturas de adultos de *C. Capitata*, em Angra do Heroísmo.

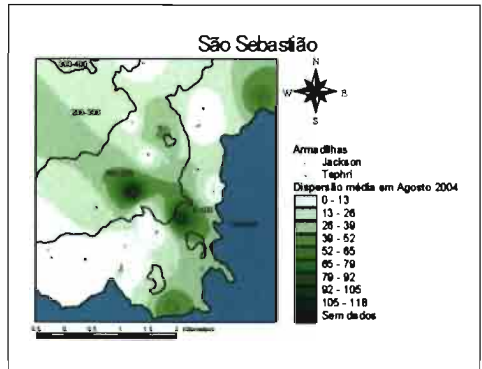


Figura 3. Exemplo de mapa SIG com a evolução espacial dos níveis médios de capturas de adultos de *C. Capitata*, em S. Sebastião.

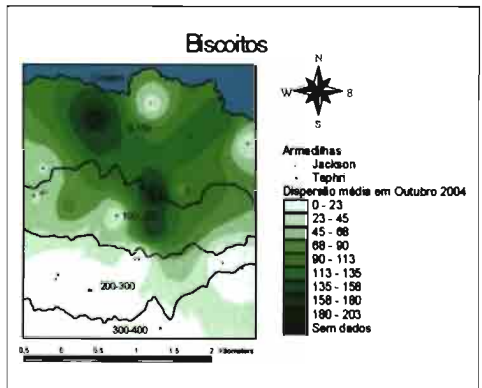


Figura 4. Exemplo de evolução espacial dos níveis médios de capturas de adultos de *C. Capitata*, nos Biscoitos.

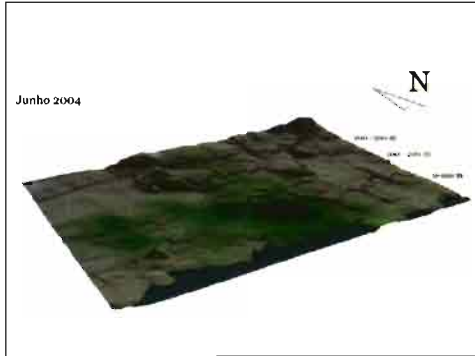


Figura 5. Exemplo da evolução tridimensional dos níveis médios de capturas de adultos de *C. Capitata*, em Angra do Heroísmo.

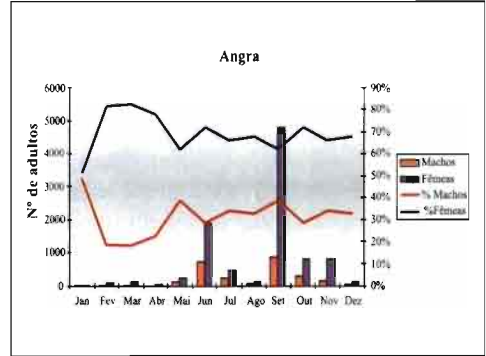


Figura 8. Percentagem de machos e fêmeas e valores totais dos adultos de *C. capitata* capturados com a armadilha Tephri, em Angra do Heroísmo.

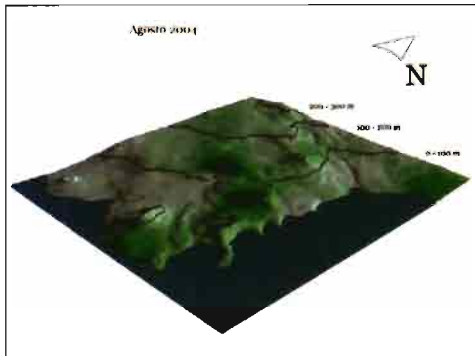


Figura 6. Exemplo da evolução tridimensional dos níveis médios de capturas de adultos de *C. Capitata*, em S. Sebastião.

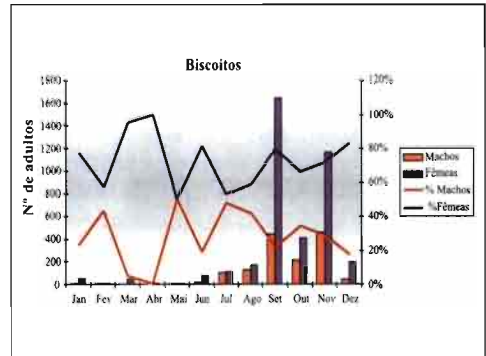


Figura 9. Percentagem de machos e fêmeas e valores totais dos adultos de *C. capitata* capturados com a armadilha Tephri, nos Biscoitos.

