

JÚLIO CLÁUDIO MARTINS

VARIAÇÃO SAZONAL DE *Triozoida limbata* (HEMIPTERA: TRIOZIDAE)
E INIMIGOS NATURAIS EM GOIABEIRA

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em
Entomologia, para obtenção do título
de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

JÚLIO CLÁUDIO MARTINS

VARIAÇÃO SAZONAL DE *Triozoida limbata* (HEMIPTERA: TRIOZIDAE)
E INIMIGOS NATURAIS EM GOIABEIRA

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em
Entomologia, para obtenção do título
de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 26 de fevereiro de 2008.

Prof. Cláudio Horst Bruckner
(Co-orientador)

Prof. Gilberto Bernardo de Freitas
(Co-orientador)

Dr. João Alfredo Marinho Ferreira

Dr. Eliseu José Guedes Pereira

Prof. Marcelo Coutinho Picanço
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Biologia Animal, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Professor, Orientador e Amigo Marcelo Coutinho Picanço, pela orientação e amizade ao longo desses anos de convívio. O conhecimento adquirido por mim durante estes sete anos de graduação e mestrado se deve especialmente a ele que contribuiu para minha formação profissional e moral.

Aos amigos da pós-graduação do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas: Elisângela Gomes Fidelis, Emerson Cristi de Barros, Ézio Marques da Silva, Flávio Lemes Fernandes, Jardel Lopes Pereira, Gerson Adriano Silva, Shaiene Costa Moreno, Mateus Chediak, Mateus Ribeiro de Campos, Jander Fagundes Rosado, Vânia Maria Xavier e Maria Elisa de Sena pela grande amizade, convívio e companheirismo ao longo da minha vida acadêmica em Viçosa. Em especial, eu gostaria de expressar minha gratidão aos amigos e companheiros Leandro Bacci e Altair Arlindo Semeão dos quais a ajuda, críticas e sugestões foram imprescindíveis.

Aos professores Leandro Bacci, Cláudio Horst Bruckner e Gilberto Bernardo de Freitas e ao Dr. Márcio Dionízio Moreira pela co-orientação, sugestões e críticas.

Aos Drs. João Alfredo Marinho Ferreira e Elizeu José Guedes pela composição da banca de defesa, sugestões e críticas.

Aos demais professores do curso de Entomologia e também aos do curso Agronomia, os quais foram importantes na transmissão de suas experiências e responsáveis por parte dos conhecimentos adquiridos durante a minha formação.

À secretária do Programa de Pós-graduação em Entomologia Sra. Maria Paula da Costa e à Míriam, pela amizade, seriedade e eficiência e ao funcionário Zé Evaristo pela amizade e entretenimento que sempre proporcionou.

Aos estagiários do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas, Darley, Hudson, Nilson, Pablo, Renan, Ricardo, Tarcísio pela amizade e valiosa ajuda durante a execução deste trabalho, sobretudo na árdua tarefa de coleta dos dados.

A minha namorada, Renata Aparecida Rosa, pelo amor, amizade, companheirismo, apoio, confiança e paciência demonstrada ao longo de mais de quatro anos de convivência.

A todos os meus familiares, que diretamente ou indiretamente ofereceram condições de progredir na minha caminhada, sendo a base das relações de sociedade. Em especial, aos meus pais João Julião Martins e Ubaldina Martins de Jesus, aos meus irmãos Joel Donizete Martins, Adão Vitorino Martins, José Gualberto Martins, Eva do Carmo Martins, Alice Francisca dos Reis e Efigênia Maria dos Reis que deram a vida e souberam me conduzir para que tivesse uma boa educação.

A todos os colegas dos cursos de Entomologia e Agronomia pelo agradável convívio durante as disciplinas cursadas e pela relação de amizade, entretenimento e divergência de idéias que fazem da Universidade um ambiente propício a formação profissional e intelectual.

Ao Dr. Daniel Burckhardt do Naturhistorisches Museum Augustinergasse, Switzerland, pela identificação do *Triozoida limbata*, à Dra. Lúcia Massutti de Almeida do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pela identificação dos Coccinellidae: *Harmonia axyridis* (Pallas), *Scymnus (Pullus) sp.*, Dr. Ayr de Moura Bello do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pela identificação de *Discodon sp.* e *Acanthinus sp.* e à Dra. Angélica Maria Penteado-Dias do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos pela identificação de *Psyllaephagus sp.* e *Encarsia sp.*

Ao goiabicultor Geraldo Vitor por permitir a execução dessa pesquisa em sua propriedade, sua atenção e disponibilidade.

E finalmente, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA

JÚLIO CLÁUDIO MARTINS, filho de João Julião Martins e Ubaldina Martins de Jesus, nasceu em Vitorinos - Alto Rio Doce, Minas Gerais, em 18 de Fevereiro de 1981.

Em dezembro de 1995, concluiu o ensino fundamental na Escola Estadual Dr. José Octávio Couto Mota em Vitorinos - Alto Rio Doce - MG, em 1998 concluiu o ensino médio (curso de Magistério) na Escola Estadual Pe. Egydio Reis - Senhora dos Remédios – MG e em março de 2001 ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Durante a graduação, de março de 2002 a maio de 2006 foi estagiário no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do DBA/UFV sob orientação do Prof. Marcelo Coutinho Picanço, onde desenvolveram vários trabalhos com manejo integrado pragas de hortaliças, grandes culturas, fruteiras e ornamentais. Nesse período foi bolsista de Iniciação Científica e Monitor nível I da disciplina BAN 360.

Em maio de 2006, ingressou no curso de Mestrado em Entomologia na UFV, curso que concluiu em fevereiro de 2008, sendo então aceito para cursar o curso de doutorado em Entomologia na mesma instituição (UFV).

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS	12
4. DISCUSSÃO	29
5. CONCLUSÕES	38
6. BIBLIOGRAFIA	39

RESUMO

MARTINS, Júlio Cláudio. M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2008. **Variação sazonal de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) e inimigos naturais em goiabeira.** Orientador: Marcelo Coutinho Picanço. Co-orientadores: Márcio Dionízio Moreira, Leandro Bacci, Cláudio Horst Bruckner e Gilberto Bernardo de Freitas.

Triozoida limbata é considerada uma das mais importantes pragas da goiabeira. Suas ninfas atacam as folhas de brotações novas, causando sérios danos. Para desenvolvimento de programas de manejo integrado dessa praga são necessários estudos básicos de dinâmica populacional e determinação de fatores que regulam o seu crescimento populacional. Entre os fatores mais importantes que afetam a intensidade de ataque dos insetos-praga estão os agentes de controle biológico natural e os elementos climáticos. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a flutuação populacional de *T. limbata* e determinar a relação entre a ocorrência de *T. limbata* com os inimigos naturais e os elementos climáticos. O trabalho foi realizado em pomar comercial de goiabeira, localizado em Paula Cândido, MG de julho de 2005 a agosto de 2007. Foram avaliadas, semanalmente, as densidades populacionais de *T. limbata*, de predadores, parasitóides e a taxa de parasitismo de ninfas. Dados climáticos também foram coletados diariamente. Correlações entre as densidades de *T. limbata* com as densidades populacionais dos inimigos naturais e os dados dos elementos climáticos foram realizadas para determinação da relação entre estes fatores. *T. limbata* atacou a cultura da goiabeira durante o ano inteiro, sendo que na maior parte do tempo este inseto atingiu o *status* de praga. A sazonalidade do ataque de *T. limbata* à goiabeira esteve associada a variações nos elementos climáticos e nas densidades de predadores e de parasitóide. Os picos populacionais de ovos, ninfas e adultos ocorreram nos meses de agosto a dezembro, julho a novembro e agosto a novembro, respectivamente. A maior intensidade de ataque de *T. limbata* à goiabeira ocorreu em períodos de temperaturas amenas (18 a 20 °C) e menor fotoperíodo (10 a 11 horas de luz). Os inimigos naturais que exerceram controle sobre *T. limbata* foram os predadores *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) *Acanthinus* sp. (Coleoptera: Anthicidae), *Discodon* sp. (Coleoptera: Cantaridae), Hymenoptera: Vespidae e o parasitóide de ninfas *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae). Mediante aos resultados encontrados neste trabalho, os estudos futuros visando a determinação de estratégias e táticas de manejo de *T. limbata* devem levar em consideração a sua época de ocorrência e os fatores relacionados com as variações sazonais de suas populações, como os elementos climáticos e os inimigos naturais.

ABSTRACT

MARTINS, Júlio Cláudio. M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, February, 2008. **Seasonal variation of *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) and natural enemies in guava plants.** Adviser: Marcelo Coutinho Picanço. Co-advisers: Márcio Dionízio Moreira, Leandro Bacci, Cláudio Horst Bruckner and Gilberto Bernardo de Freitas.

Triozoida limbata is one of the most important pests of guava plants. Their nymphs attack young leaves and buds, causing serious damages. Basic studies of population dynamics and determination of factors that regulate the population growth are necessary for the development of integrated programs management of this pest. Agents of natural biological control and the climatic elements are among the factors that more affected the attack intensity of insects-pest. Objective this work was assessed *T. limbata* population fluctuation and determines the relationship among its occurrence with natural enemies and climatic elements. This research was carried out in a commercial orchard of guava, located in Paula Cândido, Minas Gerais state, from julho/2005 to agosto/2007. Population densities of *T. limbata*, predators, parasitoids and parasitism rates of nymphs were assessed weekly. Climatic data were also collected daily. Correlations were accomplished among *T. limbata* densities with the natural enemies population densities and with data climatic elements for determine the relationship among these factors. *T. limbata* was verified guava plants groves to year, and in most of the time this insect reached the pest *status*. Seasonality of *T. limbata* attack to guava plants was associated to variations of climatic elements and predators and parasitoids densities. Populational peaks of eggs, nymphs and adults occurred from August to December, from July to November and from August to November, respectively. The largest intensity of *T. limbata* attack to guava plants occurred in periods of cool temperatures (18 to 20 °C) and shorter photoperiod (10 at 11 hours of light). Natural enemies that controlled *T. limbata* were the predators *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), *Acanthinus* sp. (Coleoptera: Anthicidae), *Discodon* sp. (Coleoptera: Cantaridae), Hymenoptera: Vespidae and the parasitoid of nymphs *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae). Results found in this work, the future studies aiming the determination of strategies and tactics management of *T. limbata* should consider its occurrence time and factors related with the seasonal variations of their populations, like the climatic elements and the natural enemies.

1. INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma fruteira originária de regiões tropicais americanas, desde o México até o sul do Brasil. Atualmente é cultivada em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (Pereira & Martinez Jr., 1986; Pereira, 1995), sendo considerada a fruteira mais importante da família Myrtaceae (Brown & Wills, 1983; Joly, 1993; Wilson et al., 2001).

A importância da goiabeira se dá, principalmente, em virtude das variadas formas de utilização de seu fruto e pelo elevado valor nutricional que eles possuem (Pereira, 1995; Choudhury et al., 2001). Os frutos são utilizados tanto na indústria como *in natura* e apresentam grande quantidade de vitaminas C, A, e do complexo B, além de se destacarem em sua composição os teores de fibras, de açúcares totais e de potássio (Pereira, 1995; Choudhury et al., 2001). Dessa forma, a goiabeira desenvolve um importante papel social, principalmente em regiões carentes de fontes alimentares (Gonzaga Neto & Soares, 1994). Apresenta ainda uma importante função como geradora de empregos, tanto no meio rural como industrial, e por manter a mão-de-obra empregada por períodos prolongados (Ide et al., 2001).

O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de goiaba (Pereira & Nachtigal, 2002) com 328 mil toneladas produzidas no ano de 2006, em uma área de 15,04 mil hectares, perfazendo uma produtividade de 21,8 t ha⁻¹ (IBGE, 2008). O estado de São Paulo se destaca como o maior produtor de goiaba, com 109.880 toneladas (33% da produção nacional) em 4.887 ha (Agriannual, 2006). A cultura também é explorada de forma expressiva em Pernambuco, Bahia, Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal, Rio Grande do Sul e Espírito Santo.

Os insetos-praga constituem uma das principais limitações nos cultivos de goiabeira, reduzindo drasticamente a produtividade e qualidade dos frutos. Mariconi & Soubihe Sobrinho (1961) relacionaram mais de 100 espécies de insetos que ocorrem nos cultivos de goiabeira, sendo que alguns destes destacam-se por causarem sérios danos, como desfolha e queda de frutos (Medina, 1991; Pereira, 1995; Icuma, 2000).

Dentre os insetos-praga que atacam a goiabeira, o psílideo *Triozoida limbata* (Enderlein) (Hemiptera: Sternorrhyncha: Triozidae) é um dos mais

importantes (Barbosa et al., 1999, 2001, 2003; Souza-Filho & Costa, 2003; Dalberto et al., 2004; Moreira, 2005). Este inseto é considerado praga-chave da goiabeira devido ao seu grande potencial em causar danos econômicos, uma vez que intensidades de 12% de folhas atacadas são suficientes para causar prejuízos aos produtores (Moreira, 2005).

No Brasil, os trabalhos realizados com o *T. limbata* relatam-no como pertencente à família Psyllidae (Barbosa et al., 1999, 2001, 2003; Souza-Filho & Costa, 2003; Dalberto et al., 2004; Moreira, 2005), entretanto, esta classificação não é adequada, uma vez que o gênero *Triozoida* pertence à família Triozidae (Maes et al., 1993). Adultos de espécies da família Triozidae possuem asas anteriores transparentes, ausência de pterostigma (que é uma pequena célula pigmentada ou engrossada na borda anterior das asas de alguns insetos) e apresentam as veias radial, média e cubital 1 saindo de um mesmo ponto. As ninfas possuem tecas alares anteriores (local onde se inicia a formação das asas) estendidas anteriormente ao lóbulo humeral da cabeça. Já os adultos de espécies pertencentes à família Psyllidae apresentam na asa anterior manchas, pterostigma e a trifurcação de veias não saem todas do mesmo ponto. As ninfas possuem tecas alares anteriores e posteriores e essas não se estendem anteriormente ao lóbulo da cabeça (Percy, 2008).

Os danos de *T. limbata* à goiabeira são causados principalmente por suas ninfas, que succionam seiva e injetam toxinas nos sistemas vasculares dos bordos das folhas de brotações novas. Devido ao ataque, as folhas ficam enroladas, deformadas, avermelhadas e depois tornam-se necróticas (Nakano & Silveira Neto, 1968). A deformação e a epinastia dos ponteiros também podem ocorrer (Lemos et al., 2000).

As ninfas de *T. limbata* possuem coloração rósea, forma achatada, corpo elíptico, antenas curtas, pernas pouco desenvolvidas e são recobertas por uma secreção cerosa de aspecto floculoso. Encontram-se agrupadas em colônias no interior das partes enroladas das folhas e entre gotículas de substâncias açucaradas e esbranquiçadas (Nakano & Silveira Neto, 1968). O período de desenvolvimento das ninfas pode variar de 24 a 35 dias (Nakano & Silveira Neto, 1968; Gallo et al., 2002).

Os adultos também succionam seiva, são semelhantes a pequenas cigarrinhas e podem ser localizados geralmente ao longo das nervuras foliares e dos ramos novos. Os machos possuem comprimento de cerca de 2 mm,

coloração verde, sendo a face dorsal do tórax e do abdômen de coloração preta. Já as fêmeas medem aproximadamente 2,4 mm e são de coloração verde-amarela (Nakano & Silveira Neto, 1968). Essas ovipositam ao longo dos ramos e em folhas mais novas (Nakano & Silveira Neto, 1968), principalmente nas folhas do primeiro e segundo pares a partir do ápice (Semeão, 2006). Cada fêmea oviposita em média 163 ovos (Semeão, 2006).

