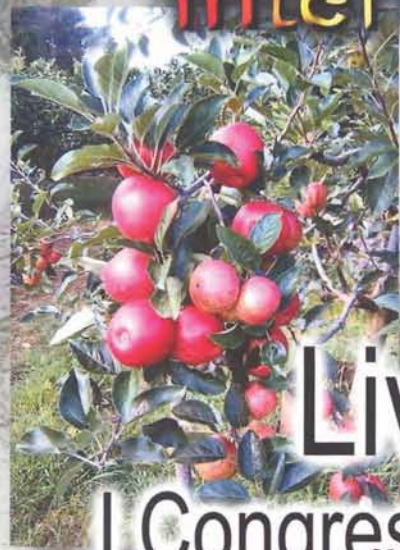


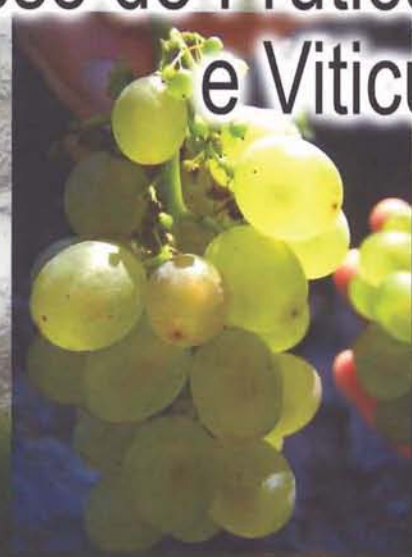


Interfruta JJ



Livro de Actas

I Congresso de Fruticultura e Viticultura



17, 18 e 19 de Abril de 2008
Angra do Heroísmo - Ilha Terceira

2009

CO-13

MONITORIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *CERATITIS CAPITATA* WIED. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NUM POMAR DE ARAÇÁ NA ILHA DE SÃO MIGUEL

Oliveira, L.¹; Medeiros, A.²

¹Departamento de Biologia, CIRN, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Açores

²Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária – Direcção Regional do Desenvolvimento Agrário, Ponta Delgada, Açores.

Resumo

A monitorização da população adulta de *Ceratitis capitata* foi estudada na cultura do araçá *P. littorale* (= *cattleianum*) numa área composta por três pomares formados por árvores com idades distintas. Foram utilizadas armadilhas "Easy-trap" com dois tipos de atractivo: feromona trimedlure e atractivo alimentar – Ferag (acetato de amónio + diaminoalcano + trimetilamina) e ainda, no pomar 1 (composto por árvores em plena produção), garrafas mosqueiras com atractivo tradicional (polpa de fruta e água). As armadilhas foram distribuídas alternadamente por tipo de atractivo. As recolhas foram efectuadas semanalmente e os primeiros adultos foram capturados no início de Maio mas só a partir de meados de Julho é que o número de capturas justificou o aumento do número de armadilhas. No pomar 1, o número médio de adultos capturados por armadilha com a feromona (203,1) foi significativamente superior ao capturado nas armadilhas com isco Ferag (134,2). Nos outros dois pomares, em que as árvores se encontram no início da produção o número médio de adultos capturados foi significativamente inferior (15,3 e 50,3 com a feromona e 26,4 e 49,4 com o isco Ferag, respectivamente no pomar 2 e 3) e não foram observadas diferenças significativas entre o número de adultos capturados tendo em conta o tipo de atractivo. Ao compararmos o número médio de adultos capturados em cada um dos três tipos de atractivos verificamos que, quando utilizámos a armadilha com o atractivo tradicional o número de adultos capturados foi significativamente inferior (3,7), o que demonstrou a fraca eficiência deste método.

Palavras-chave: Adultos, Araçá, "mass trapping", mosca da fruta, tipos de atractivo.