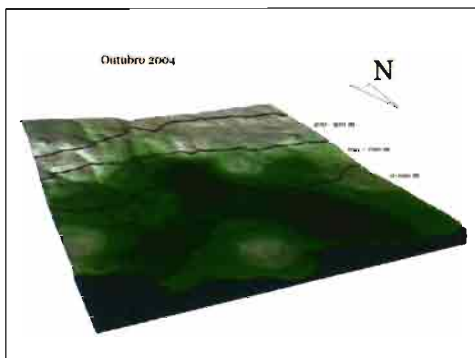


Figura 7. Exemplo da evolução tridimensional dos níveis médios de capturas de adultos de *C. Capitata*, nos Biscoitos.

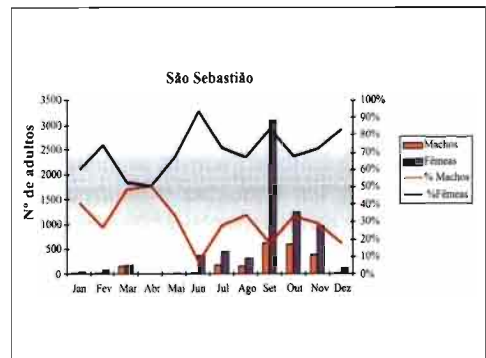
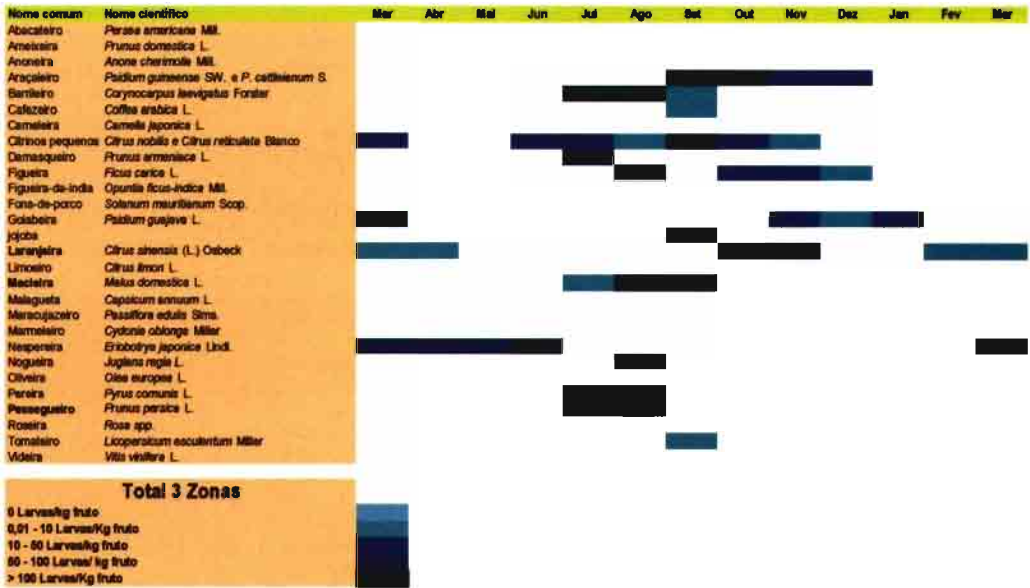


Figura 10. Percentagem de machos e fêmeas e valores totais dos adultos de *C. capitata* capturados com a armadilha Tephri, em S. Sebastião.

Quadro 1. Lista de potenciais hospedeiros e intensidade de infestação.



maior frequência em locais onde existem algumas depressões topográficas, o que poderá fornecer uma maior protecção à proliferação de *C. capitata* contra as adversidades climáticas que, principalmente durante o Inverno, afecta a Ilha Terceira.

Atendendo à curva de voo do adulto de *C. capitata* (Fig. 8 a 10), verifica-se a ocorrência de quatro picos de capturas que permite afirmar que existem 4 gerações de *C. Capitata* na Ilha Terceira.

As recolhas de frutos no campo permitiram, quer apontar para a existência de um período invernal de paragem da afectação de frutos por esta praga quer para uma maior preferência das fêmeas de *C. Capitata* pelo fruto da nespereira para a postura (Quadro 1). A nespereira, foi de facto o fruto de entre todos os estudados que apresentou os valores mais elevados de infestação nas três zonas estudadas, até aos 100 m de altitude.

Atendendo ao registo da infestação nos frutos, constata-se que esta praga está presente nos pomares durante quase todo o ano, afectando diferentes frutos tendo em atenção principalmente o seu período de maturação.

CONCLUSÕES

Através da aplicação do SIG foi possível identificar os aglomerados com maior número de hospedeiros potenciais, que correspondem à disposição espacial das antigas quintas de Laranja do concelho de Angra do Heroísmo.

