

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *Triozoida limbata* ENDERLEIN (HEMIPTERA: TRIOZIDAE) E DE *Scymnus* spp. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) EM POMAR DE GOIABA (*Psidium guajava* L.)

Rogério Teixeira Duarte^{*1}; Ana Paula Machado Baptista²; Wilson Carlos Pazini³; Júlio César Galli⁴

SAP 9232 Data envio: 07/01/2014 Data do aceite: 10/04/2014

Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471

Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, jul./set., p. 173-177, 2015

RESUMO - Com o intuito de averiguar a contribuição do controle biológico natural do coccinélido predador *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) em relação à *Triozoida limbata* Enderlein (Hemiptera: Sternorrhyncha: Triozidae), os objetivos da pesquisa foram analisar a flutuação populacional destes artrópodes em cultivo semi-orgânico de goiaba e correlacionar a densidade populacional desta praga com os elementos meteorológicos. Para o monitoramento de adultos de *T. limbata* e *Scymnus* spp. foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas, espaçadas em aproximadamente 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 substituídas por novas, sem interrupção, perfazendo um total de 23 amostragens. Para correlacionar a densidade populacional de *T. limbata* com a flutuação populacional de *Scymnus* spp., e com os elementos meteorológicos, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (r). Também foram confeccionados histogramas com informações sobre a flutuação populacional dos espécimes amostrados e valores das temperaturas (°C) e precipitação pluviométrica (mm). As maiores densidades populacionais de adultos de *T. limbata* ocorreram praticamente entre as estações primavera e verão. A densidade populacional de *Scymnus* spp. apresentou correlação positiva com a densidade populacional de *T. limbata*, porém não houve correlação entre a flutuação populacional do *T. limbata* para com os elementos meteorológicos.

Palavras-chave: coccinélido predador, controle biológico natural, elementos meteorológicos, manejo integrado de pragas, psílideo.

Fluctuation population of Triozoida limbata Enderlein (Hemiptera: Triozidae) and Scymnus spp. (Coleoptera: Coccinellidae) in orchard of guava (Psidium guajava L.)

ABSTRACT - In order to analyze the contribution of the natural biological control of the coccinellid predator *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) on *Triozoida limbata* Enderlein (Hemiptera: Sternorrhyncha: Triozidae), the aim of this research was to study the populational fluctuation of these arthropods in semi-organic orchard of guava and correlate the populational density of this pest with meteorological elements. We used yellow stick traps for monitoring adult of *T. limbata* and *Scymnus* spp., spaced approximately 30 m from each other at a height of 1.5 m above the ground, inside random plants. These traps were maintained in the field for 15 days and replaced by new traps, without interruption, totaling 23 samples. We calculated the Pearson correlation coefficients (r) to correlate the populational density of *T. limbata* with populational fluctuation of *Scymnus* spp., and meteorological elements. We also made histograms with information about the populational fluctuation of the specimens sampled and temperature (°C) and precipitation (mm) values. The highest densities of adults of *T. limbata* occurred almost between spring and summer seasons. The populational density of *Scymnus* spp. was positively correlated with populational density of *T. limbata*. There was no correlation between the populational fluctuation of *T. limbata* with meteorological elements.

Key words: coccinellid predator, natural biological control, meteorological elements, integrated pest management, psyllid.

¹Engenheiro Agrônomo, Mestre em Entomologia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., CEP 14.884-900, Jaboticabal, SP. E-mail: rogerio.tduarte@yahoo.com.br. *Autor para correspondência

²Bióloga, Doutora em Entomologia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., CEP 14.884-900, Jaboticabal, SP. E-mail: anapaula.ento@ig.com.br

³Engenheiro Agrônomo, Doutor em Entomologia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., CEP 14.884-900, Jaboticabal, SP. E-mail: wpazini@fcav.unesp.br

⁴Professor Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., CEP 14.884-900, Jaboticabal, SP. E-mail: jcgalli@fcav.unesp.br

INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca dos agentes de controle biológico natural, responsáveis na regulação populacional de insetos considerados pragas agrícolas, caracteriza fundamental importância para o sucesso de determinado programa com preceitos baseados no Manejo Integrado de Pragas (MIP), principalmente quanto ao papel destes inimigos naturais em relação à dinâmica populacional de pragas de um agroecossistema (SEMEÃO et al., 2012a).