Os ovos de *T. limbata* apresentam coloração branco-pérola e medem aproximadamente 0,29 mm de comprimento e 0,10 mm de largura. A extremidade anterior é mais estreita que a posterior, onde se insere um pequeno pedúnculo que serve para fixação no tecido vegetal. O período de incubação é de 7 a 9 dias (Nakano & Silveira Neto, 1968).

No Brasil, a ocorrência do psilídeo da goiabeira foi relatada pela primeira vez no final da década de 60 por Nakano & Silveira Neto (1968), no Estado de São Paulo. Atualmente, este inseto-praga já foi descrito nos Estados do Paraná (Dalberto et al., 2004), Pernambuco, Maranhão (Barbosa et al., 2001; 2003), Bahia (Barbosa et al., 1999), Rio de Janeiro (Lemos et al., 2000) e Minas Gerais (Moreira, 2005; Semeão, 2006).

A busca por produção durante o ano inteiro tem levado os produtores de goiaba a realizar modificações no manejo dos pomares, com a utilização de irrigação e podas de frutificação ao longo de todo o ano. A poda de frutificação na goiabeira consiste no encurtamento dos ramos que já produziram frutos, distribuindo-os adequadamente pela planta (Piza Junior, 1997). Cria-se, assim, o estímulo necessário à produção de uma nova vegetação com novas gemas produtivas permitindo a obtenção de colheitas em épocas desejadas (Shigeura & Bullock, 1976) desde que haja disponibilidade de água e temperatura adequada para o crescimento e desenvolvimento dos frutos. Entretanto a adoção dessa medida favorece a persistência e o agravamento dos danos ocasionados por *T. limbata*, por possibilitar a indução de novas brotações, uma vez que este inseto-praga tem preferência por ramos mais novos (Lemos et al., 2000; Barbosa et al., 1999, 2001).

Apesar da ocorrência de *T. limbata* ser relatada durante todo o ano (Dalberto et al., 2004), com maiores intensidades de ataque em épocas de crescimento de brotações novas, propiciadas pela realização de podas (Souza-Filho & Costa, 2003), até o momento são escassos os resultados de pesquisa

que identificam e quantificam os prejuízos ocasionados por este inseto-praga (Souza-Filho & Costa, 2003).

O controle de *T. limbata* em goiabeira no Brasil tem sido realizado rotineiramente através do uso de inseticidas (Barbosa et al., 2001), apesar de existir somente um produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle deste inseto-praga. Associado a deficiência de inseticidas registrados, o seu controle é dificultado pelo enrolamento das folhas que protegem as ninfas.

Mediante os danos ocasionados por *T. limbata*, a ocorrência deste inseto durante todo o ano, a falta de inseticidas registrados e aos fatores que dificultam o contato do inseticida com as ninfas, torna-se necessário estudos que subsidiem o desenvolvimento de estratégias e táticas de manejo para esta praga na cultura da goiabeira.

O desenvolvimento de Programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) depende grandemente de estudos básicos de dinâmica populacional e determinação da importância relativa das forças que regulam o crescimento populacional de insetos fitófagos. Dessa forma, torna-se necessário que se desenvolvam pesquisas para se conhecer quais são os fatores e como eles interferem na intensidade de ataque das pragas às culturas.

Entre os fatores mais importantes que afetam a intensidade de ataque dos insetos-praga estão os agentes de controle biológico natural e os elementos climáticos. O conhecimento da época e magnitude desses fatores é fundamental para o estudo da dinâmica de populações e desenvolvimento de eficientes sistemas de manejo de pragas.

Os inimigos naturais são importantes reguladores da sazonalidade dos insetos-praga (Hopkins & Memmott, 2003). Contudo, o controle natural de *T. limbata* no campo não tem sido suficiente para regular a população, pois a ação desses inimigos naturais é prejudicada pelo uso intensivo de inseticidas (Barbosa et al., 2001). Mesmo nestes sistemas, têm sido observados predadores, parasitóides e entomopatógenos realizando o controle biológico natural de *T. limbata* em pomares de goiabeira. Os predadores relatados são: as joaninhas (*Cycloneda sanguinea*, *Eriops conexa*, *Azia luteipes* e *Scymnus* sp.), os crisopídeos (*Crysoperla externa* e *Ceraechrysa cubana*), as vespas predadoras (*Polybia* sp. e *Brachygastra* sp.), os aracnídeos, os sirfídeos, os tcnídeos e os nabídeos (Barbosa et al., 1999, 2001, 2003; Galli & Pazini,

2007; Semeão, 2006). Somente o microhimenóptero encirtídeo, pertencente ao gênero *Psyllaephagus* (Pazini, 2005; Menezes Jr. & Pazini, 2001; Semeão, 2006) é relatado como parasitóide de *T. limbata*. Da mesma forma, apenas o fungo *Cladosporium cladosporioides* foi observado infectando ninfas e adultos de *T. limbata* (Jacomino et al., 2002).

A sazonalidade dos elementos climáticos também pode influenciar direta ou indiretamente a dinâmica populacional de *T. limbata* (Varley et al., 1973). Muitos elementos climáticos podem atuar diretamente causando mortalidade ou afetando o desempenho do inseto-praga através de alterações na oviposição, alimentação, crescimento, desenvolvimento, reprodução e migração (Hopkins & Memmott, 2003). Indiretamente, os elementos climáticos podem afetar *T. limbata* por influenciar a atividade dos inimigos naturais e alterar a qualidade do recurso através de mudanças fisiológicas e bioquímicas na planta hospedeira (Varley et al., 1973; Hopkins & Memmott, 2003). Dentre os elementos climáticos, a temperatura do ar, a umidade relativa, a precipitação pluviométrica e a velocidade do vento são os principais fatores relacionados à dinâmica populacional de insetos-praga em diversos agroecossistemas (May, 1979; Wallner, 1987). Contudo, a evaporação, a insolação e o fotoperíodo também podem ser importantes para algumas espécies (Takeda & Skopik, 1997).

A maioria das informações sobre *T. limbata* são provenientes de conhecimentos empíricos, não havendo resultados de pesquisa que confirmem esses dados. Existe, portanto um vasto campo a ser explorado com o intuito de prover informações fundamentais à elaboração de estratégias e táticas de manejo deste inseto-praga. Dentro deste contexto, a geração de conhecimentos sobre os fatores relacionados à intensidade de ataque de *T. limbata* à goiabeira é fundamental neste processo.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a flutuação populacional de *T. limbata* e determinar a relação entre a ocorrência de *T. limbata* com os inimigos naturais e os elementos climáticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização e condução da lavoura de goiaba

O estudo foi realizado em um pomar comercial de goiabeira no município de Paula Cândido, localizado na Zona da Mata Mineira, Minas Gerais, Brasil (20°50'11,6"S e 42°59'47,8"W; altitude 710 m). Essa região se caracteriza por apresentar relevo montanhoso, clima tropical de altitude, com verões chuvosos e invernos frios e secos, temperatura média anual oscilando entre 20 a 22 °C e precipitação média anual em torno de 1.220 mm (Meira-Neto, 2002). Grande parte da população do município de Paula Cândido está empregada na atividade agrícola principalmente nas culturas de arroz, feijão e café. O município também desenvolve a goiabicultura, sendo toda a produção destinada para o mercado regional de Viçosa, principalmente para o consumo *in natura*.

A coleta de dados do experimento foi realizada em um pomar de oito anos composto por 320 plantas de goiabeira, dispostas no espaçamento de 7 × 6 m, ocupando uma área total de aproximadamente 1,4 ha. Na época das coletas, as plantas encontravam-se em fase de produção. A variedade cultivada foi a Pedro Sato, que é considerada uma variedade de mesa. Esta variedade foi escolhida pelo produtor por atender as características necessárias para uma melhor comercialização dos frutos na região de Viçosa.

Os tratos culturais implantados no pomar foram realizados pelo produtor. O sistema de produção adotado foi o de produção mista, que consiste na produção de goiabas para consumo natural e para processamento simultaneamente. Isso é interessante para o produtor, uma vez que os frutos de melhor qualidade são destinados ao mercado de frutas *in natura* e o restante é destinado ao processamento, nas diferentes formas, de acordo com o tipo de fruto (Serrano et al., 2007). O produtor adotou também o sistema de poda por talhões, visando a obtenção de frutos ao longo de todo o ano, conforme recomendação de Piza Júnior (1994).

As plantas foram irrigadas por microaspersão, principalmente em épocas de baixa ocorrência de chuvas. Este sistema foi escolhido por alcançar uma área de molhamento correspondente à área das raízes das plantas e por adequar-se bem a qualquer tipo de condições topográficas dentro do pomar.

O uso de pesticidas para o controle de doenças e pragas ficou sob responsabilidade do produtor, não havendo nenhuma mudança devido ao início do estudo. Os pesticidas utilizados e suas respectivas doses foram: azoxistrobina 500 WG (16 g/100L), ciproflumazol 100 SL (20 mL/100L), deltametrina 25 CE (50 mL/100L), lambdacialotrina 50 SC (50 mL/L), metamidofós 600 CE (100 mL/100L), oxicloreto de cobre 588 WP (300 g/100L) e paratiom metílico 600 CE (100 mL/100L). As pulverizações foram realizadas a cada 15 dias utilizando o método do calendário fixo, visando o controle de todo o complexo de pragas e doenças que atacavam as plantas de goiabeira do pomar.

2.2. Amostragem populacional de *T. limbata*

A amostragem da densidade populacional de *T. limbata* foi realizada durante dois anos, no período de julho de 2005 a julho de 2007. Para tanto, avaliou-se semanalmente, o número de ovos, de lesões ativas de ninfas e de adultos de *T. limbata*. A avaliação foi realizada em quarenta plantas (12,5% do total de plantas do pomar) distribuídas ao longo do pomar de forma a abranger toda área experimental. Em cada planta, foi escolhido aleatoriamente um ramo para ser avaliado.

Para a amostragem de ovos, utilizou-se uma lupa manual de aumento de 10× para auxiliar na visualização. A lupa foi utilizada devido aos ovos recém ovipostos apresentarem coloração amarelo-pálido que dificulta a distinção dos mesmos nas folhas mais novas das brotações. A contagem direta do número de ovos foi realizada nos dois primeiros pares de folhas do ramo. Esta unidade amostral foi escolhida por ser o local preferido por adultos de *T. limbata* para oviposição (Semeão, 2006). Foi considerado como primeiro par aquele constituído por folhas totalmente expandidas a partir do ápice do ramo.

Adultos e ninfas foram amostrados nos quatro primeiros pares de folhas totalmente expandidas a partir do ápice, que segundo Moreira (2005), é a unidade amostral ideal para amostragem de ninfas e adultos de *T. limbata*. A avaliação dos adultos foi por contagem direta (Paula et al., 1997; Miranda et al., 1998; Gusmão, 2000) e esta consistiu em segurar cuidadosamente o ramo, segurando-o pelo ápice e pelo caule na região abaixo do 4º par de folhas totalmente expandidas a partir do ápice, de forma a não afugentar os adultos e, em seguida, contou-se o número dos insetos presentes no ramo.

Para a determinação da densidade de ninfas, foram avaliadas as lesões causadas por estas nos bordos das folhas. A escolha desse método para avaliação da densidade populacional de ninfas foi devido à dificuldade e ao grande tempo gasto para abertura e contagem do número de ninfas nas lesões. Dessa forma, foram avaliados o número e tamanho de lesões ativas presentes nos quatro primeiros pares de folhas totalmente expandidas a partir do ápice, para cada ramo avaliado, sendo considerada como ativa as lesões totalmente fechadas e sem sinais de rasgaduras. As lesões foram rotuladas, em cinco tipos, conforme o tamanho que ocupavam na borda do limbo foliar de acordo com Moreira (2005), sendo classificadas em lesão tipo 1 (lesão do menor tamanho perceptível até 1/5 do bordo foliar), tipo 2 (de 1/5 até 2/5 da bordadura foliar), tipo 3 (de 2/5 até 3/5), tipo 4 (de 3/5 até 4/5) e tipo 5 (de 4/5 até 5/5 ou toda bordadura tomada pela lesão).

Para cada tipo de lesão determinou-se o número médio de ninfas presentes em seu interior, sendo avaliado um total de oitenta lesões de cada tipo. Para tanto, foram coletados amostras de folhas com lesões, estas acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (MIP) do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de viçosa (UFV), para contagem do número de ninfas presentes em cada tipo de lesão. A contagem do número de ninfas foi realizada, abrindo-se as lesões, com o auxílio de alfinetes para decorações, sob microscópio óptico de aumento de 90x. Dessa forma, estabeleceu-se 6,87; 16; 18; 25,79 e 34,34 ninfas nas lesões do tipo 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

Assim, o número de ninfas em cada ramo foi determinado pelo produto do número de lesões, em um determinado tamanho, pelo número médio de ninfas em cada lesão (Moreira, 2005).

2.3. Amostragem populacional de predadores e parasitóides

Para determinar as densidades populacionais de predadores e parasitóides presentes no pomar de goiabeira avaliou-se, semanalmente, o número desses inimigos naturais em quarenta plantas (12,5% do total de plantas do pomar). Para tanto, foi amostrado um ramo/planta, próximo ao amostrado para determinação da densidade populacional de *T. limbata*. O ponteiro de cada ramo foi batido em uma bandeja plástica branca (35 cm de comprimento × 30 cm de largura × 5 cm de profundidade), e posteriormente contou-se o número de predadores e parasitóides contidos no interior da bandeja (Miranda et al., 1998).

A avaliação da densidade populacional de vespas foi realizada de forma indireta através da observação e posterior contagem do número de lesões rasgadas, o que indica a predação por vespas (Semeão, 2006).

Os predadores e parasitóides encontrados foram separados por morfoespécies, armazenados em vidros de 4 mL em etanol 70% e, posteriormente, exemplares destes foram enviados para taxonomistas para identificação.

2.4. Determinação da taxa de parasitismo de ninfas

A taxa de parasitismo de ninfas de *T. limbata* foi determinada usando a metodologia de Semeão (2006), adaptada de Reis Jr. et al. (2000 a, b). Para tanto, semanalmente, folhas com lesões ativas de ninfas foram coletadas e levadas para o Laboratório do MIP do Departamento de Biologia Animal da UFV. A coleta de folhas foi realizada em dez plantas distribuídas de forma sistematizada, objetivando abranger todos os pontos do pomar. Em cada planta foram coletadas oito folhas totalmente expandidas pertencentes aos quatro primeiros pares a partir do ápice. As folhas foram acondicionadas em sacos

plásticos, separadas por planta coletada e posteriormente levadas para o laboratório para determinar a taxa de parasitismo.

Cada grupo de quatro folhas foi acondicionado em potes plásticos transparentes de 1.000 mL de capacidade, perfurados na tampa e telados com organza para possibilitar a troca gasosa. No interior dos potes foi mantida uma camada de cinco centímetros de espessura de vermiculita umedecida para manutenção das folhas até a emergência dos adultos dos parasitóides e de *T. limbata*. Sobre a vermiculita foi colocado um disco de cartolina perfurada somente onde passaria o pecíolo foliar, evitando que as ninfas que eventualmente saíssem das lesões entrassem em contato direto com a vermiculita. Os potes contendo as folhas foram mantidos no laboratório sob temperatura, umidade e fotoperíodo natural.

Os parasitóides que emergiram e os adultos e ninfas de *T. limbata* mortos por problemas fisiológicos foram retirados dos potes e contados semanalmente (Semeão, 2006). As folhas foram deixadas no pote até que se constatasse que parasitóides ou adultos de *T. limbata* não estavam mais emergindo.

A partir do número de parasitóides emergidos, adultos e ninfas mortas por problemas fisiológicos de *T. limbata* no pote, determinou-se a taxa de parasitismo. Esta foi determinada pelo quociente entre o número de parasitóides emergidos e o número total de ninfas. Posteriormente transformaram-se os valores encontrados em decimais para valores em percentagem (Reis Jr. et al., 2000b).

