

**INSTITUTO BIOLÓGICO**

**PÓS-GRADUAÇÃO**

**DINÂMICA POPULACIONAL E INIMIGOS NATURAIS DE *Triozoida limbata*  
(HEMIPTERA: TRIOZIDAE) E DIVERSIDADE DE FAMÍLIAS DE HIMENÓPTEROS  
PARASITÓIDES EM POMAR CONVENCIONAL E ORGÂNICO DE GOIABA NA  
REGIÃO DE CAMPINAS, SP**

**Guilherme de Melo**

**São Paulo**

**2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**INSTITUTO BIOLÓGICO**  
**PÓS-GRADUAÇÃO**

**DINÂMICA POPULACIONAL E INIMIGOS NATURAIS DE *Triozoida limbata*  
(HEMIPTERA: TRIOZIDAE) E DIVERSIDADE DE FAMÍLIAS DE HIMENÓPTEROS  
PARASITÓIDES EM POMAR CONVENCIONAL E ORGÂNICO DE GOIABA NA  
REGIÃO DE CAMPINAS, SP**

**Guilherme de Melo**

Dissertação apresentada ao Instituto Biológico, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, para obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Área de Concentração: Sanidade Vegetal  
Orientador: Prof. Dr. Valmir Antonio Costa

**São Paulo**

**2009**



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
**INSTITUTO BIOLÓGICO**  
Pós-Graduação  
Av. Cons. Rodrigues Alves 1252  
CEP 04014-002 - São Paulo – SP  
pg@biologico.sp.gov.br



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Nome do candidato: Guilherme de Melo**

**Título: Dinâmica populacional e inimigos naturais de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) e diversidade de famílias de himenópteros parasitóides em pomar convencional e orgânico de goiaba na região de Campinas, SP**

**Orientador: Prof. Dr. Valmir Antonio Costa**

Dissertação apresentada ao Instituto Biológico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios para obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Área de Concentração: Sanidade Vegetal

Aprovada em:

Banca Examinadora

Assinatura:

Prof. Dr.: Valmir Antonio Costa

Instituição: Instituto Biológico

Assinatura:

Prof. Dr.: Miguel Francisco de Souza Filho

Instituição: Instituto Biológico

Assinatura:

Prof. Dr.: Alexandre de Sene Pinto

Instituição: Centro Universitário Moura Lacerda

Aos meus pais

Luiz Carlos de Melo e Edina Aparecida Pires de Melo,

Pelo amor.

Pelo apoio oferecido, principalmente nos momentos mais difíceis.

Pela formação moral e educação oferecidos.

Dedico.

À minha irmã

Ludimila de Melo,

Pelo amor.

Pelo carinho, amizade e incentivo.

Ofereço

À minha namorada

Débora Regina Alves,

Pelo amor.

Pelo incentivo, força, companheirismo e amizade.

Por estar sempre ao meu lado.

Ofereço especialmente

## Agradecimentos

Ao prof. Dr. Valmir Antonio Costa pela orientação e incentivo durante a realização do Mestrado;

Ao Dr. Clóvis de Toledo Piza Junior, engenheiro agrônomo da CATI, pelas sugestões na elaboração do trabalho e fornecimento dos contatos para seleção dos pomares;

Ao Dr. Dr. Miguel F. Souza Filho, pesquisador científico do Instituto Biológico, pelo auxílio na elaboração do projeto, na condução do trabalho no campo e na análise e discussão dos resultados;

À Dra. Zuleide Alves Ramiro, pesquisadora aposentada do Instituto Biológico, pela relevante colaboração no projeto;

Ao Biólogo Hélio Soares Junior, estagiário do Laboratório de Controle Biológico, do Instituto Biológico, pelo auxílio nas atividades de laboratório relativas ao projeto;

A Adilson Roncaglia, Adenilson Roncaglia, Dorival Roncaglia, proprietários do pomar orgânico, e Massao Kumagai, proprietário do pomar convencional, por permitirem a realização das coletas em suas propriedades;

Ao Dr. Mário Eidi Sato, pesquisador do Instituto Biológico, pelo auxílio nas análises estatísticas;

Ao Lucas Castro Torres, pós-graduando da Universidade Federal de Lavras, pela ajuda na identificação dos coccinelídeos;

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

MELO, G. de. DINÂMICA POPULACIONAL E INIMIGOS NATURAIS DE *Triozoida limbata* (HEMIPTERA: TRIOZIDAE) E DIVERSIDADE DE FAMÍLIAS DE HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES EM POMAR CONVENCIONAL E ORGÂNICO DE GOIABA NA REGIÃO DE CAMPINAS, SP. 2008. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico.

## RESUMO

Uma das principais pragas da cultura da goiaba na região de Campinas, SP, é *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae), que ataca as brotações da goiabeira. Este trabalho visou estudar a dinâmica populacional de *T. limbata*, fazer um levantamento dos seus parasitóides e predadores em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, em função da fenologia de plantas conduzidas em sistema de poda total, e comparar a diversidade de famílias de himenópteros parasitóides nestes dois agroecossistemas. Para a avaliação da dinâmica populacional de *T. limbata*, foram amostradas aleatoriamente 20 plantas/pomar, contando-se o número de adultos de *T. limbata*/ramo em quatro ramos por planta, considerando a região do ápice até o segundo par de folhas totalmente desenvolvidas. Vinte folhas contendo galhas ativas foram coletadas em cada pomar, colocadas individualmente em sacos de papel e levadas ao laboratório, onde foram mantidas em sala climatizada a  $25\pm 1$  °C, com umidade relativa do ar acima de 60% e fotofase de 12h. Após 40 dias, os sacos foram examinados para a coleta dos parasitóides e predadores. A seguir, as folhas foram imersas em etanol a 70% por 48h para amolecerem; possibilitando a dissecação das galhas, sob estereomicroscópio, para contagem das ninfas que originaram adultos da praga, parasitóides ou que morreram devido à causas desconhecidas, visando ao cálculo da taxa de parasitismo. Para o estudo da diversidade de himenópteros parasitóides, utilizaram-se armadilhas de Moericke amarelas, as quais permaneceram nos pomares por uma semana. No pomar convencional, a população do triozídeo foi elevada no período inicial do trabalho e somente diminuída com aplicação de

inseticidas. No pomar orgânico, a população de *T. limbata* foi extremamente baixa. *Psyllaephagus trioziphagus* (Hymenoptera: Encyrtidae) foi o único parasitóide observado, estando presente em ambos os pomares e atingindo taxas de parasitismo de até 100% em algumas ocasiões. Um parasitóide secundário, pertencente ao gênero *Signiphora* (Hymenoptera: Signiphoridae), foi obtido de ninfas de *T. limbata* parasitadas por *P. trioziphagus*. Além do parasitóide *P. trioziphagus*, os seguintes predadores foram encontrados alimentando-se de ninfas de *T. limbata* no campo: *Ocyptamus* sp. (Diptera: Syrphidae), *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae), *Monomorium pharaonis* (Hymenoptera: Formicidae) e *Brachygastra lecheguana* (Hymenoptera: Vespidae). Também foram observados aranhas (Araneae: Oxyopidae), crisopídeos (Neuroptera), hemerobiídeos (Neuroptera) e um percevejo antocorídeo (Hemiptera), ainda não identificados. Vários predadores foram observados no campo visitando galhas ativas de *T. limbata*, embora não tivessem sido flagrados se alimentando das ninfas desse triozídeo; são eles: outras aranhas (Araneae: Salticidae e Oxyopidae), dolycopodídeos (Diptera), *Azya luteipes*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Cycloneda conjugata*, *Cy. sanguinea*, *Harmonia axyridis*, *Olla v-nigrum* e mais dois Scymninae ainda não identificados (Coleoptera: Coccinellidae), *Polistes canadensis* (Hymenoptera: Vespidae) e percevejos reduvídeos (Hemiptera). Em laboratório, *Ha. axyridis*, a joaninha mais abundante, alimentou-se de *T. limbata*, comprovando que essa espécie pode preda tal praga. O pomar orgânico de goiaba apresentou maior diversidade de himenópteros parasitóides do que o convencional. Além da diferença na composição de plantas daninhas, o uso de inseticidas pode ter sido outro fator determinante para este resultado.

Palavras-chave: controle biológico, predador, parasitóide, Encyrtidae, *Psyllaephagus trioziphagus*.



MELO, G. de. POPULATION DYNAMICS AND NATURAL ENEMIES OF *Triozoida limbata* (HEMIPTERA: TRIOZIDAE) AND DIVERSITY OF FAMILIES OF PARASITIC HYMENOPTERANS IN CONVENTIONAL AND ORGANIC GUAVA ORCHARD IN THE REGION OF CAMPINAS, SÃO PAULO STATE, BRAZIL. São Paulo. 2009. Dissertation (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico

### ABSTRACT

*Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) is one of the main guava pests in the region of Campinas, São Paulo State, Brazil. The goals of this paper was to study the population dynamics of *T. limbata*, to survey its natural enemies in conventional and organic guava orchard, as ruled by the phenology of the plants, both orchards being submitted to drastic pruning, and also to compare the diversity of parasitic hymenopterans, at family level, in these orchards. Twenty guava trees were randomly sampled weekly, to count the number of *T. limbata* adults/branch in four branches/tree. Twenty guava leaves with active galls were collected in each orchard and taken to the laboratory, where they were individualized in paper bags in a room at  $25\pm 1$  °C, relative humidity above 60% and 12h photophase. After 40 days, the parasitoids and predators inside the paper bags were collected, identified and counted; also, the galls were softened in 70% ethanol for 48h and then dissected under stereomicroscope, to count the nymphs that had reached the adult stage, been parasitized or died due to unknown causes. This was necessary to accurately determine the parasitism rates. The diversity of parasitic hymenopterans in both guava orchards were determined by using Moericke traps, which were exposed in the field for one week. In the conventional guava orchard, the population of *T. limbata* was very high in the beginning of the study and it was only reduced by using insecticides. Nevertheless, in the organic orchard the population of *T. limbata* was always extremely low. The difference could be related to the kind of fertilizers that were used in each orchard. *Psyllaephagus trioziphagus* (Hymenoptera: Encyrtidae) was the only parasitoid species attacking *T. limbata* and it was found in both orchards. The percentage of parasitism was near 100% in some occasions. *P. trioziphagus* could in turn be parasitized by *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Signiphoridae), but the rates of secondary parasitism was very low. The following predators were found preying on *T. limbata* in the field: *Ocyptamus* sp. (Diptera: Syrphidae), *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae), *Monomorium pharaonis* (Hymenoptera: Formicidae) and *Brachygastra lecheguana* (Hymenoptera: Vespididae). Also, spiders (Araneae: Oxyopidae), chrysopids (Neuroptera), hemerobiids

(Neuroptera) and an anthocorid species (Hemiptera) were observed feeding on *T. limbata*, but they were not identified yet. Several species of predators were found visiting active *T. limbata* galls, but they were not seen preying on the triozids: other spider species (Araneae: Salticidae and Oxyopidae), dolichopodids (Diptera), *Azya luteipes*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Cycloneda conjugata*, *Cy. sanguinea*, *Harmonia axyridis*, *Olla v-nigrum* and two Scymninae species, not identified yet (Coleoptera: Coccinellidae), *Polistes canadensis* (Hymenoptera: Vespidae), and reduviid bugs (Hemiptera). The most abundant ladybird was *Ha. axyridis*, which proved to be a predator of *T. limbata* in laboratory tests. The diversity of parasitic hymenopterans was higher in the organic orchard, perhaps because of the different weed species composition in the two orchards and use of insecticides.

Keywords: biological control, predator, parasitoid, Encyrtidae, *Psyllaephagus trioziaphagus*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Goiabeiras que sofreram poda total.....	05
Figura 2 - Goiabeiras que sofreram poda total, nas quais deixaram-se “respiros”.....	05
Figura 3 - Asa anterior de Triozidae. Fonte: Percy, 2008.....	09
Figura 4 - Asa anterior de Psyllidae. Fonte: Percy, 2008.....	09
Figura 5 - Folha de goiabeira com galha de <i>Triozoida limbata</i> no início da sua formação.....	10
Figura 6 - Folha de goiabeira com galha de <i>Triozoida limbata</i> já desenvolvida.....	10
Figura 7 - Região do ramo de goiabeira considerado para amostragem de <i>Triozoida limbata</i> .....	13
Figura 8 - Flutuação populacional de <i>Triozoida limbata</i> , estádios fenológicos das goiabeiras durante o estudo, e aplicações de defensivos e/ou adubos, em pomar convencional de goiaba na região de Campinas, SP. Novembro/2007 a novembro/2008.....	17
Figura 9 - Flutuação populacional de <i>Triozoida limbata</i> , estádios fenológicos das goiabeiras durante o estudo, e aplicações de agentes de controle biológico, caldas e/ou adubos orgânicos em pomar orgânico de goiaba na região de Campinas, SP. Novembro/2007 a maio/2008.....	18
Figura 10 - Porcentagem de ramos infestados por <i>Triozoida limbata</i> . Linhas de grade em destaque nos níveis de controle de 30% e 50%.....	20
Figura 11 - <i>Psyllaephagus trioziphagus</i> .....	24
Figura 12 - Parasitismo de <i>Triozoida limbata</i> por <i>Psyllaephagus trioziphagus</i> em pomar convencional de goiaba, na região de Campinas, SP.....	26
Figura 13 - Parasitismo de <i>Triozoida limbata</i> por <i>Psyllaephagus trioziphagus</i> em pomar convencional de goiaba, na região de Campinas, SP.....	27
Figura 14 - Anthocoridae predador de <i>Triozoida limbata</i> e tripes em goiabeira.....	28
Figura 15 - <i>Brachygastra lecheguana</i> predando ninfas de <i>Triozoida limbata</i> em folha de goiabeira.....	28
Figura 16 - <i>Monomorium pharaonis</i> predando adulto recém-emergido de <i>T. limbata</i> em folha de goiabeira.....	28
Figura 17 - <i>Azya luteipes</i> .....	28
Figura 18 - <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> .....	29
Figura 19 - <i>Cycloneda conjugata</i> .....	29

**LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1 - Himenópteros parasitóides coletados em pomar convencional e orgânico de goiaba, separados por família, na região de Campinas, SP, em 2008..... 31
- Tabela 2 - Total de himenópteros parasitóides coletados em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP, em 2008. .... 32

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1 - Estádios fenológicos, número total de adultos de *Triozoida limbata*, tratamentos fitossanitários, temperatura média e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais... 39
- Anexo 2 - Estádios fenológicos, número total de adultos de *Triozoida limbata*, tratamentos fitossanitários, temperatura média e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais ..... 40
- Anexo 3 - Porcentagens médias de parasitismo de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziaphagus*, morte por causas desconhecidas e sobrevivência de ninfas de *Triozoida limbata* em pomar convencional de goiaba, em Campinas, SP ..... 41
- Anexo 4 - Porcentagens médias de parasitismo de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziaphagus*, morte por causas desconhecidas e sobrevivência de ninfas de *Triozoida limbata* em pomar orgânico de goiaba, em Valinhos, SP ..... 42
- Anexo 5 - Porcentagens médias de ramos infestados por *Triozoida limbata* em pomar convencional de goiaba em Campinas, SP, estágio fenológico das plantas e necessidade de controle segundo três fontes..... 43
- Anexo 6 - Porcentagens médias de ramos infestados por *Triozoida limbata* em pomar orgânico de goiaba, em Valinhos, SP, estágio fenológico das plantas e necessidade de controle segundo três fontes..... 44
- Anexo 7 - Número total de adultos de *Triozoida limbata* e temperatura média na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais.. ..... 45
- Anexo 8 - Número total de adultos de *Triozoida limbata* e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais... ..... 46
- Anexo 9 - Número total de adultos de *Triozoida limbata* e temperatura média na semana em pomar convencional de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Campinas, SP, dados semanais..... 47
- Anexo 10 - Número total de adultos de *Triozoida limbata* e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar convencional de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Campinas, SP, dados semanais..... 48
- Anexo 11 - Porcentagens médias de parasitismo de ninfas de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziaphagus* em pomar de goiaba convencional (Campinas, SP) e orgânico (Valinhos, SP). Novembro/2007 a Novembro/2008. Dados semanais..... 49
- Anexo 12 - Número de adultos de himenópteros parasitóides coletados em pomar orgânico de goiaba, em 2008, em Valinhos, SP.... ..... 50

Anexo 13 - Número de adultos de himenópteros parasitóides coletados em pomar convencional de goiaba, em 2008, em Campinas, SP.....	50
Anexo 14 - Número total de himenópteros parasitóides coletados em pomar de goiaba convencional (Campinas, SP) e orgânico (Valinhos, SP), em 2008.....	51

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xi
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	xii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	3
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	4
3.1. Cultivo da goiabeira .....	4
3.2. Nutrição de plantas e ocorrência de pragas .....	7
3.3. Pragas da goiabeira .....	8
3.4. <i>Triozoida limbata</i> .....	9
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
4.1. Dinâmica populacional de <i>Triozoida limbata</i> em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP, em função da fenologia de plantas conduzidas em sistema de poda total .....	12
4.2. Levantamento dos inimigos naturais de <i>Triozoida limbata</i> em pomar de goiaba ..	13
4.3. Diversidade de himenópteros parasitóides em pomar de goiaba .....	15
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	16
5.1. Dinâmica populacional de <i>Triozoida limbata</i> em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP, em função da fenologia de plantas conduzidas em sistema de poda total .....	16
5.2. Levantamento dos inimigos naturais de <i>Triozoida limbata</i> em goiabeira .....	23
5.3. Diversidade de himenópteros parasitóides em pomar orgânico e convencional de goiaba .....	30
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	33
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	34
<b>8. ANEXOS</b> .....	39

## 1. INTRODUÇÃO

Nativa de regiões tropicais americanas e mundialmente distribuída nos dias atuais, a goiaba, *Psidium guajava* L. (Myrtales: Myrtaceae), apresenta ótimas condições para exploração em escala comercial, devido aos seus frutos atingirem excelentes preços no mercado; ademais, é muito apreciada pelas suas características tanto para o consumo de mesa como para a fabricação de produtos industrializados (MANICA et al., 2000; CAÑIZARES et al., 2003).