Entretanto, poucas pesquisas têm relacionado à flutuação populacional de pragas agrícolas com agentes de controle biológico. Dentre estas, o psílideo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* Enderlein (Hemiptera: Sternorrhyncha: Triozidae), é considerado, atualmente, uma das principais pragas da cultura da goiaba (*Psidium guajava* L.) no Brasil, devido principalmente às mudanças da forma de condução e dos tratos culturais de áreas produtoras do referido fruto (COLOMBI; GALLI, 2009; LIMA; GRAVINA, 2009; DUARTE et al., 2012).

Com base no complexo de inimigos naturais de *T. limbata* na cultura da goiaba, as pesquisas têm relatado a presença de parasitoides, como *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) e predadores, como os crisopídeos, *Chrysoperla externa* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae) e *Ceraechrysa cubana* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae), vespas, *Polybia* sp. (Hymenoptera: Vespidae) e *Brachygastra* sp. (Hymenoptera: Vespidae), sirfídeos, nabídeos, tacnídeos e aracnídeos (BARBOSA et al., 2003; PAZINI; GALLI, 2011; DUARTE et al., 2012; SEMEÃO et al., 2012b).

Entretanto, os principais agentes de controle biológico, relatados na redução populacional de *T. limbata* para a referida cultura, estão enquadrados na ordem Coleoptera, como *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae), *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinellidae), *Azya luteipes* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) e *Eriopis connexa* German (Coleoptera: Coccinellidae) (BARBOSA et al., 2003; PAZINI; GALLI, 2011; DUARTE et al., 2012). Destes, *Scymnus* spp. é considerado como o mais relevante no contexto de agente de controle biológico de *T. limbata*, cujas densidades populacionais estão muitas vezes correlacionadas entre si (PAZINI; GALLI, 2011; DUARTE et al., 2012).

Além dos inimigos naturais, os fatores abióticos também podem influenciar significativamente na dinâmica populacional desta praga agrícola, principalmente temperatura e precipitação pluviométrica (DALBERTO et al., 2004; COLOMBI; GALLI, 2009). Apesar da relevante importância atual deste inseto na cultura da goiaba, poucos estudos estão relacionados com a flutuação populacional desta praga e sua correlação com a densidade populacional de inimigos naturais e com elementos meteorológicos.

Desta forma, o monitoramento populacional é a primeira etapa para se estabelecer um programa de manejo integrado de *T. limbata*, baseado em avaliações dos picos populacionais e as relações destes com fatores bióticos e abióticos (BARBOSA et al., 2001).

Para averiguar a contribuição do controle biológico natural do coccinélideo predador *Scymnus* spp. em relação a *T. limbata*, o objetivo da pesquisa foi analisar a flutuação populacional destes artrópodes em cultivo semi-orgânico de goiaba e correlacionar a densidade populacional desta praga com os elementos meteorológicos.

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, considerado semi-orgânico (ausente de certificação oficial) (CALORE et al., 2013), apresentava aproximadamente 14 anos de idade, com plantas dispostas no espaçamento 7,5 × 5,5 m, ausente de aplicações fitossanitárias e utilização de adubos sintéticos, com controle de plantas daninhas realizado com uma ceifeira acoplada ao trator.

Para o monitoramento de adultos de *T. limbata* e *Scymnus* spp. foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas Biotrap[®], com as medidas 25 cm de comprimento × 10 cm de largura e cola nas duas faces. Na área experimental, foram dispostas cinco armadilhas, espaçadas em aproximadamente 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 substituídas por novas, sem interrupção, perfazendo um total de 23 amostragens. 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 amostrados.

Para correlacionar a densidade populacional do psílideo-da-goiabeira com a flutuação populacional do inimigo natural *Scymnus* spp., e 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 espécimes 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 *T. limbata* capturados em armadilhas adesivas amarelas foi de 1.638

espécimes, o que representou uma média de 14,24 psilídeos/armadilha/data amostral. A flutuação populacional da referida praga variou intensamente durante o período analisado, com maior densidade observada no mês de outubro de 2008, representada por 390 indivíduos capturados em cinco armadilhas adesivas amarelas (Figura 1).

