

## A aplicabilidade dos SIG na definição de manchas de infestação de Mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) na Ilha Terceira e sua aplicabilidade ao estudo de outras pragas chave

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

Recorrendo aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) montou-se uma rede de armadilhas para captura dos adultos de *C. capitata*, nas três zonas de maior produtividade da Ilha Terceira (Biscoitos, Angra do Heroísmo e São Sebastião), no âmbito dos estudos que estão a ser desenvolvidos pelo Projecto INTERFRUTA (Projecto de Promoção da Fruticultura – Açores, Madeira e Canárias).

A utilização deste tipo de ferramenta de trabalho revelou ser muito útil na determinação e aplicação das armadilhas nos locais, e posteriormente na identificação de locais problemáticos, bem como no estudo do comportamento de dispersão da *C. capitata*.

Os mapas obtidos indicam que a *C. capitata* se concentra maioritariamente no estrato dos 0 aos 100m. Os resultados também demonstram uma certa preferência da *C. capitata* por locais com depressões topográficas o que poderá ser um indicador comportamental de protecção contra as adversidades climatéricas. Tendo em conta esta característica detectada e o tipo de hospedeiro bem como a sua sucessão de maturação, poderá explicar as flutuações populacionais registadas nas áreas em estudo.

A aplicabilidade de software SIG neste estudo foi muito importante pois permitiu uma maior dinâmica de trabalho nomeadamente na montagem da rede de armadilhas e permitiu obter em cartografia as manchas de dispersão dos adultos *C. capitata* bem como relacionar as áreas de maior captura com as de menor captura com a topografia local. Este tipo de software poderá igualmente ser aplicado ao estudo do comportamento de dispersão e dinâmica populacional de outras pragas chave bem como na cartografia de prejuízos tendo por base uma escala qualitativa previamente estabelecida.

R. PIMENTEL, L. V. L. NUNES, R. M. COSTA. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Secção de Protecção de Plantas, 9701-851 Angra do Heroísmo, TI. (351) 295 402 200, Fax (351) 295 402 205, dlopes@mail.angra.uac.pt.

L. SILVA, S. ÁZERA, D. SILVA. Divisão de Protecção das Culturas, Serviço de Desenvolvimento Agrário da Terceira, Vinha Brava - 9700-236 Angra do Heroísmo, TI. (351) 295 206 700, Fax (351) 295 206 701, surosazera@clix.pt.

D. J. H. LOPES. Universidade dos Açores – Departamento de Ciências Agrárias - Centro de Biotecnologia - Secção de Protecção de Plantas, 9701-851 Angra do Heroísmo, TI. (351) 295 402 200, Fax (351) 295 402 205, dlopes@mail.angra.uac.pt.

J. D. MUMFORD. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Protecção de Plantas e Fitoecologia, Tapada da Ajuda, TI. (351) 21 365 3430, Fax (351) 21 365 3430, amexia@isa.utl.pt

A. M. M. MEXIA. Imperial College of Science, Technology and Medicine, TI. (44) 207 594 2206, Fax (44) 297 594 2308, j.mumford@imperial.ac.uk.

**Palavras-chave:** SIG, *Ceratitis capitata*, Mosca-do-Mediterrâneo, Interfruta.

## INTRODUÇÃO

A aplicabilidade aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) hoje em dia está amplamente divulgada por várias áreas de estudo dada a sua versatilidade e utilidade no tratamento cartográfico de informação.

A monitorização e acompanhamento da evolução da dispersão da *Ceratitis capitata* é muito importante pois verifica-se cada vez mais uma maior ocorrência desta praga nas culturas, acarretando graves prejuízos económicos.