Quanto aos valores nutricionais, a goiaba apresenta de 4 a 10 vezes mais vitamina C do que a laranja, perdendo apenas para a acerola (GONZAGA NETO; SOARES, 1994; PEREIRA, 1995; MANICA, 2000; AGRUANUAL, 2004); o mais alto teor de fibras (PEREIRA, 1995; AGRUANUAL, 2004); e elevados teores de licopeno, vitamina A, B2, B6, E e fósforo (PEREIRA, 1995; MANICA, 2000; AGRUANUAL, 2004). Atribui-se à vitamina C (ácido ascórbico) a redução no risco de câncer e ataques cardíacos, além de aumentar a resistência a viroses. Além disso, sua deficiência provoca o escorbuto. O licopeno é um carotenóide que confere cor vermelha aos alimentos e presente na goiaba vermelha em elevados níveis. É um poderoso antioxidante e supostamente previne vários tipos de câncer e doenças degenerativas. A goiaba vermelha oferece o dobro de valores de licopeno observados no tomate, alimento tradicionalmente citado como fonte desta substância (PIEIDADE NETO, 2003). Por seu valor nutricional, a goiaba assume um importante papel social em regiões carentes de fontes alimentares, como o nordeste brasileiro (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

No Brasil, a produção de goiaba aumentou, de cerca de 240 mil toneladas de frutos, em 1999, para mais de 328 mil toneladas, em 2006, porém, de 2004 para 2006 houve uma queda na produção e na área cultivada (AGRUANUAL, 2009).

A área ocupada pela cultura em 1999 era de 12.652ha e em 2006 passou para 15.012ha, o que equivale a uma expansão de aproximadamente 19% (AGRUANUAL, 2009). São Paulo, com uma produção de 118.520 toneladas por ano, e Pernambuco, com 102.671 toneladas por ano, são os principais estados produtores, os quais, juntos, são responsáveis por 67% da produção brasileira em 2006 (AGRUANUAL, 2009).

A produtividade média também aumentou. De 13 toneladas por hectare, em 1999, passou para 22 toneladas por hectare, em 2002, o que representa um aumento de aproximadamente 70% (PIEIDADE NETO, 2003). O aumento na produtividade se deu principalmente devido às técnicas de cultivo como a irrigação, poda e fertilização mais eficientes para que a produção de frutos ocorra durante todo ano.



Por outro lado, esta intensificação no cultivo da goiabeira tem favorecido o estabelecimento de altas infestações de pragas, o que representa um problema sério para a cultura, prejudicando a produção (TRIVELLATO BARRANTES, 2006). Gravena et al. (1996) constataram que a goiaba é uma das culturas que mais recebia aplicações de agrotóxicos. Em 1996, a Seção de Resíduos do Instituto Biológico, de São Paulo, analisou 39 amostras de frutos de goiaba e encontrou resíduos de agrotóxicos em 46% delas (ABREU JR, 1999).

Uma das razões para que as aplicações sejam realizadas é o psílideo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* (Enderlein) (Hemiptera: Trioziidae). As ninfas, ao se alimentarem, provocam a formação de galhas foliares, caracterizadas pelo enrolamento das bordas das folhas e alteração das cores dessas áreas, que se tornam marrom-avermelhadas. Com isso, ocorre a diminuição da área fotossintética e, conseqüentemente, comprometimento da produção (BARBOSA et al. 2001, GONZAGA NETO et al. 2001).

Muitos trabalhos (WARING; COBB, 1992; MCNEIL; SOUTHWOOD, 1978; MATTSON, 1980; MORALES et al., 2001; BI et al., 2003) relacionam altas concentrações de nitrogênio nas plantas à infestação de pragas, pois tornam as plantas mais nutritivas para os insetos, favorecendo o seu desenvolvimento. Este fato é associado à adubação química (CULLINEY; PIMENTEL, 1986; EIGENBRODE; PIMENTEL, 1988). No entanto, alguns estudos não encontraram relação entre a adubação química e a incidência de insetos fitófagos (WARING; COBB, 1992; TRIVELLATO BARRANTES, 2006).

Além da ocorrência de pragas, a utilização desordenada e em excesso de produtos químicos resultou em uma série de problemas para a agricultura, entre os quais se destaca a contaminação dos alimentos pelos pesticidas utilizados no controle de pragas. Nos últimos anos, a pesquisa tem sido direcionada no sentido de reduzir estes problemas através de programas de manejo integrado, com mais enfoque na utilização de métodos de controle alternativos. Paralelamente, outras correntes foram direcionadas a métodos ecológicos de cultivos, destacando-se a agricultura orgânica, que já era conhecida desde 1920, quando foi iniciada na Índia (PASCHOAL, 1994).

Os primeiros produtos orgânicos foram as hortaliças, que impulsionaram outras produções. A ausência de produtos químicos, fertilizantes e pesticidas teoricamente cria um habitat favorável ao estabelecimento de insetos benéficos, que reduzem a população das espécies conhecidas como pragas; no entanto, a diversidade de parasitóides em agricultura orgânica é pouco conhecida.

De acordo com Guedes (2000), a agricultura moderna e sustentável deve ser prestigiada, em detrimento do modelo predatório da agricultura, por conservar os recursos naturais e incrementar a diversidade vegetal. A ação de inimigos naturais pode ser muito afetada pelo modo que a cultura é conduzida. Deste modo, assumem grande importância os

estudos do efeito dos sistemas de cultivo na dinâmica populacional de insetos-praga e de seus inimigos naturais.

Dada a quantidade de agrotóxicos aplicados na cultura da goiaba e a contribuição do psilídeo neste montante, são necessários mais estudos para a melhor compreensão das relações entre esta praga e seus inimigos naturais nos diferentes sistemas de cultivo, visando à busca de métodos de controle alternativos, além aumentar a eficiência dos métodos de controle já existentes.

## **2. OBJETIVOS**

Este trabalho objetivou fazer um estudo da dinâmica populacional do trioziídeo e um levantamento de seus inimigos naturais nos sistemas convencional e orgânico de cultivo, verificando o efeito que estes sistemas têm sobre estes organismos.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Cultivo da goiabeira

Visando suprir o mercado de goiabas ao longo do ano todo, os produtores dispõem de dois tipos de podas: poda contínua e poda drástica ou total.

Na poda contínua são realizadas podas leves nos ramos produtivos ao longo do ano, de modo a obter colheitas sucessivas em cada planta. Assim, uma planta manejada por esse sistema apresentará folhas e frutos em diferentes estádios de desenvolvimento (MURAKAMI, 2003).

O problema da poda contínua é o aumento no uso de inseticidas e fungicidas, uma vez que a planta possui frutos em todos os estágios de desenvolvimento ao longo do ano, dando, com isso, condições para o ataque de insetos e microrganismos específicos de determinadas fases do desenvolvimento da planta (PIZA JÚNIOR; KAVATI, 1994).

Já no sistema de poda total, as plantas são divididas em talhões e aquelas de cada talhão recebem uma poda drástica (Figura 1), de todos os ramos do ano, e só serão podadas novamente cerca de um ou dois meses após o final da colheita. Há um pico de colheita das plantas de um mesmo talhão, e estas só voltarão a produzir em aproximadamente um ano (MURAKAMI, 2003). O período de pelo menos 30 dias entre a colheita e a poda é necessário para que a planta consiga acumular reservas, permitindo uma brotação vigorosa e produtiva (PEREIRA; MARTINEZ JUNIOR, 1986). Alguns produtores, baseados em sua experiência pessoal, deixam uns poucos ramos após a poda drástica, os quais chamam de “respiros” (Figura 2). Estes ramos só são podados após as brotações atingirem cerca de 10cm.

De acordo com Souza Filho e Costa (2003), o ciclo da goiabeira conduzida sob poda total pode ser dividido em sete estádios fenológicos, começando do estágio 0 (zero), até o 6. O estágio zero se inicia na parte final da colheita, se estendendo até pouco depois da poda. Esse período de “descanso” entre uma safra e outra tem duração mínima de um mês, e é necessário para que as plantas possam manter a alta produtividade de frutos.



Figura 1. Goiabeiras que sofreram poda total. Foto: G. de Melo.



Figura 2. Goiabeiras que sofreram poda total, nas quais deixaram-se "respiros". Foto: G. de Melo.

O estágio 1, com duração entre 30 e 45 dias, corresponde ao período de brotação e desenvolvimento inicial dessas brotações, até pouco depois da poda dos "respiros". O estágio seguinte, o 2, se caracteriza pelo desenvolvimento dos novos ramos e se estende até o pleno florescimento; este período tem a duração aproximada de 30 a 45 dias. O estágio 3 se estende do pleno florescimento até a formação dos frutos, com cerca de 1,5cm, e tem duração aproximada de 60 dias. O estágio 4 é o período inicial de crescimento dos frutos, se estendendo por cerca de 30 dias, desde a formação dos frutos com 1,5cm até estes atingirem entre 2 e 3cm. O estágio seguinte se inicia após os frutos atingirem 3cm e vai até o início da colheita, com cerca de 60 a 75 dias de duração. O estágio 6 corresponde ao período final da colheita, até o início do período de "descanso".

Além disso, é importante salientar que os primeiros estádios fenológicos (parte do 1, 2, 3 e 4) são caracterizados por um intenso crescimento vegetativo, gerando muitas brotações. Já nos últimos estádios (final do 5, 6 e a parte inicial do 0), ocorre a floração e formação e amadurecimento dos frutos, com uma diminuição gradual do crescimento e, conseqüentemente, do surgimento das brotações.

Em um estudo realizado na Espanha, Salazer et al. (2004) fizeram uma proposta diferente, com o ciclo de produção da goiabeira dividido em 16 estádios fenológicos, com duração bem mais curta do que na proposta e Souza Filho e Costa (2003). Assim sendo, ainda que seja levado em conta as diversas fases de desenvolvimento da goiabeira, como o período de brotações, florescimento, o crescimento e amadurecimento dos frutos, e o período de repouso das plantas, a divisão do ciclo da goiabeira em estádios fenológicos é arbitrária. Isso ocorre de acordo com o nível de detalhes que se quer de cada fase do ciclo, podendo favorecer o controle de pragas por parte de produtor.

Quaggio et al. (1996) e Medina (1998) afirmam que, apesar da importância da nutrição adequada para se obter produção economicamente satisfatória, as recomendações

de adubação para as diferentes cultivares de goiabeira, em diferentes tipos de solo, não provêm de resultados experimentais; porém, adubações realizadas com critérios técnicos propiciam aumentos substanciais na produção de frutos (NATALE, 1993), pois, de modo geral, a nutrição adequada das fruteiras influencia também o tamanho, peso e aparência externa dos frutos, a qualidade e conservação pós-colheita e a resistência a pragas e doenças. Assim, são relevantes os trabalhos desenvolvidos no Estado de São Paulo para algumas cultivares de goiabeira (NATALE, 1993, NATALE et al., 1996a; NATALE, 1997).

Na adubação de fruteiras devem ser fornecidos os nutrientes necessários ao desenvolvimento vegetativo, à exportação pelas colheitas e às perdas por lixiviação e fixação. Por isso, a cultura de fruteiras exige altas doses de adubos; para evitar excessos, que poderiam acarretar desequilíbrios nutricionais, é importante que a dose anual, pelo menos de alguns nutrientes, seja parcelada (NATALE, 2003).

Queiroz et al. (1986) afirmam que o nitrogênio é o único nutriente que, isoladamente, influencia o crescimento, a floração e a frutificação de goiabeiras, enquanto o potássio está mais relacionado à qualidade dos frutos.

Já para a adubação orgânica, as recomendações existentes na literatura se limitam ao uso de resíduos orgânicos no plantio, enquanto que indicações para outras fases do desenvolvimento da cultura são apresentadas somente como complemento à adubação mineral (TRIVELLATO BARRANTES, 2006).

Manica et al. (2001), Souza et al. (1999) e Natale et al. (1996a) recomendam aplicações de resíduos orgânicos (esterco ou tortas de vegetais) na adubação de plantio, para suprir nitrogênio e outros nutrientes, juntamente com fertilizantes minerais, para proporcionar fósforo e potássio. Nas fases de formação da planta e de produção são feitas recomendações de adubos químicos com a sugestão de uma adição de matéria orgânica uma vez por ano (MANICA et al., 2001; NATALE et al.; 1996a) e a cada três anos (SOUZA et al., 1999).

Entretanto, o uso de adubos químicos não é permitido na produção orgânica certificada. Em definição dada pelo USDA (1980), a agricultura orgânica é um sistema de produção que evita ou exclui amplamente o uso de fertilizantes, agrotóxicos, reguladores de crescimento e aditivos de rações animais elaborados sinteticamente. Tanto quanto possível, os sistemas agrícolas orgânicos dependem de rotações de culturas, de restos culturais, esterco animal, de leguminosas, de adubos verdes e de resíduos orgânicos de fora das fazendas, bem como de cultivo mecânico, rochas e minerais e aspectos de controle biológico de pragas e patógenos, para manter a produtividade e a estrutura do solo, fornecer nutrientes para as plantas e controlar insetos, ervas invasoras e outros organismos daninhos (PASCHOAL, 1994).

Assim, como já citado por Trivellato Barrantes (2006), a utilização de compostos orgânicos como fonte única de nutrientes para a cultura da goiabeira ainda precisa ser mais bem estudada quanto ao fornecimento dos nutrientes requeridos para a expressão do potencial produtivo das plantas.

### **3.2. Nutrição de plantas e ocorrência de pragas**

Várias hipóteses já foram formuladas para tentar explicar os mecanismos de regulação e/ou limitação da incidência de pragas na agricultura.

Luckmann e Metcalf (1975) afirmam que as pragas consideradas secundárias têm suas populações reguladas por agentes naturais, como parasitóides e predadores, que se estabelecem nos sistemas de produção.

White (1993), por outro lado, afirma que as populações de herbívoros não são reguladas, e sim limitadas pelos recursos existentes no agroecossistema, mostrando evidências de que um organismo, ou sua população, só consegue se estabelecer em um determinado ecossistema se houver recursos suficientes; entre esses recursos, o nitrogênio é o principal.

Também Chaboussou (1987) afirma que a planta pode ser um alimento mais ou menos adequado para um inseto fitófago conforme o seu estado nutricional lhe permita fornecer os nutrientes de que necessitam. Para embasar sua teoria, esse autor cita pesquisas que associam a ocorrência de insetos sugadores à adubação com fertilizantes minerais de alta solubilidade, principalmente fertilizantes nitrogenados.

Waring e Cobb (1992) revisaram 186 trabalhos e verificaram que em aproximadamente 60% dos casos, a resposta mais comum das plantas hospedeiras a fertilizantes nitrogenados foi um melhor desempenho dos insetos. No entanto, aproximadamente 25% dos estudos não mostraram relação entre a fertilização e os insetos.

Estudos mostram que o efeito dos fertilizantes sobre a maioria dos insetos praga é provocada por alterações no conteúdo de nitrogênio na planta devido à adubação nitrogenada. Vários autores (MCNEIL; SOUTHWOOD, 1978; MATTSON, 1980; MORALES et al., 2001; BI et al., 2003) apresentam dados que demonstram que as taxas de crescimento e fecundidade de muitos insetos fitófagos são mais altas em plantas que possuem alto teor de nitrogênio, em comparação com aquelas que têm baixa concentração desse elemento.

Comparando o efeito de adubos minerais e orgânicos em relação à ocorrência de pragas, Culliney e Pimentel (1986) e Eigenbrode e Pimentel (1988) verificaram populações

significativamente mais baixas de insetos fitófagos em plantas de couve adubadas com resíduos orgânicos do que em plantas adubadas com fertilizantes químicos. Por outro lado, Gonçalves e Silva (2003) não observaram diferença significativa na população de tripses em plantas de cebola adubadas com diferentes fertilizantes minerais e adubos orgânicos.

Em goiabeira, Trivellato Barrantes (2006) verificou que a proporção dos danos de *T. limbata* aumentou proporcionalmente com a quantidade de adubo fornecida às plantas, seja ele mineral ou orgânico. No entanto, no mesmo estudo, o autor não encontrou diferença significativa da incidência deste inseto em relação ao tipo de adubo fornecido às plantas (mineral ou orgânico), lembrando, também, que os pomares utilizados no estudo já haviam sendo manejado com adubos orgânicos nos três anos anteriores à instalação dos experimentos.

