



Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomar de goiaba no município de Pindorama – SP

Population fluctuation of fruit-flies in orchard of guava in Pindorama – SP

Rogério Teixeira Duarte¹, Ana Paula Machado Baptista¹, Wilson Carlos Pazini¹, Júlio César Galli¹

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Câmpus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, S/N., CEP:14.884-900 Jaboticabal, SP, Brasil; E-Mail: rogerio.tduarte@yahoo.com.br

Recebido em: 01/10/2013

Aceito em: 11/03/2015

Resumo. O conhecimento sobre a flutuação populacional das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) constitui uma importante ferramenta na adoção de métodos de controle preconizados pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP). Assim, o objetivo nesta pesquisa foi estudar a flutuação populacional de moscas-das-frutas e sua correlação com os elementos meteorológicos em pomar de goiaba localizado no município de Pindorama – SP. A pesquisa foi realizada entre setembro de 2008 e julho de 2009. Para o monitoramento de adultos de moscas-das-frutas foram instaladas aleatoriamente cinco armadilhas adesivas amarelas, espaçadas 30 m entre si, em uma área experimental com aproximadamente dois hectares. Estas foram substituídas a cada quinze dias, e conduzidas ao Laboratório de Seletividade Ecológica do Departamento de Fitossanidade (FCAV/UNESP) para avaliação dos espécimes amostrados. A densidade populacional de adultos de moscas-das-frutas foi analisada em histogramas e correlacionada com os elementos meteorológicos, temperaturas mínima, média e máxima (°C) e precipitação pluviométrica acumulada (mm). *Anastrepha* spp. foi predominante em relação a *Ceratitis capitata*, com elevada densidade populacional no período de frutificação. Houve correlação entre a flutuação populacional de *C. capitata* e o elemento meteorológico temperatura mínima.

Palavras-chave: *Anastrepha* spp.; *Ceratitis capitata*; elementos meteorológicos, fruticultura, monitoramento populacional

Abstract. Knowledge about the population fluctuation of fruit flies (Diptera: Tephritidae) is an important tool in the adoption of control methods recommended by Integrated Pest Management (IPM). The aim of this research was to study the population fluctuation of fruit flies and their correlation with meteorological elements in orchard of guava located in Pindorama – SP. The research was conducted between September 2008 and July 2009. We installed randomly in that experimental area five yellow stick traps for monitoring adult fruit flies, spaced 30 m from each other in an experimental area with approximately two hectares. These traps were replaced every two weeks and conducted at the Laboratory of Ecological Selectivity of the Department of Plant Protection (FCAV/UNESP) for evaluation of the specimens sampled. The population density of adult fruit flies was analyzed in histograms and correlated with meteorological elements, minimum, medium and maximum temperature (°C) and accumulated precipitation (mm). *Anastrepha* spp. was predominant in comparison to *Ceratitis capitata*, with high population density in the fructification period. There was correlation between the population fluctuation of *C. capitata* with the meteorological element minimum temperature.

Keywords: *Anastrepha* spp.; *Ceratitis capitata*; meteorological elements; orcharding, population monitoring

Introdução

A cultura da goiaba (*Psidium guajava* L.) no Brasil é considerada uma das maiores do mundo (Raga et al., 2006). Todavia, a principal problemática relacionada à produção nacional são as pragas agrícolas, com destaque às moscas-das-frutas

(Diptera: Tephritidae). Dentre os tefritídeos de importância econômica no cenário agrícola brasileiro, destacam-se 112 espécies do gênero *Anastrepha* e a espécie *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Zucchi, 2007; 2012), cujas plantas



consideradas hospedeiras preferenciais são pertencentes às famílias Anacardiaceae, Myrtaceae, Rosaceae, Rutaceae e Sapotaceae (Malavasi et al., 2000; Zucchi, 2007).