Abstract

Adult populations of *Ceratitis capitata* were monitored in 1 ha of *P. littorale* (= *cattleianum*) (strawberry guava) crop area with three orchards, in which the plants had different ages. The traps used, "Easy-trap", were baited with two different attractants: the pheromone trimedlure and a food-based attractant – Ferag lure (ammonium acetate + diaminoalcane + trimethylamine). In orchard 1 (with trees in full production), "Plastic Bottle Trap" with the traditional attractant (fruit pulp and water) were also used. Placement of the traps was alternated by attractant type. The traps were monitored weekly from May and the captured *C. capitata* adults were counted and removed. All the traps were in place at the beginning of July, when the number of adults captured increased. In orchard 1, the mean number of captured adults with the pheromone trap (203.1) was significantly higher than the traps baited with Ferag lure (134.2). In the other two orchards, in which the trees are still starting the production cycle the mean number of captured adults was significantly lower (15.3 and 50.3 with the pheromone and 26.4 and 49.4 with the Ferag lure, respectively for orchard 2 and 3). There were no significant differences between the mean numbers of captured adults with the two different baits. When we compare the mean number of adults captured by each type of attractant, we notice that when we use the traditional lure the number of adults captured was significantly lower (3.7), which demonstrate the low efficacy of the method.

Key words: Adults, fruitfly, kinds of attractants, mass trapping, strawberry guava.

Introdução

Psidium littorale Raddi (Myrtaceae) é uma planta nativa da América do Sul Tropical que se encontra em todas as ilhas dos Açores, em pomares mistos ou árvores isoladas. Nos últimos anos, devido ao aumento da procura deste fruto para consumo em fresco ou compota, começaram a aparecer os primeiros pomares de cultura intensiva destas árvores. Tradicionalmente nos Açores, são cultivadas duas variedades *P. littorale* var. *cattleianum*, de frutos vermelhos e *P. littorale* var. *littorale* de frutos amarelos.

A mosca da fruta, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), é uma praga agrícola altamente polífaga, cuja larva provoca elevados danos num vasto número de espécies de frutos e vegetais (Líquido, 1990). Nos Açores, é uma das pragas mais importantes da fruticultura e aquela que causa maiores prejuízos económicos na cultura do araçá (Medeiros, 2004; Medeiros *et al.* 2008).

Existem vários meios utilizados no controlo desta praga, tais como a aplicação de insecticidas convencionais, a utilização de machos estéreis ou uso intensivo de armadilhas com diferentes tipos de atractivos para captura de adultos. Nos últimos tempos, o uso intensivo de armadilhas tem sido o método mais utilizado em grandes áreas da região Mediterrânica (Ros *et al.* 1999; Carvalho 2001; Navarro-Llopis *et al.* 2008).

Neste estudo pretendemos fazer a monitorização da mosca da fruta no período em que ela está com maior actividade, recorrendo ao uso intensivo de armadilhas com diferentes iscos e fazer também a avaliação dos prejuízos através da quantificação das picadas e número de larvas existentes por fruto ao longo da época de frutificação.

Material e métodos

O trabalho foi realizado num pomar de araçá composto por árvores de duas variedades: *P. littorale* (= *cattleianum*) var. *cattleianum* com epiderme vermelha e *P. littorale* var. *littorale* com epiderme amarela. O pomar com uma área aproximada de 1 hectare é composto por 3 parcelas em que as plantas estão dispostas com um compasso de 2m na linha e 2,5m na entrelinha. O pomar 1 tem 2611m² e é formado por 432 árvores com 10 anos, dispostas em 9 linhas, o pomar 2 tem 4762 m² com 850 árvores com 8 anos, dispostas em 10 linhas e o pomar 3 tem 4387 m² com 775 árvores também com 8 anos, dispostas em 12 linhas na parte mais larga e 7 linhas na parte mais estreita mas mais comprida. Os três pomares encontram-se rodeados por pastagem com algumas excepções: a presença de 3 figueiras e de uma pequena cultura de capucho, *Physalis edulis* Sims (Solanaceae), junto do pomar 3 e algumas plantas infestantes que podem ser hospedeiras da mosca.