Assim, recorrendo aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) montou-se uma rede de armadilhas para captura dos adultos

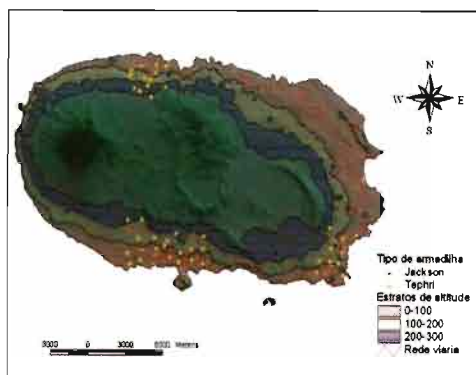


Figura 1. Mapa de localização das armadilhas

de *C. capitata*, nas três zonas de maior produtividade da Ilha Terceira (Biscoitos, Angra do Heroísmo e São Sebastião), no âmbito dos estudos que estão a ser desenvolvidos pelo Projecto INTERFRUTA (Projecto de Promoção da Fruticultura – Açores, Madeira e Canárias).

A utilização deste tipo de ferramenta de trabalho revelou ser muito útil na determinação e aplicação das armadilhas nos locais, e posteriormente na identificação de locais problemáticos, bem como no estudo do comportamento de dispersão da *C. capitata*.

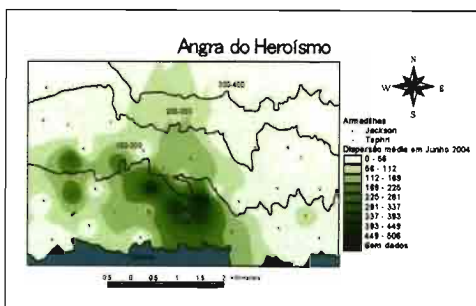


Figura 2. Evolução espacial dos níveis médios de capturas de adultos de *C. capitata* em Angra do Heroísmo no mês de Junho de 2004.

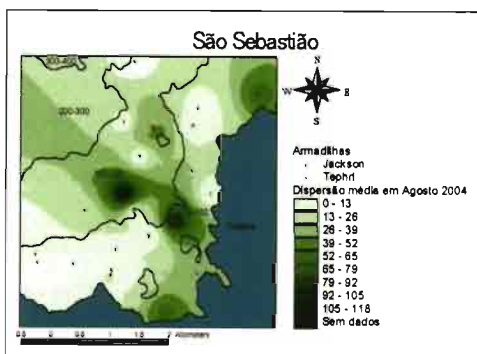


Figura 3. Evolução espacial dos níveis médios de capturas de adultos de *C. capitata* em S. Sebastião no mês de Agosto de 2004.

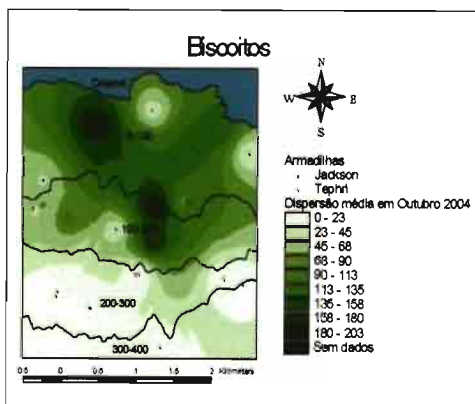


Figura 4. Evolução espacial dos níveis médios de capturas de adultos de *C. capitata* nos Biscoitos no mês de Outubro de 2004.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo da dinâmica populacional e distribuição dos adultos de *C. capitata* utilizaram-se dois tipos de armadilhas: Tephri e Jackson distribuídas por três zonas (a Sul: Angra e São Sebastião e a Norte os Biscoitos) tal como é demonstrado na Figura 1.

Cada armadilha foi georeferenciada recorrendo a um GPS portátil (Etrex Legend – Garmin) e os dados foram tratados em ambiente ArcView 3.2, tendo-se efectuado posteriormente a introdução de toda a informação resultante das recolhas de campo. Os resultados introduzidos relativos às capturas corresponderam ao número médio mensal de capturas de adultos de *C. capitata*.