Com o propósito de garantir a qualidade da produção e consequente redução na densidade populacional das moscas-das-frutas, o método de controle químico ainda é o mais utilizado pelos produtores, muitas vezes de forma indiscriminada, o que pode comprometer a saúde do consumidor, devido à presença de resíduos de produtos químicos nos frutos, além da poluição ambiental propiciada pelo uso contínuo destas moléculas químicas de elevada toxicidade (Duarte et al., 2012).

Uma das alternativas para diminuir o uso de agrotóxicos sem comprometer a produtividade é baseada na utilização de estratégias preconizadas pelo Manejo Integrado de Pragas (MIP). Para isso, as pragas e os inimigos naturais devem ser monitorados diretamente nas folhas, frutos ou por meio de armadilhas (Parajulee & Slosser, 2003). A densidade populacional das moscas-das-frutas deve ser monitorada periodicamente, por intermédio de armadilhas, pois estas não apresentam padrão de distribuição pré-estabelecido, devido à presença de hospedeiros alternativos e condições climáticas divergentes ao longo dos anos (Aluja, 1994; Canesin & Uchôa-Fernandes, 2007; Montes et al., 2011).

A região em que o município de Pindorama está inserido compreende a principal produtora de goiaba do Estado de São Paulo (Colombi & Galli, 2009). Entretanto, poucos estudos são realizados nesta área quanto à ocorrência e densidade populacional de espécies de moscas-das-frutas, constituindo-se um entrave na tomada de decisão sobre as técnicas de controle a serem adotadas e quanto à adoção de programas de MIP. Assim, o objetivo nesta pesquisa foi estudar a flutuação populacional de moscas-das-frutas e sua correlação com os elementos meteorológicos, em pomar de goiaba localizado no município de Pindorama – SP.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada entre setembro de 2008 e julho de 2009 em um pomar de coleção de genótipos de goiaba (92 cultivares), localizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), município de Pindorama, SP (21°13'05"S e 48°55'00"W, e altitude de 562 m).

O pomar experimental de goiaba, considerado semi-orgânico, devido às características de um pomar orgânico, porém ausente de

certificação oficial, apresentava aproximadamente 14 anos de idade, com plantas dispostas no espaçamento 7,5 m x 5,5 m, mantido sem aplicações fitossanitárias e utilização de adubos sintéticos, com controle de plantas daninhas realizado com uma ceifadeira acoplada ao trator.

Para o monitoramento de moscas-das-frutas foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas Biotrap® (Yee, 2011), de 25 cm de comprimento por 10 cm de largura e cola nas duas faces. Na área experimental (dois hectares) foram dispostas cinco armadilhas, espaçadas 30 m entre si, a uma altura de 1,5 m do solo, no interior de plantas tomadas aleatoriamente. Estas foram mantidas no campo por 15 dias e imediatamente substituídas por novas, sem interrupção, perfazendo um total de 23 amostras. Para a avaliação, cada armadilha foi acondicionada em uma pasta de plástico e conduzida ao Laboratório de Seletividade Ecológica do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, com o intuito de se quantificar e registrar os espécimes de moscas-das-frutas coletados.

Durante o período da pesquisa foram realizadas anotações sobre o desenvolvimento dos frutos na referida área experimental, com o intuito de estabelecer uma relação entre a flutuação populacional de moscas-das-frutas e a fenologia da goiabeira. Para correlacionar a densidade populacional de moscas-das-frutas com os elementos meteorológicos foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (r), realizado através do software estatístico Assistat 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2002). Também foram confeccionados histogramas com informações sobre a flutuação populacional dos tefritídeos amostrados e valores das temperaturas mínima, média e máxima (°C) e precipitação pluviométrica acumulada (mm), que foram registrados pelo Posto Meteorológico da fazenda experimental da APTA – SP, situado a aproximadamente 800 m da área estudada. Para os valores de temperatura foram calculadas médias dos 15 dias anteriores à amostragem, e para a precipitação foi utilizado o valor acumulado neste período.