Foram usadas armadilhas "Easy-trap" com insecticida (pastilhas DDVP) e dois tipos de atractivo: feromona trimedure e o atractivo alimentar – Ferag (acetato de amónio + diaminoalcano + trimetilamina). No pomar 1 foram também usadas "garrafas mosqueiras" com o atractivo tradicional (polpa de fruta e água). A feromona foi renovada a cada 15 semanas e o isco Ferag a cada 10 semanas. As "garrafas mosqueiras" foram renovadas semanalmente.

As armadilhas foram colocadas alternadamente nas linhas a uma distância de cerca de 15 metros (espaçamento de 6 árvores na linha e de 3 linhas entre armadilhas). No pomar 1 foram instaladas 21 armadilhas (7 Feromona; 7 Isco Ferag; 7 Garrafas mosqueiras). No pomar 2 foram instaladas 39 armadilhas (20 Feromona; 19 Isco Ferag). No pomar 3 foram instaladas 27 armadilhas (14 Feromona; 13 Isco Ferag).

A 9 Maio colocaram-se 10% das armadilhas e a partir de 4 Julho foram adicionadas as restantes de acordo com a metodologia descrita por Alemany *et al.* (2004). As recolhas foram efectuadas semanalmente e o número de adultos foi quantificado.

De Setembro a Dezembro procedeu-se à recolha de frutos no pomar 1 para a determinação da infestação dos mesmos ao longo do período de frutificação. Foram colhidos semanalmente, 5 frutos por árvore em 6 árvores com frutos amarelos e em 6 árvores com frutos vermelhos, num total de 30 frutos por semana e por variedade, colhidos de forma aleatória. Em laboratório pesaram-se os frutos e contaram-se as picadas. Os frutos foram colocados em copos individuais e posteriormente contabilizou-se o número de larvas obtidas por fruto.

Análise estatística

Os dados em análise foram obtidos a partir de 11 Julho, altura em que se iniciaram as capturas com a totalidade das armadilhas. Os dados são expressos pelo número médio de adultos capturados semanalmente por armadilha, por tipo de isco. Os dados obtidos foram comparados através de uma análise de variância a um factor ANOVA seguido de um LSD quando existiram diferenças ($P < 0,05$). O número médio de adultos obtidos em cada pomar, com os dois tipos de isco, foram avaliados através do teste-t emparelhado e o número médio de machos e de fêmeas capturado semanalmente em cada pomar, em cada tipo de isco foram comparados com o teste-t. A comparação entre os efeitos da praga nas duas variedades de frutos foi realizada com um teste-t e as correlações foram determinadas através de correlação de Pearson ($P < 0,05$). Os dados foram previamente transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$ (Zar, 1996). As análises foram efectuadas com o programa SPSS 10.0 Windows (SPSS Inc. 1999).

Os pontos foram georeferenciados com um GPS portátil (Thales navigation) e os dados tratados em ambiente ArcGis 9.3 para elaboração dos gráficos de distribuição espacial das capturas.

Resultados e Discussão

Os primeiros adultos começaram a ser capturados no início de Maio mas só dois meses depois é que as capturas passaram a ser importantes. A partir de Julho o número de adultos capturados ao longo das semanas, apresentou uma distribuição muito heterogénea tendo em conta a semana e a posição da armadilha dentro de cada parcela, tal como foi observado por Alemany *et al.* (2004) num estudo efectuado num pomar de citrinos na ilha de Maiorca (Espanha). Neste mesmo estudo, estes autores referem ter observado um efeito de bordadura, da periferia para o interior, o que não foi observado no nosso estudo, apesar da existência de frutos hospedeiros na vizinhança, três figueiras e uma pequena cultura de capucho, a nascente do pomar 3 (Figura 1).