2.5. Dados climáticos

Os dados de temperatura do ar (máxima, média e mínima), precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar (média), evaporação, velocidade do vento, insolação e fotoperíodo foram monitorados diariamente, durante todo o período experimental, através da Estação Climatológica Principal da Universidade Federal de Viçosa.

2.6. Análise de dados

Foram calculados as médias e os erros-padrão das densidades de ovos, ninfas e adultos de *T. limbata* para cada data de avaliação. Com esses valores e com os dados diários de temperatura do ar (máxima, média e mínima), precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, evaporação, velocidade do vento, insolação e fotoperíodo, confeccionaram-se curvas para determinar o padrão de sazonalidade destes fatores no cultivo de goiabeira, ao longo do período de avaliação (julho/2005 a julho/2007).

Foram calculadas também a abundância (média e erro-padrão) e a frequência relativa de ocorrência de todas as fases de *T. limbata* e de todos os inimigos naturais no cultivo de goiabeira durante todo o período em que estes foram avaliados. Foram selecionados os predadores e os parasitóides com frequências acima de 10% para posterior análise.

Também foi verificada a normalidade de distribuição dos dados experimentais, para posteriores análises.

Realizaram-se correlação canônica e correlação de Pearson entre a média semanal dos elementos climáticos, densidades de predadores e parasitóides e taxa de parasitismo de ninfas com as densidades de ovos, ninfas e adultos de *T. limbata* para verificação da inter-relação entre estes fatores. A correlação canônica foi realizada através do procedimento PROC CANCOR (SAS Institute, 2002) e a correlação de Pearson através do PROC COR (SAS Institute, 2002). O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

Para os predadores e os parasitóides que correlacionaram com pelo menos uma das fases de desenvolvimento de *T. limbata* foram calculados as médias e os erros-padrão das densidades e posteriormente foram confeccionadas curvas de flutuação populacional. Os valores da taxa de parasitismo das ninfas também foram plotados para descrever a variação destas ao longo do período de avaliação.

3. RESULTADOS

3.1. Flutuação populacional de *Triozoida limbata*

T. limbata foi verificada atacando as goiabeiras durante todo o período experimental. A frequência de ocorrência de ovos foi 98,91%, de ninfas 100% e de adultos 95,65%. As densidades populacionais médias durante o período experimental foram de 1825,65 ovos, 1562,74 ninfas e 38,47 adultos por 40 ramos avaliados em 40 plantas diferentes de goiabeira (Tabela 1). Verificou-se também, a variação da densidade populacional desta espécie ao longo do ano e, durante o período experimental, a maior parte do tempo (cerca de 63,3% para adultos e 70,3% para ninfas) a população de *T. limbata* esteve atacando a goiabeira em intensidades superiores ao nível de dano econômico (0,21 adultos/ramo e 21 ninfas/ramo), estabelecido por Moreira (2005) (Figuras 1 e 2).

A densidade de adultos de *T. limbata* apresentou picos populacionais nos meses de agosto a outubro de 2005 e junho a dezembro de 2006 (médias de 3 a 6 adultos/ramo), com a máxima densidade de adultos ocorrendo em setembro de 2005 (6 a 7 adultos/ramo). Já as menores densidades ocorreram entre os meses de outubro de 2005 e maio de 2006 e janeiro e agosto de 2007 (Figura 1).

As densidades de ninfas de *T. limbata* apresentaram dois picos populacionais. O primeiro pico ocorreu entre os meses de agosto e setembro de 2005, quando foi constatada a maior densidade de ninfas de todo o período experimental (170 ninfas/ramo). A densidade de ninfas aumentou gradativamente a partir do mês de abril de 2006, alcançando o segundo pico populacional entre novembro e dezembro de 2006, quando se constatou média de 100 ninfas/ramo (Figura 2).

Já a densidade de ovos de *T. limbata* apresentou picos populacionais em setembro de 2005 e de junho a dezembro de 2006 (médias de 150 a 200 ovos/ramo e 150 a 450 ovos/ramo, respectivamente) (Figura 3).

Tabela 1. Densidade (media \pm erro padrão) e frequência de ocorrência de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae), predadores e parasitóides em cultivo de goiabeira em Paula Cândido (MG) no período de julho de 2005 a agosto de 2007.

Taxa	Estádio	Indivíduos/ 40 plantas	Frequência (%)
<i>Triozoida limbata</i>	Ovos	1825,65 \pm 337,46	98,91
	Ninfas	1562,74 \pm 162,25	100,00
	Adultos	38,47 \pm 5,30	95,65

Predadores			
Aranhas		3,80 \pm 0,33	85,87
Diptera: Syrphidae	Larvas	0,25 \pm 0,12	6,52
Neuroptera: Chrysopidae			
<i>Chrysoperla</i> sp.	Adultos	0,48 \pm 0,14	19,57
	Larvas	0,36 \pm 0,10	19,57
Neuroptera: Hemerobiidae	Adultos	0,04 \pm 0,02	4,35
	Larvas	0,03 \pm 0,02	2,17
<i>Harmonia axyridis</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	Adultos	0,30 \pm 0,10	19,57
	Larvas	0,24 \pm 0,07	14,13
<i>Acanthinus</i> sp. (Coleoptera: Anthicidae)	Adultos	0,56 \pm 0,14	23,91
<i>Azia luteipes</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	Larvas	0,05 \pm 0,04	2,17
<i>Discodon</i> sp. (Coleoptera: Cantaridae)	Adultos	0,41 \pm 0,09	22,83
Coleoptera: Staphilinidae	Adultos	0,01 \pm 0,01	1,09
<i>Scymnus</i> sp. (Coleoptera: Coccinellidae)	Adultos	0,26 \pm 0,08	15,22
Hymenoptera: Vespidae	Adultos	0,18 \pm 0,07	10,87
Hemiptera: Reduviidae	Adultos	0,01 \pm 0,01	1,09
<i>Xylocoris</i> sp. (Hemiptera: Anthocoridae)	Adultos	0,05 \pm 0,03	3,26
Diptera: Cecidomyiidae	Larvas	0,06 \pm 0,02	6,52
Diptera: Dolichopodidae	Adultos	0,14 \pm 0,05	10,87
Dermaptera: Forficulidae	Adultos	0,01 \pm 0,01	1,09
<i>Solenopsis</i> sp. (Hymenoptera: Formicidae)	Adultos	0,13 \pm 0,05	8,70
Hemiptera: Pentatomidae	Adultos	0,07 \pm 0,03	6,52
<i>Aelothrips</i> sp. (Thysanoptera: Aelothripidae)		0,02 \pm 0,02	1,09

Parasitóides			
<i>Psyllaephagus</i> sp. (Hymenoptera: Encyrtidae)	Adultos	6,20 \pm 1,81	66,30
<i>Trichogramma</i> sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)	Adultos	0,14 \pm 0,04	11,96
Hymenoptera: Braconidae sp1	Adultos	0,21 \pm 0,05	17,39
Hymenoptera: Braconidae sp2	Adultos	0,01 \pm 0,03	8,70
Hymenoptera: Braconidae sp3	Adultos	0,17 \pm 0,05	11,96
Hymenoptera: Braconidae sp4	Adultos	0,12 \pm 0,06	6,52
Hymenoptera: Braconidae sp5	Adultos	0,03 \pm 0,03	1,09
Hymenoptera: Braconidae sp6	Adultos	0,02 \pm 0,02	1,09
Hymenoptera: Braconidae sp7	Adultos	0,01 \pm 0,01	1,09
Hymenoptera: Braconidae sp8	Adultos	0,01 \pm 0,01	1,09
<i>Encarsia</i> sp. (Hymenoptera: Aphelinidae)	Adultos	0,01 \pm 0,01	1,09

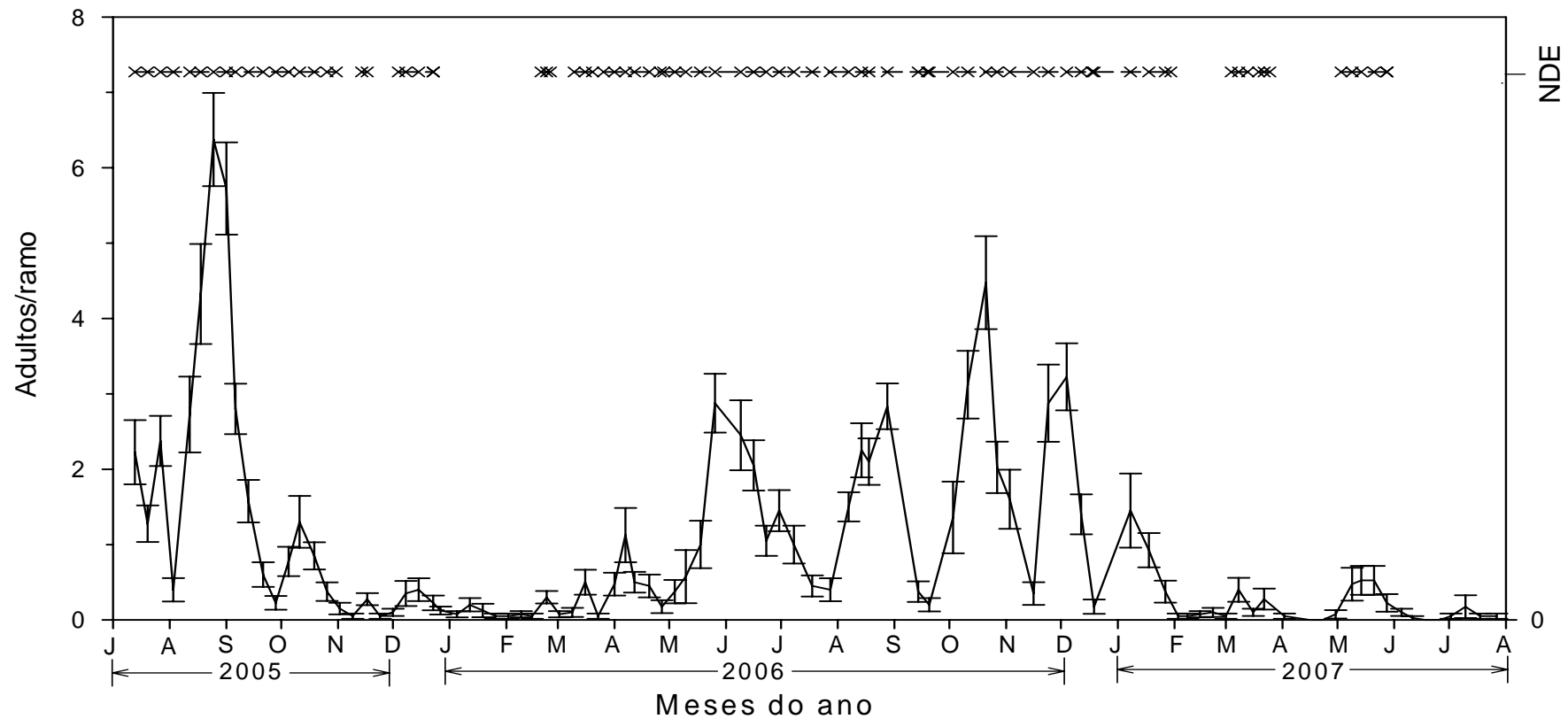


Figura 1. Variação sazonal da densidade de adultos de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) em Paula Cândido (MG), de julho de 2005 a agosto de 2007. $\bar{\pm}$ = Erro padrão. NDE = Nível de dano econômico (0,21 adultos/ramo) (Moreira, 2005). (×××× = representam datas de amostragem que as densidades ultrapassaram o NDE).

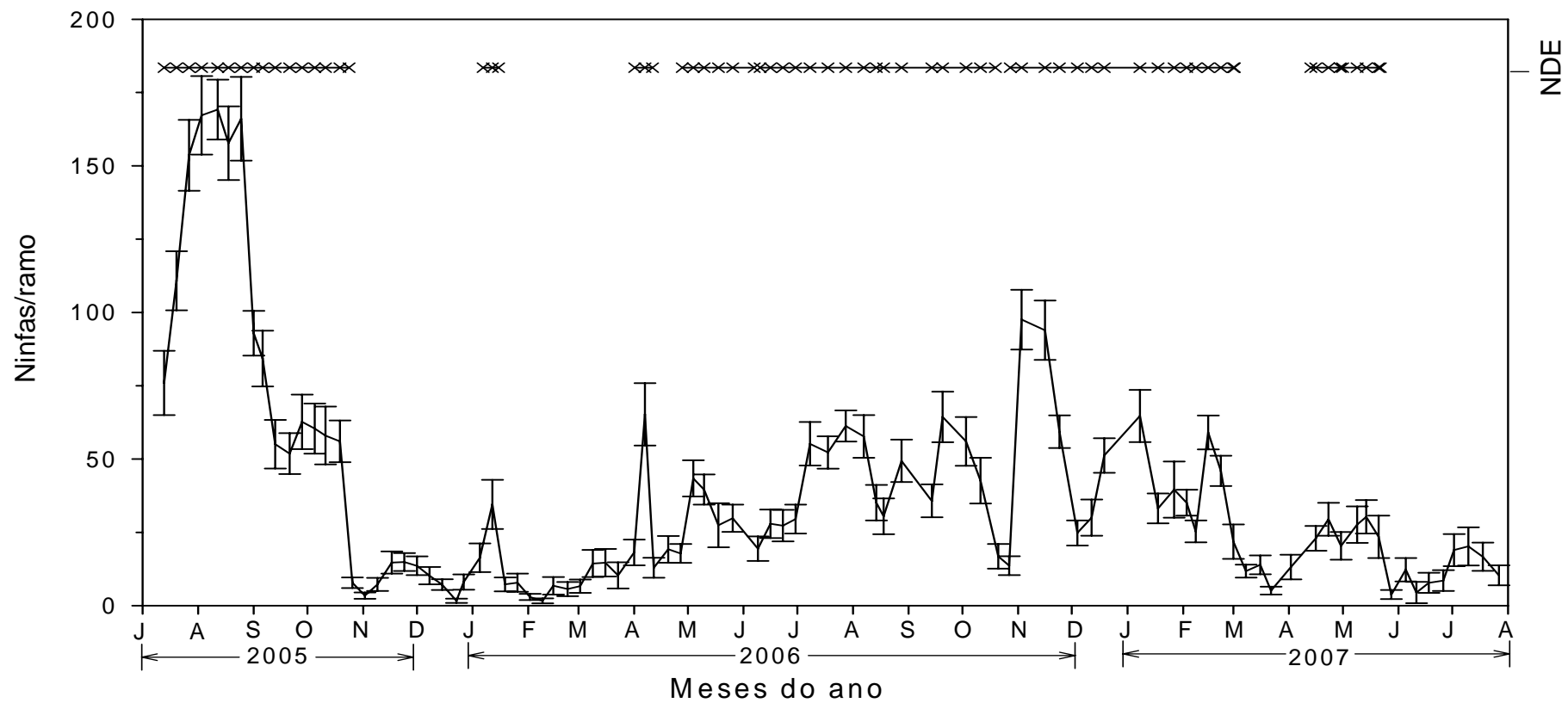


Figura 2. Variação sazonal da densidade de ninfas de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) em Paula Cândido (MG), de julho de 2005 a agosto de 2007. $\bar{\pm}$ = Erro padrão. NDE = Nível de dano econômico (21 ninfas/ramo) (Moreira, 2005). (**** = representam datas de amostragem que as densidades ultrapassaram o NDE).

