

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DISTRIBUIÇÃO INTRA-PLANTA DE FRUTOS ATACADOS
DE GOIABA POR *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM CULTIVO
ORGÂNICO**

Fabricio Iglesias Valente

Biólogo

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**DISTRIBUIÇÃO INTRA-PLANTA DE FRUTOS ATACADOS
DE GOIABA POR *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM CULTIVO
ORGÂNICO**

Fabricio Iglesias Valente

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola).

2014

Valente, Fabricio Iglesias

V154d Distribuição intra-planta de frutos atacados de goiaba por *Conotrachelus psidii* Marshal, 1922 (Coleoptera Curculionidae) em cultivo orgânico / Fabricio Iglesias Valente. — — Jaboticabal 2014
vi, 34 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014

Orientador: Antonio Carlos Busoli

Banca examinadora: Arlindo Leal Boiça Júnior, Marcos Doniseti Michelotto

Bibliografia

1. Distribuição vertical. 2. Gorgulho da goiaba. 3. Comportamento. 4. Dano de alimentação. 5. Dano de oviposição. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.76:634.42

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento de Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DISTRIBUIÇÃO INTRA-PLANTA DE FRUTOS ATACADOS DE GOIABA POR *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM CULTIVO ORGÂNICO

AUTOR: FABRICIO IGLESIAS VALENTE

ORIENTADOR: Prof. Dr. ANTONIO CARLOS BUSOLI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA (ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS BUSOLI

Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR

Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. MARCOS DONISETI MICHELOTTO

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios / Pindorama/SP

Data da realização: 24 de fevereiro de 2014.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

FABRICIO IGLESIAS VALENTE – Nascido em 02 de fevereiro de 1986, em Colatina Espírito Santo. Filho de Mauricio Alves Valente e Ilza Iglesias Valente. Biólogo pela Faculdade Pitágoras de Linhares, título obtido em dezembro de 2010. Durante toda a graduação teve a oportunidade estagiar e realizar sua iniciação científica durante a graduação como bolsista do CNPq, no Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, Em março de 2012 iniciou o mestrado em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, com término em fevereiro de 2014. Foi bolsista do CNPq e desenvolveu o projeto da dissertação na linha de pesquisa em Manejo Integrado de Pragas, sob orientação do Professor Dr. Antonio Carlos Busoli, cujos resultados estão descritos nesta dissertação.

E-mail: fabriciocbia@gmail.com

DEDICO

Aos meus pais, **Mauricio Alves Valente** e **Ilza Iglesias Valente**, pelo apoio aos meus estudos, aos ensinamentos e principalmente pelo exemplo de vida, de carinho, de trabalho, de honestidade e de simplicidade.

OFEREÇO

À **Taciana Iglesias Valente**, pelo
companheirismo e apoio em todas as
ocasiões.

AGRADECIMENTOS

Aos meus **pais**, Mauricio Alves Valente e Ilza Iglesias valente, por estar presente nas páginas de minha história, pelo amor, companheirismo, dedicação, compreensão e confiança em todas as etapas da minha vida.

À minha **irmã**, Taciana Iglesias Valente, pelo incentivo e carinho em todos os momentos;

À **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, pela oportunidade de realização desse trabalho e a obtenção do título de Mestre;

Ao **Departamento de Fitossanidade** e aos professores, por toda a infraestrutura fornecida;

Ao **Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli** (FCAV/UNESP), meu orientador, pelos ensinamentos, confiança depositada, suporte intelectual, disponibilidade e amizade construída durante este período;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da Bolsa de Mestrado e ao Conselho do Programa de Pós-Graduação em **Entomologia Agrícola**, pela oportunidade e apoio;

Ao **Prof. Dr. José Carlos Barbosa** do Departamento de Ciências Exatas (FCAV/UNESP), pela atenção e ajuda na interpretação das análises estatísticas, sugerindo modificações essenciais à realização deste trabalho;

À **Profª. Dra. Nilza Maria Martinelli**, pela participação em minha banca de qualificação e suas sugestões de grande valor científico;

A todos os **Professores** do Programa de Pós-Graduação em **Produção Vegetal e Entomologia Agrícola**, pelos conhecimentos transmitidos;

Ao **Ulisses Murakami**, presidente da COAGROSOL, por disponibilizar a área de estudo, e toda atenção prestada para execução do trabalho;

Ao técnico agrícola **Alex Antonio Ribeiro**, pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho, pela amizade e pelos momentos de descontração;

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, **José Altamiro de Souza, Lígia Dias Tostes Fiorezzi, Celso Santana** pela disposição em ajudar a qualquer momento;

Aos amigos e companheiros do laboratório **João Rafael De Conte Carvalho de Alencar, Oniel Jeremías Aguirre Gil, Leandro Aparecido de Souza, Leticia Serpa dos Santos, Daniela Lima Viana, Jacob Crosariol Netto, Isa Marcela da Silva Braga, Diego Felisbino Fraga, Roseli Pessoa e Elias Almeida Silva** pela ótima convivência e também pelos bons momentos de descontração;

Aos amigos da Pós-Graduação **Marina Aparecida Viana, Wilton Pires da Cruz, André Martins, Jandir Cruz, Mirian Kubota e Laís da Conceição dos Santos** pela amizade e companheirismo;

Aos amigos de morada **Vitor, Guilherme, Cauã, Adam, Lucciano, Vinícius, Felipe, Eduardo, Victor, Daniele, Karem e Natalia** pelos momentos de distração, compreensão e disponibilidade em ajudar em todos os momentos.

À todos, e foram muitos, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO.....	iii
SUMMARY.....	v
CAPÍTULO 1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS.....	2
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3.1 Agricultura orgânica.....	3
3.2 A cultura da goiabeira.....	4
3.3 Pragas da goiabeira.....	6
3.3.1 <i>Percevejos que ocorrem na goiabeira</i>	6
3.3.2 Moscas-das-frutas.....	7
3.3.3 Besouro amarelo, <i>Costalimaita ferruginea</i>	8
3.3.4 Psilídeo da goiabeira, <i>Triozoidea limbata</i>	9
3.4 Gorgulho da goiaba, <i>Conotrachelus psidii</i>	10
4 CONTROLE DE PRAGAS EM SISTEMA ORGÂNICO.....	11
5 – REFERÊNCIAS.....	14
CAPÍTULO 2 – DISTRIBUIÇÃO INTRA-PLANTA DE FRUTOS ATACADOS DE GOIABA POR <i>Conotrachelus psidii</i> Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae) EM CULTIVO ORGÂNICO	19
RESUMO.....	19
1 –INTRODUÇÃO.....	20
2 – MATERIAL E MÉTODOS.....	21

2.1 – Área experimental.....	21
2.2 – Amostragens.....	22
2.3 – Delineamento Experimental e Análises Estatísticas.....	23
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4 – CONCLUSÃO.....	31
5 – REFERÊNCIAS.....	32
CAPÍTULO 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34

DISTRIBUIÇÃO INTRA-PLANTA DE FRUTOS ATACADOS DE GOIABA POR *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae) EM CULTIVO ORGÂNICO

RESUMO - O principal foco do sistema de cultivo orgânico é a sustentabilidade econômica e ecológica do agroecossistema. O conhecimento do comportamento de uma praga é fundamental para o entendimento da intensidade de seus danos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição vertical de frutos atacados por *C. psidii*, o lado preferencial da planta, para alimentação e oviposição nos frutos de goiaba, assim como avaliar a intensidade de frutos atacados com larvas nos terços e lados da planta. O experimento foi realizado em um pomar orgânico de goiaba de aproximadamente 3 ha. da cultivar Paluma, certificado pelo IBD e o FLO (Fair Trade), situado no município de Fernando Prestes, Estado de São Paulo, na safra agrícola de 2012/2013. As linhas das plantas na cultura estavam dispostas no sentido norte-sul, ligadas umas às outras no sentido entre planta (norte-sul), sendo a copa dividida em dois lados, lado Leste (lado do Sol nascente) e o lado Oeste, (lado do Sol poente). As avaliações foram realizadas quinzenalmente, e em cada avaliação, foram utilizadas 30 plantas, escolhidas aleatoriamente dentro do talhão. Cada planta foi dividida nos lados leste e oeste, além desta divisão, o dossel das plantas também foi subdividido em terços. As plantas avaliadas foram marcadas para que não fossem utilizadas novamente no experimento. Em cada um dos terços de ambos os lados das plantas foram coletados aleatoriamente cinco frutos, totalizando trinta frutos por planta. Nestes os frutos foram registrados o número de orifícios de alimentação e de oviposição. Ao constatar uma postura, esta era aberta com faca para determinar a presença de ovo ou de larva viva. No período de avaliações, foram amostrados 6.300 frutos, dos quais 50,65% tinham orifícios de oviposição. O período de alimentação e oviposição do inseto ocorreu de dezembro a março. A constatação do início desse período pode servir de subsídio para tomada de decisão durante o monitoramento, uma vez que a espécie ainda não atingiu o pico da oviposição. Na comparação das médias do número de orifícios de alimentação nos frutos entre os terços da planta considerando os lados das plantas, o terço inferior apresentou maior número de frutos com pontos de alimentação do

que os frutos localizados no terço superior, em todas as coletas e em ambos os lados. O número médio de pontos de oviposição por fruto localizado entre os terços, foi maior no terço inferior em todas avaliações, não se diferenciando significativamente do terço superior apenas na primeira coleta. Ao comparar o número médio de orifícios com ovos e larvas vivas de *C. psidii* /por fruto encontrado nos lados leste e oeste das plantas, observou-se maior número médio de frutos com larvas vivas no lado leste. A praga ataca com maior intensidade os frutos nas quatro semanas iniciais no terço inferior das plantas. O gorgulho prefere se alimentar e ovipositar nos frutos localizados no terço inferior das plantas. O maior número de frutos com pontos de alimentação ocorre antes do aumento do número de oviposição, persistindo por duas semanas. O lado da planta que apresentou maior índice de frutos com ovos e larvas de *C. psidii* dentro dos frutos de goiaba foi o lado leste. O terço da planta que apresentou maior quantidade de frutos com larvas e ovos de *C. psidii* dentro dos frutos de goiaba foi o terço inferior.