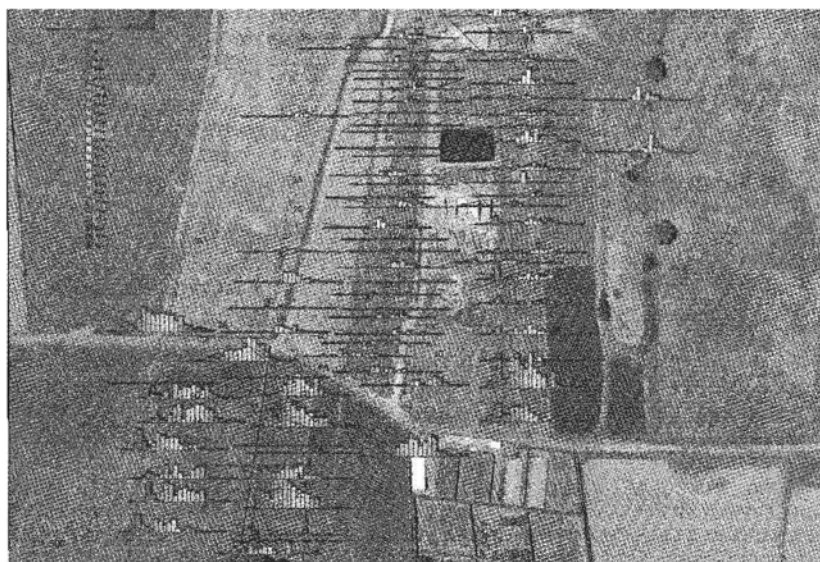


Figura 1. Distribuição espacial das capturas de adultos de *C. capitata*, por semana, nos três pomares de Julho a Dezembro de 2007.

A maior densidade populacional foi observada no pomar 1, facto que poderá estar relacionado com a idade das plantas e a maior produção de fruto por árvore. O número médio de adultos capturados neste pomar, foi significativamente superior ao observado nos outros dois, assim como o valor obtido no pomar 3 foi significativamente superior ao obtido no pomar 2 ($F=32,3$; $df=2$; $P<0,01$) (Figura 2, 3 e 4).

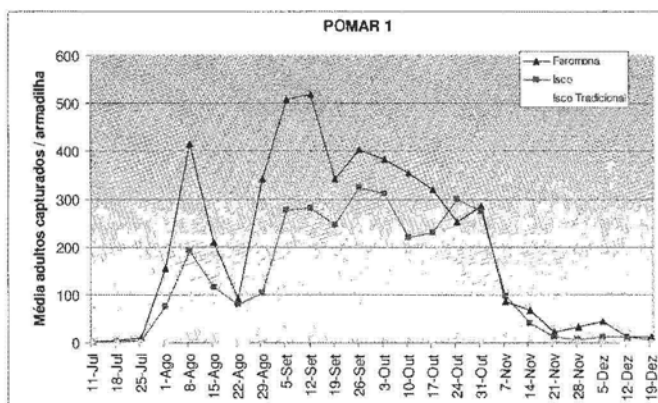


Figura 2 – Média de adultos de *C. capitata* capturados no pomar 1 com os diferentes tipos de atractivo

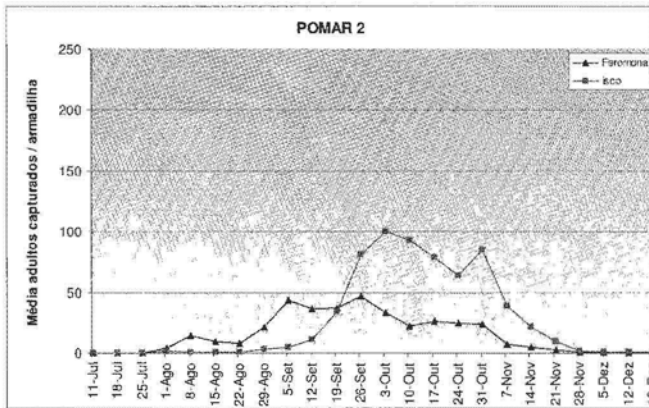


Figura 3 – Média de adultos de *C. capitata* capturados no pomar 2 com os diferentes tipos de atrativo