### 3.3. Pragas da goiabeira

Mariconi e Soubihe Sobrinho (1961) relataram a ocorrência de 107 espécies de insetos associados à goiabeira. Destas, para o Estado de São Paulo, são consideradas pragas-chave da cultura da goiabeira, atualmente, os seguintes insetos: besouro-amarelo, *Costalimaita ferruginea* (Fabricius) (Coleoptera: Chrysomelidae); gorgulho, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae); “psilídeo”, *T. limbata* e os percevejos, representados por um grupo de espécies formado por *Monalonion annulipes* Signoret (Hemiptera: Miridae), *Leptoglossus gonagra* (Fabricius), *Leptoglossus stigma* (Herbst), *Leptoglossus zonatus* (Dallas), *Leptoglossus fasciatus* (Westwood) e *Holhymenia clavigera* (Herbst) (Hemiptera: Coreidae) (SOUZA FILHO; COSTA, 2003).

Com relação às moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae), representadas principalmente pelas espécies *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *A. sororcula* Zucchi, *A. bistrigata* Bezzi, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e *Neosilba* sp., são consideradas as pragas mais importantes do ponto de vista quarentenário, quando a produção é destinada à exportação. Porém, devido ao sistema adotado para a condução da goiabeira, deixam de ser praga principal, uma vez que os frutos são ensacados ao alcançarem cerca de 2 a 3cm de diâmetro (SOUZA FILHO; COSTA, 2003).

### 3.4. *Triozoida limbata*

No Brasil, diversos trabalhos realizados com *T. limbata* citam-no como pertencente à família Psyllidae (BARBOSA et al., 1999, 2001, 2003; SOUZA FILHO; COSTA, 2003; DALBERTO et al., 2004; MOREIRA, 2005). No entanto, o gênero *Triozoida* pertence à família Triozidae (Hodkinson, comunicação pessoal)<sup>1</sup>. Adultos de triozídeos possuem asas transparentes e sem estigma e apresentam as nervuras radial, média e primeira cubital saindo de um mesmo ponto (Figura 3); já os psilídeos (Figura 4) têm as asas anteriores com manchas e estigma e as três nervuras citadas anteriormente não saem todas de um mesmo ponto (PERCY, 2008).

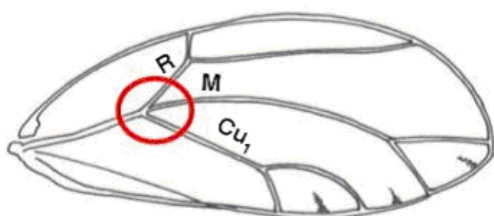


Figura 3. Asa anterior de Triozidae. Fonte: Percy, 2008.

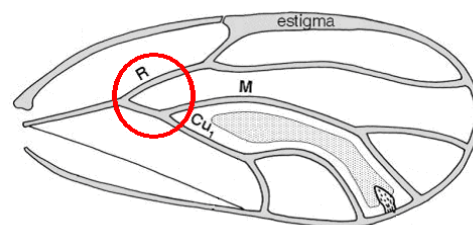


Figura 4. Asa anterior de Psyllidae. Fonte: Percy, 2008.

O macho de *T. limbata* possui coloração esverdeada, com a face dorsal do tórax e abdome de coloração preta, e mede 2mm, sendo a fêmea de coloração verde amarelada em todo o corpo, medindo 2,4mm; os ovos têm coloração branco-pérola (NAKANO; SILVEIRA NETO, 1968). Esses insetos fazem a deposição de ovos em brotações da goiabeira. Suas ninfas sugam a planta, causando a formação de galhas foliares. O sintoma do triozídeo se constitui num enrolamento nas bordas das folhas (Figuras 5 e 6), acarretando assim perda significativa em área para a atividade fotossintética (GALLO et al., 2002; GOULD; RAGA, 2002). No interior das partes enroladas encontram-se colônias de ninfas, recobertas por secreção cerosa entre gotículas de substância açucarada e esbranquiçada (NAKANO; SILVEIRA NETO, 1968).

A presença desse inseto no Estado de São Paulo foi relatada pela primeira vez na década de 1960 (NAKANO; SILVEIRA NETO, 1968), tendo também já sido encontrado nos Estados do Paraná (DALBERTO et al., 2004), Pernambuco, Maranhão (BARBOSA et al.,

<sup>1</sup> Ian D. Hodkinson, School of Biological and Earth Sciences, Liverpool John Moores University, Liverpool, Reino Unido.



2001, 2003), Bahia (BARBOSA et al., 1999), Rio de Janeiro (LEMOS et al., 2000) e Minas Gerais (MOREIRA, 2005; SEMEÃO, 2006; MARTINS, 2008).

Para o controle dessa praga, o nível de ação sugerido por Barbosa et al. (2002) se dá quando 30% dos galhos estiverem infestados. Esses níveis de controle são sugeridos para goiaba industrial no Nordeste brasileiro e também utilizados no Estado de São Paulo (SOUZA FILHO; COSTA, 2003). Moreira (2005) contesta esses valores, argumentando que os mesmos não foram obtidos com base em experimentos científicos, mas empiricamente. Assim sendo, o mesmo autor realizou um estudo visando mensurar o dano causado por *T. limbata* e concluiu que os níveis de dano econômico para este inseto em goiaba de mesa são: 4% de área foliar atacada, 12% de folhas atacadas ou 50% de ramos atacados.



Figura 5. Folha de goiabeira com galha de *Triozoida limbata* no início da sua formação. Foto: R. Kavati.



Figura 6. Folha de goiabeira com galha de *Triozoida limbata* já desenvolvida. Foto: V. A. Costa.

*T. limbata* possui vários inimigos naturais. Menezes Jr. e Pasini (2001) e Dalberto et al. (2004) relataram a ocorrência de um parasitóide do gênero *Psyllaephagus* (Hymenoptera: Encyrtidae) na região de Londrina, PR. Pazini et al. (2005) registraram a ocorrência de *Psyllaephagus trioziophagus* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) em Jaboticabal, SP. Em observações feitas por pesquisadores do Instituto Biológico<sup>2</sup> em pomares de Campinas, ao longo de quase dois anos, com resultados ainda não publicados, foi constatada a presença de *P. trioziophagus* e dos predadores *Allograpta obliqua* Say, *Ocyptamus* sp. (Diptera: Syrphidae) e *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera, Coccinellidae), além de várias espécies de dolícopodídeos (Diptera), antocorídeos (Hemiptera), crisopídeos, hemerobiídeos (Neuroptera), vespas (Hymenoptera) e aranhas. Barbosa et al. (2003) relataram *Cycloneda sanguinea* (L.), *Eriopis connexa* (Germar), *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae),

<sup>2</sup> Miguel Francisco de Souza Filho e Valmir Antonio Costa, Centro Experimental Central do Instituto Biológico, Campinas, SP.

*Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), aracnídeos, sirfídeos (Diptera: Syrphidae) e nabídeos (Hemiptera: Nabidae) em Petrolina, PE. Em Monte Alegre do Alto, SP, *Scymnus* sp. foi a principal espécie encontrada por Pazini et al. (2007).

Semeão (2006) observou que os inimigos naturais mais importantes de *T. limbata* em Viçosa, MG, são o parasitóide *Psyllaephagus* sp. e os predadores pertencentes às famílias Syrphidae e Vespidae.

Em estudo sobre a variação sazonal de *T. limbata* e seus inimigos naturais realizado em Paula Cândido, MG, Martins (2008) encontrou 30 espécies de insetos predadores e parasitóides. Dentre estes, o autor destacou *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), *Acanthinus* sp. (Coleoptera: Anthicidae), *Discodon* sp. (Coleoptera: Cantharidae), vespídeos e o parasitóide de ninfas *Psyllaephagus* sp.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Dinâmica populacional de *Triozoida limbata* em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP, em função da fenologia de plantas conduzidas em sistema de poda total.

Os estudos foram realizados em dois pomares da região de Campinas, SP, sendo um orgânico certificado e um convencional. O pomar orgânico está localizado no município de Valinhos e o pomar convencional em Campinas. A variedade cultivada nos dois pomares foi a Kumagai, conduzida sob poda total. No pomar convencional, as goiabeiras tinham 27 anos de idade e o espaçamento entre elas era de 6m x 7m. Ainda neste pomar, as plantas estavam distribuídas em 10 linhas, cada linha contendo oito plantas, totalizando 80 plantas. No pomar orgânico, as goiabeiras tinham 25 anos de idade, e estavam dispostas num espaçamento de 6m x 6m, compondo ao todo 300 plantas, distribuídas em 10 linhas, sendo que cada linha continham pelo menos 22 plantas. Os experimentos foram realizados sem a interferência nas atividades de manejo da cultura, como podas, adubações, manejo de pragas, etc. Em cada pomar foram amostradas 20 plantas, as quais foram definidas por sorteio no dia de coleta. Os resultados foram comparados pelo teste t, ao nível de significância de 5% de probabilidade.

As avaliações dos níveis populacionais de *T. limbata* tiveram início em novembro/2007 e foram encerradas em novembro/2008, com monitoramento semanal. Em cada planta monitorada foi anotado o número de psíldeos adultos presentes na região que vai do ápice até o segundo par de folhas totalmente expandidas (Figura 7) de um ramo por quadrante (N, S L, O) localizado no terço superior da copa. Os dados meteorológicos foram obtidos no Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO, 2009).

Para verificar a existência de correlação entre as flutuações populacionais de *T. limbata* e os dados climáticos no pomar orgânico, o teste estatístico utilizado foi a regressão linear simples. As análises compararam os dados de duas formas:

- 1 - correlacionando os dados da flutuação de *T. limbata* como os dados de temperatura e precipitação obtidos na mesma semana na qual foi realizado o levantamento de triozídeos;

2 - correlacionando os dados da flutuação de *T. limbata* como os dados de temperatura e precipitação obtidos na semana anterior na qual foi realizado o levantamento de triozídeos, visando verificar a se os dados climáticos exercem alguma influência posterior nos níveis populacionais deste inseto.

Como a aplicação de inseticidas interferiu na dinâmica populacional de *T. limbata*, não foram realizadas análises estatísticas visando verificar a influência dos fatores climáticos sobre a população desse inseto.

Todas as análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa BioEstat 3.0 (AYRES et al., 2003).



Figura 7. Região do ramo de goiabeira considerado para amostragem de *Triozoida limbata*. Foto: G. de Melo.

#### **4.2. Levantamento dos inimigos naturais de *Triozoida limbata* em pomar de goiaba.**

Para o levantamento dos parasitóides de *T. limbata*, vinte folhas contendo galhas ativas de triozídeos foram coletadas semanalmente em cada um dos pomares envolvidos no estudo de dinâmica populacional, colocadas em saquinhos de papel de coloração branca e levadas ao laboratório, onde as folhas foram mantidas em sala climatizada a  $25 \pm 1$  °C, com umidade relativa do ar acima de 60 % e fotofase de 12 horas.

O material ficou em observação por 40 dias, para permitir o completo desenvolvimento dos insetos que porventura estivessem nas galhas. Após esse período, os saquinhos foram examinados para coleta e contagem de adultos de triozídeos e parasitóides. Os parasitóides encontrados foram preservados em alfinetes entomológicos, identificados e depositados na Coleção de Insetos Entomófagos “Oscar Monte”, sediada no Centro Experimental Central do Instituto Biológico, em Campinas, SP. A porcentagem de parasitismo (%P) foi calculada pela fórmula  $\%P = (NTP / NTT) * 100$ , na qual NTP = número de triozídeos parasitados e NTT = número total de triozídeos.

Para obtenção destes números, após o término da emergência dos insetos, as folhas foram imersas em etanol a 70 % por 48 h para amolecerem. Em seguida, foi realizada a dissecação das galhas, sob microscópio estereoscópico, abrindo-se as mesmas e prendendo suas bordas com alfinete entomológico em placa de Petri com camada de 0,5 cm de parafina no fundo.

A porcentagem de parasitismo nos dois pomares foi comparada por meio do teste de Tukey. Em algumas ocasiões, devido à falta de folhas com galhas, a coleta dessas folhas foi realizada em apenas um dos pomares ou, às vezes, em nenhum deles. Para a análise estatística, foram consideradas apenas as datas nas quais foram coletadas folhas com galhas nos dois pomares na mesma data. Assim, das 53 semanas nas quais o trabalho foi realizado, foram considerados dados de parasitismo de 39 coletas.

Para o levantamento dos predadores, foi considerada a associação direta e indireta dos mesmos com *T. limbata*. Foram considerados predadores de *T. limbata* aquelas espécies encontradas dentro dos saquinhos levados ao laboratório para avaliação do parasitismo, indicando que estavam predando as ninfas de *T. limbata* no interior das galhas, e os demais organismos que foram flagrados predando triozídeos no campo. Outros artrópodes foram encontrados apenas visitando folhas com triozídeos adultos ou com galhas ativas e, nesse caso, foram associados indiretamente à praga.

Para o cálculo da constância (C) das famílias de parasitóides presentes nos levantamentos realizados, foi utilizada a fórmula  $C = (P/N) * 100$ , onde P = número de coletas contendo a espécie, N = número de coletas realizadas. De acordo com percentuais obtidos, as famílias foram separadas em categorias, segundo classificação proposta por Bodenheimer (SILVEIRA NETO et al. 1976):

- Famílias constantes: presentes em mais de 50% das coletas;
- Famílias acessórias: presentes em 25 a 50% das coletas;
- Famílias acidentais: presentes em menos de 25% das coletas.

### **4.3. Diversidade de himenópteros parasitóides em pomar de goiaba.**

Para o levantamento de insetos parasitóides presentes nos pomares já mencionados, foram utilizadas três armadilhas de Moericke em cada um deles, resultando num total de 6 armadilhas. As armadilhas foram colocadas quinzenalmente e recolhidas uma semana após serem instaladas. A disposição das armadilhas foi determinada ao acaso, mas de modo a ficarem distantes ao menos 20 m uma da outra e se localizarem cada uma em um dos terços de cada pomar.

Para a coleta dos insetos obtidos nas armadilhas, todo o conteúdo das mesmas foi despejado em uma peneira forrada com "voil", para que o líquido escorresse, mas os insetos ficassem retidos. Os insetos coletados foram acondicionados em frascos de vidro contendo etanol a 70%, cada frasco correspondendo a uma armadilha, devidamente etiquetado. O conteúdo de cada frasco foi examinado com o auxílio de um microscópio estereoscópico, sendo os himenópteros parasitóides separados por família.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início das coletas, em novembro de 2007, as goiabeiras em ambos os pomares estavam no estágio fenológico 5, no qual as plantas possuem frutos de 2 a 3cm de diâmetro até o início da sua colheita. Nesta fase havia brotações intensas, que proporcionavam condições para a multiplicação de *T. limbata*.

Durante o intervalo considerado, as plantas passaram ainda pelo estágio fenológico 6, que corresponde a toda a fase de colheita, com pouca brotação; após esta operação, as plantas passaram por um período de repouso, que corresponde ao estágio fenológico 0 (zero), praticamente sem brotações. A seguir, em abril de 2008, sofreram poda total, iniciando o estágio 1 do ciclo seguinte. O estudo terminou em novembro de 2008, quando foi atingido o estágio 5 deste segundo ciclo (Figura 8).

### **5.1. Dinâmica populacional de *Triozoida limbata* em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP, em função da fenologia de plantas conduzidas em sistema de poda total.**

Observou-se que a população do trioziídeo era bastante elevada no pomar convencional nas três primeiras semanas do estudo (Figura 8, Anexo 1). Nesta época as plantas apresentavam um grande número de brotações em ambos os pomares; este é um dos principais fatores a influenciar na abundância deste inseto (MARTINS, 2008), mas no orgânico a população de *T. limbata* não era elevada (Figura 9, Anexo 2). A diferença de infestação por *T. limbata* entre os dois tipos de pomares pode estar relacionada ao estado nutricional das goiabeiras, onde as plantas manejadas pelo sistema convencional receberam maior aporte de nitrogênio por meio dos fertilizantes químicos aplicados, do que aquelas de pomar orgânico, que só receberam adubação orgânica. Segundo Marschner (1995), o excesso de nitrogênio ou a deficiência de potássio na planta leva ao aumento de aminoácidos na seiva e com isso favorece o ataque de insetos sugadores. De acordo com Morales et al. (2001) e Bi et al. (2003), as taxas de crescimento e de fecundidade de muitos insetos fitófagos são mais altas em plantas que possuem alto conteúdo de nitrogênio, quando comparadas àquelas que possuem baixa concentração deste elemento. Desta forma, seria importante estudar o efeito da nutrição das plantas na dinâmica populacional desta praga, envolvendo inclusive análise foliar de nitrogênio e potássio.