Resultados e Discussão

O número total de adultos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* coletadas em armadilhas adesivas em pomar experimental de goiaba semi-orgânica foi de 7.981 espécimes, o que correspondeu a 91,19% dos tefritídeos amostrados,

com no máximo 39,61 moscas/armadilha/dia (M.A.D.), relacionado à data de 17/03/09 (Figura 1).

A densidade populacional de *Anastrepha* spp. aumentou consideravelmente entre fevereiro e março de 2009, com coleta de 7.249 espécimes, o que representou 90,83% do total de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* amostrados durante a pesquisa, com variação de 7,27 a 39,61 M.A.D.

(Figura 1). Os meses de janeiro (06/01/09) e abril (14/04/09 e 28/04/09) também estiveram relacionados à elevada captura de moscas-das-frutas do referido tefritídeo, porém em menor quantidade quando comparados com fevereiro e março de 2009, representados por 1,53, 2,76 e 1,57 M.A.D., respectivamente (Figura 1).

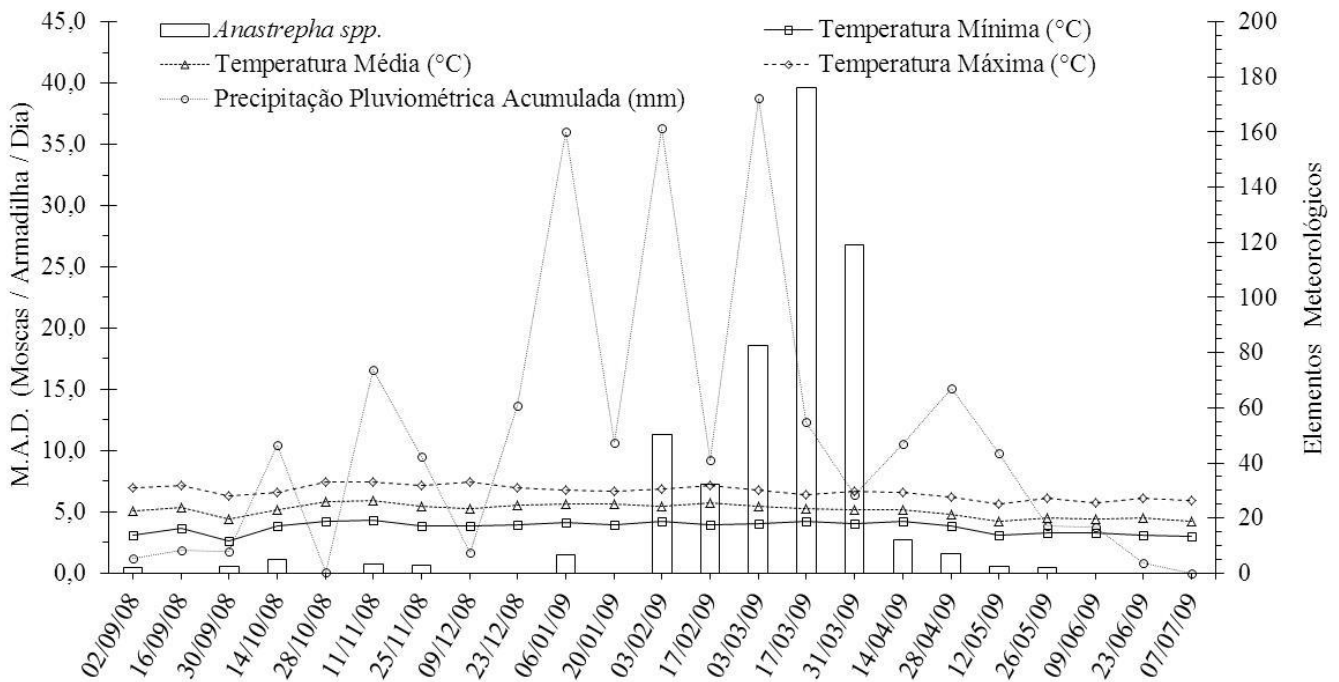


Figura 1. Flutuação populacional de adultos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* em pomar semi-orgânico de goiaba. Pindorama – SP, 2008-2009.