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

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

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. de 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 (Figuras 5, 6 e 7), pode-se constatar que a maioria das áreas anteriormente referidas como sendo centros de infestação dos adultos de *C. capitata* surgem com maior frequência em locais onde se verifica alguma depressão topográfica, o que poderá fornecer uma maior protecção a favor da proliferação de *C. capitata* contra as adversidades climáticas que principalmente durante o Inverno afecta a Ilha Terceira.

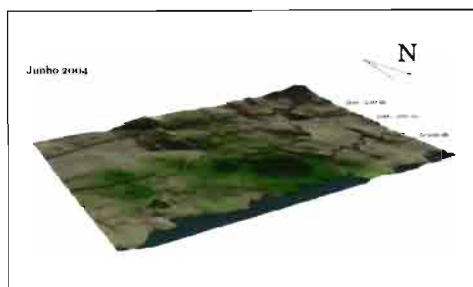


Figura 5. Evolução tridimensional dos níveis médios de capturas de adultos de *C. capitata* em Angra do Heroísmo no mês de Junho de 2004.

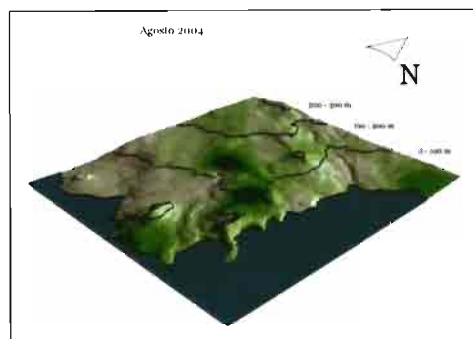


Figura 6. Evolução tridimensional dos níveis médios de capturas de adultos de *C. capitata* em S. Sebastião no mês de Agosto de 2004.

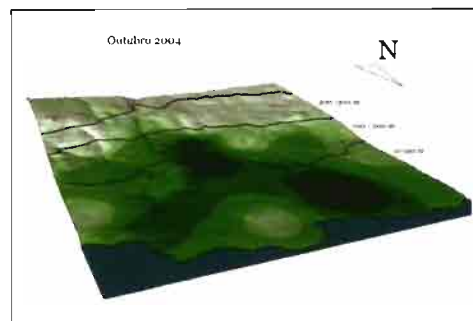


Figura 7. Evolução tridimensional dos níveis médios de capturas de adultos de *C. capitata* nos Biscoitos no mês de Outubro de 2004.

## CONCLUSÃO

A aplicabilidade de software SIG neste estudo foi muito importante pois permitiu uma maior dinâmica de trabalho nomeadamente na montagem da rede de armadilhas e permitiu obter em cartografia as manchas de dispersão dos adultos *C. capitata* bem como relacionar as áreas de maior captura com as de menor captura com a topografia local. Este tipo de software poderá igualmente ser aplicado ao estudo do comportamento de dispersão e dinâmica populacional de outras pragas chave bem como na cartografia de prejuízos tendo por base uma escala qualitativa previamente estabelecida.

A utilização de uma rede de armadilhas é fundamental na recolha de informação, contudo a elaboração de um levantamento das características circundantes às armadilhas é igualmente importante. A elaboração desse levantamento deverá ser baseado em características gerais previamente estabelecidas de modo a que este tipo de informação seja introduzida na base de dados deste software para posteriores análises correlacionando este tipo de informação com os resultados das contagens. Deste modo obter-se-ia uma maior leque de possíveis variáveis que poderão, de acordo com o SIG, influenciar o comportamento organismo em estudo.

## RESUMEN

LOPES D. J. H., R. PIMENTEL, L. V. L. NUNES, R. M. COSTA, L. SILVA, S. ÁZERA, D. SILVA, J. D. MUMFORD, A. M. M. MEXIA. 2006. La aplicabilidad de los SIG en la definición de manchas de infestación de la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) en la Isla Terceira y su aplicabilidad al estudio de otras plagas clave. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 385-389.

Recorriendo a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se montó una red de trampas para captura de los adultos de *C. capitata*, en las tres zonas de mayor productividad de la Isla Terceira (Biscoitos, Angra do Heroísmo y São Sebastião), en el ámbito de los estudios que están a ser desarrollados pro el Proyecto INTERFRUTA (Proyecto de Promoción de la Fruticultura – Açores, Madeira y Canarias).