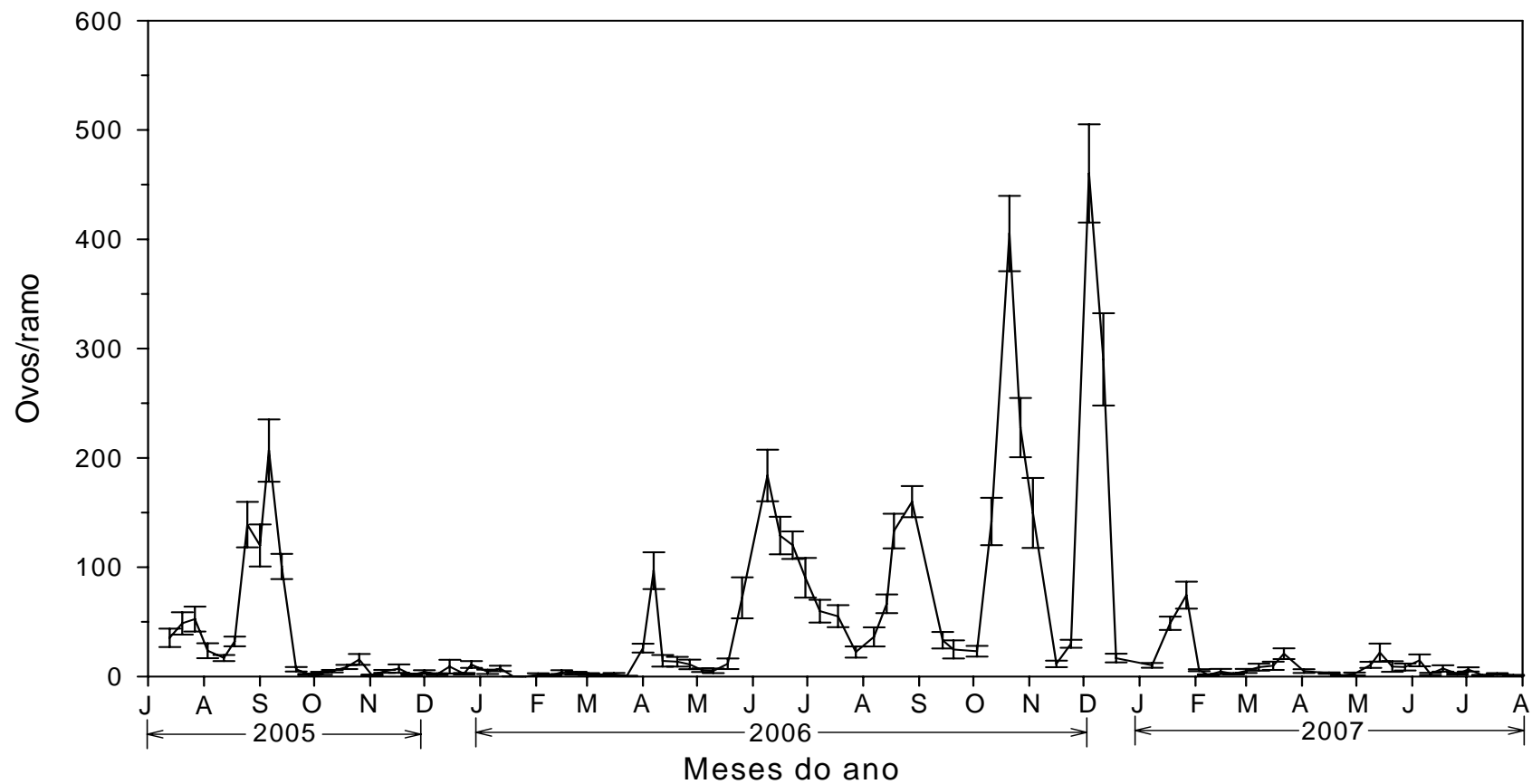


Figura 3. Variação sazonal da densidade de ovos de *Triozoidea limbata* (Hemiptera: Triozidae) em Paula Cândido (MG), de julho de 2005 a agosto de 2007. $\bar{\pm}$ = Erro padrão.

3.2. Influência dos elementos climáticos na densidade de *T. limbata*

Os elementos climáticos correlacionaram-se significativamente com as densidades de ovos, ninfas e adultos de *T. limbata* (Wilks'Lambda= 0,50; $F= 2,29$; $gl_{num/den} = 27/234$; $p= 0,0005$). Dos três eixos canônicos encontrados, somente o primeiro foi significativo ($p= 0,0005$), com coeficiente de determinação (R^2) de 43,47% (Tabela 2). Os coeficientes canônicos indicaram que a fase de *T. limbata* que foi mais influenciada pelos elementos climáticos foi a ninfal ($r= 0,61$), seguida pela fase de adulto ($r= 0,49$). Os elementos climáticos que mais contribuíram na variação da densidade de *T. limbata* (fases ninfal e adulta), foram a temperatura do ar média ($r= -0,49$), máxima ($r= -0,47$), mínima ($r= -0,44$) e fotoperíodo ($r= -0,36$), os quais correlacionaram-se negativamente com as densidades de *T. limbata* (Tabela 2 e Figura 4).

Correlações de Pearson das densidades de ninfas e adultos de *T. limbata* foram significativas e negativas com a temperatura do ar média, máxima, mínima e fotoperíodo (Tabela 3). Essas correlações negativas entre esses fatores indicam que à medida que se aumentaram as médias de temperatura e fotoperíodo, as densidades populacionais de *T. limbata* diminuíram, significando que houve um efeito negativo sobre a densidade populacional dessa praga (Figuras 5 e 6).

Tabela 2. Correlação canônica entre as densidades de ovos, ninfas e adultos de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) com os elementos climáticos (médias mensais). Paula Cândido, MG. 2005-2007.

Variáveis	Eixo canônico 1	
	Coefficiente	r
<i>Triozoida limbata</i>		
Ovos	0,2982	0,29
Ninfas	0,8479	0,61
Adultos	0,0976	0,49
Elementos climáticos		
Temperatura máxima	2,4136	-0,47
Temperatura mínima	5,844	-0,44
Temperatura média	-9,5745	-0,49
Umidade relativa	0,2165	-0,11
Precipitação	0,0822	-0,07
Insolação	0,1724	-0,04
Evaporação	0,3668	-0,01
Velocidade de vento	0,3246	-0,16
Fotoperíodo	0,6275	-0,36
F	2,29	
gl (numerador/denominador)	27/234	
R ²	0,4347	
P	0,0005	

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as densidades de ovos, ninfas e adultos de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) com elementos climáticos (médias mensais). Paula Cândido, MG. 2005-2007.

Elementos climáticos	<i>Triozoida limbata</i>					
	Ovos		Ninfas		Adultos	
	r	P	r	P	r	P
Temperatura máxima	-0,15	0,1437	-0,46	<0,0001	-0,33	0,0012
Temperatura mínima	-0,11	0,2684	-0,43	<0,0001	-0,37	0,0003
Temperatura média	-0,14	0,1710	-0,48	<0,0001	-0,38	0,0002
Umidade relativa	0,04	0,9696	-0,131	0,2149	-0,05	0,6014
Precipitação	0,04	0,7148	-0,08	0,4186	-0,14	0,1651
Insolação	-0,11	0,2982	-0,02	0,8750	0,06	0,5619
Evaporação	0,01	0,9215	-0,02	0,8240	0,06	0,5649
Velocidade de vento	0,01	0,8776	-0,18	0,0865	-0,14	0,1679
Fotoperíodo	-0,03	0,7349	-0,37	0,0002	-0,28	0,0072

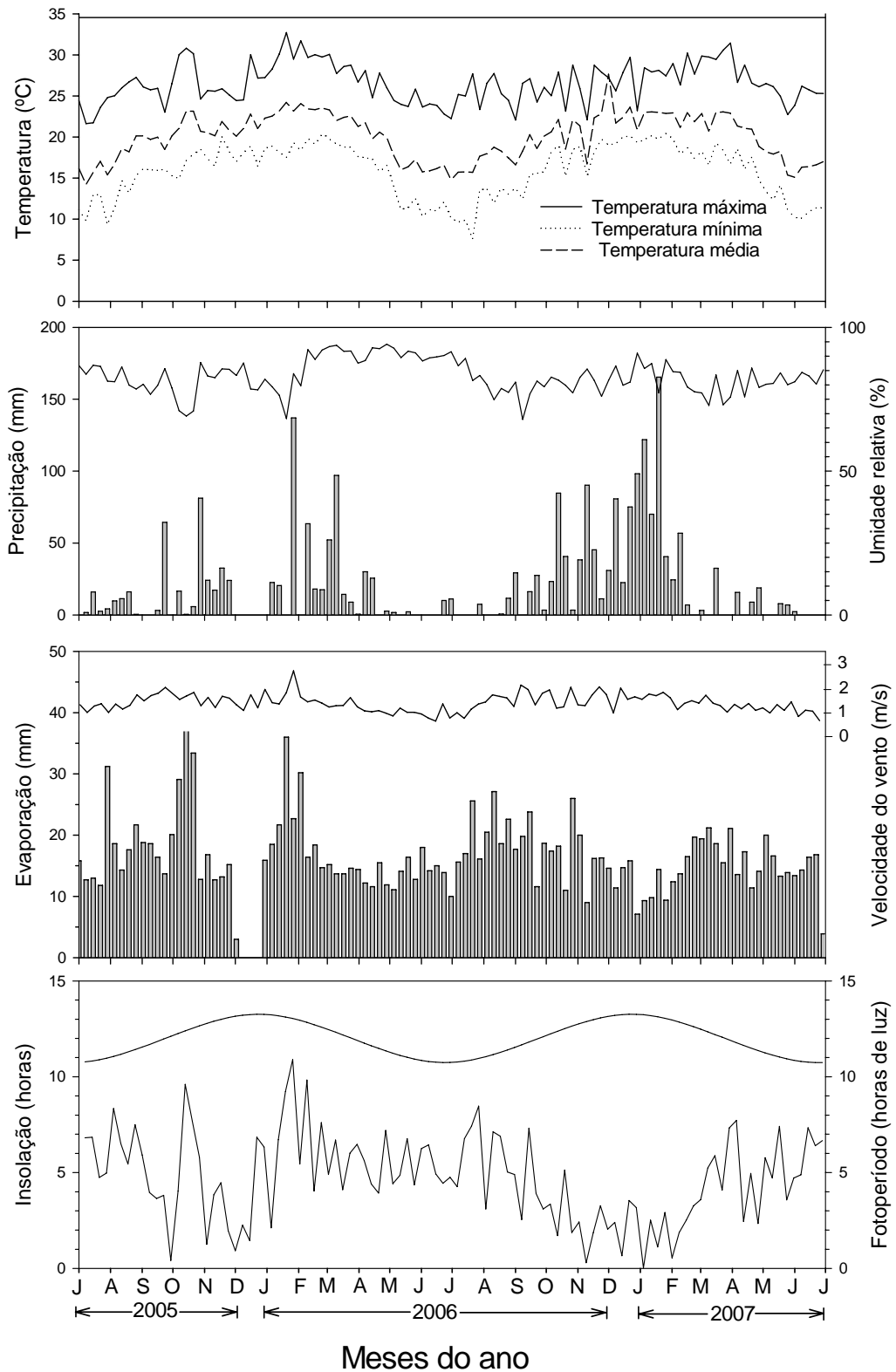


Figura 4. Variação sazonal dos elementos climáticos (temperaturas máxima, média e mínima; precipitação acumulada; umidade relativa; evaporação; velocidade do vento; insolação e fotoperíodo) de julho de 2005 a agosto de 2007. Paula Cândido, MG.

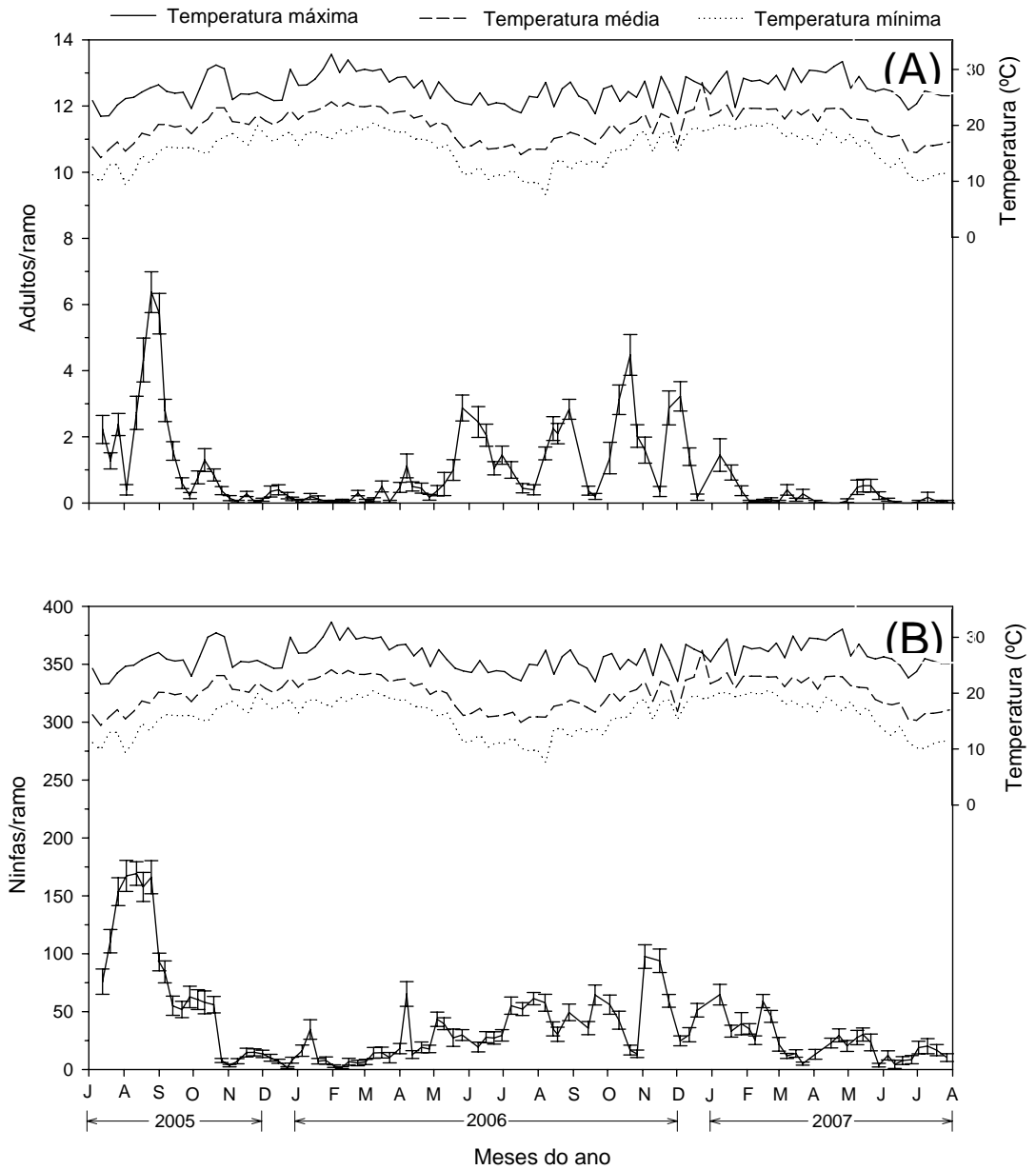


Figura 5. Variação sazonal das temperaturas máxima, média e mínima e densidades populacionais de adultos (A) e ninfas (B) de *T. limbata*, de julho de 2005 a agosto de 2007. Paula Cândido, MG.