Palavras-chave: Distribuição vertical, gorgulho da goiaba, comportamento, dano de alimentação, dano de oviposição.

WITHIN PLANT DISTRIBUTION OF FRUITS ATTACKED BY *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae) AT AN ORGANIC GUAVA *Psidium guajava* L. cv. Paluma ORCHARD

SUMMARY - The main focus of the organic system is the economic and ecological sustainability of ecosystem. The knowledge of the behavior of a pest is critical to the understanding of the intensity of their damage. This work was conducted to evaluate the vertical distribution of fruits attacked by *C. psidii*, as well the preferred side of the plant for feeding and oviposition on Guava fruits, and also evaluate the survival of larvae in the thirds and sides of the guava trees. The assay was developed in an organic guava orchard with approximately 3 ha. The cultivar was Paluma and the property is certified by IBD and FLO (Fair Trade). The orchard is located in the municipality of Fernando Prestes, São Paulo State, and the the data was collected in the 2012/2013 harvest. The rows of trees in culture were arranged in north-south direction, these trees are connected to each other in the direction of the row (north-south), the canopy were divided into two sides , the east side (sunrise side) and the west side (sunset side). The evaluations were performed fortnightly. During each assessment, 30 plants were used, chosen randomly within the plot. Each plant was divided into east and west sides, in addition to this division, the plant canopy was also divided into thirds. The assessed plants were marked for its not be used again in the experiment. In each of thirds on both sides of the plants were randomly collected five fruits, totaling thirty fruits per plant. Which was registered the number of ovipositions and feeds on fruits. To observe an oviposition, it was opened to determine whether the egg or larva was alive. In the evaluation period, we sampled 6,300 fruits, of which 50.65% had signs of oviposition. The period of feeding and oviposition occurred from December to March. Finding the beginning of this period can serve as a basis to take a decision during the monitoring of the culture, since the species still not reached the peak of oviposition. In comparison the mean number of feeding holes on fruits between thirds of the plant considering the sides of the plants , the lower third showed a higher number of fruits with feeding points then the fruits located in the upper third in all and sampling on both sides. The average number of oviposition by fruit located among thirds, was higher in the bottom third in all dates, it

had not differed significantly only in the upper third of the first date. When compared the average number of eggs and living larvae of *C. psidii* within guava fruit found in the east and west sides of the plants was observed a highest average number of live larvae on the east side except in the samples of the day 18/01/2013 to 04/03/2013 . The pest attacked fruits with greater intensity in the first four weeks the lower third of the plants. The weevil prefers to feed and oviposit in fruits located in the lower third of plants. The highest number of feeding occurs before increases the number of ovipositions, it was persisting for two weeks. The part of the plant that had the highest survival of *C. psidii* inside guava fruits was the east side. The third of plant that had the highest survival of individuals of *C. psidii* within guava fruits was the inferior.

Key words: Vertical distribution, guava weevil, behavior, feeding damage, oviposition damage.

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é originária das regiões tropicais das Américas, distribuiu-se desde o México até o sul do Brasil. Por ser excelente fonte nutricional (FERREIRA; RIBEIRO, 2006), a fruta participa da base alimentar das populações carentes que residem nessas regiões (ITAL, 1988; PAIVA et al. 1995).

O Brasil é o terceiro maior produtor de goiaba do mundo, com uma produção de 316.363 toneladas no ano de 2012, sendo superado apenas por Índia e Paquistão (PEREIRA; NACHTIGAL, 2009; AGRICULTURAL, 2013). Devido a boa adaptação a diferentes tipos de clima e solo, a produção de goiaba ocorre em todas as regiões tropicais e subtropicais (PAIVA et al., 1995).

Os insetos-pragas são importantes fatores de perdas de produtividade da goiabeira, sendo registrado mais de 107 espécies de insetos que hospedam a cultura, causando danos como, desfolha e queda dos frutos (MARICONI; SOUBIHE SOBRINHO, 1961). Dentre os insetos, destaca-se a espécie *Conotrachelus psidii* Marshall (1922) (Coleoptera: Curculionidae), conhecida popularmente como gorgulho da goiaba. Esse inseto foi registrado pela primeira vez no Brasil em 1923 por Bondar, sendo considerado em vários países produtores de goiaba, como Peru, Venezuela e Colômbia uma das principais pragas da cultura (LIMA, 1956; MARTÍNEZ; CÁSARES, 1981).

As posturas são realizadas em orifícios nas cascas dos frutos ainda verdes, sendo que as larvas, após a eclosão, passam a se alimentar da polpa e das sementes do fruto, causando a depreciação do fruto, tornando-o impróprio para o consumo *in-natura*. Depois de completamente desenvolvidas, as larvas caem e penetram no solo (MONROY; INSUASTY, 2006). Constroem então, uma câmara, na qual permanecem em estágio de pré-pupa durante alguns meses até a transformação em pupa.

Atualmente não existem produtos químicos registrados para o controle do gorgulho da goiaba, mas a utilização de fosforados, carbamatos e piretróides é

frequente pelos produtores, apesar de não obterem resultado satisfatório (AGROFIT, 2013).

O uso de produtos químicos é um dos maiores problemas da agricultura mundial, sendo o Brasil o maior consumidor de pesticidas da América Latina (PRIMAVESI, 1997; FRIGHETTO et al., 2000; MMA, 2014a). Esta prática vem provocando a contaminação dos alimentos, do solo, da água e dos animais; a intoxicação de agricultores; a resistência de patógenos, de pragas e de plantas invasoras; o surgimento de doenças iatrogênicas (as que ocorrem devido ao uso de agrotóxicos); o desequilíbrio biológico com a eliminação de organismos benéficos, redução da biodiversidade, podendo elevar organismos até então sem importância agrícola para o status de praga (WIT et al., 2009; KORBES et al., 2010).

O principal foco do sistema de cultivo orgânico é a sustentabilidade econômica e ecológica do agroecossistema, para tal sempre que possível é desenvolvido métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de inseticidas sintéticos, organismos geneticamente modificados, entre outros.

Estudos sobre a criação, biologia, comportamento e ecologia das pragas propiciam conhecimentos imprescindíveis para a elaboração de métodos de controle eficientes e menos impactantes ao homem e ao meio ambiente (PARRA et al., 2002).

Métodos de amostragem precisos são fundamentais para entender a dinâmica populacional de insetos pragas e para utilização eficaz de táticas de controle (NARANJO & FLINT, 1995; ELLSWORTH & MARTÍNEZ-CARRILLO, 2001). Com o conhecimento da distribuição vertical de pragas nas culturas agrícolas pode trazer grandes benefícios quanto ao monitoramento da espécie, deposição localizada de inseticidas no alvo (WILSON et al., 1982; FERNANDES et al., 2006;).

2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição vertical de frutos atacados por *C. psidii*, o lado preferencial de ataque do inseto na planta, assim como avaliar a distribuição de frutos com sinais de oviposição e alimentação com presença

de larvas nos frutos de diferentes estágios fenológicos localizados nos terços e lados da planta.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Agricultura orgânica

A Instrução Normativa no 007, de 17 de maio de 1999, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, normatiza o Sistema de Cultivo Orgânico, sendo considerado como tal, todo aquele em que se adotam tecnologias que aperfeiçoem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e de outros insumos artificiais tóxicos OMG/ transgênicos.

O Brasil é um dos principais produtores de goiaba do mundo (POMMER; BARBOSA, 2009). A área plantada com esta planta no ano de 2012 foi de 15.375 de ha, atingindo produção de 316.363 toneladas de frutos (AGRIANUAL, 2013). O cultivo da goiaba vem adquirindo crescente importância econômica no país, sendo este o principal produtor comercial de goiaba vermelha do mundo.

O emprego maciço de insumos na agricultura da atualidade promoveu, tanto o aumento da produtividade agrícola, como a redução dos custos médios de produção. Entretanto, o padrão produtivo conhecido como Revolução Verde, trouxe uma série de consequências tanto socioeconômicas como ambientais.

A consciência sobre os problemas ambientais provocados pelos sistemas convencionais de produção de alimentos, teve origem na Europa e nos Estados Unidos, dando início a uma série de manifestações sociais. As pressões decorrentes destes movimentos denotam a preocupação com a salubridade alimentar, relacionada com a preservação dos recursos naturais usados na sua produção (VEIGA, 1994).

Os agricultores começaram a se preocupar com a erosão e perda da capacidade produtiva do solo, além da contaminação química, do solo, da água ou

de trabalhadores rurais. Os consumidores, por sua vez, passaram a ter maior consciência sobre o risco de contaminação da água e dos alimentos, consequências direta do sistema intensivo da produção agropecuária convencional. Os efeitos sobre os animais silvestres e sobre os ecossistemas trouxeram preocupações adicionais. Na Europa, conforme o emprego de práticas agrícolas alternativas ganha respeitabilidade na década de 80, quando os governos da Suécia, Dinamarca e Alemanha introduziram medidas para incentivar a conversão de sistemas de produção convencionais para orgânicos (TATE, 1994).

Nos Estados Unidos, um conjunto de fatores incentivou o desenvolvimento de métodos alternativos ao sistema intensivo de produção agrícola. Diante do surgimento de uma série de externalidades negativas ao ambiente e à saúde, agências governamentais de proteção ambiental norte-americanas passaram a disciplinar, de modo mais rigoroso, o lançamento de novos produtos químicos para uso agrícola. No segmento industrial, os custos de desenvolvimento, teste e registro de novos produtos tornaram-se crescentes, assim como no setor agrícola, elevaram-se os custos de aquisição e aplicação dos produtos químicos (HALL et al., 1989; MMA, 2014b).