O elevado número de adultos de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* esteve relacionado conjuntamente com a época de frutificação das goiabeiras, principalmente no período em que os frutos estavam maduros. No estágio fenológico em que as plantas encontravam-se sem frutos, foi observado baixa densidade populacional do referido tefritídeo, com no máximo 1,09 M.A.D. (14/10/08) (Figura 1). A relação positiva entre o aumento na densidade populacional de *Anastrepha* spp. na presença de frutos de goiaba em maturação ou maduros também foram relatados por Araújo et al. (2008) e Duarte et al. (2012). De acordo com Araújo et al. (2005) e Silva et al. (2007), a goiaba é considerada o hospedeiro primário do gênero *Anastrepha*, fato que explica a grande densidade

populacional desses indivíduos nesta pesquisa, principalmente na presença do fruto.

O número total de adultos de *C. capitata* coletados foi de 703 espécimes, o que representou 8,81% do total de moscas-das-frutas amostradas. Destes, a maior quantidade capturada esteve compreendida entre os meses de fevereiro e abril de 2009, com variação de 0,53 (14/04/09) a 3,39 (17/03/09) M.A.D., período pelo qual as goiabeiras apresentavam frutos maduros (Figura 2).

Em outros cultivos de frutíferas, a presença de frutos maduros também foi fator preponderante no aumento da densidade populacional de moscas-das-frutas (Chavarria et al., 2009; Montes et al., 2011).