Outra expressiva amostragem do número de adultos de *T. limbata* foi observada em dezembro de 2008, representada por 235 espécimes capturados em cinco armadilhas adesivas amarelas (Figura 1). Ademais, ao longo da pesquisa, a densidade populacional deste inseto concentrou-se abaixo de 200 indivíduos/cinco armadilhas, relacionados principalmente com o período compreendido entre os meses de setembro e maio (Figura 1).

A flutuação populacional desta praga também foi analisada em outras pesquisas, o que demonstraram maior densidade de *T. limbata* entre os meses de setembro e maio, época relacionada com ao período de maior precipitação pluviométrica (NAKANO; SILVEIRA NETO, 1968; DALBERTO et al., 2004). Em pomar orgânico de goiaba, localizado em Fernando Prestes, SP, Duarte et al. (2012) constataram maior densidade populacional de *T. limbata* entre os meses de setembro e novembro, época relacionada com a presença de brotos e folhas novas, considerado substrato ideal para o pleno desenvolvimento da referida praga (COLOMBI; GALLI, 2009), sendo um fator fenológico que pode ter influenciado consideravelmente no aumento populacional deste inseto, para a presente pesquisa, principalmente entre os meses de setembro e janeiro.

O manejo cultural do referido pomar semi-orgânico, considerado inversamente proporcional ao que é empregado atualmente no cultivo tradicional da goiaba, pode ter influenciado negativamente na flutuação populacional de *T. limbata*, pois excessivas aplicações de agrotóxicos, aliadas as constantes realizações de podas, irrigações e adubações são responsáveis por prover alimento em abundância a esta praga praticamente durante todo o ano, o que contribui para o aumento considerável da população deste artrópode (BARBOSA et al., 2001; BARBOSA et al., 2003; COLOMBI; GALLI, 2009; LIMA; GRAVINA, 2009; DUARTE et al., 2012). Além disso, a diferença na quantidade e na diversidade de espécies de inimigos naturais para as diferentes formas de condução da cultura da goiaba também podem ser fatores limitantes quanto à densidade populacional dos psilídeos

(BARBOSA et al., 2003; DUARTE et al., 2012; SEMEÃO et al., 2012b).

A presença de plantas consideradas daninhas na referida área experimental, pode ter servido de abrigo e multiplicação destes agentes de controle biológico, providenciais à manutenção do equilíbrio populacional do psilídeo (BARBOSA et al., 2003). Desta forma, observou-se, praticamente, a presença constante do coccinélido predador *Scymnus* spp., mesmo naqueles períodos em que *T. limbata* não foi amostrado (Figura 1), o que demonstra a atuação de outros fatores que auxiliam na manutenção populacional deste gênero no pomar de goiaba.

A totalidade de espécimes do gênero *Scymnus* coletados durante a pesquisa foi de 200 indivíduos, o que representou uma média de 1,74 coccinélidos predadores/armadilha adesiva amarela/data amostral, com maiores densidades populacionais nos períodos de presença da presa *T. limbata* (Figura 1), o que demonstrou elevado coeficiente de correlação entre as flutuações populacionais desta praga e do referido inimigo natural (Tabela 1).

Estes resultados também foram observados por Pazini e Galli (2011) e Duarte et al. (2012), em que as densidades populacionais de *T. limbata* demonstraram associação com *Scymnus* spp. e também com outros inimigos naturais, o que ressalta a íntima relação entre estes organismos e a importância do manejo da cultura frente a táticas de conservação destas populações de agentes de controle biológico, visando a manutenção do equilíbrio populacional da praga.

Na ausência de *T. limbata* nas amostragens, observou-se a presença de *Scymnus* spp., porém em baixa densidade populacional (Figura 1), o que pode estar relacionado à presença de outros organismos considerados presas, visto que este artrópode é tido como predador, apresentando amplo espectro de ação, o que possibilitou sua manutenção perante a redução populacional do psilídeo. De acordo com Barbosa et al. (2003); Semeão et al. (2012b), este coccinélido predador pode ser atraído pela presença de diferentes espécies de pulgões, tanto em folhagens da goiabeira, como em plantas daninhas.

A flutuação populacional de *T. limbata* não apresentou correlação para com os elementos meteorológicos durante a pesquisa, o que não demonstrou interferência significativa dos parâmetros climáticos analisados com modificações na densidade populacional do psilídeo ao longo do tempo (Tabela 1; Figura 2).