Em comum, entre essas vertentes é o objetivo de desenvolver uma agricultura ecologicamente equilibrada e socialmente justa, além de economicamente viável. Seus princípios básicos são a redução do uso de produtos químicos e a valorização de processos biológicos e vegetativos nos sistemas produtivos, que se traduzem pelo emprego de práticas agrícolas como adubação orgânica de origem animal ou vegetal, plantio consorciado, rotação de culturas e controle biológico de pragas (EHLERS, 1999).

3.2 A cultura da goiabeira

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), originária das regiões tropicais das Américas, distribuiu-se desde o México até o sul do Brasil, onde participa da base alimentar das populações carentes que residem na região devido a excelente fonte nutricional de seus frutos (PAIVA et al., 1995; FERREIRA; RIBEIRO, 2006).

Pertence à Ordem Myrtales, que, de acordo com Barroso (2002), compreende 13 famílias e cerca de 9 mil espécies. Essas plantas caracterizam-se por apresentarem floema interno, folhas simples opostas, flores períginas ou epíginas e a maioria das espécies apresenta ausência do endosperma (JOLY, 2002).

Apresentando-se como a maior família da Ordem, as mirtáceas compreendem 100 gêneros, e abrangem aproximadamente 3 mil espécies. O grupo ocorre em todo o mundo apresentando dois centros de dispersão, nas Américas e Austrália. As plantas possuem tronco de casca lisa, que separam todo o ano o ritidoma e florescem normalmente no início da primavera. Algumas são muito comuns no Brasil, como a jabuticaba (*Myrciaria* sp.), pitanga ou cereja-nacional (*Eugenia* sp.), cambucá (*Martierea* sp), guabiroba (*Campomanesia* sp.), goiaba e araçá (*Psidium* sp.) (JOLY, 2002).

Ao longo do tempo, a classificação botânica da goiabeira tem sofrido modificações. Em função da coloração e forma do fruto, a goiaba era dividida em duas espécies do gênero *Psidium*: *P. pomiferum* que apresenta frutos redondos, elípticos e com polpa de coloração vermelha; e *P. pyriferum*, com frutos piriformes e com polpa de coloração branca ou rosada (SOUBIHE SOBRINHO, 1951). Atualmente não há essa distinção de espécies quanto a forma e coloração do fruto, sendo ambas classificadas como *P. guajava* (SOUBIHE SOBRINHO, 1951; ITAL, 1988; GONZAGA NETO et al., 1991).

A goiabeira é uma planta alógama (apresenta fecundação cruzada), sendo o principal agente polinizador a abelha *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae). Em ambiente natural, a floração da goiabeira ocorre normalmente no início da primavera, com a produção dos frutos de janeiro a abril. Entretanto, com a técnica de poda, adubação e irrigação adequada, é possível a obtenção de frutos na época desejada pelo produtor (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

O Brasil é o maior produtor de frutas tropicais e o terceiro na produção de goiaba do mundo, sendo aproximadamente 83%, concentrada nas regiões nordeste e sudeste com destaque para os estados de São Paulo e Pernambuco, os maiores produtores da fruta no país (PAIVA et al., 1995; PEREIRA; NACHTIGAL, 2009; AGRIANUAL, 2013).

A fruta é comercializada no mercado interno e externo, sendo a maior parte da produção destinada para as indústrias na fabricação de goiabada, polpa de suco, guavachup, fruta em calda, xarope, geleia e outros produtos. É também utilizada para consumo *in-natura*. Para esta finalidade alguns aspectos são importantes para que haja boa aceitação no mercado, como tamanho razoavelmente grande, estágio de maturação e sem defeitos na aparência como furos e manchas na superfície da casca (WATANABE, 2009).

3.3 Pragas da goiabeira

Grande parte da produção de goiaba que seria destinada ao consumo *in-natura* é perdida por lesões causadas pelo atrito nos galhos ou em outros frutos e pelo ataque de pragas como os percevejos *Leptoglossus gonagra* (Fabr., 1775), *L. stigma* (Herbst, 1784), *L. zonatus* (Dallas, 1852), *L. fasciatus* (Westwood, 1842), *Holhymenia clavigera* (Herbst, 1784), (Hemiptera: Coreidae) e *Monalonion annulipes* Signoret, 1858 (Hemiptera: Miridae), moscas das frutas *Anastrepha* spp. e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), (Diptera: Tephritidae), psílideo da goiabeira *Triozoida limbata* (Einderlein, 1918) (Hemiptera: Sternorrhyncha: Tryozidae), besouro amarelo *Costalimaita ferruginea vulgata* (Fabricius, 1801) (Coleoptera: Chrysomelidae) e o gorgulho da goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae) (GALLO et al., 2002; CORRÊA, 2010).

3.3.1 Percevejos que ocorrem na goiabeira

As espécies de percevejos considerados como pragas na cultura da goiabeira são altamente polífitas, sendo hospedeiras da maioria das espécies frutíferas, além de espécies como milho, cucurbitáceas, mamoneira, algodoeiro e girassol (SOUZA et al., 2003).

Como citado anteriormente são muitos os percevejos hospedeiros da goiabeira, quanto aos inimigos naturais dessas pragas. Há hymenópteros da família Platygasteridae do gênero *Gryon* spp. que são parasitoides de ovos e *Trichopoda pennipes* (Diptera: Tachinidae) que parasita adultos de *L. zonatus*. Também

Hexacladia smithii (Hymenoptera: Encyrtidae) parasita adultos de *H. clavigera*, assim como *Eucelatoriopsis* sp. e *Hydallohoughia* sp. (Diptera: Tachinidae) parasitam percevejos adultos. *Gryon barbiellinii* (Hymenoptera: Scelionidae) e *Neorileya* sp. (Hymenoptera: Eurytomidae) são parasitóides de ovos de percevejos, sendo registrado para a segunda espécie, índices de até 80% parasita de ovos em *Leptoglossus* spp. (GALLO et al, 2002; SOUZA FILHO; COSTA, 2003).

O ciclo de vida os *Leptoglossus* spp. pode variar de 60 a 90 dias dependendo da espécie, passando por cinco instares ninfas até alcançarem a fase adulta. Os frutos são favoráveis para o crescimento populacional das espécies, mas se alimentam também de partes vegetativas (MATRANGOLO; WAQUIL, 1994).

No fase de formação do botões florais é período fenológico crítico da planta, pois quando picado essas estruturas geralmente caem. Os frutos ficam com marcas das puncturas dos percevejos, causando deformação e enrijecimento do local, acarretando em maiores gastos no processo de industrialização (CORRÊA, 2010).

3.2.2 Moscas-das-frutas

As moscas-das-frutas, insetos da ordem Diptera, pertencentes à família Tephritidae, são reconhecidas em todo mundo como praga-chave de diversas frutíferas cultivadas. As espécies de moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil pertencem a quatro gêneros: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*, sendo que os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados por apenas uma espécie: *B. carambolae*, conhecida como mosca-da-carambola, e *C. capitata*, a mosca-do-Mediterrâneo; o gênero *Rhagoletis* está representado por quatro espécies e *Anastrepha* por 107 espécies (ZUCCHI, 2000; USP/ ESALQ, 2010).

Dentre as espécies, destacam-se as moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* spp., cuja fêmea faz a postura endofítica no fruto, sendo o dano ocasionado pela larva do inseto, que se alimenta da polpa da fruta, provocando galerias e um amadurecimento precoce, descaracterização da polpa e a podridão generalizada do fruto. A larva desenvolvida mede 7 a 8mm de comprimento e é de

coloração branca, levemente amarelada, cônica e afilada na extremidade cefálica (GALLO et al., 2002).

As moscas-das-frutas são um dos grandes problemas para a cultura da goiabeira no campo e do ponto de vista quarentenário, porém, devido ao sistema de podas adotado para a condução da goiabeira, deixam de ser praga principal, quando os frutos são ensacados ao alcançarem o diâmetro de 2-3 cm. Quando os frutos não são ensacados, formam uma barreira física à oviposição, são intensamente atraídos pela praga.

O monitoramento da população de tefritídeos num pomar pode ser realizado por meio de armadilhas com iscas atrativas para a captura de adultos, conhecidas também como frascos caça-moscas, e complementado com a amostragem de frutos. A armadilha modelo McPhail é a mais utilizada para este fim e baseia-se no uso de solução de atrativo alimentar, sendo os mais comuns, proteína hidrolisada, suco de frutas, melaço de cana-de-açúcar, açúcar mascavo e Torula. Quando as moscas entram no interior da armadilha para se alimentar, e com contato com este líquido contido na armadilha, molham-se e não conseguem mais sair (CARVALHO, 2005; NASCIMENTO; CARVALHO, 2000).

Os principais parasitóides de moscas-das-frutas são himenópteros pertencentes às famílias Braconidae, Chalcididae, Diapriidae, Eulophidae, Figitidae e Pteromalidae (CANAL & ZUCCHI, 2000; UCHÔA-FERNANDES et al., 2003; ALVARENGA et al., 2009).

3.2.3 Besouro amarelo, *Costalimaita ferruginea*

Costalimaita ferruginea, espécie conhecida popularmente como besouro amarelo, é polífaga, atacam eucaliptos, algodoeiro, araquá, capim-marmelada, feijoeiro, entre outras culturas. Entre as fruteiras, ataca as folhas de abacateiro, bananeira, cajueiro, macieira, jaboticabeira, jambeiro, jambolão, pitangueira, videira e mangueira.

Os adultos possuem comprimento médio de 0,5 cm e cor creme e atacam preferencialmente as folhas novas, deixando-as praticamente sem o limbo, afetando o processo da fotossíntese (MARTINS et al., 2011). Em altas infestações, o besouro

amarelo se alimenta de frutos, mas o ensacamento dos mesmos controla esse ataque (MORTON, 1987).

A maior ocorrência no estado de São Paulo ocorre de setembro a março, quando as plantas brotam, florescem e produzem frutos. Por se tratar de uma praga que normalmente migra de fora para dentro do pomar, a inspeção deverá ser realizada de preferência na periferia da cultura, considerando as três primeiras linhas do talhão.