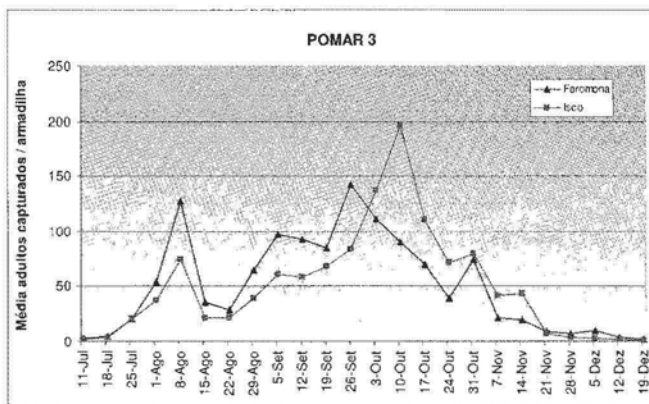


Figura 4 – Média de adultos de *C. capitata* capturados no pomar 3 com os diferentes tipos de atrativo

Comparando os resultados obtidos, em cada um dos pomares, apenas nas armadilhas com a feromona e com o isco Ferag, verificamos que somente no pomar 1 existiu diferença significativa entre os dois tipos de atrativo ($t=5,1$; $df=23$; $P<0,01$), enquanto que nos outros pomares as capturas foram semelhantes ($t=-1,1$; $df=23$; $P=0,29$ e $t=0,6$; $df=23$; $P=0,56$, respectivamente no pomar 2 e 3).

No pomar 1, tendo em conta os três tipos de atrativo utilizados, verificamos que com a "garrafa mosqueira" o valor médio das capturas foi muito mais baixo (3,7) e significativamente diferente dos outros dois ($F=24,3$; $df=2$; $P<0,01$) (Figura 2), o que demonstra a pouca eficiência deste meio de controlo tradicional, tal como foi observado por Lopes *et al.* (2005).

No pomar 2 e 3 no início da curva de voo, as capturas na armadilha com feromona foram superiores, mas com o aumento da densidade populacional passou a ser a armadilha com o isco Ferag aquela que apresentou os maiores valores, o que poderá estar relacionado com a densidade populacional (Figuras 3 e 4).

Ao compararmos os valores obtidos para cada tipo de atrativo tendo em conta os pomares em análise, verificamos que nas armadilhas com a feromona os valores obtidos foram todos significativamente diferentes ($F=22,6$; $df=2$; $P<0,01$) enquanto que com o isco Ferag o valor obtido no pomar 1 foi significativamente superior aos obtidos nos outros dois pomares ($F=10,6$; $df=2$; $P<0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de adultos capturados nas armadilhas (média ± erro padrão) com os diferentes tipos de atractivos.

	Feromona	Isco
Pomar1	203,1±36,1 aA	134,2±24,7 aB
Pomar 2	15,3±3,1 cA	26,4±7,3 bA
Pomar 3	50,3±8,9 bA	49,4±29,9 bA

Média seguida pela mesma letra minúscula (coluna) não é significativamente diferente, ANOVA; LSD com $P < 0,05$. Média seguida pela mesma letra maiúscula (linha) não é significativamente diferente, teste-t emparelhado com $P < 0,05$.