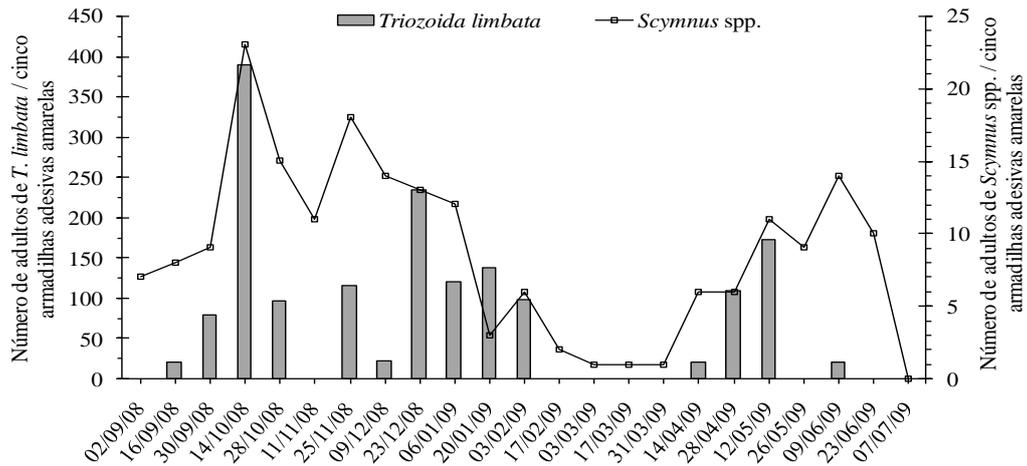


FIGURA 1 - Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira *Triozida limbata* e de seu inimigo natural *Scymnus* spp. em pomar semi-orgânico de goiaba. Pindorama, SP, 2008-2009.

TABELA 1. Coeficiente de correlação e probabilidade entre a flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira *Triozoida limbata* e fatores biótico e abióticos.

Fatores Biótico/Abióticos	Coeficiente de Correlação (r)	Probabilidade (p)
<i>Scymnus</i> spp.	0,6206**	< 0,01
Temperatura Mínima (°C)	0,0841 ^{ns}	> 0,05
Temperatura Média (°C)	0,1084 ^{ns}	> 0,05
Temperatura Máxima (°C)	-0,0192 ^{ns}	> 0,05
Precipitação Pluviométrica (mm)	0,1530 ^{ns}	> 0,05

**Correlação significativa ao nível de $p < 0,01$;

^{ns}Correlação não significativa ($p > 0,05$).

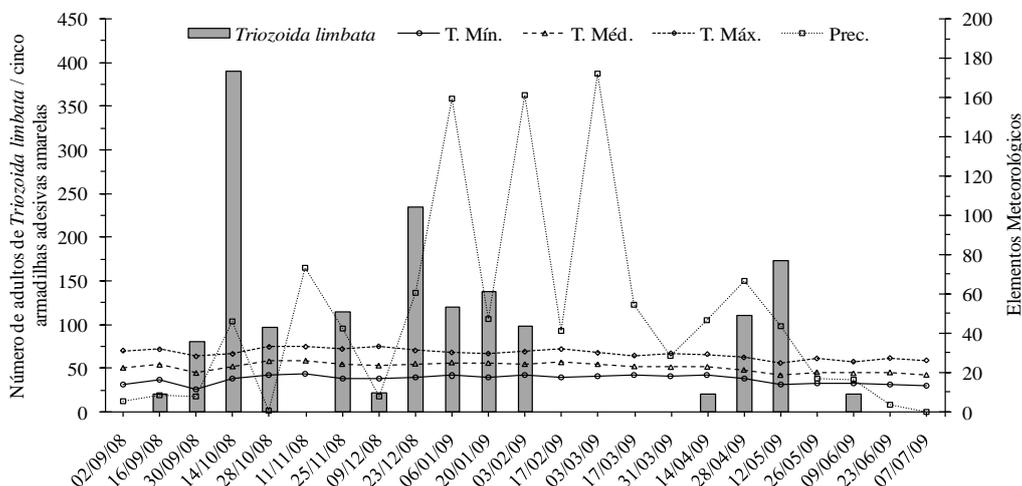


FIGURA 2 - Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira *Triozida limbata* e elementos meteorológicos [T. Mín. – Temperatura Mínima (°C); T. Méd. – Temperatura Média (°C); T. Máx. – Temperatura Máxima (°C); Prec. – Precipitação Pluviométrica (mm)] em pomar semi-orgânico de goiaba. Pindorama, SP, 2008-2009.