Como manejo cultural, recomenda-se implantar novos pomares próximos às culturas altamente atrativas pela praga, como é o caso do eucalipto, e manter o solo com vegetação não hospedeira da praga para não favorecer o ciclo biológico do inseto. Para o controle químico, recomenda-se inseticidas de contato e ingestão, como fosforados e carbamatos, obedecendo ao período de carência dos produtos (MANICA et al., 2001; CORRÊA, 2010).

3.2.4 Psilídeo da goiabeira, *Triozoida limbata*

O psilídeo da goiaba *Triozoida limbata* (Hemiptera: Tryozidae) é uma das principais pragas da cultura da goiabeira (BARBOSA et al., 2002), principalmente em cultivos com regime de podas anuais. São insetos sugadores de seiva, os machos possuem coloração verde, sendo a face dorsal do tórax e abdome pretos, medindo cerca 2 mm de comprimento. A fêmea mede em média 2,4 mm de comprimento, possui coloração verde-amarelada em todo o seu corpo, efetuando a postura ao longo dos ramos, nos ponteiros e também nas folhas novas. Os ovos são de coloração branco-pérola, com a extremidade anterior e posterior de tamanho diferente. A incubação dos ovos verifica-se entre 7 a 9 dias e o período ninfal dura entre 29 e 35 dias, em condições de laboratório 25°C. As ninfas possuem o corpo de coloração rósea, coberta por secreções de cera de coloração esbranquiçada (NAKANO; SILVEIRA NETO, 1968; GALLO et al., 2002).

O sintoma característico do ataque psilídeo da goiabeira nas brotações e respectivas folhas novas, é o enrolamento dos bordos do limbo foliar, onde se encontram colônias das formas jovens. Inicialmente esses bordos se apresentam de coloração amarelada ou avermelhada e posteriormente com aspecto necrosado,

podendo ocorrer queda das folhas, fazendo com que haja redução da área foliar e, conseqüentemente, comprometimento na produção (MEDINA et al., 1991; PIZA JR., 1994; SILVA, 1998; BARBOSA et al., 2001).

O período mais favorável ao ataque é o compreendido pelos meses de primavera/verão, quando as temperaturas são elevadas, geralmente associadas com alto índice pluviométrico. O período crítico para altas infestações da praga, está relacionada com a emissão de ramos novos, portanto, após a poda quando ocorre a emissão das novas brotações deve-se intensificar o monitoramento da praga, até o início de desenvolvimento do fruto, uma adubação equilibrada pode ajudar no controle da praga, sendo o excesso de nitrogênio na seiva da planta causada por uma adubação inadequada favorece o crescimento populacional da praga.

3.4 Gorgulho da goiaba, *Conotrachelus psidii*

Uma das pragas chaves da cultura da goiabeira é o gorgulho da goiaba, *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922. Na ausência de um método de controle eficaz, a espécie aparece de forma repentina, causa grandes prejuízos, e pouco se sabe sobre sua biologia, comportamento e ecologia.

O gorgulho da goiaba foi registrado pela primeira vez no Brasil por em Bondar (1923). Atualmente, é uma das principais pragas da cultura, tanto em nosso país como em vários outros produtores de goiaba, como Peru, Venezuela e Colômbia (MARTÍNEZ; CÁSARES, 1981).

De acordo com Lima (1956), o inseto pertence à família Curculionidae, grupo de maior número da Ordem Coleoptera. Segundo Gallo et al. (2002), muitas espécies de curculionídeos são de importância econômica, atacando raízes, tronco, haste, botão floral e frutos das plantas. Distingue-se facilmente dos demais besouros por geralmente apresentar a cabeça prolongada, devido seu rostro ser mais ou menos longo, reto ou curvo, geralmente voltado para baixo (LIMA, 1956; GALLO et al., 2002).

Quando em repouso, o rostro se encaixa no canal rostral, ficando com os olhos parcial ou totalmente cobertos, um caráter comum dos espécimes da subfamília Cryptorhynchinae, grupo importante, com ocorrência de

aproximadamente 1.250 espécies na região Neotropical, sendo muitos deles de interesse agrícola. Nesta região, a subfamília é dividida em duas principais tribos, Cryptorhychini e Ithyporini, que se diferencia do outro grupo pelo canal rostral, que não ultrapassa o proesterno, sendo o gênero *Conotrachelus*, o mais importante do grupo (LIMA, 1956).

O gênero *Conotrachelus* possui aproximadamente 900 espécies, muitas das quais são hospedeiras de plantas de importância econômica. As larvas de *C. denieri* alimentam-se da haste do algodoeiro, *C. humeropictus*, de frutos de cacau, *C. myciariae*, de jaboticaba, *C. psidii* de frutos da goiabeira, dentre outras (LIMA, 1956).

Segundo Silva Filho et al. (2007), a fêmea do gorgulho oviposita nos frutos da goiabeira ainda verdes para que ocorra um desenvolvimento mútuo com a maturação do fruto, sendo que após o período de ovo que dura em média 4,2 dias, as larvas eclodem e passam a se alimentar da polpa e sementes e depois de 12,2 dias, em média, quando estão completamente desenvolvidas, caem ao solo, e penetram à certa profundidade (MONROY; INSUASTY, 2006).

Constroem então, uma câmara pupal, onde permanecem em estágio de pré-pupa por um período médio de 106,6 dias, passando todo período de baixas temperaturas, déficit hídrico e ausência de frutos hospedeiros após este período, até a transformam-se em pupa, sendo que essa fase dura em média 14,9 dias. Os adultos emergem do solo no início do período chuvoso, danificam outros órgãos da planta como pecíolos, botões florais, pedúnculos e ramos novos. Além da goiaba, os frutos dos araçazeiros são também citados como plantas hospedeiras (GALLO et al., 2002; MONROY; INSUASTY, 2006).

Outras espécies de *Conotrachelus* como *C. humerupctus*, *C. denierii*, *C. Nenuphar* (gorgulho da nêspera), e *C. humeropictus*, se desenvolvem nas fases de ovo e larva nos frutos e as fases de pré-pupa e pupa no solo, tendo um período médio de duração de ovo-pupa de 51, 55, 45 e 51,5 dias, respectivamente (MENDES, 1997; THOMAZINI, 2000; GALLO et al., 2002; RODRÍGUEZ; CÁSAIRES, 2003).

4 CONTROLE DE PRAGAS EM SISTEMA ORGÂNICO

Segundo o Instituto Biodinâmico IBD (2005), existem pomares de frutas certificados pelo próprio Instituto em 16 Estados do Brasil.

A certificação pelo IBD engloba todos os Estados das Regiões Sudeste, Sul e Nordeste (exceto o Estado de Alagoas). Na Região Nordeste destaca-se o Estado da Bahia, com 18 fruteiras certificadas. Na Região Sudeste, São Paulo possui 19 e Minas Gerais, com 16 fruteiras certificadas. Na Região Sul, os Estados do Paraná e Santa Catarina apresentam maior expressão para a diversificação da fruticultura orgânica.

Alguns pontos importantes devem ser considerados no cultivo orgânico para melhor condução das culturas e menores problemas fitossanitários. No cultivo orgânico é interessante que as variedades apresente algum tipo resistência as pragas e doenças de ocorrência mais comum na região de implantação do pomar. A escolha da variedade vai depender também da aceitação pelo mercado consumidor.

As mudas para implantação do sistema devem estar isentas de pragas e doenças e, não havendo disponibilidade de material de origem orgânica, podem ser oriundas de sistemas convencionais, desde que avaliadas pela instituição certificadora. As mudas micro-propagadas ou de cultura de tecido podem ser utilizadas, desde que provenientes de laboratórios certificados e com garantia da estabilidade genética, mediante protocolos devidamente estabelecidos para reduzir as variações somaclonais (aparecimento de plantas anormais durante o processo de multiplicação).

O manejo do solo é uma das práticas mais importantes no sistema de cultivo orgânico. Os fatores que determinam a qualidade do solo são essencialmente as propriedades que têm influência no crescimento das plantas, como teores de nutrientes, retenção de água, biomassa microbiana etc. O controle das plantas invasoras pode ser realizado por meio de capinas manuais e utilizando coberturas morta e viva do solo.

As práticas culturais para cada fruteira devem ser realizadas segundo as normas recomendadas, visando otimização da produção e a preservação ambiental.

Quantos aos adubos e condicionadores de solo a serem utilizados podem ser produzidos ou não na propriedade. A análise química do solo é necessária para

indicar a quantidade do nutriente a ser aplicada. Uma planta nutricionalmente equilibrada é menos suscetível a pragas e patógenos (teoria da trofobiose).

Para o manejo de pragas e doenças, deve ser priorizado o uso de variedades resistentes para o controle das principais doenças das fruteiras. Contudo, recomenda-se o controle cultural, cujas práticas (drenagem do solo, combate às plantas invasoras e nutrição) reduzem a formação de microclimas favoráveis às doenças; é permitido o uso de óleos minerais e vegetais. Para o controle de pragas e nematóides, recomenda-se o controle biológico, por exemplo a utilização de fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* entre outros microrganismos, assim como parasitoides e predadores. Os feromônios podem ser usados, desde que em armadilhas. Os nematóides do solo podem ser controlados com o uso de mudas saudáveis. A utilização de plantas antagônicas, como crotalárias, incorporadas ao solo antes do florescimento, pode reduzir a população dos nematóides no solo.

5 REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. São Paulo: AgraFNP Consultoria e Comércio, 334p. 2013.

AGROFIT 2013. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 25 fevereiro 2013.

ALVARENGA, C. D.; MATRANGOLO, C. A. R.; LOPES, G. N.; SILVA, M. A.; LOPES, E. N.; ALVES, D. A.; NASCIMENTO, A. S.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitóides em plantas hospedeiras de três municípios do norte do Estado de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 2, p. 195-204, 2009.