Separando os adultos capturados por sexo, verificou-se que nas armadilhas que continham a feromona as capturas de machos foram significativamente superiores às das fêmeas ($t=4,4$; $df=31,0$; $P < 0,01$, $t=4,2$; $df=31,1$; $P < 0,01$ e $t=4,6$; $df=31,0$; $P < 0,01$, respectivamente para o pomar 1, 2 e 3), tal como seria de esperar uma vez que a feromona utilizada era específica para a captura de machos. Inversamente, nas armadilhas com o isco Ferag, as capturas de fêmeas foram significativamente superiores nos pomares 1 e 2, no entanto, no pomar 3 não existiu diferença significativa entre o número de machos e de fêmeas capturados ($t=-2,2$; $df=49,4$; $P=0,03$, $t=-2,8$; $df=31,1$; $P < 0,01$ e $t=-2,0$; $df=48,5$; $P > 0,05$, respectivamente para o pomar 1, 2 e 3). Nas garrafas mosqueiras não existiram diferenças significativas entre as capturas de machos e fêmeas ($t=-0,5$; $df=60,7$; $P=0,61$) (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação entre o número de machos e de fêmeas (média ± erro padrão), capturados com os diferentes tipos de atractivos, nas diferentes parcelas.

	Feromona		Isco		Garrafa	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Pomar1	128,4±28,7A	1,2±0,5B	25,8±7,1B	57,5±12,4A	8,5±2,2A	10,2±2,6A
Pomar 2	10,1±2,4A	0,1±0,1B	0,5±0,2B	13,0±4,4A		
Pomar 3	33,5±7,3A	0,2±0,1B	22,6±5,3A	44,2±9,5A		

Média seguida pela mesma letra (coluna, macho-fêmea) não é significativamente diferente, teste-t com $P < 0,05$.

Em relação ao efeito da praga nos frutos, verificamos que os frutos amarelos foram aqueles que apresentaram um número de picadas e de larvas por fruto significativamente superior ao obtido nos frutos vermelhos ($t=3,9$; $df=537$; $P < 0,01$ e $t=7,3$; $df=407,4$; $P < 0,01$, respectivamente), o que poderá estar relacionado com o peso do fruto, dado que também o peso do fruto amarelo foi significativamente superior ao peso do fruto vermelho ($t=6,2$; $df=509,0$; $P < 0,01$) (Tabela 3). Nas duas variedades de frutos, foi observada uma correlação significativa entre o peso dos frutos e o número médio de larvas e entre este e o número de picadas ($r=0,2$; $P=0,02$, $r=0,4$; $P < 0,01$ e $r=-0,4$; $P < 0,01$, $r=0,3$; $P < 0,01$, respectivamente para os frutos amarelos e vermelhos).

Tabela 3 – Peso dos frutos, número de picadas observados por fruto e número de larvas de *C. capitata* recolhidas por fruto, nas duas variedades em estudo: *P. littorale* var. *cattleianum* (vermelho) e *P. littorale* var. *littorale* (amarelo).

Variedade fruto	Peso do fruto	Número de picadas	Número de larvas
Amarelo	10,6±0,2a	6,2±0,2a	10,8±0,6a
Vermelho	9,1±0,2b	5,2±0,2b	5,5±0,3b

Média seguida pela mesma letra (coluna) não é significativamente diferente, teste-t com $P < 0,05$.

Foi nos meses de Setembro e de Outubro que se registaram os valores mais elevados de picadas e de larvas por fruto, enquanto que nos meses de Novembro e Dezembro, apesar de os frutos se apresentarem picados o número médio de larvas por fruto foi bastante baixo.

A distribuição ao longo do ano do número médio de adultos capturados por armadilha e do número médio de larvas por frutos foi semelhante tendo-se observado uma correlação significativa entre estes dois parâmetros ($r=0,9$; $P < 0,01$) (Figura 5).