Entretanto, algumas pesquisas concordam que, principalmente, a temperatura é o fator preponderante para com a variabilidade populacional de *T. limbata*, em que o

aumento na densidade populacional do psilídeo é reflexo da elevação da temperatura (DALBERTO et al., 2004; COLOMBI; GALLI, 2009). Porém, pesquisa realizada por

Pazini e Galli (2011) não evidenciou correlação entre a flutuação populacional de *T. limbata* e o fator climático temperatura, concordando com os resultados obtidos no presente estudo. Quanto à variação na precipitação pluviométrica em relação às estações do ano, este parâmetro não é considerado fator limitante para o desenvolvimento da referida praga (DALBERTO et al., 2004; COLOMBI; GALLI, 2009; PAZINI; GALLI, 2011).

Neste sentido, o mais adequado é estabelecer estratégias de controle baseadas na conservação de inimigos naturais, principalmente do coccinelídeo predador *Scymnus* spp., com base nos preceitos do controle biológico conservativo preconizados pelo Manejo Integrado de Pragas, afim de manter em equilíbrio a densidade populacional de *T. limbata*, com consequente melhorias para com o agroecossistema.

CONCLUSÕES

As maiores densidades populacionais de adultos de *T. limbata* ocorrem praticamente entre as estações primavera e verão, apresentando correlação positiva apenas com a densidade populacional do coccinelídeo predador *Scymnus* spp., o que permite elaborar futuras estratégias que contribuam com o controle biológico natural, para favorecer a manutenção de *T. limbata* em nível de equilíbrio para a cultura da goiaba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, F.R.; FERREIRA, R.G.; KIILL, L.H.P.; SOUZA, E.A.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; HAJI, F.N.P. Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.425-428, 2003.
- BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P.; MOREIRA, W.A.; LIMA, J.A.S.; ALENCAR, J.A.; HAJI, F.N.P. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v.11, p.45-52, 2001.
- CALORE, R.A.; GALLI, J.C.; PAZINI, W.C.; DUARTE, R.T.; GALLI, J.A. Fatores climáticos na dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) e de *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) em um pomar experimental de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, p.67-74, 2013.
- COLOMBI, C.A.; GALLI, J.C. Dinâmica populacional e evolução de dano de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeira, em Jaboticabal, SP. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n.2, v.33, p.412-416, 2009.
- DALBERTO, F.M.S.; MENEZES JÚNIOR, A.O.; SIMÕES, H.C.; BENITO, N.P.; PITWAK, J. Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) na região de Londrina, PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.25, n.2, p.87-92, 2004.
- DUARTE, R.T.; GALLI, J.C.; PAZINI, W.C.; CALORE, R.A. Dinâmica populacional de *Triozoida limbata*, *Costalimaita ferruginea* e inimigos naturais em pomar orgânico e convencional de goiaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.3, p.727-733, 2012.
- LIMA, J.O.G.; GRAVINA, G.A. Failure of imidacloprid and thiacloprid to control the guava-psyllid, *Triozoida limbata* (Enderlein) (Hemiptera: Psyllidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, p.1888-1891, 2009.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo de *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawford., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.20, p.263-264, 1968.
- PAZINI, W.C.; GALLI, J.C. Redução de aplicações de inseticidas através da adoção de táticas de manejo integrado do *Triozoida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Triozidae) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.66-72, 2011.
- SEMEÃO, A.A.; MARTINS, J.C.; PICANÇO, M.C.; BRUCKNER, C.H.; BACCI, L.; ROSADP, J.F. Life tables for the guava psyllid *Triozoida limbata* in Southeastern Brazil. **BioControl**, Dordrecht, v.57, p.779-788, 2012a.
- SEMEÃO, A.A.; MARTINS, J.C.; PICANÇO, M.C.; CHEDIAK, M.; SILVA, E.M.; SILVA, G.A. Seasonal variation of natural mortality factors of the guava psyllid *Triozoida limbata*. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v.102, p.719-729, 2012b.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, p.71-78, 2002.