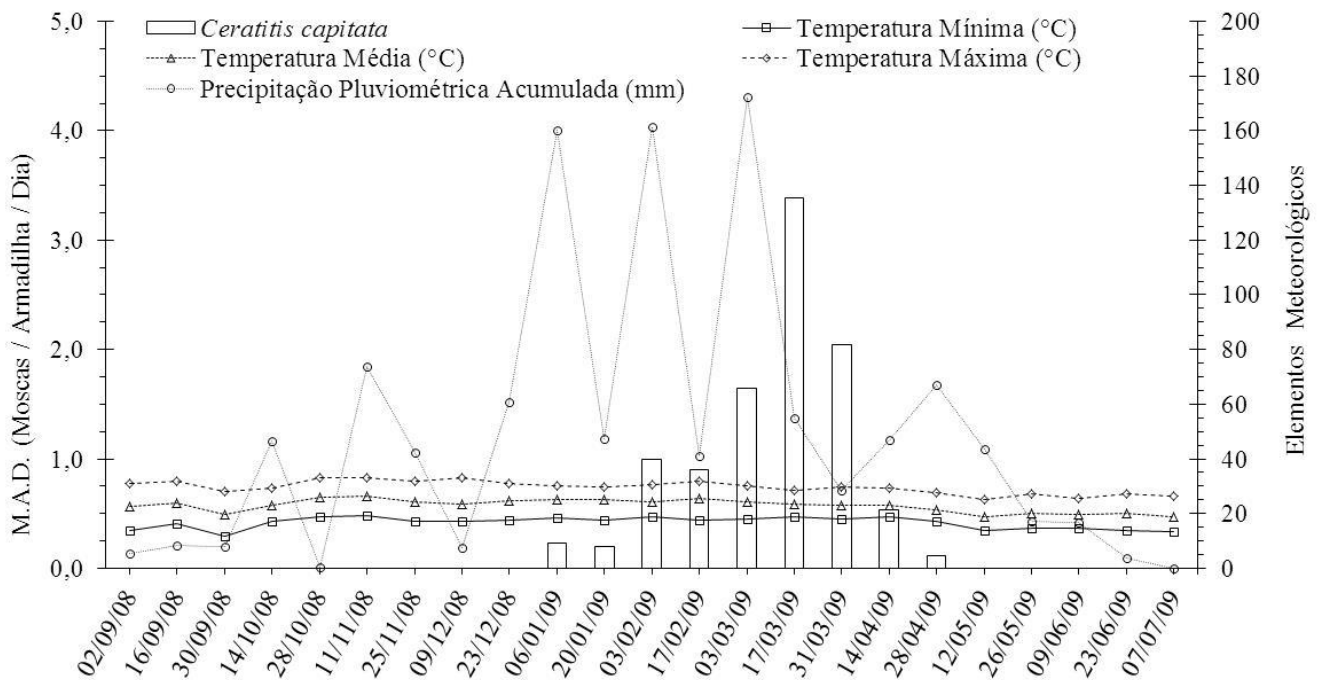


Figura 2. Flutuação populacional de adultos de moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* em pomar semi-orgânico de goiaba. Pindorama – SP, 2008-2009.

A elevada quantidade de moscas-das-frutas amostradas durante a pesquisa pode estar relacionada a ausência de tratamentos culturais normalmente realizados em cultivos de goiaba, como a aplicação de agrotóxicos, e também pela eliminação de frutos caídos no chão, fatores responsáveis na diminuição da densidade populacional das moscas-das-frutas (Uramoto et al., 2003; Moura & Moura, 2006; Pazini & Galli, 2011).

A flutuação populacional dos referidos tefritídeos concentraram-se principalmente entre os meses considerados mais quentes do ano e de elevada precipitação pluviométrica, compreendidos

nas estações da primavera e verão, enquanto que os meses relacionados à temperaturas mais amenas e de baixa predominância de chuvas foram os que apresentaram o menor número de espécimes amostrados (Figuras 1 e 2). Porém, a correlação da flutuação populacional das moscas-das-frutas com os elementos meteorológicos analisados apresentou resultados positivos significativamente apenas entre *C. capitata* e temperatura mínima (°C) (Tabela 1), o que demonstrou a baixa influência destes fatores abióticos para com a densidade populacional destes dípteros ao longo do ano.

Tabela 1. Coeficiente de correlação de Pearson entre o número de adultos de moscas-das-frutas amostradas e os elementos meteorológicos: temperaturas mínima [T. mín. (°C)], média [T. méd. (°C)] e máxima [T. máx. (°C)], e precipitação pluviométrica acumulada [Prec. (mm)]. Pindorama – SP, 2008-2009.

Moscas-das-frutas	Coeficiente de Correlação de Pearson (r)			
	T. mín. (°C)	T. méd. (°C)	T. máx. (°C)	Prec. (mm)
<i>Anastrepha</i> spp.	0,40 ^{ns}	0,14 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	0,30 ^{ns}
<i>Ceratitis capitata</i>	0,43*	0,18 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,33 ^{ns}

^{ns} não significativo. * significativo a 5% de probabilidade.

A temperatura é considerada um fator abiótico capaz de interferir na taxa de desenvolvimento, mortalidade e fecundidade das moscas-das-frutas

(Bateman, 1972). Porém, no presente estudo, este parâmetro meteorológico não demonstrou grande influência em relação a flutuação populacional dos



tefrítídeos, corroborando as pesquisas de Duarte et al. (2012), na cultura da goiaba.

A ausência da correlação entre a precipitação pluviométrica e a densidade populacional de moscas-das-frutas também foram observadas em pomar de goiaba por Duarte et al. (2012). Analogamente, Ronchi-Teles & Silva (2005) relataram que a ocorrência de moscas-das-frutas não está relacionada com a elevação da precipitação pluviométrica, pois mesmo com outras condições favoráveis, o aumento da umidade do solo pode influenciar na diminuição de pupários e contribuir para a redução na densidade populacional deste artrópode.

Em contrapartida, Azevedo et al. (2010) observaram a influência positiva do aumento da precipitação pluviométrica para com a densidade populacional das moscas-das-frutas, sendo um elemento meteorológico que pode afetar direta ou indiretamente esses tefrítídeos, porém deve ser levado em consideração a variabilidade dos fatores bióticos e abióticos ao longo do tempo, o que pode variar substancialmente nesta interação a cada ano agrícola.