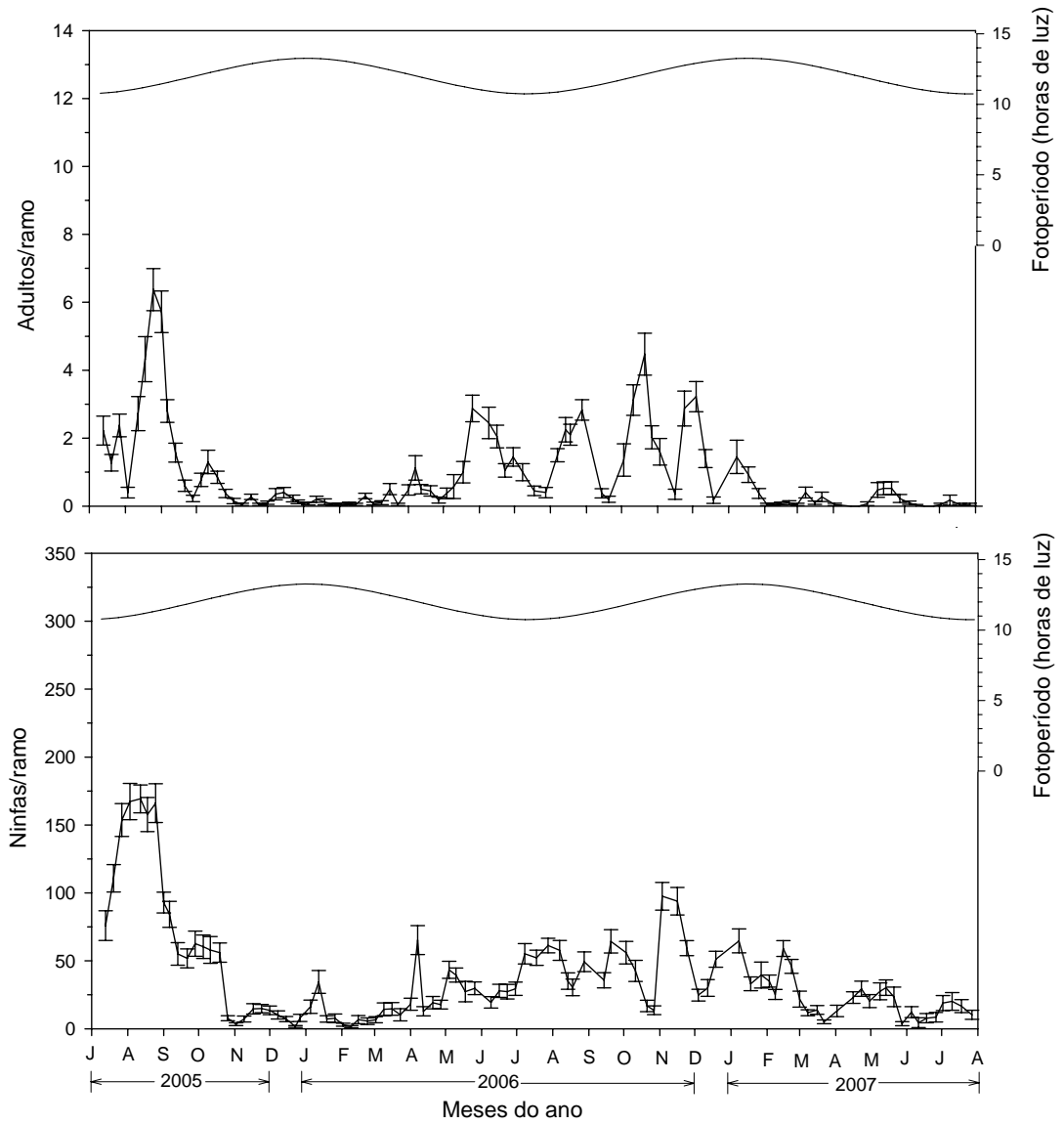


Figura 6. Variação sazonal do fotoperíodo e densidades populacionais de adultos (A) e ninfas (B) de *T. limbata*, de julho de 2005 a agosto de 2007. Paula Cândido, MG.

3.3. Influência dos inimigos naturais na densidade de *T. limbata*

Foram observadas 30 espécies de inimigos naturais nas plantas atacadas por *T. limbata*, sendo 19 destas predadoras e 11 parasitóides. Os inimigos naturais com maiores densidades (d) e freqüências de ocorrência (f) foram as aranhas predadoras (Aracnida: Araneae) (f = 85,87% e d = 3,80 aranhas/40 plantas) e o parasitóide *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) (f = 66,30% e d = 6,20 parasitóides/40 plantas) (Tabela 1).

Os inimigos naturais com freqüência de ocorrência maior que 10%, durante o período experimental, foram os predadores: aranhas (85,87%); adultos e larvas de *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) (19,57% ambos); adultos e larvas de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) (19,57 e 14,13%, respectivamente); *Acanthinus* sp. (Coleoptera: Anthicidae) (23,91%); *Discodon* sp. (Coleoptera: Cantaridae) (22,83%); *Scymnus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) (15,22%); Hymenoptera: Vespidae (10,87%) e Diptera: Dolichopodidae (10,87%) e os parasitóides: *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) (66,30%); *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (11,96%); Hymenoptera: Braconidae sp1 (17,39%) e Hymenoptera: Braconidae sp3 (11,96%) (Tabela 1).

As densidades das espécies de inimigos naturais com freqüência de ocorrência média maior que 10% correlacionaram-se significativamente com as densidades de ovos, ninfas e adultos de *T. limbata* (Wilks'Lambda= 0,088; $F= 6,17$; $gl_{num/den}= 45/221$; $p < 0,0001$). Dos três eixos canônicos encontrados somente o primeiro ($p < 0,0001$) e o segundo ($p = 0,0027$) foram significativos. O coeficiente de determinação (R^2) para o primeiro eixo canônico foi de 82% e para o segundo eixo canônico de 32% (Tabela 4). Isso significa que, entre os três possíveis níveis de correlações entre os fatores estudados, somente dois foram significativos.

Tabela 4. Correlação canônica entre as densidades de ovos, ninfas e adultos de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) com as densidades de predadores e de parasitóides em cultivo de goiaba. Paula Cândido, MG. 2005-2007.

Variáveis	Primeiro eixo		Segundo eixo	
	Coefficiente	r	Coefficiente	r
<i>Triozoida limbata</i>				
Ovos	0,0167	0,17	-1,0708	-0,06
Ninfas	0,9487	0,90	-0,8750	-0,02
Adultos	0,0800	0,58	1,6836	0,28

Predadores				
Aranhas	0,0092	0,19	0,0565	-0,03
<i>Chrysoperla</i> sp. adulto	0,0335	0,16	0,2250	0,14
<i>Chrysoperla</i> sp. larva	0,1138	0,24	0,4185	0,29
Vespidae	0,1016	0,37	0,6395	0,37
<i>Harmonia axyridis</i> adulto	-0,1072	0,23	-0,0913	-0,21
<i>Harmonia axyridis</i> larva	0,2050	0,18	0,1540	-0,05
<i>Discodon</i> sp.	-0,0629	0,04	-0,4633	-0,19
<i>Scymnus</i> sp. adulto	0,0901	0,02	0,0448	0,11
<i>Acanthinus</i> sp.	-0,1880	0,15	0,0783	-0,06
Dolichopodidae	0,0208	0,01	0,2065	0,02

Parasitóides				
<i>Psyllaephagus</i> sp. (adultos)	0,1387	0,24	-0,0943	0,07
<i>Psyllaephagus</i> sp. (Taxa de parasitismo)	1,0132	0,87	-0,4231	-0,11
<i>Trichogramma</i> sp.	-0,0057	0,08	-0,1045	-0,12
Hymenoptera: Braconidae sp1	-0,0424	-0,12	-0,0361	0,04
Hymenoptera: Braconidae sp3	0,0160	-0,09	-0,0395	-0,01

F	6,17		2,08	
gl (numerador/denominador)	45/221		28/150	
R ²	0,82		0,32	
P	<0,0001		0,0027	

No primeiro eixo canônico verificou-se que a fase ninfal de *T. limbata* foi a mais influenciada pela ação dos predadores e parasitóides ($r= 0,90$), seguida da fase adulta ($r= 0,58$). Os inimigos naturais que mais contribuíram para a correlação deste eixo canônico em ordem decrescente foram *Psyllaephagus* sp. (taxa de parasitismo) ($r= 0,87$), Hymenoptera: Vespidae ($r= 0,37$), *Psyllaephagus* sp. (número de adultos) e larva de *Chrysoperla* sp. ($r= 0,24$ para ambos) e adultos de *H. axyridis* ($r= 0,23$), os quais se correlacionaram positivamente com as densidades de *T. limbata* (Tabela 4).

Para o segundo eixo canônico a fase adulta de *T. limbata* foi a mais influenciada pelos predadores e parasitóides ($r= 0,28$) e os inimigos naturais que contribuíram para esta correlação, em ordem decrescente, foram Hymenoptera: Vespidae ($r= 0,37$), larva de *Chrysoperla* sp. ($r= 0,29$), os quais se correlacionaram positivamente, em seguida, tem-se adulto de *Harmonia axyridis* ($r= 0,21$) e *Discodon* sp. ($r= 0,20$), que se correlacionaram negativamente com as densidades de *T. limbata* (Tabela 4).

Verificaram-se correlações de Pearson significativas e positivas das densidades de ovos de *T. limbata* com as densidades de *Acanthinus* sp. ($r= 0,22$, $p= 0,03$), larvas de *H. axyridis* ($r= 0,23$, $p= 0,024$), *Discodon* sp. ($r= 0,27$, $p= 0,0095$) e adultos de *Psyllaephagus* sp. ($r= 0,25$, $p= 0,014$). Observaram-se correlações de Pearson significativas das densidades de ninfas de *T. limbata* com as densidades de larvas de *Chrysoperla* sp. ($r= 0,22$, $p= 0,032$), Hymenoptera: Vespidae ($r= 0,36$, $p= 0,0004$), adultos de *H. axyridis* ($r= 0,25$, $p= 0,016$), *Psyllaephagus* sp. ($r= 0,23$, $p= 0,026$) e a taxa de parasitismo por *Psyllaephagus* sp. ($r= 0,87$, $p<0,0001$). Já as densidades de adultos de *T. limbata* apresentaram correlações de Pearson significativas com as densidades de adultos *Chrysoperla* sp. ($r= 0,27$, $p= 0,0077$), larvas de *Chrysoperla* sp. ($r= 0,33$, $p= 0,001$), Hymenoptera: Vespidae ($r= 0,42$, $p<0,0001$), larvas de *H. axyridis* ($r= 0,20$, $p= 0,045$), *Psyllaephagus* sp. ($r= 0,28$, $p= 0,0056$), e a taxa de parasitismo por *Psyllaephagus* sp. ($r= 0,50$, $p<0,0001$) (Tabela 5).

Tabela 5. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as densidades de ovos, ninfas e adultos de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Triozidae) com as densidades de predadores e de parasitóides.

Inimigos Naturais	<i>Triozoida limbata</i>					
	Ovos		Ninfas		Adultos	
	r	P	r	P	r	P
Predadores						
Aranha	0,02	0,8409	0,19	0,0634	0,09	0,3625
<i>Scymnus</i> sp. adulto	0,03	0,7275	0,01	0,9084	0,10	0,3391
<i>Acanthinus</i> sp.	0,22	0,0300	0,14	0,1800	0,18	0,0843
Dolichopodidae	0,03	0,7587	0,01	0,9511	0,04	0,6972
<i>Chrysoperla</i> sp. (adulto)	0,18	0,0783	0,14	0,1649	0,27	0,0077
<i>Chrysoperla</i> sp. (larva)	0,06	0,5199	0,22	0,0327	0,33	0,0011
Vespidae	0,01	0,8816	0,36	0,0004	0,42	<0,0001
<i>Harmonia axyridis</i> (adulto)	-0,03	0,7783	0,25	0,0165	-0,01	0,8812
<i>Harmonia axyridis</i> (larva)	0,23	0,0243	0,17	0,0936	0,20	0,0452
<i>Discodon</i> sp.	0,27	0,0095	0,03	0,7675	0,07	0,5083
Parasitóides						
<i>Psyllaephagus</i> sp.	0,25	0,0142	0,23	0,0267	0,28	0,0056
<i>Psyllaephagus</i> sp. (Taxa parasitismo)	0,18	0,0739	0,87	<0,0001	0,50	<0,0001
<i>Trichogramma</i> sp.	-0,13	0,2220	0,10	0,3298	-0,10	0,3291
Hymenoptera:						
Braconidae sp1	-0,09	0,3534	-0,12	0,2519	-0,09	0,3514
Hymenoptera:						
Braconidae sp3	-0,01	0,9861	-0,09	0,3777	-0,05	0,5885

Os períodos de maior ocorrência dos predadores cujas densidades correlacionaram-se com o ataque de *T. limbata* à goiabeira foram outubro-novembro de 2006 para *Discodon* sp. (0,1 adulto/ramo), outubro-dezembro de 2006 para *Acanthinus* sp. (0,2 adulto/ramo), agosto-setembro de 2005 para Hymenoptera: Vespidae (0,1 lesão predada/ramo), junho-julho e novembro-dezembro 2006 para larvas e adultos de *H. axyridis* (0,2 adulto/ramo e 2 larvas/ramo), setembro-novembro e setembro-outubro de 2006 para larvas e adultos de *Chrysoperla* sp. (0,2 larva/ramo e 0,5 adulto/ramo) (Figura 7).

Adultos do parasitóide *Psyllaephagus* sp. (cuja densidade correlacionou-se com o ataque de *T. limbata*) foram observados durante todo o período experimental, tendo pico populacional de setembro a outubro de 2005 (3 a 4 adultos/ramo). Já o parasitismo de ninfas de *T. limbata* por *Psyllaephagus* sp. alcançou maiores taxas de outubro de 2005 a março de 2006 (60 a 80%) e novembro de 2006 a agosto de 2007 (50 a 85%) (Figura 8).

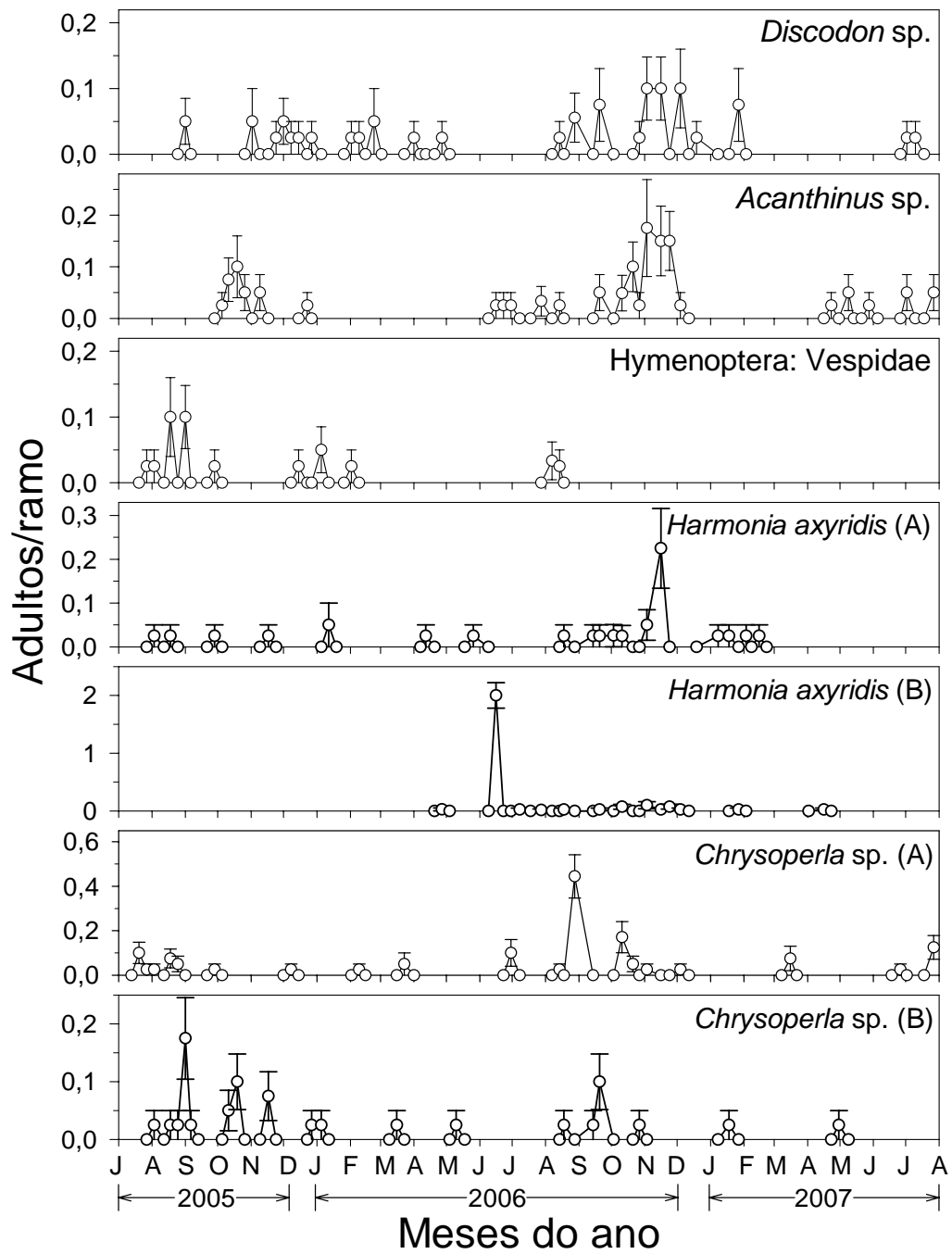


Figura 5. Flutuação populacional dos predadores: *Discodon* sp., *Acanthinus* sp., Hymenoptera: Vespidae, adultos (A) e larvas (B) de *H. axyridis*, adultos (A) e larvas (B) de *Chrysoperla* sp. durante o período de julho de 2005 a julho de 2007, Paula Cândido, MG.