De acordo com os resultados obtidos, constata-se a ocorrência de quatro gerações e que a distribuição espacial das capturas de adultos de *C. Capitata* varia com a altitude sendo de se notar uma maior concentração no estrato dos 0-100 m. Pela análise tridimensional regista-se uma preferência desta praga por locais onde se verificam depressões topográficas o que lhe poderá proporcionar condições climáticas propícias para a sua sobrevivência ao longo do ano.

Atendendo à intensidade de infestação e à sua ocorrência, constata-se que esta praga está presente nos pomares quase durante todo o ano, à excepção de Janeiro e Fevereiro.

Os hospedeiros que registaram uma maior intensidade de infestação foram o Figo, Nespereira, Pêra, Pêssego, Araçá e pequenos Citrinos.

RESUMEN

LOPES D. J. H., R. PIMENTEL, L. V. NUNES, R. COSTA, M. L. O. SILVA, D. SILVA, J. MUMFORD, A. MEXIA. 2006. Contribución del proyecto INTERFRUTA al conocimiento de la dispersión de la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) en la Isla Terceira. Azores. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 391-397.

El proyecto INTERFRUTA es un proyecto de cooperación inter-regional entre tres regiones insulares (Açores, Madeira y Canarias), apoyado por el programa INTERREG - IIIB.

En él se estudiaron cuatro cultivos (Naranja, Manzana, Melocotón y Plátano), en tres zonas de la Isla Terceira (Angra do Heroísmo, Porto Judeu/São Sebastião y Biscoitos).

Otros estudios fueron desarrollados centrándose en las plagas-clave y en un mejor conocimiento de la mosca del Mediterráneo.

La monitorización y acompañamiento de la evolución de *Ceratitis capitata* (Wied) y la determinación de los índices de infestación de las frutas, fueron algunos de los objetivos de este proyecto.

Para la monitorización de los adultos de *C. capitata* se montó una red de trampas en las tres zonas frutícolas, lo que permitió conocer mejor la biología de esta plaga en la Isla Terceira y la identificación de cuatro generaciones.

Sobre los resultados de las capturas quincenales se realizó un análisis espacial recorriendo los sistemas de información geográfica (SIG), lo que permitió constatar una mayor incidencia de esta plaga asociada a la maduración de los frutos de los huéspedes de cada uno de los locales de recogida, así como obtener una evolución temporal de los diferentes índices de infestación de los frutos en cada uno de los huéspedes estudiados. El higo, la pera y el durazno fueron los frutos más afectados por esta plaga. Las mayores densidades poblacionales de adultos de *C. capitata* fueron registradas en los pomares de naranjos y de melocotón.

En el análisis espacial, se identificó una evolución punto por punto de las capturas de los adultos de *C. capitata* en dependencia directa del grado de maduración de las frutas y no una dispersión de unos locales a otros. Las mayores densidades poblacionales se encontraron normalmente en depresiones topográficas.

Palabras clave: Mosca del Mediterráneo, SIG, índices de infestación, trampas.

ABSTRACT

LOPES D. J. H., R. PIMENTEL, L. V. NUNES, R. COSTA, M. L. O. SILVA, D. SILVA, J. MUMFORD, A. MEXIA. 2006. The INTERFRUTA Project contribution to the knowledge of Med-Fly (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) dispersion on Terceira Island, Azores. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 391-397.

The INTERFRUTA is a project of inter-regional collaboration between the three Macaronesian archipelagos (Azores, Madeira and Canary Islands) supported by INTERREG - IIIB programme.

In this project were studied four cultures (Oranges, Apples, Peaches and Bananas) in three production areas of Terceira Island (Angra do Heroísmo, Porto Judeu/Sao Sebastião and Biscoitos).

Others studies were also conducted based on the key-pest concept and in getting a better knowledge of the med-fly dispersion.

The monitoring, evolution tracking and fruit infestation levels of *Ceratitis capitata* (Wied) were some of the goals in this project.

To monitoring *C. capitata* adults, a network of traps was conceived and applied over the three fruit production areas. With this traps network, it was possible to know better the biology of this pest in Terceira Island where it was possible to identify four generations.

Using the biweekly traps results, was performed a spatial analysis using the Geographic Information Systems (GIS) and with this analysis was possible to see a major concentration of this pest associated to the maturation of the fruits in each place.

Over the fruit maturation results, was possible to obtain a time evolution of the fruit infestation levels for each host. Fig, pear and peach were the fruits hosts that were more infested with this pest.

The largest population densities of *C. capitata* adults were noticeable in oranges and peaches orchards.

In the spatial analysis results, it was identified an evolution of *C. capitata* adult captures according to the fruits maturation and not a dispersion of one place to another. Also according to this analysis the largest population densities were found over topographic depressions.

Key words: Med-Fly, GIS, fruit infestation taxes, traps.