BARBOSA, F. R.; FERREIRA, R. G.; KILL, L. H. P.; SOUZA, E. A.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P.; Estudo do nível de dano, plantas invasoras hospedeiras e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozioida* sp.) (Hemiptera: Psyllidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19, 2002, Manaus. **Anais...** Manaus: INPA, p. 271. 2002.

BARBOSA, F. R.; SOUZA, E. A.; SIQUEIRA, K. M. M.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J. R.; HAJI, F. N. P. Eficiência e seletividade de inseticidas no controle de psilídeo (*Triozioida* sp.) em goiabeira. Pesticidas: **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**. Curitiba, v.11, p. 45-52, 2001.

BARROSO, G. M. Marciel et al. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa Imprensa Universitária, 2002.

BONDAR, G. Gorgulhos das goiabas e araçás. *Conotrachelus psidii* Marshall, sp.n. **Correio Agrícola**, São Paulo, n.1, p. 325-326, 1923.

CANAL, N. A.; ZUCCHI, R.A. Parasitóides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, Cap. 15, p. 119-126. 2000.

CARVALHO, R.S. **Metodologia para Monitoramento Populacional de Moscas-das-Frutas em Pomares Comerciais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, (Circular Técnica, 75). 17 p., 2005.

CORRÊA, L. S. **Goiabeira**. In: Disciplina de Fruticultura do Programa de Pós - Graduação em Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, fevereiro de 2010.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável – Origens e Perspectivas de um Novo Paradigma**. Guaíba: Agropecuária, 187p., 1999.

ELLSWORTH, P.C.; MARTÍNEZ-CARRILLO, J.L. IPM for *Bemisia tabaci*: a case study from North America. **Crop Protection**, Guildford, v.20, p.853-869, 2001.

FERNANDES, M.G.; SILVA, A. M.; DEGRANDE, P. E.; CUBAS, A. C. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de algodoeiro. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**, Turrialba, v.78, p.28-35, 2006.

FERREIRA, M. das G. R; RIBEIRO, Jorge Duarte. Coleção frutíferas tropicais da Embrapa Rondônia. **Comunicado Técnico, 306**, Embrapa Rondônia, ano CIII, n. 9.458, p. 1-13, 2006.

FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. VENDRAMIM, J. D.; ROEL, A.R. et al. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.4, p. 799-808, 2000.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDEL, F.M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L; BATISTA, G.C.de; BERTI FILHO, E.; PARA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 920p. 2002.

GONZAGA NETO, L; PEDROSA, A.C; BEZERRA, J.E.F; DANTAS, A.P; SILVA, H. M. Comportamento produtivo de goiabeiras no vale do rio Moxotó Ibimirim PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n.1 p. 17-24, out. 1991.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Acerola para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA - SPI, (FRUPEX, 10). 43p., 1994.

HALL, D.C.; BAKER, B.P.; FRANCO, J.; JOLLY, D.A. **Organic food and sustainable agriculture**. Contemporary Policy Issues, v.7, n.4, p.47-72, Oct., 1989.

IBD. Instituto Biodinâmico (Botucatu, SP). **Projetos certificados IBD**. Botucatu: 2005. Disponível em: <http://www.ibd.com.br>. Acesso em: 09 dez. 2014.

ITAL. **Goiaba: cultura, Matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2ed. Campinas: São Paulo. Revista e Ampliada. P. 178, 1988.

JOLY, A. B. **BOTÂNICA: introdução à taxonomia vegetal**. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p.777, 2002.

KORBES, D.; SILVEIRA, A. F.; HYPPOLITO, M. Â.; MUNARO, G. Alterações no sistema vestibulococlear decorrentes da exposição ao agrotóxico: revisão de literatura. **Revista da sociedade brasileira de fonoaudiologia**. vol.15, n.1, p. 146-152, 2010.

LIMA, A. da C. **Insetos do Brasil**. 10° TOMO, São Paulo: Escola Nacional de Agronomia, 1956.

MANICA, I. **Goiaba: do plantio ao consumidor – tecnologia de produção, pós-colheita, comercialização.** Porto Alegre: Cinco Continentes, p.119, 2001.

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

MARTINS, A. B. G. et al. Goiaba. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 264, p 63-72, set./out. 2011.

MARTÍNEZ, N. B.; CÁSARES, R. Distribución en el tiempo de las fases del gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) en el campo. **Agronomía Tropical**, Venezuela, v.31, n. 1-6, p. 123-130, 1981.

MATRANGOLO, W. J. R. & J. M. WAQUIL. Biología de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) alimentados com milho e sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, p. 419-423, 1994.

MEDINA, J. C.; CASTRO, J. V.; SIGRIST, J. M. M.; MARTIN, Z. J; KATO, K.; MAIA, M. L.; GARCIA, A. E. B.; LEITE, R. S. S. F. **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** 2. ed. Campinas: ITAL, p. 97-98, 1991.

MENDES, A. C. de B.; MAGALHÃES, B. P.; OHASHI, O. S. Biología de *Conotrachelus psidii*, Fieldler, 1940 (Coleoptera: Curculionidae), praga do cacauzeiro e do cupuazeiro na Amazônia Brasileira. **Acta Amazonônica**, v.27, n.2, p.135-144, 1997.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agrotóxicos.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>. Acesso em: 06 de janeiro de 2014a.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mercúrio.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/mercurio>. Acesso em: 08 de janeiro de 2014b.

MONROY, R. A. & INSUASTY, O. I. Biología del Picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* (Marshall) (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, Colômbia, v. 7, n. 2, p. 73-79, 2006.

MORTON, F. J. **Guava.** In: Fruits of warm climates. Miami, Fl, p. 356-363, 1987.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo da *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.20, n.2, p.263-264, 1968.

NARANJO, S.E.; FLINT, H.M. Spatial distribution of adult *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development and validation of fixed precision

sampling plants for estimating population density. **Environmental Entomology**, Lanham, v.24, p.261-270, 1995.

NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Manejo Integrado de Moscas-das-Frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil**: conhecimento básico e aplicado. São Paulo: Holos, Cap. 22, p. 169-173, 2000.

PAIVA, M. C; FIORAVANÇO, J. C.; MANICA, I. Características Físicas dos Frutos de Quatro Cultivares e duas Seleções de Goiabeira no 5º Ano de Produção em Porto Lucena – Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 209-213, 1995.

PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J. C. Melhoramento Genético da Goiaba. *In Anais III. Simpósio Brasileiro da Cultura da Goiaba*. v. 2. Jaboticabal: Unesp, p. 371- 398. 2009.

PIZA JR., C. T. A cultura da goiaba de mesa. Campinas: CATI, (Boletim técnico, 219). 28 p. 1994.

POMMER, C.V.; BARBOSA W. The impact of breeding fruit production in warm climates of Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. v. 31. p. 612-634. 2009.

PRIMAVESI, A. **Agroecologia: Ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo: Nobel. p.199, 1997.

RODRÍGUEZ, G.; CÁSARES, R. Algunos aspectos bioecológicos del gorgojo del níspero, *Conotrachelus* sp. (Coleoptera: Curculionidae). **Entomotropica**, 18: 57-61. 2003.

SILVA, D. N. da. **A cultura da goiabeira**. Vitória: EMATER, 15 p, 1998.

SILVA FILHO, G.; BAILEZ, O. E.; BAILEZ, A. M. V. Dimorfismo Sexual do Gorgulho da Goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.37. p. 520-524, 2007.

SOUBIHE SOBRINHO, J. **Estudos básicos para o melhoramento da goiaba (*Psidium guajava* L.)**. Piracicaba-SP. TESE (Doutorado em fitotecnia). Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p. 32, 1951.

SOUZA FILHO, M. F.; COSTA, V. A. **Manejo integrado de goiaba**. In: ROZANE, D. E.; COUTO, F. A. d'A. (Ed). *Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado*. Viçosa, MG: UFV, p. 177-206. 2003.

SOUZA, J.C.; A. RAGA; M.A. SOUZA. **Pragas da goiabeira**. EPAMIG: Belo Horizonte, (EPAMIG. Boletim Técnico, 71). p. 60, 2003.

TATE, William B. Development of the organic industry and market. In: LAMPKIN, Nicolas H. and PADEL, Susanne (Ed.). **The economics of organic farming: an international perspective**. Wallingford, CAB International, p.11-25, 1994.

THOMAZINI, M. J.; A broca dos frutos do cupuaçuzeiro, *Conotrachelus humeropictus* FIEDLER. **Comunicado Técnico (Embrapa)**, p. 113, 2000.

UCHÔA-FERNANDES, M.A.; MOLINA, R.M.S.; OLIVEIRA, I.; ZUCCHI, R.A.; CANAL, N.A.; DÍAZ, N.B. Larval endoparasitoids (Hymenoptera) of frugivorous flies (Diptera, Tephritoidea) reared from fruits of the cerrado of the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 2, p. 181-186, 2003.

USP/ ESALQ. **Fruit flies in Brazil**. Disponível em: http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/edita_ssp_i.php. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

VEIGA, José E. O berço do agribusiness está ficando verde. **Reforma Agrária**, v.23, n.1, p.3-13, jan./abr., 1993.

WATANABE, H. S. Comercialização da Goiaba no Mercado Nacional. *In Anais III. Simpósio Brasileiro da Cultura da Goiaba*. v. 1. Jaboticabal: Unesp, 2009.

WILSON, L.T.; GUTIERREZ, A.P.; HOGG, D.B. Withinplant distribution of cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Hübner) on cotton: development of a sampling plan for eggs. **Environmental Entomology**, Lanham, v.11, p.251-254, 1982.

WIT, J. P. W.; KIEVITSBOSH, R. A.; BETTIOL, W. Integração de métodos físicos e biológicos para o controle de doenças e pragas em lírios e espatifilo. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. **Biocontrole de doenças de plantas: usos e perspectivas**. Embrapa: Jaguariuna - SP, Cap 22, p. 330-335. 2009.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, Cap. 1, p. 13-24, 2000.