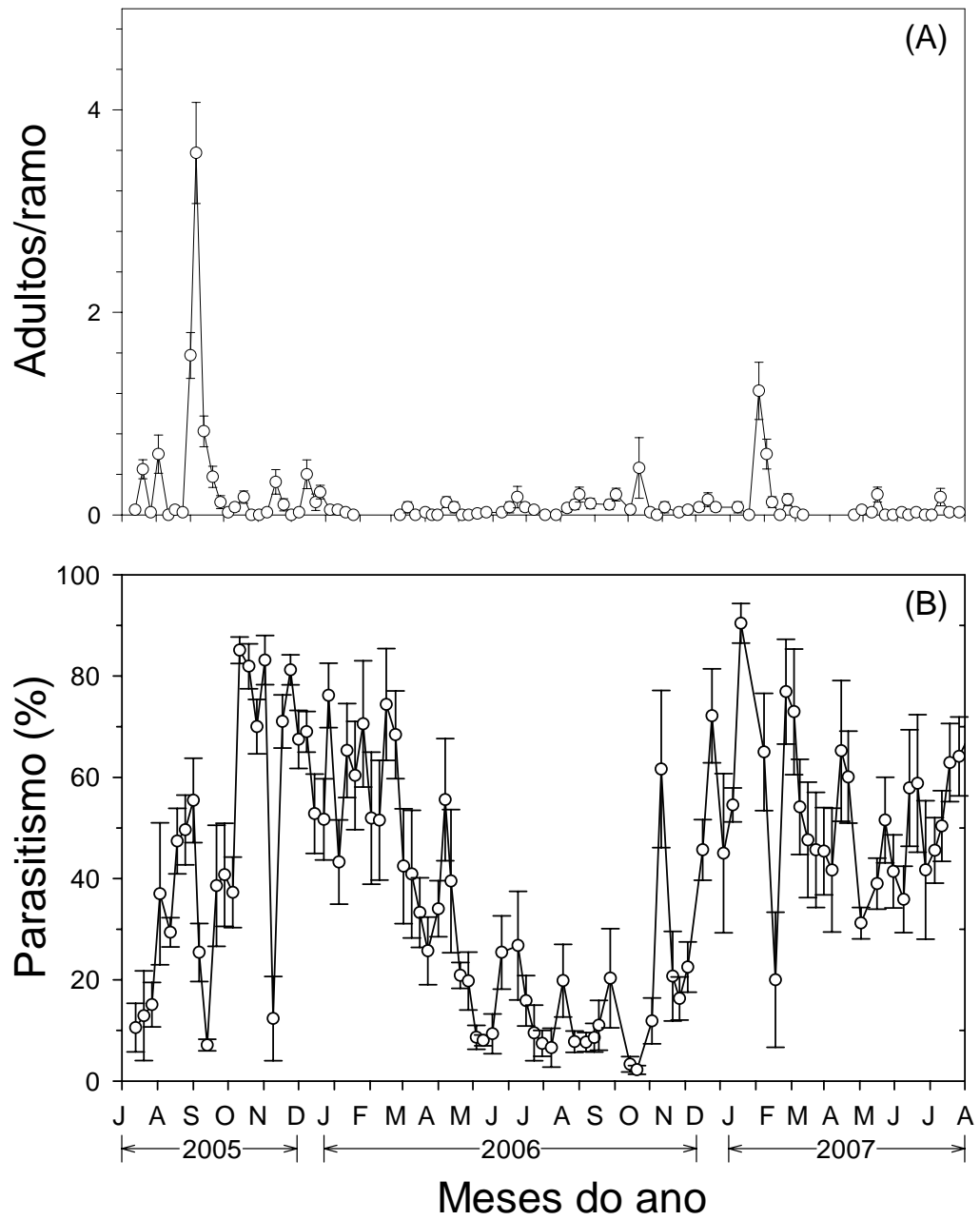


Figura 6. Flutuação populacional de *Psyllaephagus* sp. (A) e sua taxa de parasitismo em ninfas de *T. limbata* (B) em Paula Cândido (MG), no período de julho de 2005 a agosto de 2007.

4. DISCUSSÃO

Neste trabalho observou-se que o ataque de *Trioziada limbata* ocorreu ao longo de todo o ano, o que demonstra que depois de instalado no pomar este inseto-praga permanece atacando a planta o ano inteiro, desde que se tenham brotações. Tal fato possivelmente está associado ao sistema de manejo do pomar, onde é realizada intensa adubação e poda das plantas, objetivando que estas produzam frutos durante todo o ano (Moreira, 2005). Os trabalhos que relacionam o ataque de insetos sugadores *versus* poda relatam que, com o uso desta prática realiza-se o controle das populações das pragas, como ocorre com o psílídeo *Trioza eugeniae* (Hemiptera: Psyllidae) na mirtácea *Syzygium paniculatum* (Downer et al., 1991) e com afídeos (Ekukole, 1992; Pierce et al., 1998; Wraften et al., 2007). Porém, com *T. limbata* ocorre fenômeno inverso, já que em pomares onde não se realiza poda o ataque deste inseto é menor do que naqueles onde tal prática cultural é empregada. Com frequência, tal fato ocorre possivelmente devido a poda promover o surgimento de novos ramos, com novas folhas, as quais são mais tenras e possuem maiores teores de nutrientes (Bittencourt-Rodrigues & Zucoloto, 2005; Kuhajek et al., 2006; Goncalves-Alvim et al., 2006; Monks & Efford, 2006). Como verificado no presente trabalho, também Dalberto et al. (2004) constatou ataque de *T. limbata* a goiabeira durante todos os meses do ano na região de Londrina, PR.

Durante o período experimental, verificou-se que cerca de 63,3% do tempo para ninfas e 70,3% para adultos, a população de *T. limbata* esteve atacando a goiabeira em intensidade superior ao nível de dano econômico (0,21 adultos/ramo e 21 ninfas/ramo) (Moreira, 2005). Este fato demonstra que o produtor de goiaba deve, praticamente durante o ano inteiro, monitorar o ataque deste inseto às plantas, tomando decisão de controle quando este for igual ou superior ao nível de dano econômico. Neste contexto, é importante salientar que as táticas de manejo devem objetivar o controle das ninfas uma vez que é esta a fase que causa danos mais severos às plantas. Outro fato importante é que isto deve ser feito antes que as ninfas atinjam o terceiro instar, já que a partir deste estágio o inseto encontra-se alojado no interior dos túneis formados pelo enrolamento dos bordos foliares, devido à injeção de

toxinas no sistema vascular da planta pelo inseto, dificultando assim, o seu controle.

Neste trabalho, verificou-se também, que houve sazonalidade do ataque de *T. limbata* à goiabeira e que ela esteve associada a variações nos elementos climáticos e nas densidades de predadores e de parasitóide. As maiores intensidades de ataque de *T. limbata* foram observadas nos períodos de agosto a outubro de 2005 e de julho a dezembro de 2006. Essas maiores intensidades de ataque podem estar associadas a um maior número de brotações por planta, pois é nessas mesmas épocas que, normalmente, são realizadas a poda dos talhões. Maiores intensidades de ataque deste inseto à goiabeira também foram encontradas durante os meses de setembro a maio por Nakano & Silveira Neto (1968), no estado de São Paulo, enquanto Dalberto et al. (2004) constataram maior densidade de adultos em goiabeira em outubro na região de Londrina, PR. Já Colombi (2007) encontrou maior densidade populacional de ninfas de setembro e novembro na região produtora de goiaba de Jaboticabal-SP. O período em que ocorreram maiores densidades de *T. limbata* encontrado por estes autores compreende o encontrado neste trabalho.

As maiores densidades de ovos nos períodos de agosto a outubro/2005 e entre julho e dezembro de 2006 podem ser justificadas pela ocorrência no mesmo período, de uma grande densidade de adultos, que logo após a emergência começaram a ovipositar nos ramos de goiabeira. Butignol & Pedrosa-Macedo (2003), avaliando a biologia de *Neotrioza tavaresi* Crawford, 1925 (Hemiptera: Psyllidae), um galhador da folha do araçazeiro (*Psidium cattleianum*), constatou que adultos desta espécie, imediatamente após a emergência, já copulam e a oviposição já ocorre no próximo dia, e as fêmeas possuem mais de 100 ovários, com média de 219 ovos já completamente formados.

O declínio e as mais baixas densidades populacionais de *T. limbata*, ocorridas nos meses de outubro/2005 a maio/2006 e fevereiro a agosto/2007 (Figuras 1 a 3), pode ter sofrido influência do clima, principalmente das variáveis temperaturas (médias, mínimas, e máximas) e do fotoperíodo, as quais correlacionaram-se negativamente com as densidades de ninfas e adultos de *T. limbata* (Tabelas 2 e 3). Isso que significa que, à medida que aumentaram as médias de temperatura (máxima, média e mínima) e do

fotoperíodo, as densidades populacionais de ninfas e de adultos de *T. limbata* diminuíram.

Os efeitos dos elementos climáticos temperatura e fotoperíodo sobre a população de *T. limbata*, foi maior para fase de ninfa (62%), seguida da fase de adulto (49%) (Tabela 2). Elwan (2001), estudando os aspectos ecológicos do psilídeo-da-oliveira *Euphyllura straminea loginova* (Homoptera: Psylloidea: Aphlaridae) no Egito, também encontrou correlação negativa dos fatores climáticos com as populações de ninfas e de adultos destes psilídeos. Os efeitos dos fatores climáticos combinados sobre a população de ninfas e de adultos foram altamente significativos com valores de 68,8% e 71,4%, respectivamente.

A interferência da temperatura ambiental em insetos pode ocorrer diretamente sobre seu desenvolvimento, pois atua como um fator regulador da temperatura corporal destes organismos, já que muitos destes não possuem um sistema de termorregulação próprio (May, 1979). Valores de temperaturas máximas correlacionando-se negativamente com a população de psilídeos, também foram encontrados por Tamessi & Messi (2004), que avaliaram os fatores que influenciavam a dinâmica populacional de *T. erytreae* (Hemiptera: Triozidae), um importante psilídeo-praga de citros, na região tropical de Camarões. Geiger & Gutierrez (2000) encontraram resultados semelhantes, constatando que médias de temperatura máxima próximas de 36 °C reduziram drasticamente a abundância de *Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae), um psilídeo da leucena *Leucaena leucocephala*.

O fotoperíodo é relatado, com maior frequência, como um fator que interfere diretamente no ciclo biológico, longevidade e fertilidade dos insetos (Takeda & Skopik, 1997). Estudos de correlações entre este fator com densidade populacional de psilídeos são escassos, porém no presente trabalho foi encontrada uma correlação negativa entre este fator com as densidades populacionais de ninfas e adultos de *T. limbata*. Correlação entre o fotoperíodo com densidade de psilídeos, somente foi relatada por Yang (1989), porém este autor encontrou uma correlação positiva entre a taxa de sobrevivência de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) com fotoperíodo. Entretanto, correlação negativa entre fotoperíodo e dinâmica de populações de outros insetos, já foram relatados, como exemplo populações de *Aphis gossypii*

Glover. (Homoptera: Aphididae) na cultura de berinjela, em Bangladesh (Karim & Rahman, 2000).

Os outros fatores climáticos estudados neste trabalho não se correlacionaram com as densidades de *T. limbata*. A falta de correlação da precipitação com as densidades populacionais *T. limbata* também foi encontrada por Dalberto et al. (2004). A umidade relativa do ar, velocidade do vento e insolação também não se correlacionaram com as densidades de *Trioxa erythrae* Del Guercio (Hemiptera: Triozidae), um psíldeo de citros (Tamessi & Messi, 2004). A evaporação, apesar de já ter sido relatada correlacionando com densidades populacionais de outros insetos em outras culturas, como afídeos em pimentão (Sánchez et al., 2000), pouco se relata correlacionando-se com densidades populacionais de psíldeos.

Durante todo o período estudado, também foram constatados diversos inimigos naturais presentes nos ramos de goiabeiras. Dentre esses, os mais freqüentes e abundantes foram: as aranhas (85%) e o *Psyllaephagus* sp. (66%). *Chrysoperla* sp., *Harmonia axyridis*, *Scymnus* sp., *Acanthinus* sp., *Discodon* sp., Hymenoptera: Vespidae e Diptera: Dolichopodidae, *Trichogramma* sp. ocorreram em baixas freqüências e densidades (Tabela 1). No entanto, no presente estudo, somente as densidades de *Acanthinus* sp., *H. axyridis*, *Discodon* sp., *Psyllaephagus* sp. (tanto o número de adultos avaliados no campo como a taxa de parasitismo de ninfas), *Chrysoperla* sp., Hymenoptera: Vespidae correlacionaram-se positivamente com as densidades de *T. limbata*, indicando que, à medida que aumentou a densidade de *T. limbata*, aumentou também a densidade de inimigos naturais. Entretanto, para todos os inimigos naturais encontrados, as densidades populacionais foram baixas (Tabela 1 e Figuras 7 e 8A). Correlação positiva entre as densidades dos inimigos naturais com as densidades de *T. limbata* foi também constatada por Galli & Pazini (2007), em pomares de goiabeira na cidade de Jaboticabal, SP.

As densidades populacionais dos inimigos naturais encontrados no presente trabalho tiveram uma maior associação com as densidades de ninfas de *T. limbata*, a qual representou 90% dessa associação, seguida das densidades de adultos com 58% (Tabela 4). A fase de ninfa de *T. limbata* foi encontrada também, em estudos sobre tabela de vida de *T. limbata* desenvolvido por Semeão (2006), como a fase que mais sofreu a ação dos

inimigos naturais, sendo considerada, portanto, como determinante do tamanho da população, significando que, quando ocorre uma maior mortalidade do inseto nessa fase, há a redução da densidade populacional da espécie. Segundo o mesmo autor (Semeão, 2006), esta é a fase de maior período do desenvolvimento desse inseto-praga, ficando assim mais exposta à ação dos inimigos naturais.