Conclusões

Anastrepha spp. foi predominante em relação a *C. capitata*, com elevada densidade populacional no período de frutificação.

Houve correlação entre a flutuação populacional de *C. capitata* com o elemento meteorológico temperatura mínima.

Referências

ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v.39, p.155-178, 1994.

ARAÚJO, E.L.; MEDEIROS, M.K.M.; SILVA, V.E.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, p.889-894, 2005.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, R.K.B.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Caatinga**, v.21, n.1, p.138-146, 2008.

AZEVEDO, F.R.; GUIMARÃES, J.A.; SIMPLÍCIO, A.A.F.; SANTOS, H.R. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de goiaba na região do cariri cearense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, n.1, p.33-41, 2010.

BATEMAN, M.A. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v.17, p.493-581, 1972.

CANESIN, A.; UCHÔA-FERNANDES, M.A. Análise faunística e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.1, p.185-190, 2007.

CHAVARRIA, G.; ZART, M.; BOTTON, M.; SANTOS, H.P. DOS; MARODIN, G.A.B. Flutuação populacional de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em cultivo protegido e convencional de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.3, p.725-731, 2009.

COLOMBI, C.A.; GALLI, J.C. Dinâmica populacional e evolução de dano de *Triozioida limbata* (Hemiptera: Psillyidae) em goiabeira, em Jaboticabal - SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.2, p.412-416, 2009.

DUARTE, R.T.; PAZINI, W.C.; GALLI, J.C. Dinâmica populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomar de goiaba no município de Jaboticabal – SP. **Agroecossistemas**, v.4, n.1, p.33-41, 2012.

MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A.; SUGAYAMA, R.L. Biogeografia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 93-98.

MONTES, S.M.N.M.; RAGA, A.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. DOS. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitóides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente – SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.402-411, 2011.



- MOURA, A.P.; MOURA, D.C.M. Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas à cultura da goiabeira (*Psidium guajava* Linnaeus) em Fortaleza, Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.1, p.65-71, 2006.
- PARAJULEE, M.N.; SLOSSER, J.E. Potential of yellow sticky traps for lady beetle survey in cotton. **Journal of Economic Entomology**, v.96, n.1, p.239-245, 2003.
- PAZINI; W.C.; GALLI, J.C. Redução da aplicação de inseticidas através da adoção de táticas de manejo integrado do *Triozoida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Triozidae) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.66-72, 2011.
- RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F. DE; PRESTES, D.A.O.; AZEVEDO FILHO, J.A. DE; SATO, M.E. Susceptibility of guava genotypes to natural infestation by *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in the municipality of Monte Alegre do Sul, State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.35, n.1, p.121-125, 2006.
- RONQUI-TELES, B.; SILVA, N.M. Flutuação populacional de *Anastrepha* Shiner (Diptera: Tephritidae) na região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, v.34, n.5, p.733-741, 2005.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p.71-78, 2002.
- SILVA, R.A.; DO NASCIMENTO, D.B.; DE DEUS, E.G.; DE SOUZA, G.D.; DE OLIVEIRA, L.P.S. Hospedeiros e parasitóides de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em Itaubal do Piriirim, Estado do Amapá, Brasil. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.557-560, 2007.
- URAMOTO, K.; WALDER, J.M.M.; ZUCCHI, R.A. Flutuação populacional de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) no campus “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, n.4, p.459-465, 2003.
- YEE, W.L. Evaluation of yellow rectangle traps coated with hot melt pressure sensitive adhesive and sticky gel against *Rhagoletis indifferens* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**, v.104, n.3, p.909-919, 2011.
- ZUCCHI, R.A. Diversidad, distribución y hospederos del gênero *Anastrepha* em Brasil. In: HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. Mosca de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo. México:S y G Editores, 2007. p. 77-100.
- ZUCCHI, R.A. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Brazil – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha>>. Acesso em 04 Dez. 2012.