CAPITULO 2 - DISTRIBUIÇÃO INTRA-PLANTA DE FRUTOS ATACADOS POR *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae) EM CULTIVO ORGÂNICO DE GOIABA *Psidium guajava* L. cv. PALUMA

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo determinar a distribuição vertical de frutos atacados pelo gorgulho, assim como, o lado preferencial da planta, para alimentação e oviposição. O experimento foi realizado em um pomar orgânico de goiaba da cultivar Paluma. Com plantas com média de 4,5 metros de altura com as copas interligadas nas linhas. Foram utilizadas 30 plantas por avaliação, sendo estas divididas em dois lados (Leste-Oeste). Além desta divisão, o dossel das plantas foi subdividido em três terços. Em cada terço e lado da planta foram coletados aleatoriamente cinco frutos, totalizando trinta frutos por planta, sendo avaliados os orifícios de alimentação e de orifícios de postura, através da observação direta do fruto em laboratório. A maior infestação dos frutos com pontos de alimentação iniciou-se antes da maior infestação dos frutos com pontos de oviposição, sendo que os frutos do lado Oeste apresentaram maior número de orifícios de alimentação durante este período. Os frutos localizados no terço inferior foram significativamente mais atacadas para a alimentação em todas as coletas de ambos os lados. O número médio de frutos com pontos de oviposição, diferenciou significativamente entre os terços, sendo maior no terço inferior em todas as avaliações. Ao comparar os frutos dos lados da planta de forma independente, o terço inferior apresentou maior número médio de frutos com pontos de posturas do que o terço superior em todas as coletas em ambos os lados. Os frutos atacados pelo gorgulho tanto por alimentação como por oviposição, concentram-se mais no terço inferior da planta e a maior infestação da praga ocorreu durante as quatro primeiras semanas, na época de desenvolvimento e formação dos frutos ainda verdes.

Palavra-chave: Gorgulho da goiaba, comportamento de oviposição, alimentação, distribuição vertical.

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais pragas da cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.) em vários estados brasileiros e em outros países produtores da fruta, como Peru, Venezuela e Colômbia, é a espécie *Conotrachelus psidii* Marshall (1922) (Coleoptera: Curculionidae), popularmente conhecida como gorgulho da goiaba. Este inseto ataca os frutos ainda verdes para se alimentar e efetuar as posturas, após a eclosão, as larvas passam a se alimentar da polpa e principalmente das sementes, descaracterizando a polpa e seus aspectos estéticos para a comercialização *in-natura* (MARTÍNEZ e CÁSARES, 1981; MONROY e INSUASTY, 2006).

Vários princípios e práticas culturais sustentáveis tem sido utilizadas no manejo de insetos no cultivo orgânico da goiabeira. Contudo, devido as altas populações de adultos do gorgulho nos pomares, geralmente as medidas adotadas não tem sido suficientes para manter a população da praga abaixo do nível de dano econômico.

Apesar de não registrados, a utilização de inseticidas é frequente pelos produtores, não obtendo resultados satisfatórios no controle direto do gorgulho e nem sobre larvas no interior dos frutos e ou pré-pupas e pupas no solo. Sendo assim, estudos sobre a biologia, comportamento e ecologia desta praga podem propiciar conhecimentos imprescindíveis para a elaboração de métodos de controle mais eficientes e menos impactantes ao homem e ao meio ambiente (AGROFIT, 2013).

O conhecimento da distribuição vertical de pragas nas culturas agrícolas tem como principal justificativa, desenvolver, agilizar e aumentar a confiabilidade do processo de amostragem de insetos em uma determinada cultura, reduzindo o tempo e custos necessários para o monitoramento das pragas, sem que haja redução da confiabilidade dos resultados (WILSON et al., 1982; FERNANDES et al., 2006).

Este conhecimento pode servir também de subsídios para melhor entender práticas usuais de campo, como o local de melhor deposição de inseticidas, assim

como a atuação dos inimigos naturais (TRICHILO et al., 1993). Métodos de amostragem precisos são fundamentais para entender a dinâmica populacional de insetos pragas e para utilização eficaz de táticas de controle (NARANJO & FLINT, 1995; ELLSWORTH & MARTÍNEZ-CARRILLO, 2001). No caso da goiabeira seria possível também, reduzir o descarte de frutos através da colheita em determinada região da planta dependendo de qual dos mercados os frutos serão destinados (*in natura* ou indústria).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição vertical de frutos atacados por *C. psidii*, assim como, o lado preferencial da planta, para alimentação e oviposição nos frutos em um pomar comercial orgânico de goiaba cultivar Paluma, em Fernando prestes, SP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área experimental

O experimento foi realizado em um pomar orgânico de goiaba da cultivar Paluma, com 14 anos de idade, situado no município de Fernando Prestes, Estado de São Paulo, na safra agrícola de 2012/2013. A área experimental compreendeu aproximadamente 3 hectares, com 750 plantas, em um espaçamento de 8 x 5 metros, sendo os órgãos de certificação orgânica da área, o IBD (Instituto Biodinâmico) e o FLO (Fair Trade). O pomar tem sido conduzido há dez anos sem regime de poda, irrigação e pulverizações de defensivos como inseticidas e fungicidas. As goiabeiras apresentam em média 4,5 metros de altura. As linhas das plantas na cultura estavam dispostas no sentido norte-sul, e como as copas das plantas não são podadas, estas ficam ligadas umas nas outras no sentido entre planta (norte-sul), sendo possível dividir a copa das plantas apenas em dois lados, um em cada rua, lado Leste (lado do Sol nascente) e o lado Oeste, (lado do Sol poente).

2.2 Amostragens

As avaliações foram realizadas quinzenalmente, e foram iniciadas em 19/12/2012, período no qual os frutos estavam com aproximadamente 3,0 cm de diâmetro (estádio no qual as fêmeas iniciaram as oviposições), até o ponto de colheita dos frutos (19/03/2013).

Durante cada avaliação, foram utilizadas 30 plantas, escolhidas aleatoriamente dentro do talhão, sendo estas plantas divididas em dois lados, no qual o lado “A” foi referente a face Leste (lado do Sol nascente) e o lado “B” referente a face Oeste, (lado do Sol poente).

Além desta divisão, o dossel das plantas também foi subdividido com auxílio de uma régua em três regiões: terço inferior (de 0 a 1,50 m do solo), terço médio (de 1,51 a 3,0 m do solo) e, terço superior (acima de 3,01 m do solo), possibilitando coletar frutos nestas regiões das plantas e registrar a distribuição vertical dos frutos utilizados para alimentação e para oviposição de fêmeas de *C. psidii* (Figura 1). As plantas avaliadas foram marcadas no croqui, com papel e fita para que não fossem utilizadas novamente no experimento.

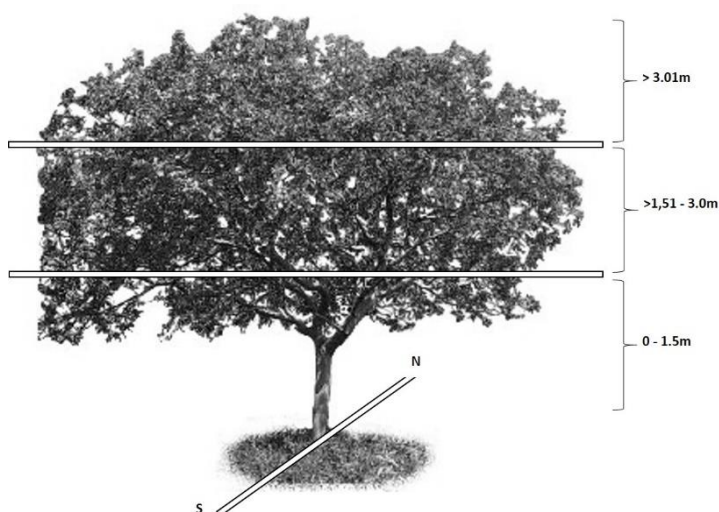


FIGURA 1 – Divisão do dossel das plantas de goiabeira para as coletas quinzenais de frutos para avaliação.

Em cada terço de ambos os lados das plantas foram coletados aleatoriamente cinco frutos, totalizando trinta frutos por planta. Após a coleta, esses frutos foram minuciosamente avaliados em laboratório, através da observação direta dos danos por alimentação e postura do gorgulho e quando necessário, com auxílio de microscópio estereoscópico de 10x a 30x de aumento. Nesta atividade foram registrados o número de orifícios de alimentação e pontos de postura nos frutos. Posteriormente os frutos foram abertos com auxílio de uma faca alfa, onde verificou-se o número de ovos e de larvas por fruto avaliado. Os frutos utilizados na alimentação do gorgulho da goiaba, caracterizam-se por apresentarem orifícios com diâmetro e profundidade de aproximadamente dois mm ou mais. Para a constatação da oviposição, os frutos atacados foram caracterizados por apresentar um orifício selado com os restos alimentares e fezes (Figura 2) (SILVA FILHO et al., 2007).



Figura 2 – Caracterização do ponto de oviposição (ovo em destaque) e alimentação de *C. psidii* em frutos de goiaba. a) oviposição, b) alimentação.

2.3 Delineamento Experimental e Análises Estatísticas

O experimento foi instalado em Delineamento Experimental de Blocos ao Acaso em esquema de parcelas subdivididas, sendo o tratamento principal, os lados, e o tratamento secundário, a altura das plantas (terços). As análises foram realizadas através da utilização do software AGROESTAT (BARBOSA & MALDONADO JR., 2011), utilizando Análise de Variância e teste de comparação de médias (Tukey) a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de avaliações, foram amostrados 6.300 frutos, dos quais 50,65% tinham sinais de oviposição. O período de alimentação e oviposição ocorreu durante a estação chuvosa, de dezembro a março (Figura 3 e 4). Este comportamento corrobora com resultados obtidos em trabalhos realizados com *C. psidii* na Venezuela, *Conotrachelus dimidiatus* Champion, 1904 (Coleoptera: Curculionidae) no México e, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst, 1906) (Coleoptera: Curculionidae) nos EUA, que tiveram os picos de infestação em meses distintos, porém, equivalentes quanto ao período de precipitação de suas regiões, desenvolvimento e formação dos frutos, indicando que é um comportamento de oviposição comum no gênero *Conotrachelus* (BOSCAN & CASARES 1983; PIÑERO et al. 2000; TAFOYA, 2010).