Apesar das densidades populacionais de aranhas não ter se correlacionado com as densidades de *T. limbata*, essas têm sido citadas na literatura predando diversos psilídeos, como ninfas de *D. citri* Kuwayama em citros (Michaud, 2004; Shivankar et al., 2000), *Ctenarytaina spatulata* Taylor em eucalipto (Valente et al., 2004). Em goiabeira, as aranhas são associadas com o *T. limbata* segundo trabalhos desenvolvidos por Barbosa et al., 1999, 2001, 2003 e Galli & Pasini, 2007. A sua alta freqüência e abundância no cultivo de goiabeira podem ser devidas ao fato de que as aranhas são consideradas um dos grupos de predadores generalistas mais abundantes nos agroecossistemas terrestres (Turnbull, 1973; Nyffeler & Benz, 1987; Nyffeler & Sunderland, 2003). Mediante isso, e por se alimentar predominantemente de insetos, pode desempenhar um importante papel como predador de vários insetos-pragas (Nyffeler & Benz, 1987; Nyffeler, 2000; Nyffeler & Sunderland, 2003), inclusive do *T. limbata* em goiabeira.

Os coccinelídeos também são citados como importantes predadores de diversas espécies de psilídeos que atacam diferentes espécies vegetais (Pluke et al. 2005; Michaud & Olsen, 2004; Valente et al., 2004). No caso específico de *T. limbata*, as espécies comumente citadas são: *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis conexa* e *Scymnus* sp. (Barbosa et al., 1999, 2001, 2003; Galli & Pasini, 2007; Semeão, 2006). No entanto, neste trabalho, além de *Scymnus* sp, *H. axyridis* (Pallas, 1773), também foi encontrada. A associação de *H. axyridis* com *T. limbata* foi constatada também por Semeão (2006).

Os Hymenoptera: Vespidae como predadores de psilídeos também têm sido relatados. Thirumurthi & Annamali (1995) relataram a predação por Vespidae sobre psilídeos *Acizzia indica*, *Heteropsylla cubana* e *Arytaina marsupiae* em espécies de plantas florestais na Índia. Saiz et al. (2003) também constatou a predação de *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890) pela vespa predadora *Vespula germanica*. As vespas *Polybia* sp. e *Brachygastra* sp foram constatadas como predadoras de *T. limbata* por Galli & Pasini (2007). Já

Semeão (2006) estudando o controle de natural de *T. limbata* em goiabeira em diferentes épocas do ano, constatou a predação por Vespidae como um dos fatores-chave determinantes das densidades populacionais de *T. limbata*.

Segundo Carvalho & Souza (2000), os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) são importantes predadores de ovos e lagartas de pequenos insetos, pulgões, cochonilhas, ácaros e vários outros artrópodes de pequeno tamanho e de tegumento facilmente perfurável. Este grupo de predadores pode ser encontrado em vários agroecossistemas, e em goiabeira estão associados a várias pragas, inclusive psilídeos (Galli et al., 2004). Belelli (2001) relatou *C. externa* como a espécie mais comum da família Chrysopidae encontrada em pomares de goiabeira. Diferentes espécies pertencentes a esta família já foram citadas com sendo inimigos naturais de *T. limbata* (Barbosa et al., 1999, 2001, 2003; Galli & Pasini, 2007).

Outros predadores, como o *Acanthinus* sp. e o *Discodon* sp., pertencentes às famílias Anthicidae e Cantharidae respectivamente, e que se correlacionaram com as populações de *T. limbata* raramente foram relatados associados a esta espécie em goiabeira. Segundo Maes & Chandler (1994), *Anthicus* sp. é um microcoleóptero pertencente a Anthicidae que se alimenta de ovos, larvas de primeiros ínstaes e pupas de pequenos insetos. Elmali (1997) verificou que *Anthicus unicolor* (Coleoptera: Anthicidae) é um importante predador de ovos de pulgões na Turquia. McCutcheon (2002) apontou *Notoxus monodon* (F.) (Coleoptera: Anthicidae) como um importante predador de ovos de *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae).

Adultos de Cantharidae, principalmente do gênero *Chauliognathus* sp. são, segundo Shohet & Clarke (1997), importantes predadores de ovos e larvas de crisomélídeos desfolhadores em eucalipto, e a maior atividade destes predadores foi constatada durante a ocorrência de ovos (Mensah & Madden, 1994). Estes predadores poderiam estar presentes no pomar predando ovos de *T. limbata* ou de outras pragas presentes nas plantas de goiabeira e em plantas nas entrelinhas ou próximas ao pomar.

Entre os parasitóides somente *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) correlacionou-se com as densidades de todas as fases de *T. limbata*. Apesar deste ser um parasitóide de ninfas (Semeão, 2006), a correlação de sua abundância com as densidades das outras fases de *T. limbata* é devida ao parasitismo das ninfas afetar indiretamente as densidades

de adultos, e conseqüentemente, a densidade de ovos. Semeão (2006) encontrou somente esta espécie de parasitóide correlacionada com a mortalidade, por parasitismo de ninfas. Pazini (2005) encontrou somente uma espécie do mesmo gênero parasitando *T. limbata*, sendo esta identificada como *Psyllaephagus trioziphagus* (Howard, 1885). Menezes Jr. & Pasini (2001) relataram três espécies de parasitóides emergindo das ninfas de *T. limbata*: *Psyllaephagus* sp. próx. *trioziphagus* (Howard, 1885) (Chalcidoidea: Encyrtidae), *Signiphora* sp. (Chalcidoidea: Signiphoridae) e *Aprostocetus* sp. (Chalcidoidea: Eulophidae, Tetrastichinae). Porém as duas últimas espécies são citadas como hiperparasitas, o que reforça a hipótese de que somente a primeira parasita *T. limbata*. Espécimes do gênero *Psyllaephagus* estão relacionados a outras espécies de psíldeos (Daane et al., 2005; Butignol & Pedrosa-Macedo, 2003; Mehrnejad & Copland, 2006).

As densidades populacionais do *Psyllaephagus* sp. encontradas no campo foram baixas durante todo o período de avaliação (Figura 6A). Estas baixas densidades podem ter ocorrido pelo fato de que, logo após a emergência, os adultos terem dispersado para outras plantas, principalmente floríferas, presentes no pomar, já que muitas vespas parasitóides, inclusive os encirtídeos, quando adultas, alimentam-se de néctar ou pólen de flores e excreções adocicadas de pulgões ou de outros insetos sugadores de seiva (Olson & Nechols, 1995; Teraoka & Numata, 2000).

Em contraste com as baixas densidades populacionais do parasitóide ocorridas no campo, a percentagem de parasitismo de *T. limbata* por *Psyllaephagus* sp. foram altas (médias de 60 a 70%) em duas épocas do período de avaliação (outubro/2005 a abril/2006 e novembro/2006 a agosto/2007) (Figura 8B). As altas taxas de parasitismo ocorridas podem ter sido responsáveis pelas baixas densidades de ninfas do psíldeo verificadas, devido ao controle natural exercido por *Psyllaephagus* sp. (Figura 2). Assim é muito importante que os produtores de goiaba adotem práticas de preservação e/ou incremento deste inimigo natural, como o plantio de espécies floríferas que forneçam alimento aos adultos (néctar e pólen), o uso de métodos de controle seletivos que tenham baixo impacto sobre estes agentes de controle, o emprego de métodos de controle em momentos que minimizam o contato destes com os inimigos naturais (como a realização de pulverizações ao final do período da tarde quando os adultos destes himenópteros permanecem

escondidos) e uso de sistemas de tomada de decisão de controle os quais reduzem em até 90% a necessidade de controle artificial das pragas.

As altas taxas de parasitismo, observadas em duas épocas do período experimental podem ser explicadas de duas formas: se considerarmos que a taxa de parasitismo é a relação entre o número de parasitóides emergidos das ninfas/número total de ninfas, quando se reduz a densidade total de ninfas, e as densidades dos parasitóides no campo permanecem praticamente constantes, como observado na Figura 6A, aumenta-se a taxa do parasitismo; de outra forma, as altas taxas de parasitismo nas duas épocas podem ser explicadas por ter ocorrido aumento da capacidade de parasitismo do *Psyllaephagus* sp. na mesma época, podendo ser por aumento da longevidade, fecundidade ou redução do ciclo de desenvolvimento do parasitóide. Aumentando-se a capacidade de parasitismo pelo *Psyllaephagus* sp., aumentará também a taxa de parasitismo.

Um dos fatores que afetam o ciclo de desenvolvimento de insetos é a temperatura (May, 1979). No presente trabalho foram constatadas as maiores médias de temperaturas no período de maiores taxas de parasitismo. Este aumento de temperatura pode ter aumentado a capacidade de parasitismo de *Psyllaephagus* sp., por reduzir o seu ciclo de desenvolvimento, assim haverá maior densidade populacional do parasitóide em um intervalo de tempo menor e conseqüentemente, maior taxa de parasitismo.

O período de desenvolvimento de *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae), um parasitóide do psílideo *Agonosцена pistaciae*, reduziu-se quando estes foram submetidos a aumentos da temperatura ambiental de 27,5 para 35 °C sob condições de laboratório no Irã (Mehrnejad & Copland, 2006). Chong & Oetting (2006), estudando a influência da temperatura sobre o tempo de desenvolvimento de *Anagyrus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), um parasitóide da cochonilha *Phenacoccus madeirensis*, constataram que, com temperaturas variando entre 15 a 30 °C, o tempo de desenvolvimento do parasitóide reduziu de 55 para 12 dias, e a taxa de parasitismo aumentou de 17 para 40 %. A temperatura também influenciou não só o tempo de desenvolvimento como também o número de descendentes/fêmeas de *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae), um parasitóide do psílideo do eucalipto *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), onde reduções de temperaturas de 21 para 16 °C, o tempo de

desenvolvimento do parasitóide passou de média de 16,3 para 41,6 dias e o número médio de descendentes/fêmea de 7,75 para 22, 47 (González et al., 2005). Semeão (2006) em seu estudo sobre tabelas de vida de *T. limbata*, também, encontrou variações da porcentagem de parasitismo de ninfas por *Psyllaephagus* sp. em diferentes períodos do ano.

Os resultados encontrados neste trabalho elucidam o grande potencial de ataque de *T. limbata* em cultivos comerciais de goiabeira, nos quais este inseto atinge o *status* de praga na maior parte do ano. Além disso, o presente trabalho evidencia fatores que afetam a flutuação da densidade populacional de *T. limbata* ao longo do ano, os quais devem ser considerados para o desenvolvimento de estratégias e táticas de manejo.

Como pôde ser visto no decorrer deste estudo, os elementos climáticos e os inimigos naturais variaram durante o período experimental e estes influenciaram nas densidades populacionais de *T. limbata*. Desta forma, devem-se buscar táticas de manejo integrado que vise reduzir a intensidade de ataque de *T. limbata* e aumentar a atividade ou pelo menos conservar a presença dos fatores reguladores da dinâmica populacional de *T. limbata* em áreas de cultivos comerciais de goiabeira.

Táticas como podas que promovem o raleamento de ramos, eliminando brotações excessivas, reduzindo-se assim, a densidade populacional de *T. limbata* que está atacando as brotações, a capacidade de suporte das plantas de goiabeira por redução de locais de ataque preferidos por essa praga e facilitando a cobertura de inseticidas seletivos aplicados objetivando o controle de *T. limbata*. A preferência de cultivo de goiabeira em regiões, onde apresentam médias de temperatura mais elevadas e maior fotoperíodo, já que como observado no presente trabalho temperaturas amenas (em torno de 20 °C) e fotoperíodo (de 10 horas de luz) propiciaram ao aumento da intensidade de ataque de *T. limbata*. Uso de táticas de manejo de pragas como inseticidas seletivos e momento de aplicação desses em períodos de menor atividade de inimigos naturais, visando um menor impacto dos inseticidas sobre as densidades populacionais de inimigos naturais e consideração de níveis populacionais de *T. limbata* e dos inimigos naturais durante o processo de tomada de decisão.

5. CONCLUSÕES

- *Triozioida limbata* permanece durante o ano inteiro atacando a cultura da goiabeira, sendo que na maior parte do tempo este inseto atinge o *status* de praga.
- A sazonalidade do ataque de *T. limbata* à goiabeira está associada a variações nos elementos climáticos e nas densidades de predadores e de parasitóide.
- Os picos populacionais de ovos, ninfas e adultos ocorrem nos meses de agosto a dezembro, julho a novembro e agosto a novembro, respectivamente.
- A maior intensidade de ataque de *T. limbata* à goiabeira ocorre em períodos de temperaturas amenas (18 a 20 °C) e menor fotoperíodo (10 a 11 horas de luz).
- Os inimigos naturais que exercem controle sobre as populações de *T. limbata* são os predadores *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) *Acanthinus* sp. (Coleoptera: Anthicidae), *Discodon* sp. (Coleoptera: Cantaridae), Hymenoptera: Vespidae e o parasitóide de ninfas *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae).

6. BIBLIOGRAFIA

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo, 2004, 496p.
- BARBOSA, F.R.; FERREIRA, R.G.; KIILL, L.H.P.; SOUZA, E.A.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; HAJI, F.N.P. Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psíldeo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de fruticultura**, v.25, n.3, p.425-428, 2003.
- BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P.; HAJI, A.T.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyhalothrin no controle do psíldeo (*Triozoida* sp.), em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.21, n.3, p.385-387, 1999.
- BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P.; MOREIRA, W.A.; LIMA, J.A.S.; ALENCAR, J.A.; HAJI, F.N.P. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle do psíldeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Ecotoxicologia e Meio Ambiente** v.11, p.45-52, 2001.
- BELELLI, C.N. **Espécies de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) na cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. Trabalho de graduação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Jaboticabal, 2001, 44p.
- BITTENCOURT-RODRIGUES, R.D.; ZUCOLOTO, F.S. Effect of host age on the oviposition and performance of *Ascia monuste* Godart (Lepidoptera: Pieridae). **Neotropical Entomology**, v.34, n.2, p.169-175, 2005.
- BROWN, B.I.; WILLS, R.B.H. Post-harvest changes in guava fruit of different maturity. **Scientia Horticulturae**, v.19, n.3-4, p.237-243, 1983.
- BUTIGNOL, C.A.; PEDROSA-MACEDO, J.H. Biologia de *Neotrioza tavaresi* Crawford, 1925 (Hemiptera: Psyllidae), galhador da folha do araçazeiro (*Psidium cattleianum*). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.1-7, 2003.
- CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000, p.91-109.
- CHONG, J.H.; OETTING, R.D. Influence of temperature and mating *status* on the development and fecundity of the mealybug parasitoid, *Anagyrus* sp. nov. nr. *Sinope* Noyes and Menezes (Hymenoptera: Encyrtidae). **Environmental Entomology**, v.35, n.5, p.1188-1197, 2006.
- CHOUDHURY, M.M.; ARAÚJO, J.L.P.; GONZAGA NETO, L.; RESENDE, J.M.; COSTA, T.S.; SCAGGIANTE, G. **Goiaba: Pós-colheita**. (Petrolina - PE, Embrapa Semi-Árido) Brasília: Embrapa Informação Tecnológica (Frutas do Brasil 17), 2001, 45p.