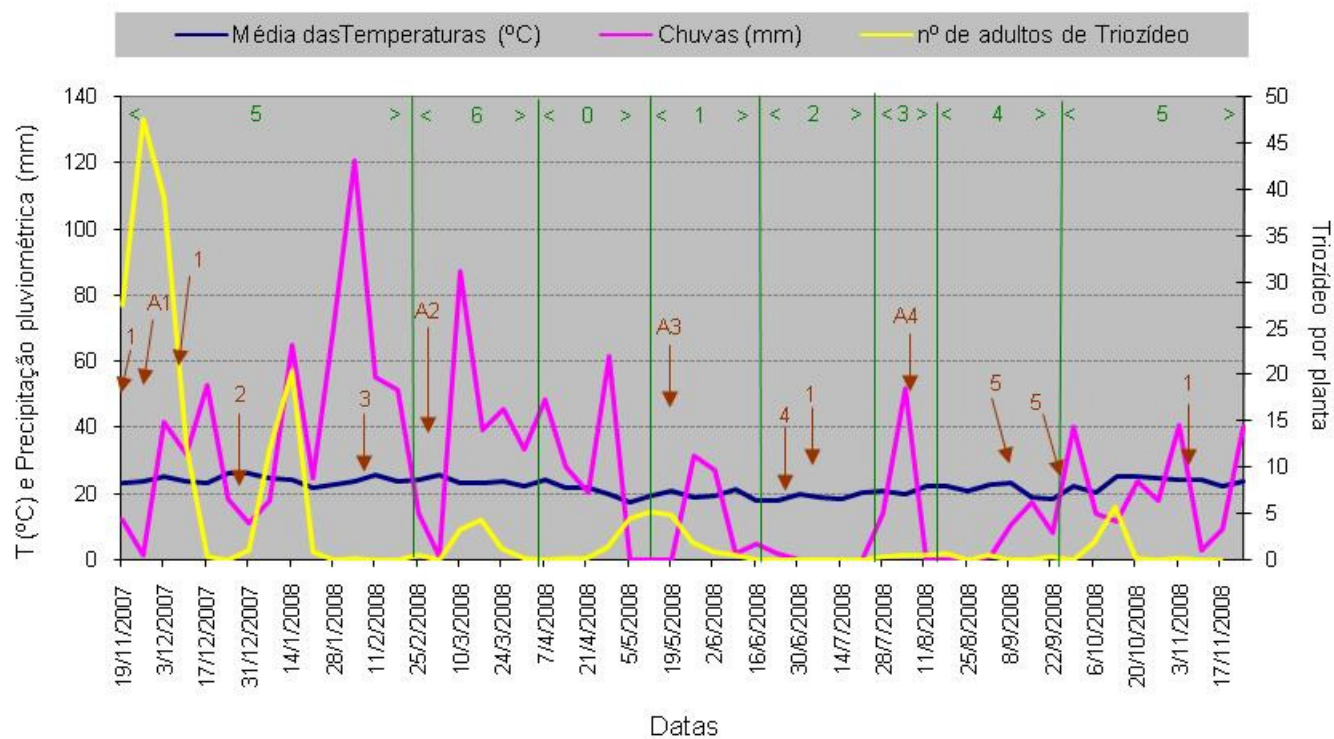


Figura 8. Flutuação populacional de *Trioidea limbata*, estádios fenológicos das goiabeiras durante o estudo, aplicações de inseticidas e/ou adubos, e dados climatológicos em pomar convencional de goiaba na região de Campinas, SP. Novembro/2007 a novembro/2008.

Obs.: Aplicações de inseticidas e fertilizantes sintéticos: 1 - paration-metílico; 2 - metidation; 3 - tiametoxan; 4 - profenofós e cipermetrina; 5 - lambda-cialotrina; A1 - NPK 7-4-11; A2 - NPK 7-0-30+Ca; A3 - Nutrifort® (NPK 7-2-2,2 + Ca 0,6%, Mg 1%, Cu 0,05%, Fe 2%, Mn 0,7% e B 1%); A4 - NPK 4-4-4. Números entre “<” indicam o estágio fenológico das goiabeiras no período.



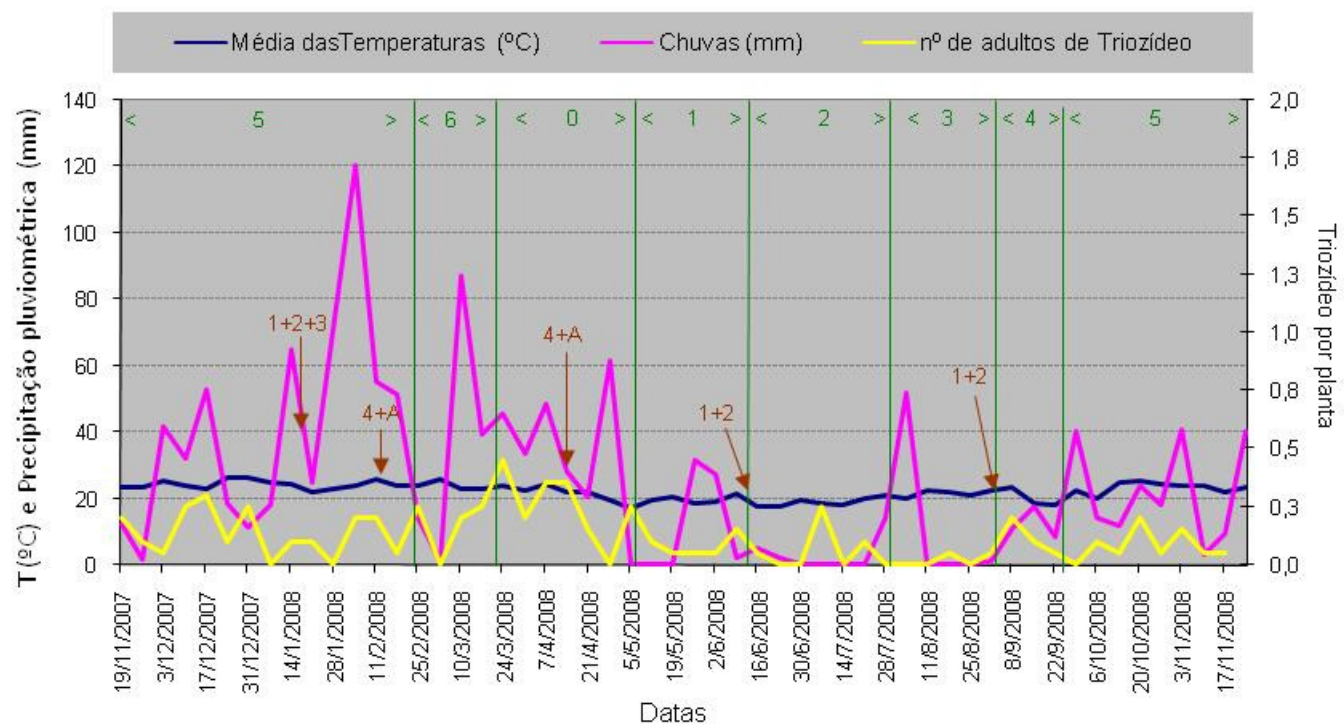


Figura 9. Flutuação populacional de *Triozoida limbata*, estádios fenológicos das goiabeiras durante o estudo, aplicações de agentes de controle biológico, caldas e/ou adubos orgânicos, e dados climatológicos em pomar orgânico de goiaba na região de Campinas, SP. Novembro/2007 a maio/2008.

Obs.: Aplicação de agentes de controle biológico, caldas e fertilizantes orgânicos. 1 - *Beauveria bassiana*; 2; *Metarhizium anisopliae*; 3 - *Bacillus thuringiensis*; 4 - Calda sulfocálcica; A - Supermagro/Adubo orgânico foliar.

O inseticida paration-metílico foi aplicado na primeira e terceira semana, mas só houve redução da população desta praga na sua segunda utilização (Figura 8). Uma aplicação de metidation na quinta semana reduziu a população de trioziédeo e esta se manteve a baixos níveis por mais duas semanas. Apesar de neste pomar não ter sido encontrada correlação entre a flutuação populacional do trioziédeo e os dados climáticos, no pomar orgânico houve uma correlação positiva entre a temperatura ambiente e o nível populacional do inseto. A temperatura, no momento da aplicação de metidation, e nas duas semanas seguintes, estava em valores próximos aos do início do trabalho, no qual a população de *T. limbata* encontrava-se em níveis elevados. Assim, é possível que os níveis populacionais da praga se mantiveram baixos nesse período devido ao efeito residual do inseticida.

Quando a população mostrou sinais de recuperação, na décima semana de monitoramento, no início de fevereiro, o produtor optou por controlar a praga com tiametoxam, um inseticida sistêmico. A partir desta data até a conclusão deste trabalho, a população de *T. limbata* não mais se elevou. A queda na temperatura poder ter contribuído para isso, ao afetar tanto a brotação das goiabeiras quanto o próprio trioziédeo; além disso, a porcentagem de parasitismo foi elevada no período, sendo acima de 40% na maior parte do tempo (Anexo 3).

Apesar da baixa densidade populacional no pomar convencional, esses insetos estavam bem distribuídos no pomar, infestando até 56,3% dos ramos na semana 48<sup>a</sup> (Figura 10). Esse índice de infestação está acima do nível de controle segundo Barbosa et al. (2003), Souza Filho e Costa (2003) e Moreira (2005). Barbosa et al. (2001) consideram o nível de controle para *T. limbata* quando 30% dos ramos das plantas amostradas estão infestados.

Para Souza Filho e Costa, esse índice pode variar entre 30% no período crítico, quando há brotações intensas, e 50%, fora do período crítico. Como em campo foi visualizado que os estádios que praticamente não apresentam brotações são o 6, 0 e 1, esse foi considerado o período não crítico no presente trabalho.

Moreira (2005) sugeriu o nível de controle de *T. limbata* de acordo com três fatores: área foliar lesionada, porcentagem de folhas atacadas e porcentagem de ramos atacados. Considerando apenas o terceiro fator, o qual foi utilizado nesse estudo, o nível de controle sugerido por esse autor é de 50% de ramos atacados.

Pode-se observar, na Figura 10 e no Anexo 5, os períodos em que o nível de controle foi atingido ou ultrapassado no pomar convencional, segundo o critério desses três trabalhos. Da mesma forma, no Anexo 6, pode-se observar que em nenhum momento durante o estudo a porcentagem de ramos infestados pelo trioziédeo chegou ao nível de controle no pomar orgânico, seja qual for o critério adotado.

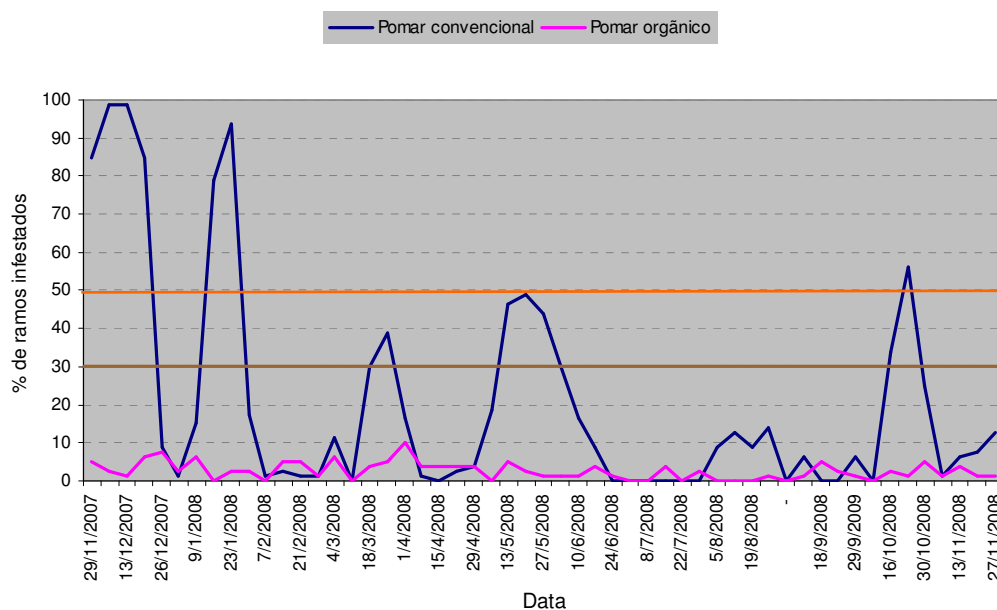


Figura 10. Porcentagem de ramos infestados por *Triozoida limbata*. Linhas de grade em destaque nos níveis de controle de 30% e 50%.

Outro fator que pode ter contribuído para o baixo nível populacional de *T. limbata* foi a adubação com alto teor de potássio. Durante a colheita, iniciada na décima segunda semana, foi feita uma adubação em cobertura, com o adubo NPK 7-0-30 mais cálcio, com o objetivo de melhorar a capacidade de preservação dos frutos. Esta adubação adicionou muito mais potássio do que a adubação anterior, o que pode ter desfavorecido a população da praga. Trivellato-Barrantes (2006) encontrou uma correlação negativa entre o teor de potássio com os danos de psilídeos. Assim, o número reduzido de brotações, a aplicação de inseticida mais a elevada concentração de potássio da adubação de cobertura devem ter sido cruciais para que a população da praga não se restabelecesse.

Além destes fatores, a ação dos inimigos naturais também pode ter auxiliado no controle nesta fase final do trabalho. A porcentagem média de parasitismo foi de 47,8%. No pomar orgânico, essa porcentagem foi de 47,2%. No período inicial deste trabalho, no entanto, a alta população de parasitóides não foi suficiente para controlar a praga no pomar convencional, sendo necessária a aplicação de inseticidas. A população de trioziídeos naquela situação era muito elevada, conforme comentado anteriormente.

Após a colheita, no estágio 6, que representa o período de “repouso” das goiabeiras entre um ciclo e outro, não foi aplicado nenhum inseticida, acaricida, fungicida ou fertilizante, devido à não necessidade de tratamentos culturais nesse período. O

único produto aplicado foi o paraquat, um herbicida não seletivo, para controlar plantas daninhas. A não aplicação de inseticidas permitiu uma pequena elevação da população de *T. limbata*, se comparada ao início desse trabalho (Figura 8). É possível que a população não tenha se elevado aos níveis do início do trabalho devido à menor quantidade de brotações disponíveis.

No início do estágio 1, pouco após a poda e o início das brotações, foi aplicado o fertilizante Nutrifort®, um fertilizante foliar que contém micronutrientes e é um complemento aos adubos de base. Nas semanas posteriores à aplicação desse fertilizante, a população de *T. limbata* se elevou um pouco, talvez favorecida pela intensa brotação característica desse estágio fenológico, além da adubação.

Após atingir um pequeno pico no estágio 1, a população de *T. limbata* diminuiu gradativamente, sendo praticamente eliminada no início do estágio 2, com a aplicação de um inseticida à base de profenofós e cipermetrina. A população do trioziédeo se manteve baixa, mesmo com a presença de brotações nas goiabeiras e aplicação de adubo químico NPK 4-4-4. Talvez isso tenha ocorrido ainda sob influência do clima, e também devido à ação de inimigos naturais (Figura 8).

Mesmo com a população baixa, o produtor aplicou o inseticida lambda-cialotrina. Nessa época, a temperatura do ar começava a aumentar, mantendo-se acima dos 20° C na maior parte do período, e o estágio fenológico era o 4. No estágio 5, foi aplicado o acaricida propargite, um pouco depois de a população de *T. limbata* apresentar um pequeno pico e declinar.

A análise de correlação linear dos resultados obtidos no presente trabalho indica que houve uma correlação linear positiva entre a população de *T. limbata* e a temperatura ambiente ( $F = 4,9894$  e  $p=0,0284^*$ , para análise sem intervalo;  $F = 6,3858$  e  $p = 0,0142^*$ , para intervalo de 7 dias, conforme Anexo 7). Essa correlação foi positiva tanto para dados dos níveis populacionais do trioziédeo comparados com os dados de temperatura obtidos na mesma semana de cada levantamento da população do inseto, quanto comparando a influência do mesmo dado climático obtido na semana anterior a cada levantamento. Assim, as análises indicam que temperaturas elevadas favoreceram o desenvolvimento de *T. limbata*, enquanto temperaturas mais amenas foram desfavoráveis.

Em relação às chuvas, no pomar orgânico, houve uma correlação linear positiva quando foram comparados os dados de precipitação relativos à semana na qual foi feito o levantamento de *T. limbata*, bem como quando foram comparados os dados de precipitação obtidos na semana anterior à cada levantamento ( $F = 3,0325$ , e  $p = 0,0844^*$ , para análise sem intervalo;  $F = 9,1361$ , e  $p = 0,0043^*$ , para intervalo de 7 dias, conforme Anexo 8). Assim, as chuvas influenciariam o nível populacional do

triozídeo após uma semana, e também exerceriam influência imediata sobre a população do inseto. As altas precipitações podem ter sido favoráveis ao triozídeo, possivelmente por proporcionarem uma maior brotação das goiabeiras.

Apesar de Martins (2008) ter encontrado uma correlação negativa entre a temperatura e a ocorrência desse inseto, as densidades populacionais mais elevadas no presente estudo foram verificadas nos meses mais quentes do ano, no pomar convencional. Outros trabalhos, no entanto, verificaram uma correlação positiva (DALBERTO, 2004; COLOMBI, 2008), ou mesmo a ausência dessa correlação (PAZINI et al., 2007). Colombi (2008) cita que foi realizada uma poda nas goiabeiras cerca de um mês antes do pico populacional de *T. limbata* observado em seu trabalho.

Assim, observando-se que os dados sobre a influência de fatores climáticos sobre a dinâmica populacional do triozídeo são controversos, a presença de brotações e o estágio fenológico das goiabeiras provavelmente têm uma maior importância do que as variáveis climáticas no desenvolvimento deste inseto. Um estudo necessário para melhor compreensão da relação de *T. limbata* com a temperatura é o das suas exigências térmicas, além das higrométricas, para verificar a real influência deste fator no desenvolvimento do inseto.