Foi constatado que o pico de infestação de frutos com orifícios de alimentação da praga, foi maior nas três primeiras coletas, com o número médio de orifícios de alimentação superior a 0,9/fruto, sendo que nas coletas seguintes o número de orifícios de alimentação se manteve inferior a 0,5/fruto (Tabela 1), indicando que nem todo fruto é atacado pela praga. O pico frutos com sinais de alimentação iniciou-se antes do pico de frutos com sinais de oviposição, persistindo por poucas semanas, indicando que o adulto que emerge das pupas no solo, sobem às plantas e se alimentam primeiro dos frutos localizados no terço inferior, para posteriormente ovipositar (Figura 3 e 4).

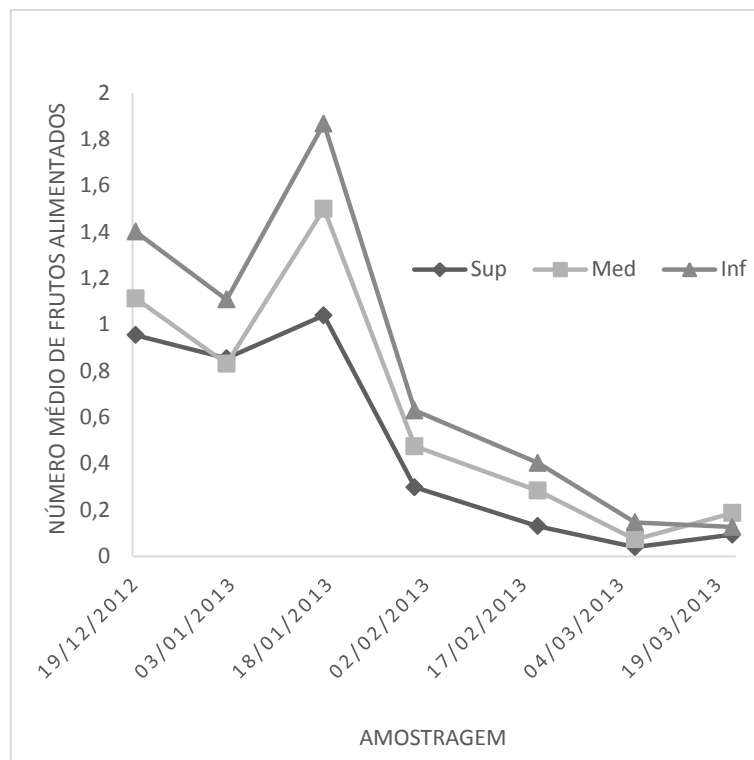


FIGURA 3 – Número médio de pontos de alimentação de *C. psidii* Marshall, 1922 em frutos de goiaba encontrados nos terços superior (Sup), médio (Med) e inferior (Inf), Fernando Prestes, SP. 2012/2013.

A constatação do início do período de oviposição e/ou alimentação pode servir de subsídio para tomada de decisão durante o monitoramento para o ensacamento ou controle químico dos adultos. Sendo assim conhecendo-se este comportamento de oviposição e alimentação, pode ser realizado práticas culturais preventivas para o controle da praga, por exemplo, com o ensacamento de frutos para o mercado *in-natura*.

Foi verificado que, os frutos presentes no lado Oeste apresentaram maior número de orifícios de alimentação diferenciando significativamente dos frutos localizados no lado Leste (Tabela 1). Este resultado foi semelhante aos encontrados por Piñero et al. 2000 e Tafuya et al. 2010 para *C. nenuphar* e *C. dimidiatus*, respectivamente, cujos autores justificaram que os adultos ocupam esta orientação durante o pôr do sol, sendo este o período do dia de maior atividade das espécies.

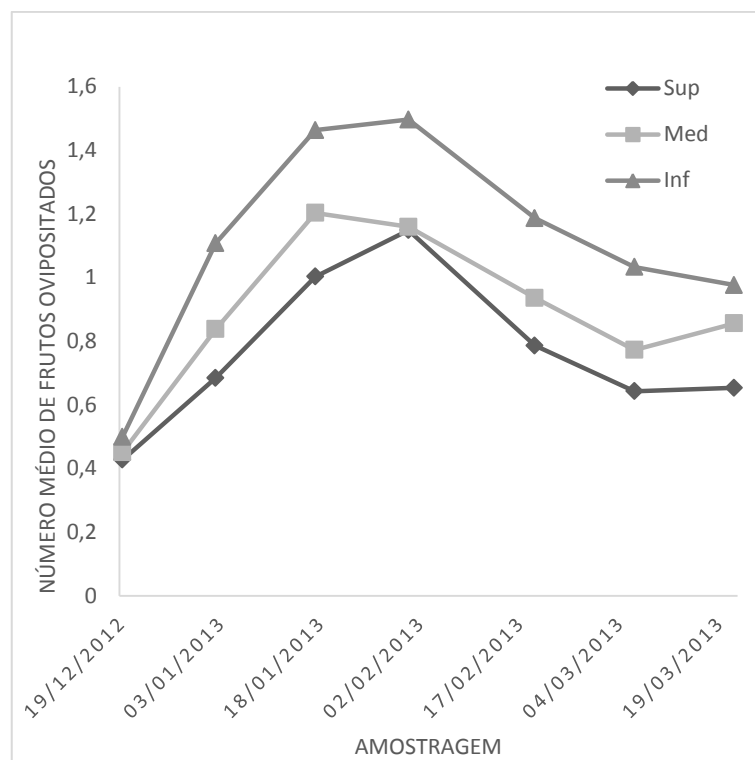


FIGURA 4 – Número médio de pontos de oviposição de *C. psidii* em frutos de goiaba encontrados nos terços superior (Sup), médio (Med) e inferior (Inf), Fernando Prestes, SP. 2012/2013.

TABELA 1 – Número médio de pontos de alimentação, oviposição e de ovos e larvas vivas de *C. psidii*, dentro dos frutos de goiaba encontrados nos lados A e B das plantas, Fernando Prestes, SP. 2012/2013.

Lados	Número médio de locais de alimentação						
	19/12/2012	03/01/2013	18/01/2013	02/02/2013	17/02/2013	04/03/2013	19/03/2013
A (Leste)	0,99 b	0,77 b	0,99 b	0,44 a	0,25 a	0,10 a	0,15 a
B (Oeste)	1,32 a	1,09 a	1,94 a	0,49 a	0,29 a	0,06 a	0,11 a
Número médio de locais de oviposição							
A (Leste)	0,46 a	0,91 a	1,06 b	1,29 a	0,93 a	0,84 a	0,89 a
B (Oeste)	0,45 a	0,84 a	1,37 a	1,24 a	1,00 a	0,79 a	0,76 b
Número médio de pontos com ovos e larvas vivas							
A (Leste)	0,37 a	0,69 a	0,88 b	0,91 a	0,56 a	0,52 a	0,51 a
B (Oeste)	0,22 b	0,68 a	1,11 a	0,91 a	0,48 a	0,52 a	0,45 a

Quando comparada as médias de orifícios de alimentação por fruto entre os frutos localizados nos terços da planta, observa-se um maior número de orifícios de

alimentação nos frutos localizados no terço inferior, exceto na última coleta, na qual o terço médio apresentou maior número de orifícios de alimentação, talvez em decorrência da migração das partes inferiores, para ramos com frutos nas partes medianas e superiores, onde a infestação ainda é significativamente menor (Tabela 2).

TABELA 2 – Número médio de pontos de alimentação, oviposição e de ovos e larvas vivas de *C. psidii*, dentro dos frutos de goiaba encontrados nos terços, Fernando Prestes, SP. 2012/2013.

Terços	Número médio de pontos de alimentação						
	19/12/2012	03/01/2013	18/01/2013	02/02/2013	17/02/2013	04/03/2013	19/03/2013
Sup	0,95 b	0,85 a	1,04 b	0,29 b	0,13 b	0,04 b	0,09 a
Med	1,11 ab	0,83 a	1,5 ab	0,47 ab	0,28 ab	0,07 ab	0,18 a
Inf	1,40 a	1,10 a	1,86 a	0,63 a	0,40 a	0,14 a	0,12 a
Número médio de pontos de oviposição							
Sup	0,42 a	0,68 b	1,00 b	1,14 b	0,78 b	0,64 b	0,65 b
Med	0,45 a	0,83 b	1,20 b	1,16 b	0,93 b	0,77 b	0,85 a
Inf	0,5 a	1,10 a	1,46 a	1,49 a	1,18 a	1,03 a	0,97 a
Número médio de frutos com ovos e larvas vivas							
Sup	0,27 a	0,51 b	0,80 b	0,82 b	0,41 b	0,39 b	0,35 b
Med	0,27 a	0,67 b	1,01 ab	0,83 b	0,52 ab	0,53 ab	0,50 a
Inf	0,35 a	0,88 a	1,18 a	1,08 a	0,63 a	0,64 a	0,59 a

Na comparação das médias do número de orifícios de alimentação nos frutos localizados nos terços da planta considerando os lados das plantas, o terço inferior apresentou maior número de frutos com sinais de alimentação do que os frutos localizados no terço superior, em todas as coletas e em ambos os lados, com diferença significativa do lado Oeste, que apresentou maior número médio de locais de posturas por frutos no período no período de pico (Tabela 3).

TABELA 3 – Desdobramento do número médio de pontos de alimentação, oviposição e de ovos e larvas vivas de *C. psidii*, nos frutos no terço superior, médio e inferior das plantas, Fernando Prestes, SP. 2012/2013.