- COLOMBI, C.A. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas e de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) e danos de *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae) e de *T. limbata* em pomar de goiaba submetido a sistema de racionalização de inseticidas.** Jaboticabal, 2007. 91p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Entomologia Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, 2007.
- DAANE, K.M.; SIME, K.R.; DAHLSTEN, D.L.; ANDREWS Jr., J.W.B; ZUPARKO, R.L. The biology of *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae), a parasitoid of the red gum lerp psyllid (Hemiptera: Psylloidea). **Biological Control**, v.32, n.2, p.228-235, 2005.
- DALBERTO, F.M.S.; MENEZES Jr., A.O.; SIMÕES, H.C.; BENITO, N.P.; PITWAK, J. Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) na região de Londrina, PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v.25, n.2, p.87-92, 2004.
- DOWNER, A.J.; KOEHLER, C.S.; PAINE, T.D. Biology and management of the Eugenia psyllid (*Triozia eugeniae* Froggatt). **Journal of Environmental Horticulture**, v.9, n.3, p.137-141, 1991.
- EKUKOLE, G. Preliminary results on the effect of pruning cotton plants on *Aphis gossypii* Glover populations in Maroua, North Cameroon. **Coton et Fibres Tropicales**, v.47, n.2, p.135-138, 1992.
- ELMALI, M. *Anthicus unicolor* (Coleoptera: Anthicidae), a new predator of *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae) from Turkey. **Entomological News**, v.108, n.3, p.208, 1997.
- ELWAN, E.S.A.H. Ecological studies on the olive psyllid, *Euphyllura straminea Loginova* (Homoptera: Psylloidea: Aphalaridae) in Al Arish, North Sinai, Egypt. **Egyptian Journal of Agricultural Research**, v.79, n.1, p.161-178, 2001.
- GALLI, J.C.; PAZINI, W.C. Ocorrência de *Triozoida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Psyllidae) e de artrópodes predadores em pomar de goiaba em Vista Alegre do Alto, SP. **O Biológico**, v.69, n.2, p.113-198, 2007.
- GALLI, J.C.; SENÔ, K.C.A.; CIVIDANES, F.J. Dinâmica populacional de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) associados a pomares de goiaba *Psidium guajava* L. com dois sistemas de pulverização de fenthion. **Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas**, v.30, n.1-2, p.197-202, 2004.
- 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.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**, Piracicaba, 2002. 649p.
- GEIGER, C.A.; GUTIERREZ, A.P. Ecology of *Heteropsylla cubana* (Homoptera: Psyllidae): psyllid damage, tree phenology, thermal relations, and parasitism in the field. **Environmental Entomology**, v.29, n.1, p.76-86, 2000.

- GONCALVES-ALVIM, S.J.; KORNDORF, G.; FERNANDES, G.W. Sclerophylly in *Qualea parviflora* (Vochysiaceae): influence of herbivory, mineral nutrients, and water status. **Plant Ecology**, v.187, n.2, p.153-162, 2006.
- 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, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais (FRUPEX), 1994, 49p.
- GONZÁLEZ, A.P.; TOVAR, D.C.; CÁRAREZ, C.L.; PÉREZ, I.L.; PADILLA, A. Biología del parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae). **Revista Chapingo: Serie ciencias florestales y del ambiente**, v.11, n.1, p.11-17, 2005.
- GUSMÃO, M.R. **Avaliação de vetores de viroses, predadores e parasitóides e planos de amostragem para mosca-branca do tomateiro**. Viçosa, 2000. 42p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- HOPKINS, G.W.; MEMMOTT, J. Seasonality of a tropical leaf-mining moth: leaf availability *versus* enemy-free space. **Ecological Entomology**, v.28, n.6, p.687-693, 2003.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008**. Acessado em janeiro de 2008. [www.ibge.gov.br].
- ICUMA, I.M. Pragas. In: MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical 6. Goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes**, 2000, p. 248-270.
- IDE, C.D., SILVA, J.A.C.; COSTA, R.A.; SARMENTO, W.R.M.; CUNHA, H.; CARVALHO, S.M.P.; MARTELLETO, L.A.P.; MALDONADO, J.F.M.; MARTINS, S.P.; CELESTINO, R.C.A. **A cultura da goiaba: perspectivas, tecnologias e viabilidade**. Niterói: PESAGRO-RIO, (Documentos 72); 2001, 36p.
- JACOMINO, A.P.; PIZA Jr., C.T.; MURAKAMI, J.Y.; BALDIN, J.C.; FIORANI, L.A.; KUMAGAI, L.Y.; CONTI, L.H.; OLIVEIRA, M.E.R.; MORI, M.; SOUZA FILHO, M.F.; KAVATI, R.; ARAÚJO, V.B. **Manejo integrado de pragas na cultura da goiabeira**. Campinas: CATI, 2002. 11p. (Apostila 3ª versão)
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1993, 777p.
- KARIM, K.N.S.; RAHMAN, M.M. Population dynamics of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on eggplant, *Solanum melongena* L. at Rajshahi, Bangladesh. **Pakistan Journal of Zoology**, v.32, n.1, p.15-19, 2000.
- KUHAJEK, J.M.; PAYTON, I.J.; MONKS, A. The impact of defoliation on the foliar chemistry of southern rata (*Metrosideros umbellata*). **New Zealand Journal of Ecology**, v.30, n.2, p.237-249, 2006.

- LEMOS, R.N.S.; ARAÚJO, J.R.G.; SILVA, E.A.; SALLES, J.R.J. Ocorrência e danos causados por *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim-MA. **Pesquisa em Foco**, v.8, n.11, p.165-168, 2000.
- MAES, J.M.; CHANDLER, D.S. Catálogo de los Meloidea (Coleoptera) de Nicaragua. **Revista Nicaraguense de Entomologia**, v.28, n.1, p.31-42, 1994.
- MAES, J.M.; HOLLIS, D.; BURCKHARDT, D. Catalogo de los Psylloidea (Homoptera) de Nicaragua. **Revista Nicaraguense de Entomologia**, v.26, n.3, p.1-6, 1993.
- 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, 1961, p.57.
- MAY, M.L. Insect Thermoregulation. **Annual Reviews Entomology**, v.24, p.313-349, 1979.
- McCUTCHEON, G.S. Consumption of tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) by hooded beetle (Coleoptera: Anthicidae) and bigeyed bug (Hemiptera: Lygaeidae). **Journal of Agricultural and Urban Entomology**, v.19, n.1, p.55-61, 2002.
- MEDINA, J.C. Goiaba, Cultura. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Goiaba, cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL, 1991, p.224.
- MEHRNEJAD, M.R.; COPLAND, M.J.W. Biological parameters of parasitoid *Psyllaephagus pistaciae* and its host *Agonoscena pistaciae* in relation to temperature. **Journal of the Entomological Research Society**, v.8, n.1, p.1-20, 2006.
- MEHRNEJAD, M.R.; COPLAND, M.J.W. Host-stage selection and oviposition behavior of *Psyllaephagus pistaciae*, parasitoid of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae*. **Biological Control**, v.36, n.2, p.139-146, 2006.
- MEIRA-NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.437-446, 2002.
- MENEZES Jr., A.M.; PASINI, A. **Parasitóides (Hymenoptera: Chalcidoidea) associados à *Triozoida limbata* (Enderlein) (Hemiptera: Psyllidae) sobre goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) na região norte do Paraná**. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7. 2001, Poços de Caldas. Resumos... Poços de Caldas: SINCOBIOL, 2001. p.344.
- MENSAH, R.K.; MADDEN, J.L. Conservation of two predator species for biological control of *Chrysophtharta bimaculata* (Col.: Chrysomelidae) in Tasmanian forests. **Entomophaga**, v.39, n.1, p.71-83, 1994.

- MICHAUD, J.P. Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in central Florida. **Biological Control**, v.29, n.2, p.260-269, 2004.
- MICHAUD, J.P.; OLSEN, L.E. Suitability of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, as prey for ladybeetles. **BioControl**, v.49, n.4, p.417-431, 2004.
- MIRANDA, M.M.M.; PICANÇO, M.C.; MATIOLI, A.L.; PALLINI FILHO, A. Distribuição na planta e controle biológico natural de pulgões (Homoptera: Aphididae) em tomateiro. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.42, n.1, p.13-16, 1998.
- MIRANDA, M.M.M.; PICANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, G.L.D.; DE CLERCQ, P. Sampling and non-action levels for predators and parasitoids of virus vectors and leaf miners of tomato plants in Brazil. **Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschap Universiteit Gent**, Bélgica, v.63, n.2b, p.519-523, 1998.
- MONKS, A.; EFFORD, M.G. Selective herbivory by brushtail possums: Determining the age of ingested leaves using n-alkanes. **Austral Ecology**, v.31, n.7, p.849-858, 2006.
- MOREIRA, M.D. **Sistemas de tomada de decisão de controle para *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) em goiabeira.** Viçosa, 2005. 113p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo de *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, v.20, n.2, p.263-264, 1968.
- NYFFELER, M. Ecological impact of spider predation: a critical assessment of Bristowe's and Turnbull's estimates. **Bulletin of the British Arachnological**, v.11, n.9, p.367-373, 2000.
- NYFFELER, M.; BENZ, G. Spiders in natural pest control: a review. **Journal of Applied Entomology**, v.103, n.6, p.321-339, 1987.
- NYFFELER, M.; SUNDERLAND, K.D. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies Agriculture. **Ecosystems and Environment**, v.95, n.2-3, p.579-612, 2003.
- OLSON, D.L.; NECHOLS, J.R. Effect of squash leaf trichome exudates and honey on adult feeding, survival, and fecundity of the squash bug (Heteroptera: Coreidae) egg parasitoid *Gryon pennsylvanicum* (Hymenoptera: Scelionidae). **Environmental Entomology**, v.24, n.3, p.454-458, 1995.
- PAULA, S.V.; PICANÇO, M.C.; VILELA, E.F.; FONTES, P.C.R. Incidência de insetos vetores de fitovírus em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) circundado por faixas de culturas. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.41, n.3, p.555-558, 1997.

- PAZINI, W.C. **Estratégias de manejo integrado e influencia dos inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre *Triozioida limbata* (Enderlein, 1918) (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeira.** Jaboticabal, 2005. 111p. Tese (Doutorado em Agronomia - Entomologia Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, 2005.
- PERCY, D.M. PSYLLIDS or 'jumping plant lice' (Psylloidea, Hemiptera): Psyllid Morphology. Acessado em Fevereiro de 2008. [<http://www.psyllids.org/psyllidsMorphology.htm>].
- PEREIRA, F.M. **Cultura da goiabeira.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista. UNESP, FUNEP, 1995, 47p.
- PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JUNIOR, M. **Goiabas para industrialização.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1986, 142p.
- PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C. Goiabeira. In: Bruckner, C.H. (ed.) **Melhoramento de fruteiras tropicais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002, p.267-289.
- PIERCE, G.L.; BAKER, J.R.; LINKER, H.M.; WARREN, S.L. Using horticultural pruning, and acephate banding to reduce the first generation of crapemyrtle aphid. **Journal of Environmental Horticulture**, v.16, n.1, p.52-55, 1998.
- PIZA JÚNIOR, C.T. **A poda da goiabeira de mesa.** Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1994. 30p. (Boletim técnico 222).
- PIZA JUNIOR, C.T. Condução e poda da goiabeira. In: PEREIRA, F.M.; DURIGAN, J.F.; NATALE, W.; PIZA JUNIOR, C.T.; MAIA, A.P. (eds.) **Simpósio Brasileiro Sobre A Cultura da Goiabeira**, 1. Jaboticabal: UNESP-FCAVJ/ FUNEP/ GOIABRÁS, p.33-62, 1997.
- PLUKE, R.W.H.; ESCRIBANO, A.; MICHAUD, J.P.; STANSLY, P.A. Potential impact of lady beetles on *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Puerto Rico. **Florida Entomologist**, v.88, n.2, p.123-128, 2005.
- REIS Jr., R; DeSOUZA, O.; VILELA, E.F. Predators impairing the natural biological control of parasitoids. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.3, p.507-514, 2000b.
- REIS Jr., R; LIMA, E.R.; VILELA, E.F.; BARROS, R.S. Method for maintenance of coffee leaves *in vitro* for mass rearing of *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.4, p.849-854, 2000a.
- SAIZ, F.; GIAMBRUNO, A.; JELVES, P. Ecology of *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890) (Hemiptera, Psyllidae), pest of *Eucalyptus globulus* Labill. in central Chile. **Revista Chilena de Entomologia**, v.29, n.1, p.19-28, 2003.
- SÁNCHEZ, M.D.C.; CERMELI, M.; MACHADO, W.; CENTENO, F.; BROWN, E. Diversidad de áfidos (Homoptera: Aphididae) capturados con trampas amarillas en el cultivo de pimentón (*Capsicum annuum* L.) y su relación con los factores climáticos. **Boletín de Entomología Venezolana**, v.15, n.1, p.61-83, 2000.

- SAS Institute. **SAS for Windows Version 9.0**. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA, 2002.
- SEMEÃO, A.A. **Controle natural de *Triozoida limbata* em goiabeira**. Viçosa, 2006. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- SERRANO, L.A.L.; MARINHO, C.S.; RONCHI, C.P.; LIMA, I.M.; MARTINS, M.V.V.; TARDIN, F.D. Goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.785-792, 2007.
- SHIGEURA, G.T.; BULLOCK, R.M. Flower induction and fruit production of guava (*Psidium guajava* L.). **Acta Horticulturae**, v.57, p.247-251, 1976.
- SHIVANKAR, V.J.; RAO, C.N.; SINGH, S. Studies on citrus psylla, *Diaphorina citri* Kuwayama: a review. **Agricultural Review**, v. 21, p.199-204, 2000.
- SHOHET, D.; CLARKE, A.R. Life history of *Chauliognathus lugubris* (F.) (Coleoptera: Cantharidae) in Tasmanian forests. **Australian Journal of Entomology**, v.36, n.1, p.37-44, 1997.
- SOUZA FILHO, M.F.; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A.D. **Cultura da goiabeira: Tecnologia e mercado**. Viçosa, Departamento de Fitotecnia-Universidade Federal de Viçosa. 2003, 401p.
- TAKEDA, M.; SKOPIK, S.D. Photoperiodic time measurement and related physiological mechanisms in insects and mites. **Annual Reviews Entomology**, v.42, p. 323-349, 1997.
- TAMESSE, J.L.; MESSI, J. Facteurs influençant la dynamique des populations du psylle africain des agrumes *Triozia erythrae* Del Guercio (Hemiptera: Triozidae) au Cameroun. **International Journal of Tropical Insect Science**, v.24, n.3, p.213-227, 2004.
- TERAOKA, T.; NUMATA, H. Effects of feeding on reproduction and overwintering in female adults of *Ooencyrtus nezarae* Ishii (Hymenoptera: Encyrtidae). **Applied Entomology and Zoology**, v.35, n.3, p.361-367, 2000.
- THIRUMURTHI, S.; ANNAMALI, R. Insect predators associated with three species of psyllids infesting forest nurseries. **Insect Environment**, v.1, n.1, p.8-9, 1995.
- TURNBULL, A.L. Ecology of the true spiders (Araneomorphae). **Annual Review Entomology**, v.18, p.305-348, 1973.
- VALENTE, C.; MANTA, A.; VAZ, A. First record of the Australian psyllid *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Homoptera: Psyllidae) in Europe. **Journal of Applied Entomology**, v.128, n.5, p.369-370, 2004.

- VARLEY, G.C.; GRADWELL, G.R.; HASSELL, M.P. **Insect Population Ecology**. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 1973, 212p.
- WALLNER, W.E. Factors affecting insect population dynamics: differences between outbreak and non-outbreak species. **Annual Review of Entomology**, v.32, p.317-340, 1987.
- WILSON, P.G.; O'BRIEN, M.M.; GADEK, P.; QUINN, C.J. Myrtaceae revisited: a reassessment of infrafamilial groups. **American Journal of Botany**, v.88, n.11, p.2013-2025, 2001.
- WRAFTEN, S.D.; GURR, G.M.; TYLIANAKIS, J.M.; ROBINSON, K.A. Cultural control. **Aphids as crop pest**, p.423-445, 2007.
- YANG, Y.B. Effects of light, temperature and humidity on the development, production and survival of citrus psylla. **Acta Ecologica Sinica**, v.9, n.4, p.348-354, 1989.