Quanto ao estágio fenológico, *T. limbata* foi encontrado em praticamente todos os estádios, exceto o estágio 2, talvez devido à temperatura mais baixa, em conjunto com a ação de inimigos naturais e a aplicação de inseticida. O estágio fenológico no qual a infestação do triozídeo foi mais elevada foi o estágio 5 de 2007, caracterizado pelo crescimento e amadurecimento dos frutos e também por intensas brotações em sua fase inicial. Como *T. limbata* tem preferências por brotações (LEMOS et al., 2000; BARBOSA et al., 1999; 2001), era esperada uma infestação igualmente intensa nos estádios 2, 3 e 4 do ciclo de 2008; porém, isso não ocorreu, o que pode ser explicado por um maior cuidado por parte do produtor em controlar a infestação do triozídeo com a aplicação de inseticidas.

Observou-se que no estágio 5, as goiabeiras apresentavam dois níveis de brotações, sendo que na parte final as brotações eram menos intensas do que na parte inicial, a qual por sua vez era semelhante a dos estádios anteriores (2, 3 e 4). Salazar et al. (2004) propuseram a divisão da fenologia da goiabeira em 17 estádios fenológicos. O estágio 5, como considerado no presente estudo, corresponde a aproximadamente 3 estádios fenológicos na divisão proposta por Salazar et al. (2004). A fase inicial do estágio 5, período que ainda apresenta muitas brotações, corresponderia, aproximadamente, ao estágio 14 e 15, chamados de I1 e J, respectivamente. A fase final do estágio 5, com poucas brotações, corresponde aproximadamente ao estágio 16, denominado K.

Como foi verificado que ao longo do estádio 5 a goiabeira apresenta diferentes características de desenvolvimento e índices de infestação de *T. limbata*, além de ser o estádio fenológico de maior duração, talvez esse estádio pudesse ser dividido em dois. Dessa forma, as diferentes fases de desenvolvimento da goiabeira seriam mais bem representadas e a atenção do produtor no combate às pragas seria mais focada no período mais crítico para aquela praga.

Já no pomar orgânico, a população de *T. limbata* se manteve sempre baixa, com uma média abaixo de 0,5 inseto por planta (Anexo 2). A proporção de ramos infestados não passou de 7,5%, valor bem abaixo do nível de controle sugerido nos três trabalhos citados (Figura 10). Desse modo, não foram tomadas medidas de controle para o controle desse inseto por parte do produtor. O principal fator responsável por essa baixa densidade populacional pode ter sido a adubação orgânica, já que, como citado anteriormente, é a adubação química que favorece o desenvolvimento de insetos fitófagos de modo geral. A Figura 11 apresenta apenas as flutuações populacionais do trioziídeo nos dois pomares, para facilitar a visualização das mesmas.

## **5.2. Levantamento dos inimigos naturais de *Triozoida limbata* em pomar de goiaba**

No período estudado foram feitas 53 coletas e *P. trioziophagus* foi o único parasitóide encontrado (Figura 11). Trata-se de um parasitóide de algumas outras espécies de Psylloidea (NOYES, 2003), ocorrendo em vários países das regiões Neártica (PECK, 1963) e Neotropical (LOPEZ-PERES, 2003); Trjapitzin et al.<sup>3</sup>, citado por Noyes, 2003). No Brasil, já havia sido relatado por Pazini et al. (2005), Menezes Jr. e Pasini (2001) e por Dalberto et al. (2004), como *Psyllaephagus* sp.

---

<sup>3</sup> Trjapitzin, V.A.; Bennett, F.D.; Ruíz-Cancino, E.; Coronado-Blanco, J.M. **Annotated Check-list of encyrtids (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae) of Central America, the West Indies and Bermuda.** Victoria (México): Universidad Autónoma de Tamaulipas, 121p., 2004.



Figura 11. *Psyllaephagus trioziphagus*. Foto: V. A. Costa.

A técnica de dissecação de galhas adotada permitiu determinar com boa precisão a porcentagem de parasitismo de ninfas de *T. limbata*, sendo inclusive computadas na quantidade total de ninfas parasitadas as ninfas nas quais foi possível reconhecer o parasitóide morto em seu interior; evitou-se assim que a porcentagem de parasitismo fosse subestimada. Conforme comentado anteriormente, a porcentagem média de parasitismo no período foi de 47,2% no pomar convencional e 47,8% no pomar orgânico, sem diferença estatística (Anexo 11); os intervalos observados foram de zero a 100% no primeiro (Anexo 3) e de zero a 84,2% no segundo (Anexo 4). A média observada nestes dois pomares foi semelhante à verificada por Martins (2008), igual a 42,8%, no município de Paula Cândido, MG.

Da mesma forma, Semeão (2008), em Viçosa, MG, verificou uma variação da porcentagem de parasitismo ao longo de seu estudo. No presente trabalho, essa variação foi causada pela aplicação de inseticidas, pois no pomar convencional, observou-se que as ocasiões em que a taxa de parasitismo era igual a zero sempre foram precedidas, de três a cinco semanas, de pulverizações de inseticidas para o controle do triozídeo; por outro lado, nestas ocasiões, a porcentagem de mortalidade devido a causas desconhecidas foi superior a 80% (Anexo 3). Provavelmente, a aplicação destes produtos tenha causado a morte de adultos e de larvas de *P. trioziphagus* e de ninfas de *T. limbata* abrigadas no interior da galha.

Vários fatores podem ter contribuído para a alta porcentagem de mortes das ninfas do triozídeo. Fêmeas de parasitóides podem se alimentar dos seus hospedeiros (“host feeding”), em busca de proteína, causando uma mortalidade adicional na sua população (JERVIS; KIDD, 1986). Caso as fêmeas de *P. trioziphagus* tenham se

alimentado das ninfas de seus hospedeiros, isso pode ter contribuído na mortalidade das ninfas de *T. limbata*.

A aplicação de inseticidas também pode ter influenciado a mortalidade das ninfas, mas provavelmente não foi sua única causa, pois no pomar orgânico essa mortalidade chegou a atingir 95,0%, e esse pomar não recebeu aplicação de inseticidas.

Uma outra possibilidade é a mortalidade natural do psilídeo ser elevada; atualmente este valor não é conhecido. Para tanto, seria necessária a criação deste inseto isolando-o dos fatores bióticos de mortalidade, representados pelos seus inimigos naturais.

Finalmente, as ninfas de *T. limbata* podem ter morrido prematuramente por não terem conseguido se alimentar das folhas depois que estas foram destacadas da planta; no entanto, procurou-se coletar as folhas com galhas no momento mais próximo da emergência dos adultos de *T. limbata*, numa tentativa de minimizar a necessidade de alimentação das ninfas e também de evitar diminuir o seu tempo de exposição ao parasitismo. Esse ponto era indicado pela coloração marrom da galha e também pela presença de ninfas maduras na face inferior da folha, fora da galha; nesse ponto, elas estão prestes a se transformar em adultos.

Verificou-se o restabelecimento dos níveis de parasitismo uma semana após as aplicações de inseticidas. Como exemplo, pôde-se notar que no estágio 1 a porcentagem de parasitismo tinha chegado a 100% e decresceu até próximo de zero após a aplicação de um inseticida. Na semana seguinte, a porcentagem de parasitismo já era superior a 30%, sendo reduzida a menos de 10% após uma nova aplicação. Duas semanas depois, a taxa de parasitismo já estava em 100% outra vez (Figura 12).

Como foi verificado que a aplicação de inseticidas afeta tanto os parasitóides adultos quanto suas larvas em desenvolvimento, essa rápida recuperação pode ter ocorrido devido à emergência de insetos que já estavam quase completando o ciclo, em galhas já secas. Também é provável que tenha ocorrido uma migração de adultos, vinda de outros talhões nos quais não houve aplicação de inseticidas no mesmo período.

A calda sulfocálcica, utilizada no combate à ferrugem, pode ter causado efeito semelhante no pomar orgânico, pois foi verificada uma queda na porcentagem de parasitismo e uma certa elevação na porcentagem de mortalidade de ninfas de *T. limbata*, devido a causas desconhecidas, três a quatro semanas depois da sua aplicação (Figura 13 e Anexo 4). Da mesma forma que o observado no pomar



convencional, ocorreu um rápido restabelecimento da população de parasitóides no local.

Também foi encontrado um parasitóide secundário, pertencente ao gênero *Signiphora* (Hymenoptera: Signiphoridae). Esse gênero possui 37 espécies descritas, e muitas ainda não descritas, particularmente na região Neotropical. São parasitóides primários ou secundários de Diaspididae, Aleyrodidae, Coccidae, Pseudococcidae, raramente outros hemípteros, e pupas de Tachinidae e Drosophilidae (WOOLLEY, 1997). Por meio de dissecação sob microscópio estereoscópico, constatou-se que a larva de *Signiphora* sp. estava parasitando a larva de *P. trioziaphagus* no interior da ninfa morta de *T. limbata*.

O parasitismo secundário só foi observado a partir de junho/2008 e apenas no pomar orgânico. Sua taxa média, a partir de então, foi de 9,3%; se todo o período experimental for levado em conta, a média foi 3,2%. O parasitismo secundário pode interferir negativamente no controle biológico de uma praga; no entanto, o nível encontrado foi considerado baixo, apesar de ter chegado a 28,3% em uma ocasião.

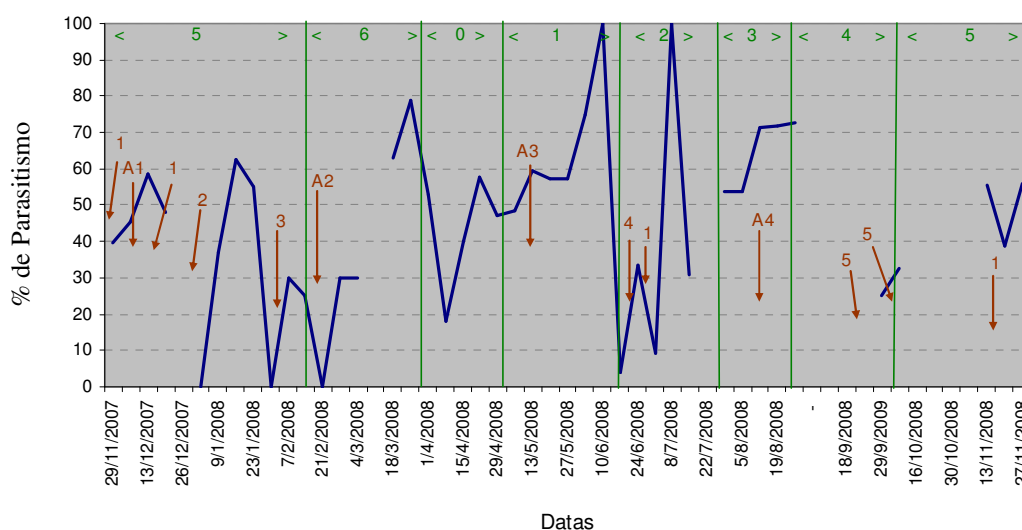


Figura 12. Parasitismo de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziaphagus* em pomar convencional de goiaba, na região de Campinas, SP.

Obs.: Aplicações de defensivos e fertilizantes sintéticos: 1 - paration-metílico; 2 - metidation; 3 - tiametoxan; 4 - profenofós e cipermetrina; 5 - lambda-cialotrina; A - NPK 7-4-11; A2 - NPK 7-0-30+Ca; A3 - Nutrifort® (NPK 7-2-2,2 + Ca 0,6%, Mg 1%, Cu 0,05%, Fe 2%, Mn 0,7% e B 1%); A4 - NPK 4-4-4. Números entre "<>" indicam o estágio fenológico das goiabeiras no período.

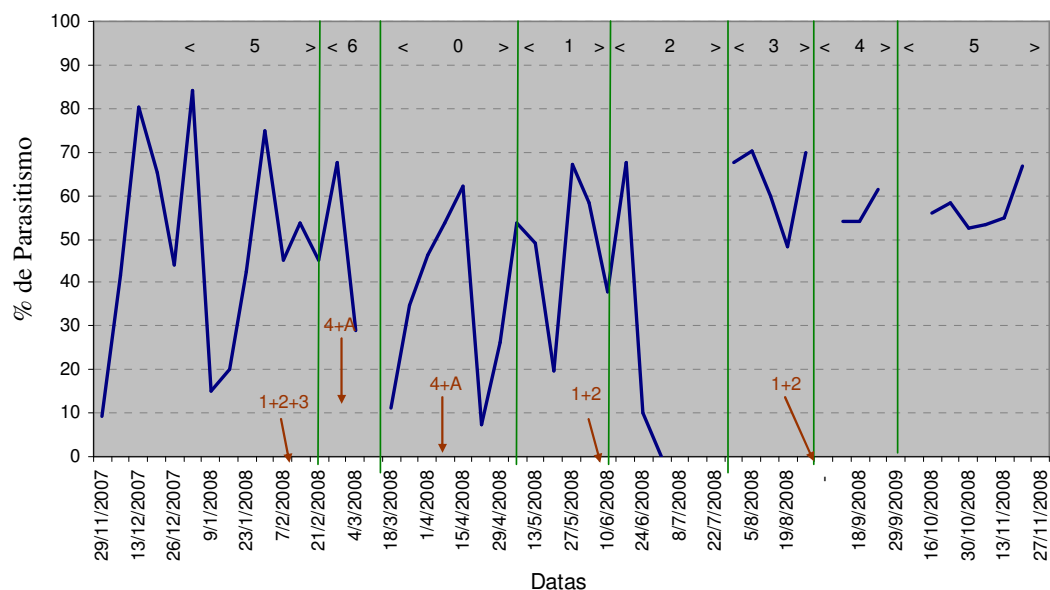


Figura 13. Parasitismo de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziophagus* em pomar orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP.

Obs: Aplicação de agentes de controle biológico, caldas e fertilizantes orgânicos. 1 - *Beauveria bassiana*; 2 - *Metarhizium anisopliae*; 3 - *Bacillus thuringiensis*; 4 - Calda sulfocálcica; A - Supermagro/Adubo orgânico foliar.

Quanto aos predadores, diversas espécies foram associadas direta ou indiretamente a *T. limbata*. No interior das galhas das folhas coletadas para avaliação do parasitismo foram encontrados aranhas (Araneae: Oxyopidae), crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae), hemerobiídeos (Neuroptera: Hemerobiidae), *Ocyptamus* sp. (Diptera: Syrphidae), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Coccinellidae), *Monomorium pharaonis* (L.) (Hymenoptera: Formicidae) e percevejos antocorídeos (Hemiptera: Anthocoridae) (Figura 13).

Três espécies foram observadas predando *T. limbata* no campo. A vespa *Brachygastra lecheguana* (Latreille) (Hymenoptera: Vespidae) foi flagrada abrindo galhas de triozídeo com suas mandíbulas, de onde predavam as ninfas que estavam no seu interior (Figura 12). A predação por formigas *M. pharaonis* também foi constatada em ambos os pomares, tanto no material levado ao laboratório quanto no campo (Figura 15). Um predador bastante ativo encontrado no pomar orgânico é um percevejo, ainda não identificado, pertencente à família Anthocoridae (Hemiptera) (Figura 13). O mesmo foi observado predando *T. limbata* no interior de galhas e também se alimentando de tripes, relativamente comuns em certas épocas do ano naquele pomar. Todos esses predadores mencionados foram assim diretamente associados a *T. limbata*.



Figura 14. Anthocoridae predador de *Triozoidea limbata* e tripes em goiabeira. Foto: V. A. Costa.



Figura 15. *Brachygastra lecheguana* predando ninfas de *Triozoidea limbata* em folha de goiabeira. Foto: G. de Melo.



Figura 16. *Monomorium pharaonis* predando adulto recém-emergido de *Triozoidea limbata* em folha de goiabeira. Foto: G. de Melo.



Figura 17. *Azya luteipes*. Foto: H. Soares Júnior.

Outros predadores foram observados no campo visitando galhas ativas e ramos infestados por adultos de *T. limbata*, embora não tenham sido encontrados predando a praga ou no material levado ao laboratório. São eles: outras aranhas (Araneae: Salticidae e Oxyopidae), dolicipodídeos (Diptera: Dolichopodidae), *Azya luteipes* Mulsant (Figura 16), *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Figura 17), *Cycloneda conjugata* (Mulsant) (Figura 18), *Cy. sanguinea* (L.), *Harmonia axyridis* (Pallas), *Olla v-nigrum* (Mulsant), uma espécie próxima a *Scymnus loewii* e mais outra espécie pertencente à subfamília Scymninae, ainda não identificada (Coleoptera:

Coccinellidae), *Polistes canadensis* (L.) (Hymenoptera: Vespidae) e percevejos reduviídeos (Hemiptera: Reduviidae).

Dos mencionados no parágrafo anterior, algumas aranhas e o coccinélídeo *Ha. axyridis*, por serem abundantes em ambos os pomares, foram alimentados com *T. limbata* adultos em laboratório, comprovando-se que podem preda a praga, sendo dessa forma também associados a esse trioziédo. Pazini et al. (2007) citou *Scymnus* sp. Como o predador encontrado com maior freqüência. Apesar de também ter sido encontrado no presente estudo, esse inseto não era muito abundante. Os Syrphidae, Dolichopodidae, Chrysopidae, Hemerobiidae, Anthocoridae e as aranhas ainda não puderam ser identificados.