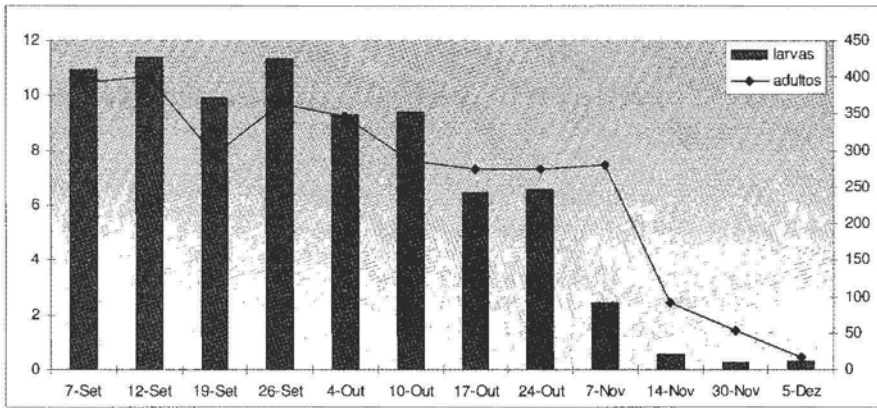


Figura 5 – Padrão de distribuição do número de adultos capturados nas armadilhas e o número médio de larvas por fruto observados de Setembro a Dezembro de 2007.

Como na natureza todos os anos são diferentes, serão necessários mais anos de estudo para verificar a eficácia deste método no controlo de *C. capitata*, como foi observado por Ros *et al.* (1999) num estudo realizado em Granada (Espanha).

Bibliografia

- Alemany A., Miranda M.A., Alonso R. & Escorza C.M. 2004. Efectividad del trampeo masivo de hembras de *Ceratitís capitata* (Diptera:Tephritidae) a base de atrayentes alimentarios."Efecto-borde" y papel de los frutales abandonados como potenciadores de la plaga. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* 30:255-264.
- Carvalho J. P. 2001. Caracterização da problemática da mosca-do-Mediterrâneo, *Ceratitís capitata* (Wied.), visando a aplicação da Luta Autocida no Algarve. Direcção Regional de Agricultura do Algarve. Algarve, 106p.
- Liquido N.J., Cunningham R. T. & Nakagawa S. 1990. Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949-1985 Survey). *Journal of Economic Entomology* 83: 1863 – 1878.
- Lopes D.J.H, Pimentel R., Nunes L.V., Costa R.M., Silva N., Dantas L. Mumford J.D. & Mexia A.M.M. 2005. A mosca-do-Mediterrâneo (*Ceratitís capitata* Wied.) (Diptera:Tephritidae) nos pomares da ilha Terceira. In: Lopes D, Pereira A., Mexia A., Mumford J. & Cabrera R. (eds.), p. 179-198. *A fruticultura na Macaronésia*. Projecto INTERFRUTA (MAC/3.1/A1). Angra do Heroísmo.
- Medeiros A. M. C. 2004. *Bioecologia e controlo com nematodes entomopatogénicos de Ceratitís capitata (Diptera: Tephritidae) em S. Miguel*. Tese de Mestrado, Universidade dos Açores, Açores. 72 p.
- Medeiros A., Oliveira L. & Garcia P. 2008. Host-fruit suitability studies to the Mediterranean fruit fly, *Ceratitís capitata* (Diptera: Tephritidae). *Arquipélago – Série Ciências da Natureza (in press)*
- Navarro-Llopis V., Alfaro F., Dominguez J.S. & Primo J. 2008. Evaluation of traps and lures for mass trapping of Mediterranean fruit fly in citrus groves. *Journal of Economic Entomology* 101:126-131.
- Ros J.P., Escobar I., Garcia-Tapia F.J. & Aranda U. 1999. Experiencia piloto de defensa de una plantación de chirimoyos contra la mosca de la fruta (*Ceratitís capitata* Wied.) mediante trampeo masivo. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* 25:395-404.
- SPSS INC. 1999. "SPSS Base 10.0 Applications Guide". Copyright of SPSS Inc., USA.
- Zar J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*, 3rd ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 661 p.