La utilización de este tipo de herramienta de trabajo reveló ser muy útil en la determinación y aplicación de las trampas en los locales y posteriormente en la identificación de los locales problemáticos, así como en el estudio del comportamiento de dispersión de la *C. capitata*.

Los mapas obtenidos indican que la *C. capitata* se concentra mayoritariamente en el estrato de los 0 a los 100m. Los resultados también demuestran una cierta preferencia de la *C. capitata* por locales con depresiones topográficas, lo que podrá ser un indicador comportamental de protección contra las adversidades climáticas. Teniendo en cuenta esta característica detectada y el tipo de huésped, así como su sucesión de maduración, podrán explicar las flotaciones poblacionales registradas en las áreas en estudio.

La aplicabilidad del software SIG en este estudio fue muy importante, pues permitió una mayor dinámica de trabajo, concretamente en el montaje de la red de trampas y permitió obtener en cartografía las manchas de dispersión de los adultos *C. capitata*, así como relacionar las áreas de mayor captura con las de menor captura con la topografía local. Este tipo de software podrá igualmente ser aplicado al estudio del comportamiento de dispersión y dinámica poblacional de otras plagas clave, bien como en la cartografía de prejuicios, teniendo por base una escala cualitativa previamente establecida.

**Palabras clave:** SIG, *Ceratitis capitata*, Mosca-del-Mediterráneo, Interfruta.

## ABSTRACT

LOPES D. J. H., R. PIMENTEL, L. V. L. NUNES, R. M. COSTA, L. SILVA, S. ÁZERA, D. SILVA, J. D. MUMFORD, A. M. M. MEXIA. 2006. The GIS applicability defining med-fly infestations spots (*Ceratitis capitata* Wiedmann) (Diptera: Tephritidae) over Terceira Island and GIS applicability to other key-plagues studies. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 385-389.

Using the Geographic Information System (GIS) it was possible to setup a traps network to capture *C. capitata* adults over the three more productive areas of Terceira Island (Biscoitos, Angra do Heroísmo and São Sebastião). This network was integrated on the INTERFRUTA Project which had as one of his main goals to promote the Fruitculture over Azores, Madeira and Canárias.

Using GIS as a tool for this work revealed to be very useful on the survey to determine where to place the traps according to certain criteria and afterwards on the identification of *C. capitata* adult's concentration and dispersion areas.

As results, the maps have showed that *C. capitata* mostly concentrate between the 0 and 100 meters of altitude. The results also showed a preference of this pest regarding places where topographic depressions exist. This behavior could be understood as survival strategy against the climatic conditions that frequently fustigate Terceira Island.

The GIS software applicability on this survey was very important because it allowed its application not only on setting up the traps network, but permitted also to create adults dispersion maps of the *C. capitata* and also to try to prove a relationship between the captures with the local topography.

This software could also be easily changed and applied to behaviors and dynamics surveys of other pests and also on obtaining damage cartography using a pre-established scale.

**Key words:** GIS, *Ceratitis capitata*, Med-fly, Interfruta Project

#### REFERÊNCIAS

- BODENHMEIR, F.S. (1951). *Citrus entomology in the middle East*. Junk (Ed.). The Hague.
- ORLANDO, T. L. (1980). Estudio sobre las hospederas potenciales de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* Weid. Con énfasis en las presentes en el área del Soconusco, Chiapas. México. Secretaria de Agricultura y Recurso Hidráulicos.
- ROSSLER, Y. (1988). *Country-wide control of the Mediterranean fruit fly (Medfly) in Israel*. In Goren & Mendel (Ed.), *Proc. Six. Inter. Citrus Cong.* 1275-1283.
- IAEA (2003). *Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes*. International Atomic Energy Agency. Vienna
- (Recepción: 6 febrero 2006)  
(Aceptación: 27 abril 2006)