Dentre as joaninhas coletadas, a mais comum em ambos os pomares foi *Ha. axyridis*, espécie nativa da Ásia e detectada no Brasil em 2002 (ALMEIDA; SILVA, 2002). Pulgões, cochonilhas e psilídeos são citados como suas presas preferenciais (KOCH et al. 2006). Além dos trioziédeos que estavam infestando as goiabeiras, em ambos os pomares havia muitas plantas daninhas infestadas por pulgões, e nessas plantas foram observados tanto adultos quanto larvas de *Ha. axyridis* predando-os. Sifídeos também foram observados se alimentando de pólen nas flores de plantas daninhas. Entre essas plantas, as mais comuns em ambos os pomares eram a losna-branca (*Parthenium hysterophorus* L.) e o nabo-bravo (*Raphanus raphanistrum* L.).



Figura 18. *Cryptolaemus montrouzieri*. Foto: V. A. Costa.



Figura 19. *Cycloneda conjugata*. Foto: G. de Melo.

### **5.3. Diversidade de himenópteros parasitóides em pomar orgânico e convencional de goiaba.**

Foram realizados ao todo 11 levantamentos em cada pomar. O número de insetos e frequência de cada família, por pomar, pode ser visualizado na Tabela 1.

Foram coletados ao todo 6.492 himenópteros parasitóides, dos quais 3.785, representando 58,3%, foram capturados no pomar orgânico, e 2.707, representando 41,7%, no convencional. Esse resultado indica uma maior abundância de parasitóides, em números absolutos, no pomar orgânico, e a análise estatística confirma essa diferença (Tabela 3).

O pomar orgânico também apresentou uma maior diversidade, sendo que representantes de 23 famílias de himenópteros parasitóides foram coletados nesse local, contra 20 no convencional (Anexo 12 e Anexo 13). Dessas famílias, 18 apresentaram ocorrência constante no pomar orgânico, contra 14 no pomar convencional. A aplicação de inseticidas pode ter sido o fator determinante para que nesse pomar a coleta de himenópteros parasitóides não tenha sido tão elevada quanto no pomar orgânico.

A família Encyrtidae, à qual pertence *P. trioziphagus*, foi a mais abundante em ambos os pomares, sendo responsável por 27,3% do total de insetos coletados (Anexo 14). Essa abundância de encirtídeos pode ser explicada pelas condições proporcionadas pelos dois pomares, já que em ambos havia plantas daninhas com flores, provendo néctar para a alimentação de adultos, e, ao menos no caso de *P. trioziphagus*, seus hospedeiros, ninfas de *T. limbata*, necessárias para o desenvolvimento de suas larvas.

Tabela 1. Himenópteros parasitóides coletados em pomar orgânico e convencional de goiaba, separados por família, na região de Campinas, SP, em 2008.

Famílias	Pomar orgânico				Pomar convencional			
	n	P	C	Classificação	n	P	C	Classificação
Encyrtidae	836	11	100	constante	919	11	100	constante
Mymaridae	738	11	100	constante	112	11	100	constante
Scelionidae	528	11	100	constante	203	11	100	constante
Trichogrammatidae	338	11	100	constante	84	11	100	constante
Ichneumonidae	303	11	100	constante	94	11	100	constante
Figitidae	237	11	100	constante	411	11	100	constante
Ceraphronidae	187	11	100	constante	104	11	100	constante
Braconidae	179	11	100	constante	282	11	100	constante
Diapriidae	179	10	91	constante	262	11	100	constante
Bethylidae	46	8	73	constante	22	7	64	constante
Eulophidae	41	11	100	constante	134	11	100	constante
Signiphoridae	39	6	55	constante	3	1	9	acidental
Platygastridae	38	7	64	constante	16	7	64	constante
Aphelinidae	24	6	55	constante	12	6	55	constante
Dryinidae	24	9	82	constante	2	2	18	acidental
Chalcididae	16	8	73	constante	1	1	9	acidental
Pteromalidae	16	7	64	constante	41	7	64	constante
Eurytomidae	7	6	55	constante	0	0	0	-
Torymidae	4	2	18	acidental	0	0	0	-
Megaspilidae	2	2	18	acessória	2	2	18	acidental
Eucharitidae	1	1	9	acidental	0	0	0	-
Eupelmidae	1	1	9	acidental	0	0	0	-
Perilampidae	1	1	9	acidental	0	0	0	-
Evaniidae	0	0	0	-	1	1	9	acidental
Tanaostigmatidae	0	0	0	-	2	2	18	acidental

C = Constância -% de espécimes presente por família, por coleta.

P = Número de coletas contendo espécime da família.

n = Total de espécimes coletados por família.

Tabela 2. Total de himenópteros parasitóides coletados em pomar convencional e orgânico de goiaba, na região de Campinas, SP, em 2008.

Levantamento	Nº de parasitóides	
	Pomar orgânico	Pomar convencional
1	365	405
2	259	57
3	507	340
4	430	156
5	387	403
6	403	366
7	312	93
8	252	309
9	176	146
10	318	171
11	376	261
Soma	3785	2707
Média	344	246
Porcentagem	58,3	41,7
CV	10,4	14,6
t	9,07*	

CV = Coeficiente de variação

\* = Diferença significativa, com  $\alpha = 0,05$

## 6. Conclusões

- *T. limbata* ocorre durante todo o ano na região de Campinas, mesmo que em baixas densidades populacionais, desde que haja brotações nas goiabeiras.

- No pomar convencional, a população de *T. limbata* precisa ser controlada frequentemente com a aplicação de inseticidas, enquanto no pomar orgânico isso não ocorre.

- A porcentagem de parasitismo de *T. limbata* por *P. triocephalus* é de 47,8% no pomar convencional e de 47,2% no pomar orgânico, contribuindo para o controle natural do inseto praga.

- *P. triocephalus* pode ser parasitado por *Signiphora* sp.

- *B. lecheguana*, *Ha. axyridis*, *Hi. convergens*, *M. pharaonis* e *Ocyrtamus* sp. são predadores de *T. limbata*.

- A diversidade de himenópteros parasitóides é maior no pomar orgânico.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu Jr., H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura. In: Encontro sobre Citricultura Sustentável: **Controle Alternativo de Pragas e Doenças**, 1. Limeira, p.76, 1999.

Agrianual. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, 496p., 2004.

Agrianual. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo, 479p., 2009.

Almeida, L.M.; Silva, V.B. Primeiro registro de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae): um coccinélido originário da região Paleártica. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.19, p.941-944, 2002.

Barbosa, F.R.; Santos, A.P. dos; Haji, A.T.; Moreira, W.A.; Haji, F.N.P.; Alencar, J.A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyalothrin no controle do psílideo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.21, n.3, p.385-387, 1999.

Barbosa, F.R.; Haji, F.N.P.; Alencar, J.A. de; Moreira, W.A.; Gonzaga Neto, L. **Psílideo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle**. Embrapa Semi-Árido, (Circular Técnica, n. 74), Petrolina, 2001.

Barbosa, F.R.; Ferreira, R.G.; Kill, L.H.P.; Souza, E.A.; Moreira, W.A.; Alencar, J.A.; Haji, F.N.P. Estudo de nível de dano, plantas invasoras hospedeiras e controle do psílideo da goiabeira (*Triozoida* sp.) (Hemiptera: Psyllidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19, 2002, Manaus. **Anais...** Manaus: INPA, p.271, 2002.

Barbosa, F.R.; Ferreira, R.G.; Kill, L.H.P.; Souza, E.A.; Moreira, W.A.; Alencar, J.A.; Haji, F.N.P. Nível de dano, plantas invasoras, inimigos naturais e controle do psílideo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.25, n.3, p.425-428, 2003.

Bi, J.L.; Toscano, N.C.; Madore, M.A. Effect of urea fertilizer application on soluble protein and free amino acid content of cotton petioles in relation to silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii*) populations. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v.29, n.3, p.747-761, 2003.

Cañizares, A.; Laverde, D.; Puesme, R. Crecimiento y desarrollo del fruto de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Santa Bárbara, Estado Monagas, Venezuela. **Revista Científica UDO Agrícola**, Matunín, v.3, n.1, p. 34-38, 2003.

CIIAGRO. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. Acessado em janeiro de 2009. [<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>]

Chabousou, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre: Editora L&PM, 256p., 1987.

Colombi, C.A. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas e *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) e danos de *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae) e de *T. limbata* em pomar de goiaba submetido ao sistema de**

**racionalização de inseticidas.** Jaboticabal, 2007, 91p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Entomologia Agrícola) - Universidade Estadual Paulista, 2007.

Culliney, T.W.; Pimentel, D. Ecological effects of organic agricultural practices on insect populations. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.15, n.4, p.254-266, 1986.

Dalberto, F.M.S.; Ida, J.H.; Menezes Jr, A.O.; Pitwak, J.; Simões, H.C. Parasitismo em Psílídeo *Triozioida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) da goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) em diferentes regiões produtoras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, Gramado, **Resumos**. Gramado, SBE, 2004. p. 311, 2004.

Eigenbrode, S.D.; Pimentel, D. Effects of manure and chemical fertilizer on insect pest population on collards. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, Amsterdam, v.20, n.2, p.109-125, 1988.

Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Batista, G.C.; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramim, J.D.; Marchini, L.C.; Lopes, J.R.S.; Omoto, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10), 920p., 2002.

Gould, W.P.; Raga, A. Pest of guava. In: Peña, J.E.; Sharp, J.L.; Wysoki, M. **Tropical Fruit pest and pollinators**. London: CABI Publishing, cap. 9, p. 295-312, 2002.

Gongatti Netto, A.; Garcia, A.E.; Ardito, E.F.G. **Goiaba para exportação: procedimento de colheita e pós-colheita**. EMBRAPA-SPI, Brasília (Publicações Técnicas FRUPEX; 20), p. 35, 1996.

Gonçalves, P.A. de S.; Silva, C.R.S. Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de tripes em cebola. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.459-463, 2003.

Gonzaga Neto, L.; Soares, J.L.; Teixeira, A.H. de C.; Moura, M.S.B. de. **Goiaba: produção**. Aspectos técnicos. Embrapa Semi-árido, Petrolina, (Frutas do Brasil, 17), p. 72, 2001.

Gonzaga Neto, L.; Soares, J.M. **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR), Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortalças, Flores e Plantas Ornamentais (FRUPEX), 49p., 1994

Gonzaga Neto, L.; Soares, J.M. **A cultura da goiaba**. Embrapa-SPI, Brasília / Embrapa-CPATSA, Petrolina, (Embrapa-SPI. Coleção plantar, 27), p.75, 1995.

Gravena. S.; Pinto, R.A.; Paiva, P.E.B. **Inventário ecológico sazonal nas microbacias Morro das Pedras (Valinhos) e Piraporinha (Piedade) como base para manejo ecológico de pragas em agricultura auto-sustentada**. Projeto Terra Viva, p.178, 1996.

Guedes, J.C. Manejo cultural e agroecológico de insetos. In: Guedes, J.C., I.D. da Costa, E. Castiglioni (Org.). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM, p.99-112, 2000.

Jervis, M.A., Kidd, N.A. Host-feeding strategies in hymenopteran parasitoids. **Biology Review**, Cambridge, v.61, p. 395-434, 1986.

Koch, R.L.; Vanette, R.C.; Hutchison, W.D. Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the western hemisphere: Implications for South America. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, p.421-434, 2006.

Lemos, R.N.S.; Araújo, J.R.G.; Silva, E.A.; Salles, J.R.J. Ocorrência e danos causados por *Triozioida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirimi-MA. **Pesquisa em Foco**, v.8, n.11, p.165-168, 2000.

López-Perez, M. A preliminary list of the Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Cuba, with descriptions of two new species. **Journal of Hymenoptera Research**, Washington, v.12, n.1, p.125-135, 2003.

Luckmann, W.H.; Metcalf, R.L. The pest management concept. In: Metcalf, R.L.; Luckmann, W.H. (Eds.), **Introduction to insect pest management**. New York: John Wiley & Sons, p.3-35, 1975.

Manica, I. Práticas Culturais. In: Manica, I.; Icuma, I.M.; Junqueira, N.T.V.; Salvador, L.O.; Moreira, A.; Malavolta, E. **Fruticultura Tropical 6**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 234p., 2000.

Manica, I.; Icuma, I.M.; Junqueira, N.T.V.; Salvador, J.O.; Moreira, A.; Malavolta, E. **Goiaba, do plantio ao consumidor**: Tecnologia de produção, pós-colheita, comercialização. Porto Alegre: Cinco Continentes, 124p., 2001.

Mariconi, F.A.M.; Soubihe Sobrinho, J. **Contribuição para o conhecimento de alguns insetos que depredam a goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. Piracicaba, USP-ESALQ-Instituto de Genética, p.57, 1961.

Marschner, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 889p., 1995.

Martins, J.C. **Variação sazonal de *Triozioida limbata* (Hemiptera: Triozidae) e inimigos naturais em goiabeira**. Viçosa, 2008, 46p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.

Mattson, W.J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto., v.11, p.19-161, 1980.

McNeil, S.; Southwood, T.R.E. The role of nitrogen in the development of insect-plant relationships. In: Harborne, H.B. **Biochemical aspects on plant and animal coevolution**. New York: Academic Press, p.77-98, 1978.

Medina, J.C. Goiaba. In: Medina, J.C.; Garcia, J.L.M.; Kato, K; Martim, Z.J.; Vieira, L.F.; Ernesto, O.V. Goiaba: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: ITAL (Frutas Tropicais, 6), p.5-45, 1998.

Menezes Jr, A.O.; Pasini, A. 2001. Parasitóides (Hymenoptera: Chalcidoidea) associados à *Triozioida* sp. (Enderlein) (Hemiptera: Psyllidae) sobre goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) na Região Norte do Paraná. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7, Poços de Caldas, **Resumos**. Poços de Caldas, Universidade Federal de Lavras/Embrapa-CNPMS, p. 344, 2001.

Morales, H.; Perfecto, I.; Ferguson, B. Traditional fertilization and its effect on corn populations in the Guatemalan highlands. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.84, p.145-155, 2001.

- Moreira, M.D. **Sistemas de tomada de decisão no controle de *Triozoida* sp (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) em goiabeira.** Viçosa, 2005, 113p. Tese (doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- Murakami, J.Y. Condução e manejo da poda na formação e manutenção de um pomar de goiabeira e sua implicação no controle da bacteriose. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A. d'A. (Eds.). **Cultura da Goiabeira: tecnologia e mercado.** Viçosa: UFV – EJA, p.109-120, 2003.
- Nakano, O.; Silveira Neto, S. Contribuição ao estudo de *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.20, n.2, p.263-264, 1968.
- Natale, W. **Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica em duas cultivares de GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.), durante três anos.** 1993. Tese de Doutorado, ESALQ, Piracicaba, 149p. 1993.
- Natale, W.; Coutinho, E.L.M.; Boaretto, A.E.; Pereira, F.M.; Modenese, S.H., **Goiabeira: calagem e adubação.** Jaboticabal: FUNEP, 22p. 1996.
- Natale, W. Goiabeira: extração de nutrientes pela poda. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1. 1997. Jaboticabal, SP, **Resumos...** p.169, 1997.
- Natale, W. Calagem, adubação e nutrição da cultura da goiabeira. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A. d'A. (Eds.) **Cultura da Goiabeira: tecnologia e mercado.** Viçosa: UFV, EJA, p.303-331, 2003.
- Noyes, J.S. 2003. Universal Chalcidoidea Database. Acessado em novembro de 2007. [[www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html](http://www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html)]
- Paschoal, A.D., **Produção orgânica de alimentos:** Agricultura sustentável para os séculos XX e XXI; Guia técnico e normativo para o produtor, o comerciante e o industrial d alimentos orgânicos e de insumos naturais. Piracicaba, ESALQ-USP, 279p., 1994.
- Pazini, W.C.; Galli, J.C.; Costa, V.A. Ocorrência natural do parasitóide *Psyllaephagus trioziphagus* (Howard, 1885) (Hymenoptera: Encyrtidae) sobre psílideo *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeira na região de Jaboticabal, SP. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9. **Anais.** Recife: SEB, v. 9, p. 140, 2005.
- Pazini, W.C.; Galli, J.C.; Cividanes, F.J. Dinâmica populacional de *Triozoida limbata* (Enderlein) (Hem.: Psyllidae) e de artrópodos predadores em pomar de goiaba em Vista Alegre do Alto, Estado de São Paulo. **Revista de Agricultura.** v.82, p. 276-283. 2007
- Peck, O. A catalogue of the Nearctic Chalcidoidea (Insecta; Hymenoptera). **Canadian Entomologist (Supplement)**, Ottawa, v.30, p.1-1092, 1963.
- Percy, D.M.; Psyllids or “jumping plant lice” (Psylloidea: Hemiptera): Psyllidae Morphology. Acessado em outubro de 2008. [<http://www.psyllids.org/psyllidsMorphology.htm>].
- Pereira, F.M. Cultura da goiabeira. Jaboticabal, FUNEP, 1995, 47p.
- Pereira, F.M.; Marinez Júnior, M. **Goiabas para Industrialização.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista. 142p. 1986.

Piedade Neto, A. Goiaba vermelha, fonte de riqueza à saúde, ao trabalho e às nações. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A. d'A (Eds.). **Cultura da Goiabeira: tecnologia e mercado**. Viçosa: UFV, EJA, 2003, p. 39-51.

Piza Jr., C.T.; Kavati, R. A cultura da goiaba de mesa. Boletim Técnico, 219. CATI, Campinas, 1994:28p;

Quaggio, J.A.; Rajj, B. van; Piza Júnior, C.T. Frutíferas. In: Rajj, B. van; Quaggio, J.A; Furlani, A.M.C. (Editores). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**, 2ª. Edição, Campinas: Instituto Agrônomo e Fundação IAC (Boletim Técnico 100), p.121-125, 1996.

Queiroz, E.F; Kliemann, H.J; Vieira, A.; Rodriguez, A.P.M.; Guilherme, M.R. Nutrição mineral e adubação da goiabeira. In: Haag, H.P. (coord.). **Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais no Brasil**, Campinas: Fundação Cargill, p.165-187, 1986.

Salazar, D.M.; Melgarejo, P.; Martínez, R.; Martínez, J.J.; Hernández, F.; Burguera, M. Phenological stages of the guava tree (*Psidium guajava* L.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.108, p.157-161, 2006.

Semeão, A.A. **Controle natural de *Triozoida limbata* em goiabeira**. Viçosa, 2006, 40p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.

Silva, D.N. da. A cultura da goiabeira. **EMATER-ES**, Vitória, p. 15, 1998.

Silveira Neto, S.; Nakano, O.; Barbin, D.; Villa Nova, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 419p., 1976.

Souza, M. de; Guimarães, P.T.G.; Carvalho, J.G.; Fragoas, J.C. Sugestão de adubação para plantas frutíferas. Goiabeira. In: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais; **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª. Aproximação**. Ribeiro, A.C.; Guimarães, P.T.G; Álvares V., V.H. (Editores), Viçosa, MG, p.229-231, 1999.

Souza Filho, M.F.; Costa, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: : Rozane, D.E.; Couto, F.A. d'A. (Eds.). **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado**. Viçosa: UFV – EJA, pp.177-206, 2003.

Trivellato Barrantes, M.D. **Desenvolvimento das plantas, ocorrência de insetos, produção e conservação de frutos de goiabeira sob adubações orgânica e mineral**. Viçosa, 2006, 70p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.

USDA. **Report and recommendations on organic farm**. Washington: United States Department of Agriculture, 94p. 1980.

Waring, G.L.; Cobb, N.S. The impact of plant stress on herbivore population dynamics. In: Bernays, E. (Ed.). **Insect-plant interactions**. London: CRC, V.4, p.167-226, 1992.

White, T.C.R. **The inadequate environment: nitrogen and abundance of animal**, Berlin: Springer-Verlag, 425p. 1993.

Woolley, J.B. Signiphoridae. In: Gibson G.A.P.; Huber, J.T.; Woolley, J.B. **Annotated Keys to Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ontario: NCR Research Press, p.693-699, 1997.

## 8. ANEXOS

Anexo 1. Estádios fenológicos, número total de adultos de *Triozoida limbata*, tratamentos fitossanitários, temperatura média e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais.

Semana	Data	Estádio fenológico	Total de <i>T. limbata</i>	Aplicações	Temperatura média (°C)	Precipitação hídrica (mm)
1	29/11/2007	5	550	paration-metílico e mancozeb	23,4	12,2
2	05/12/2007	5	950	NPK 7-4-11	23,5	1,3
3	13/12/2007	5	781	mancozeb e paration-metílico	25,3	41,6
4	20/12/2007	5	245		23,7	32,1
5	26/12/2007	5	7	metidation	23,1	52,5
6	03/01/2008	5	1		26,1	18,2
7	09/01/2008	5	20		26,2	11,0
8	17/01/2008	5	240		24,8	17,9
9	23/01/2008	5	408		24,2	64,8
10	01/02/2008	5	19	tiametoxam	21,9	24,9
11	07/02/2008	5	1		22,7	70,6
12	15/02/2008	6	2	NPK 7-0-30 + Cálcio	23,9	120,4
13	21/02/2008	6	1		25,5	55,1
14	28/02/2008	6	1		23,6	51,2
15	04/03/2008	6	12		24,0	13,8
16	11/03/2008	6	-		25,6	0,8
17	18/03/2008	6	65		23,0	86,9
18	25/03/2008	0	86		23,0	39,1
19	01/04/2008	0	23		24,0	45,6
20	08/04/2008	0	2		22,2	33,5
21	15/04/2008	0	0		24,3	48,5
22	22/04/2008	0	2		21,9	28,0
23	29/04/2008	0	5	paraquat	21,8	20,1
24	06/05/2008	1	28		19,8	61,3
25	13/05/2008	1	91	Nutrifort®	17,2	0,0
26	20/05/2008	1	103		19,3	0,0
27	27/05/2008	1	97		20,5	0,0
28	03/06/2008	1	37		18,8	31,5
29	10/06/2008	1	18		19,2	26,9
30	17/06/2008	2	9		21,2	2,0
31	24/06/2008	2	0	mancozeb+profenofós e cipermetrina	17,7	4,9
32	01/07/2008	2	0		17,8	1,7
33	08/07/2008	2	0		19,6	0,0
34	15/07/2008	2	0	mancozeb e paration-metílico	18,4	0,0
35	22/07/2008	2	0		18,0	0,0
36	29/07/2008	3	0		20,1	0,0
37	05/08/2008	3	7		20,8	14,1
38	12/08/2008	3	12	N-P-K 4:4:4	19,8	51,6
39	19/08/2008	3	10		22,3	0,0
40	25/08/2008	4	13		22,1	0,0
41	-	-	-		20,9	0,0
42	10/09/2008	4	9		22,5	1,2
43	18/09/2008	4	0	lambda-cialotrina + azoxistrobin	23,3	10,8
44	22/09/2008	4	0		18,5	17,2
45	29/09/2009	4	6	lambda-cialotrina + azoxistrobin	18,1	8,3
46	-	-	-		22,2	40,1
47	16/10/2008	5	39	azoxistrobin	20,0	14,0
48	20/10/2008	5	113	propargite	25,0	11,7
49	30/10/2008	5	4		25,2	23,5
50	03/11/2008	5	1	propargite	24,4	17,8
51	13/11/2008	5	3	paration-metílico e mancozeb + S*	24,0	40,7
52	17/11/2008	5	1		24,0	3,0
53	27/11/2008	5	1		22,1	9,1

Obs.: S = Enxofre, calda sulfocálcica.

Anexo 2. Estádios fenológicos, número total de adultos de *Triozoida limbata*, tratamentos fitossanitários, temperatura média e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais.

Semana	Data	Estádio fenológico	Total de <i>T. limbata</i>	Aplicações	Temperatura média (°C)	Precipitação hídrica (mm)
1	29/11/2007	5	4		23,4	12,2
2	05/12/2007	5	2		23,5	1,3
3	13/12/2007	5	1		25,3	41,6
4	20/12/2007	5	5		23,7	32,1
5	26/12/2007	5	6		23,1	52,5
6	03/01/2008	5	2		26,1	18,2
7	09/01/2008	5	5		26,2	11,0
8	17/01/2008	5	0		24,8	17,9
9	23/01/2008	5	2		24,2	64,8
10	01/02/2008	5	2	<i>B. bassiana</i> , <i>M. anisopliae</i> e <i>B. thuringiensis</i>	21,9	24,9
11	07/02/2008	5	0		22,7	70,6
12	15/02/2008	6	4		23,9	120,4
13	21/02/2008	6	4	Calda sulfocálcica, Supermagro	25,5	55,1
14	28/02/2008	6	1		23,6	51,2
15	04/03/2008	6	5		24,0	13,8
16	11/03/2008	0	-		25,6	0,8
17	18/03/2008	0	4		23,0	86,9
18	25/03/2008	0	5		23,0	39,1
19	01/04/2008	0	9	Calda sulfocálcica e fertilizante	24,0	45,6
20	08/04/2008	0	4		22,2	33,5
21	15/04/2008	0	7		24,3	48,5
22	22/04/2008	0	7		21,9	28,0
23	29/04/2008	0	3		21,8	20,1
24	06/05/2008	1	0		19,8	61,3
25	13/05/2008	1	5		17,2	0,0
26	20/05/2008	1	2		19,3	0,0
27	27/05/2008	1	1		20,5	0,0
28	03/06/2008	1	1	<i>B. bassiana</i> + <i>M. anisopliae</i>	18,8	31,5
29	10/06/2008	2	1		19,2	26,9
30	17/06/2008	2	3		21,2	2,0
31	24/06/2008	2	1		17,7	4,9
32	01/07/2008	2	0		17,8	1,7
33	08/07/2008	2	0		19,6	0,0
34	15/07/2008	2	5		18,4	0,0
35	22/07/2008	2	0		18,0	0,0
36	29/07/2008	3	2		20,1	0,0
37	05/08/2008	3	0		20,8	14,1
38	12/08/2008	3	0		19,8	51,6
39	19/08/2008	3	0		22,3	0,0
40	25/08/2008	3	1		22,1	0,0
41	-	-	-	<i>B. bassiana</i> + <i>M. anisopliae</i>	20,9	0,0
42	10/09/2008	4	1		22,5	1,2
43	18/09/2008	4	4		23,3	10,8
44	22/09/2008	4	2		18,5	17,2
45	29/09/2009	4	1		18,1	8,3
46	-	-	-		22,2	40,1
47	16/10/2008	5	2		20,0	14,0
48	20/10/2008	5	1		25,0	11,7
49	30/10/2008	5	4		25,2	23,5
50	03/11/2008	5	1		24,4	17,8
51	13/11/2008	5	3		24,0	40,7
52	17/11/2008	5	1		24,0	3,0
53	27/11/2008	5	1		22,1	9,1

Anexo 3. Porcentagens médias de parasitismo de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziaphagus*, morte por causas desconhecidas e sobrevivência de ninfas de *Triozoida limbata* em pomar convencional de goiaba, em Campinas, SP.

Semana	Data	% de parasitismo	% de ninfas mortas por causas desconhecidas	% de sobrevivência
1	29/11/2007	39,9	38,2	21,9
2	05/12/2007	45,4	7,9	46,7
3	13/12/2007	58,5	6,5	35,0
4	20/12/2007	48,0	12,0	40,0
5	26/12/2007	-	-	-
6	03/01/2008	0,0	83,2	16,8
7	09/01/2008	36,8	54,6	8,6
8	17/01/2008	62,4	12,0	25,6
9	23/01/2008	55,2	24,1	20,7
10	01/02/2008	0,0	93,8	6,3
11	07/02/2008	30,0	50,0	20,0
12	15/02/2008	25,0	50,0	25,0
13	21/02/2008	0,0	100,0	0,0
14	28/02/2008	29,9	66,7	3,4
15	04/03/2008	29,9	66,7	3,4
16	11/03/2008	-	-	-
17	18/03/2008	62,9	5,6	31,5
18	25/03/2008	78,8	4,8	16,3
19	01/04/2008	52,9	5,9	41,2
20	08/04/2008	17,9	42,9	39,3
21	15/04/2008	40,0	43,3	16,7
22	22/04/2008	57,6	28,8	13,6
23	29/04/2008	47,2	38,9	13,9
24	06/05/2008	48,3	33,0	18,7
25	13/05/2008	59,5	21,4	19,1
26	20/05/2008	57,4	18,1	24,5
27	27/05/2008	57,5	18,1	24,7
28	03/06/2008	75,0	17,9	7,1
29	10/06/2008	100,0	0,0	0,0
30	17/06/2008	3,8	96,2	0,0
31	24/06/2008	33,3	66,7	0,0
32	01/07/2008	9,1	81,8	9,1
33	08/07/2008	100,0	0,0	0,0
34	15/07/2008	30,8	69,2	0,0
35	22/07/2008	-	-	-
36	29/07/2008	53,7	13,0	33,3
37	05/08/2008	53,8	15,4	30,8
38	12/08/2008	71,4	16,3	12,2
39	19/08/2008	71,8	3,8	24,4
40	25/08/2008	72,7	2,3	25,0
41	-	-	-	-
42	10/09/2008	75,0	25,0	0,0
43	18/09/2008	-	-	-
44	22/09/2008	-	-	-
45	29/09/2009	25,0	75,0	0,0
46	-	32,7	24,5	42,9
47	16/10/2008	-	-	-
48	20/10/2008	78,6	5,7	15,7
49	30/10/2008	-	-	-
50	03/11/2008	-	-	-
51	13/11/2008	55,6	42,2	2,2
52	17/11/2008	38,6	58,5	2,9
53	27/11/2008	56,0	26,0	18,0



Anexo 4. Porcentagens médias de parasitismo de *Triozoida limbata* por *Psyllaephagus trioziphagus*, morte por causas desconhecidas e sobrevivência de ninfas de *Triozoida limbata* em pomar orgânico de goiaba, em Valinhos, SP.

Semana	Data	% de parasitismo	% de ninfas mortas por causas desconhecidas	% de sobrevivência
1	29/11/2007	9,1	90,9	0,0
2	05/12/2007	41,7	30,0	28,3
3	13/12/2007	80,5	13,8	5,7
4	20/12/2007	65,2	7,6	27,3
5	26/12/2007	43,8	26,0	30,1
6	03/01/2008	84,2	7,9	7,9
7	09/01/2008	15,1	34,0	50,9
8	17/01/2008	20,0	60,0	20,0
9	23/01/2008	42,6	38,3	19,1
10	01/02/2008	75,0	22,2	2,8
11	07/02/2008	45,3	23,1	31,6
12	15/02/2008	53,5	41,9	4,7
13	21/02/2008	45,0	46,7	8,3
14	28/02/2008	67,7	16,1	16,1
15	04/03/2008	28,8	57,7	13,5
16	11/03/2008	-	-	-
17	18/03/2008	11,1	77,8	11,1
18	25/03/2008	34,6	32,7	32,7
19	01/04/2008	46,3	26,8	26,8
20	08/04/2008	53,8	23,1	23,1
21	15/04/2008	62,3	11,3	26,4
22	22/04/2008	7,4	77,8	14,8
23	29/04/2008	26,3	63,2	10,5
24	06/05/2008	53,8	46,2	0,0
25	13/05/2008	48,9	42,2	8,9
26	20/05/2008	19,7	70,5	9,8
27	27/05/2008	67,3	6,2	26,5
28	03/06/2008	58,5	32,1	9,4
29	10/06/2008	37,8	37,8	24,4
30	17/06/2008	67,7	12,9	19,4
31	24/06/2008	10,0	60,0	30,0
32	01/07/2008	0,0	0,0	0,0
33	08/07/2008	-	-	-
34	15/07/2008	-	-	-
35	22/07/2008	-	-	-
36	29/07/2008	67,7	19,4	12,9
37	05/08/2008	70,3	22,8	6,9
38	12/08/2008	59,8	28,0	12,1
39	19/08/2008	48,3	28,1	23,6
40	25/08/2008	69,8	22,1	8,1
41	-	-	-	-
42	10/09/2008	54,1	29,7	16,2
43	18/09/2008	54,0	22,0	24,0
44	22/09/2008	61,5	18,5	20,0
45	29/09/2009	-	-	-
46	-	-	-	-
47	16/10/2008	55,8	33,3	10,9
48	20/10/2008	58,3	33,1	8,7
49	30/10/2008	52,4	40,3	7,3
50	03/11/2008	53,3	42,7	4,0
51	13/11/2008	54,8	33,3	11,9
52	17/11/2008	66,7	25,0	8,3
53	27/11/2008	-	-	-

Anexo 5. Porcentagens médias de ramos infestados por *Triozoida limbata* em pomar convencional de goiaba em Campinas, SP, estágio fenológico das plantas e necessidade de controle segundo três fontes.

Semana	Data	% de ramos infestados	Estádio fenológico*	Necessidade de controle segundo autores		
				Barbosa et al. (2001)	Souza Filho e Costa (2003)	Moreira (2005)
1	29/11/2007	85,0	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
2	05/12/2007	98,8	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
3	13/12/2007	98,8	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
4	20/12/2007	85,00	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
5	26/12/2007	8,8	5	Não	Não	Não
6	03/01/2008	1,3	5	Não	Não	Não
7	09/01/2008	15,00	5	Não	Não	Não
8	17/01/2008	78,8	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
9	23/01/2008	93,8	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
10	01/02/2008	17,5	5	Não	Não	Não
11	07/02/2008	1,3	5	Não	Não	Não
12	15/02/2008	2,5	6	Não	Não	Não
13	21/02/2008	1,3	6	Não	Não	Não
14	28/02/2008	1,3	6	Não	Não	Não
15	04/03/2008	11,3	6	Não	Não	Não
16	11/03/2008	-	6	-	-	-
17	18/03/2008	30,0	6	<b>Sim</b>	Não	Não
18	25/03/2008	38,8	0	<b>Sim</b>	Não	Não
19	01/04/2008	16,3	0	Não	Não	Não
20	08/04/2008	1,3	0	Não	Não	Não
21	15/04/2008	0,0	0	Não	Não	Não
22	22/04/2008	2,5	0	Não	Não	Não
23	29/04/2008	3,8	0	Não	Não	Não
24	06/05/2008	18,8	1	Não	Não	Não
25	13/05/2008	46,3	1	<b>Sim</b>	Não	Não
26	20/05/2008	48,8	1	<b>Sim</b>	Não	Não
27	27/05/2008	43,8	1	<b>Sim</b>	Não	Não
28	03/06/2008	30,0	1	<b>Sim</b>	Não	Não
29	10/06/2008	16,3	1	Não	Não	Não
30	17/06/2008	8,8	2	Não	Não	Não
31	24/06/2008	0,0	2	Não	Não	Não
32	01/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
33	08/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
34	15/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
35	22/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
36	29/07/2008	0,0	3	Não	Não	Não
37	05/08/2008	8,8	3	Não	Não	Não
38	12/08/2008	12,5	3	Não	Não	Não
39	19/08/2008	8,8	3	Não	Não	Não
40	25/08/2008	13,8	4	Não	Não	Não
41	-	-	-	-	-	-
42	10/09/2008	6,3	4	Não	Não	Não
43	18/09/2008	0,0	4	Não	Não	Não
44	22/09/2008	0,0	4	Não	Não	Não
45	29/09/2009	6,3	4	Não	Não	Não
46	-	-	-	-	-	-
47	16/10/2008	33,8	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	Não
48	20/10/2008	56,3	5	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>
49	30/10/2008	25,0	5	Não	Não	Não
50	03/11/2008	1,3	5	Não	Não	Não
51	13/11/2008	6,3	5	Não	Não	Não
52	17/11/2008	7,5	5	Não	Não	Não
53	27/11/2008	12,5	5	Não	Não	Não

Obs: Os estádios fenológicos marcados com a cor cinza indicam o período crítico, mais favorável ao desenvolvimento de *Triozoida limbata*, segundo Souza Filho e Costa (2003).

Anexo 6. Porcentagens médias de ramos infestados por *Triozoida limbata* em pomar orgânico de goiaba, em Valinhos, SP, estágio fenológico das plantas e necessidade de controle segundo três fontes.

Semana	Data	% de ramos infestados	Estádio fenológico*	Necessidade de controle segundo autores		
				Barbosa et al. (2001)	Souza Filho e Costa (2003)	Moreira (2005)
1	29/11/2007	5,0	5	Não	Não	Não
2	05/12/2007	2,5	5	Não	Não	Não
3	13/12/2007	1,3	5	Não	Não	Não
4	20/12/2007	6,3	5	Não	Não	Não
5	26/12/2007	7,5	5	Não	Não	Não
6	03/01/2008	2,5	5	Não	Não	Não
7	09/01/2008	6,3	5	Não	Não	Não
8	17/01/2008	0,0	5	Não	Não	Não
9	23/01/2008	2,5	5	Não	Não	Não
10	01/02/2008	2,5	5	Não	Não	Não
11	07/02/2008	0,0	5	Não	Não	Não
12	15/02/2008	5,0	6	Não	Não	Não
13	21/02/2008	5,0	6	Não	Não	Não
14	28/02/2008	1,3	6	Não	Não	Não
15	04/03/2008	6,3	6	Não	Não	Não
16	11/03/2008	-	0	-	-	-
17	18/03/2008	3,8	0	Não	Não	Não
18	25/03/2008	5,0	0	Não	Não	Não
19	01/04/2008	10,0	0	Não	Não	Não
20	08/04/2008	3,8	0	Não	Não	Não
21	15/04/2008	3,8	0	Não	Não	Não
22	22/04/2008	3,8	0	Não	Não	Não
23	29/04/2008	3,8	0	Não	Não	Não
24	06/05/2008	0,0	1	Não	Não	Não
25	13/05/2008	5,0	1	Não	Não	Não
26	20/05/2008	2,5	1	Não	Não	Não
27	27/05/2008	1,3	1	Não	Não	Não
28	03/06/2008	1,3	1	Não	Não	Não
29	10/06/2008	1,3	2	Não	Não	Não
30	17/06/2008	3,8	2	Não	Não	Não
31	24/06/2008	1,3	2	Não	Não	Não
32	01/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
33	08/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
34	15/07/2008	3,8	2	Não	Não	Não
35	22/07/2008	0,0	2	Não	Não	Não
36	29/07/2008	2,5	3	Não	Não	Não
37	05/08/2008	0,0	3	Não	Não	Não
38	12/08/2008	0,0	3	Não	Não	Não
39	19/08/2008	0,0	3	Não	Não	Não
40	25/08/2008	1,3	3	Não	Não	Não
41	-	-	-	-	-	-
42	10/09/2008	1,3	4	Não	Não	Não
43	18/09/2008	5,0	4	Não	Não	Não
44	22/09/2008	2,5	4	Não	Não	Não
45	29/09/2009	1,3	4	Não	Não	Não
46	-	-	-	-	-	-
47	16/10/2008	2,5	5	Não	Não	Não
48	20/10/2008	1,3	5	Não	Não	Não
49	30/10/2008	5,0	5	Não	Não	Não
50	03/11/2008	1,3	5	Não	Não	Não
51	13/11/2008	3,8	5	Não	Não	Não
52	17/11/2008	1,3	5	Não	Não	Não
53	27/11/2008	1,3	5	Não	Não	Não

Obs: Os estádios fenológicos marcados com a cor cinza indicam o período crítico, mais favorável ao desenvolvimento de *Triozoida limbata*, segundo Souza Filho e Costa (2003).

Anexo 7. Número total de adultos de *Triozoida limbata* e temperatura média na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais.

Semana	Total de adultos de <i>T. limbata</i>	Temperatura média (°C)
1	4	23,4
2	2	23,5
3	1	25,3
4	5	23,7
5	6	23,1
6	2	26,1
7	5	26,2
8	0	24,8
9	2	24,2
10	2	21,9
11	0	22,7
12	4	23,9
13	4	25,5
14	1	23,6
15	5	24,0
16	4	23,0
17	5	23,0
18	9	23,9
19	4	22,2
20	7	24,3
21	7	21,9
22	3	21,8
23	0	19,8
24	5	17,2
25	2	19,3
26	1	20,5
27	1	18,8
28	1	19,2
29	3	21,2
30	1	17,7
31	0	17,8
32	0	19,6
33	5	18,4
34	0	18,0
35	2	20,1
36	0	20,8
37	0	19,8
38	0	22,3
39	1	22,1
40	1	22,5
41	4	23,3
42	2	18,5
43	1	18,1
44	2	20,0
45	1	25,0
46	4	25,2
47	1	24,4
48	3	24,0
49	1	24,0
50	1	22,1
Média	2,5	-
F(regressão)	4,9894	(Intervalo 7 dias) 6,3858
(p)	0,0284*	(Intervalo 7 dias) 0,0142*

\* = Correção estatisticamente significativa.

Anexo 8. Número total de adultos de *Triozoida limbata* e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar orgânico de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Valinhos, SP, dados semanais.

Semana	Total de adultos de <i>T. limbata</i>	Precipitação hídrica (mm)
1	4	12,2
2	2	1,3
3	1	41,6
4	5	32,1
5	6	52,5
6	2	18,2
7	5	11,0
8	0	17,9
9	2	64,8
10	2	24,9
11	0	70,6
12	4	120,4
13	4	55,1
14	1	51,2
15	5	13,8
16	4	86,9
17	5	39,1
18	9	45,6
19	4	33,5
20	7	48,5
21	7	28,0
22	3	20,1
23	0	61,3
24	5	0,0
25	2	0,0
26	1	0,0
27	1	31,5
28	1	26,9
29	3	2,0
30	1	4,9
31	0	1,7
32	0	0,0
33	5	0,0
34	0	0,0
35	2	0,0
36	0	14,1
37	0	51,6
38	0	0,0
39	1	0,0
Média	2,5	-
F(regressão)	4,9894	(Intervalo 7 dias) 6,3858
(p)	0,0284*	(Intervalo 7 dias) 0,0142*

\* = Correção estatisticamente significativa.

Anexo 9. Número total de adultos de *Triozoida limbata* e temperatura média na semana em pomar convencional de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Campinas, SP, dados semanais.

Semana	Total de adultos de <i>T. limbata</i>	Temperatura média (°C)
1	550	23,4
2	950	23,5
3	781	25,3
4	245	23,7
5	7	23,1
6	1	26,1
7	20	26,2
8	240	24,8
9	408	24,2
10	19	21,9
11	1	22,7
12	2	23,9
13	1	25,5
14	1	23,6
15	12	24,0
16	65	23,0
17	86	23,0
18	23	23,9
19	2	22,2
20	0	24,3
21	2	21,9
22	5	21,8
23	28	19,8
24	91	17,2
25	103	19,3
26	97	20,5
27	37	18,8
28	18	19,2
29	9	21,2
30	0	17,7
31	0	17,8
32	0	19,6
33	0	18,4
34	0	18,0
35	0	20,1
36	7	20,8
37	12	19,8
38	10	22,3
39	13	22,1
40	9	22,5
41	0	23,3
42	0	18,5
43	6	18,1
44	39	20,0
45	113	25,0
46	4	25,2
47	1	24,4
48	3	24,0
49	1	24,0
50	1	22,1
Média	82,10	-

Anexo 10. Número total de adultos de *Triozoida limbata* e precipitação hídrica acumulada na semana em pomar convencional de goiaba. Novembro/2007 a Novembro/2008. Campinas, SP, dados semanais.

Semana	Total de adultos de <i>T. limbata</i>	Precipitação hídrica (mm)
1	550	12,2
2	950	1,3
3	781	41,6
4	245	32,1
5	7	52,5
6	1	18,2
7	20	11,0
8	240	17,9
9	408	64,8
10	19	24,9
11	1	70,6
12	2	120,4
13	1	55,1
14	1	51,2
15	12	13,8
16	65	86,9
17	86	39,1
18	23	45,6
19	2	33,5
20	0	48,5
21	2	28,0
22	5	20,1
23	28	61,3
24	91	0,0
25	103	0,0
26	97	0,0
27	37	31,5
28	18	26,9
29	9	2,0
30	0	4,9
31	0	1,7
32	0	0,0
33	0	0,0
34	0	0,0
35	0	0,0
36	7	14,1
37	12	51,6
38	10	0,0
39	13	0,0
40	9	12,2
41	0	1,3
42	0	41,6
43	6	32,1
44	39	52,5
45	113	18,2
46	4	11,0
47	1	17,9
48	3	64,8
49	1	24,9
50	1	70,6
Média	82,10	-

Anexo 11. Porcentagens médias de parasitismo de ninfas de *Triozioida limbata* por *Psyllaephagus trioziophagus* em pomar de goiaba convencional (Campinas, SP) e orgânico (Valinhos, SP). Novembro/2007 a Novembro/2008. Dados semanais.

Coleta	Pomar convencional	Pomar orgânico
1	39,9	9,1
2	45,4	41,7
3	58,5	80,5
4	48,0	65,2
5	0,0	84,2
6	36,8	15,1
7	62,4	20,0
8	55,2	42,6
9	0,0	75,0
10	30,0	45,3
11	25,0	53,5
12	0,0	45,0
13	29,9	67,7
14	29,90	28,8
15	62,9	11,1
13	78,8	34,6
17	52,9	46,3
18	17,9	53,8
19	40,0	62,3
20	57,6	7,4
21	47,2	26,3
22	48,3	53,8
23	59,5	48,9
24	57,4	19,7
25	57,45	67,3
26	75,0	58,5
27	100,0	37,8
28	3,8	67,7
29	33,3	10,0
30	9,1	0,0
31	53,7	67,7
32	53,8	70,3
33	71,4	59,8
34	71,8	48,3
35	72,7	69,8
36	75,0	54,1
37	78,6	58,3
38	55,6	54,8
39	38,6	66,7
Soma	1833,7	1828,9
Média	47,0	46,9
CV	11,76	11,79
t	0,14 n.s.	-

CV = Coeficiente de variação; t = Teste t, com  $\alpha = 0,05$ ;  
n.s. = Diferença estatisticamente não significativa.



Anexo 12. Número de adultos de himenópteros parasitóides coletados em pomar orgânico de goiaba, em 2008, em Valinhos, SP.

FAMÍLIAS	18/mar	1/abr	15/abr	29/abr	13/mai	27/mai	5/jun	17/jun	8/jul	22/jul	19/ago	TOTAL	%
Aphelinidae	0	0	0	8	11	2	0	1	0	1	1	24	0,6
Bethylidae	0	1	12	8	8	6	0	7	0	2	2	46	1,2
Braconidae	22	16	31	24	8	19	23	11	5	15	5	179	4,7
Ceraphronidae	30	3	54	40	16	23	4	8	1	5	3	187	4,9
Chalcididae	1	0	0	2	2	0	4	1	2	2	2	16	0,4
Diapriidae	37	22	38	40	12	21	1	3	1	0	4	179	4,7
Dryinidae	1	1	2	4	5	1	0	3	0	3	4	24	0,6
Encyrtidae	115	107	132	91	55	51	45	53	56	41	90	836	22,1
Eucharitidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0
Eulophidae	2	4	4	6	3	10	5	1	1	3	2	41	1,1
Eupelmidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,0
Eurytomidae	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	7	0,2
Figitidae	55	10	73	18	27	18	7	8	6	15	0	237	6,3
Ichneumonidae	18	18	25	29	45	27	15	29	21	28	48	303	8,0
Megaspilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,1
Mymaridae	43	31	51	64	75	97	84	72	15	80	126	738	19,5
Perilampidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0
Pteromalidae	0	1	2	3	6	0	1	0	2	1	0	16	0,4
Platygastridae	4	0	10	12	4	3	1	4	0	0	0	38	1,0
Scelionidae	34	34	69	72	76	60	73	37	20	22	31	528	14,0
Signiphoridae	0	1	0	0	18	9	0	6	3	0	2	39	1,0
Torymidae	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,1
Trichogrammatidae	1	9	2	8	14	56	48	8	41	97	54	338	8,9
TOTAL	365	259	507	430	387	403	312	252	176	318	376	3785	100

Anexo 13. Número de adultos de himenópteros parasitóides coletados em pomar convencional de goiaba, em 2008, em Campinas, SP.

FAMÍLIAS	18/mar	1/abr	15/abr	29/abr	13/mai	27/mai	5/jun	17/jun	8/jul	22/jul	19/ago	TOTAL	%
Aphelinidae	0	0	0	1	3	2	0	3	1	2	0	12	0,4
Bethylidae	1	0	2	1	4	3	0	10	0	0	1	22	0,8
Braconidae	19	1	22	13	22	27	16	42	19	37	64	282	10,4
Ceraphronidae	3	7	6	5	22	24	1	13	13	7	3	104	3,8
Chalcididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,0
Diapriidae	30	7	38	3	48	67	1	55	7	3	3	262	9,7
Dryinidae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1
Encyrtidae	239	18	95	21	125	106	15	98	57	37	108	919	33,9
Eulophidae	8	3	6	11	5	5	26	10	12	21	27	134	4,9
Evanidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
Figitidae	63	8	108	35	76	59	7	20	1	17	17	411	15,2
Ichneumonidae	5	2	18	27	20	0	1	9	1	1	10	94	3,5
Megaspilidae	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0,1
Mymaridae	9	1	1	3	18	9	7	13	21	17	13	112	4,1
Pteromalidae	2	2	8	4	18	4	0	0	0	3	0	41	1,5
Platygastridae	0	0	1	4	7	1	0	1	1	0	1	16	0,6
Scelionidae	24	5	34	27	23	42	9	23	9	6	1	203	7,5
Signiphoridae	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0,1
Tanaostigmatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0,1
Trichogrammatidae	1	3	0	0	9	16	10	11	3	19	12	84	3,1
TOTAL	405	57	340	156	403	366	93	309	146	171	261	2707	100

Anexo 14. Número total de himenópteros parasitóides coletados em pomar de goiaba convencional (Campinas, SP) e orgânico (Valinhos, SP), em 2008.

	Pomar Orgânico	Pomar Convencional	Total	Porcentagem
Aphelinidae	24	12	36	0,6
Bethylidae	46	22	68	1,1
<b>Braconidae</b>	<b>179</b>	<b>282</b>	<b>461</b>	<b>7,1</b>
<b>Ceraphronidae</b>	<b>187</b>	<b>104</b>	<b>291</b>	<b>4,5</b>
Chalcididae	16	1	17	0,3
<b>Diapriidae</b>	<b>179</b>	<b>262</b>	<b>441</b>	<b>6,8</b>
Dryinidae	24	2	26	0,4
<b>Encyrtidae</b>	<b>836</b>	<b>919</b>	<b>1755</b>	<b>27,0</b>
Eucharitidae	1	0	1	0,0
Eulophidae	41	134	175	2,7
Eupelmidae	1	0	1	0,0
Eurytomidae	7	0	7	0,1
Evaniidae	0	1	1	0,0
<b>Figitidae</b>	<b>237</b>	<b>411</b>	<b>648</b>	<b>10,0</b>
<b>Ichneumonidae</b>	<b>303</b>	<b>94</b>	<b>397</b>	<b>6,1</b>
Megaspilidae	2	2	4	0,1
<b>Mymaridae</b>	<b>738</b>	<b>112</b>	<b>850</b>	<b>13,1</b>
Perilampidae	1	0	1	0,0
Pteromalidae	16	41	57	0,9
Platygastridae	38	16	54	0,8
<b>Scelionidae</b>	<b>528</b>	<b>203</b>	<b>731</b>	<b>11,3</b>
Signiphoridae	39	3	42	0,7
Tanaostigmatidae	0	2	2	0,0
Torymidae	4	0	4	0,1
<b>Trichogrammatidae</b>	<b>338</b>	<b>84</b>	<b>422</b>	<b>6,5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3785</b>	<b>2707</b>	<b>6492</b>	<b>100</b>
<b>PORCENTAGEM</b>	<b>58,3</b>	<b>41,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



SECRETARIA DE  
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**  
TRABALHANDO POR VOCÊ

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)