Terços	Número médio de pontos de alimentação nos frutos do lado Leste nos terços das plantas						
	19/12/2012	03/01/2013	18/01/2013	02/02/2013	17/02/2013	04/03/2013	19/03/2013
Sup	0,88 a	0,76 a	0,60 a	0,30 a	0,06 a	0,02 b	0,12 a
Med	0,85 a	0,68 a	1,25 a	0,39 a	0,32 a	0,07 b	0,21 a
Inf	1,24 a	0,86 a	1,14 a	0,63 a	0,36 a	0,22 a	0,14 a
Número médio de pontos de alimentação nos frutos do lado Oeste nos terços das plantas							
Sup	1,03 b	0,89 b	1,48 b	0,29 a	0,19 a	0,06 a	0,06 a
Med	1,37 ab	1,02 ab	1,74 ab	0,55 a	0,24 a	0,07 a	0,16 a
Inf	1,56 a	1,35 a	2,59 a	0,62 a	0,44 a	0,07 a	0,11 a
Número médio de pontos de oviposição nos frutos do lado Leste nos terços das plantas							
Sup	0,44 a	0,62 c	0,85 b	1,19 b	0,81 a	0,62 b	0,76 a
Med	0,43 a	0,89 b	1,14 ab	1,14 b	0,83 a	0,73 b	0,97 a
Inf	0,52 a	1,22 a	1,20 a	1,54 a	1,16 a	1,17 a	0,96 a
Número médio de pontos de alimentação nos frutos do lado Oeste nos terços das plantas							
Sup	0,41 a	0,74 a	1,15 b	1,10 b	0,76 b	0,66 a	0,54 b
Med	0,47 a	0,78 a	1,26 b	1,18 ab	1,04 ab	0,81 a	0,74 b
Inf	0,47 a	0,99 a	1,72 a	1,44 a	1,21 a	0,89 a	0,99 a
Número médio de larvas vivas nos frutos do lado Leste nos terços das plantas							
Sup	0,34 a	0,45 b	0,70 a	0,83 b	0,50 a	0,36 b	0,42 a
Med	0,31 a	0,73 a	0,96 a	0,80 b	0,50 a	0,51 ab	0,55 a
Inf	0,46 a	0,91 a	0,98 a	1,12 a	0,68 a	0,68 a	0,58 a
Número médio larvas vivas nos frutos do lado Oeste nos terços das plantas							
Sup	0,20 a	0,58 b	0,90 b	0,80 b	0,32 b	0,42 a	0,28 b
Med	0,22 a	0,60 b	1,06 ab	0,87 ab	0,54 ab	0,56 a	0,45 ab
Inf	0,25 a	0,85 a	1,38 a	1,05 a	0,59 a	0,59 a	0,61 a

O lado da planta com maior média de frutos com sinais de oviposição alternou no decorrer das amostragens, não sendo possível visualizar um padrão de oviposição quanto ao lado da planta (Tabela 1). Porém, quando comparado os lados dentro de cada terço independente, houve maior número médio de oviposição nos

frutos da parte média da planta no lado Oeste, nas coletas dos dias 19/12/2012, 18/01/2013, 31/01/2013, 19/02/2013 e 21/03/2013 (Tabela 4).

TABELA 4 – Desdobramento do número médio de pontos de alimentação, oviposição e de ovos e larvas vivas de *C. psidii*, no terço inferior, médio e superior dos frutos no lado A e B das plantas, Fernando Prestes, SP. 2012/2013.

Lados	Número médio de alimentação do terço inferior dentro dos lados						
	19/12/2012	02/01/2013	17/01/2013	31/01/2013	19/02/2013	06/03/2013	21/03/2013
A (Leste)	1,24 a	0,86 b	1,14 b	0,63 a	0,36 a	0,22 a	0,14 a
B (Oeste)	1,56 a	1,35 a	2,59 a	0,62 a	0,44 a	0,073 b	0,11 a
Número médio de alimentação do terço médio dentro dos lados							
A (Leste)	0,85 b	0,68 a	1,25 a	0,39 a	0,32 a	0,073 a	0,21 a
B (Oeste)	1,37 a	1,02 a	1,74 a	0,55 a	0,24 a	0,073 a	0,16 a
Número médio de alimentação do terço superior dentro dos lados							
A (Leste)	0,88 a	0,76 a	0,60 b	0,30 a	0,06 a	0,02 a	0,12 a
B (Oeste)	1,03 a	0,89 a	1,48 a	0,29 a	0,19 a	0,06 a	0,06 a
Número médio de oviposição do terço inferior dentro dos lados							
A (Leste)	0,52 a	1,22 a	1,20 b	1,54 a	1,16 a	1,17 a	0,96 a
B (Oeste)	0,47 a	0,99 b	1,72 a	1,44 a	1,21 a	0,89 b	0,99 a
Número médio de oviposição do terço médio dentro dos lados							
A (Leste)	0,43 a	0,89 a	1,14 a	1,14 a	0,83 a	0,73 a	0,97 a
B (Oeste)	0,47 a	0,78 a	1,26 a	1,18 a	1,04 a	0,81 a	0,74 b
Número médio de oviposição do terço superior dentro dos lados							
A (Leste)	0,44 a	0,62 a	0,85 b	1,19 a	0,81 a	0,62 a	0,76 a
B (Oeste)	0,41 a	0,74 a	1,15 a	1,1 a	0,76 a	0,66 a	0,54 a
Número médio de indivíduos vivos no interior dos frutos do terço inferior dentro dos lados							
A (Leste)	0,46 a	0,91 a	0,98 b	1,12 a	0,68 a	0,68 a	0,58 a
B (Oeste)	0,25 b	0,85 a	1,38 a	1,05 a	0,59 a	0,59 a	0,61 a
Número médio de indivíduos vivos no interior dos frutos do terço médio dentro dos lados							
A (Leste)	0,31 a	0,73 a	0,96 a	0,8 a	0,50 a	0,51 a	0,55 a
B (Oeste)	0,22 a	0,60 a	1,06 a	0,87 a	0,54 a	0,56 a	0,45 a
Número médio de indivíduos vivos no interior dos frutos do terço superior dentro dos lados							
A (Leste)	0,34 a	0,45 a	0,70 a	0,83 a	0,50 a	0,36 a	0,42 a
B (Oeste)	0,20 b	0,58 a	0,90 a	0,80 a	0,32 a	0,42 a	0,28 a

O número médio de sinais de oviposição por fruto localizado entre os terços da planta, foi maior no terço inferior em todas avaliações, não se diferenciando significativamente do terço superior apenas na primeira coleta. Quanto ao terço médio, apenas a primeira e a última coleta não se diferenciou do terço inferior (Tabela 2).

O comportamento de oviposição e alimentação de *C. psidii* preferindo mais os frutos do terço inferior das plantas, divergiu dos registrados para *C. dimidiatus* em goiabeiras variedade China, em Calvillo, Aguascalientes, no México e *C. nenuphar* em macieiras em Belchertown, MA, EUA, que tiveram maior preferência pelos frutos localizados no terço superior. Porém, ambas as espécies foram estudadas em regiões de clima mais ameno que o presente estudo, o que pode interferir no comportamento de preferência do inseto para se localizar na planta e atacar os frutos em desenvolvimento (PIÑERO et al. 2000; TAFOYA, 2010).

Quando comparado o número médio de larvas vivas nos frutos presentes nos terços da planta, o terço inferior apresentou maior média de larvas em todas as coletas, não diferenciando significativamente do terço superior, apenas na primeira coleta (Tabela 2). Os frutos localizados no terço inferior apresentaram maior média de larvas na comparação dos terços localizados nos dois lados das plantas (Tabela 3).

A possível causa de menor infestação de larvas nos frutos localizados no terço superior, pode ser devido a pouca mobilidade dos adultos no interior das plantas, preferindo logo os frutos que encontram nos ramos dos terços inferior e medianos, frutos que sempre estavam disponíveis logo nos meses de primavera e início do verão, em quantidades e diâmetro favoráveis à oviposição do inseto.

4 CONCLUSÕES

O gorgulho prefere se alimentar e ovipositar nos frutos localizados nos ramos do terço inferior das plantas;

A praga ataca com maior intensidade os frutos nas quatro semanas iniciais no terço inferior das plantas.

O pico de alimentação inicia-se antes do pico de oviposição, persistindo por duas semanas.

O lado da planta que apresenta o maior número de ovos e larvas vivas de *C. psidii* dentro dos frutos de goiaba foi o lado leste.

O terço da planta que apresentou frutos com maior número de ovos e larvas vivas de *C. psidii* dentro dos frutos de goiaba foi o inferior, e a menor infestação, nos frutos localizados na parte superior das plantas.

5 REFERÊNCIAS

- AGROFIT 2013. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 25 fevereiro 2013.
- BARBOSA, J.C. & MALDONADO JÚNIOR, W. **Software AgroEstat** - Sistema de análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Versão 1.1.0.696, 2011. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 2011.
- BOSCAN, M. N. & CASARES, M. R. Distribucion en el tempo de las fases del gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) en campo, **Agronomía Tropical**, vol. 31, pp. 123–130, 1983.
- ELLSWORTH, P.C.; MARTÍNEZ-CARRILLO, J.L. IPM for *Bemisia tabaci*: a case study from North America. **Crop Protection**, Guildford, v.20, p.853-869, 2001.
- FERNANDES, M.G.; SILVA, A. M.; DEGRANDE, P. E.; CUBAS, A. C. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de algodoeiro. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Turrialba, v.78, p.28-35, 2006.
- MARTÍNEZ, N. B.; CÁSARES, R. Distribución en el tiempo de las fases del gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) en el campo. **Agronomía Tropical**, Venezuela, v.31, n. 1-6, p. 123-130, 1981.
- MONROY, R. A.; INSUASTY, O. I. Biología del Picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* (Marshall) (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, Colômbia, v. 7, n. 2, p. 73-79, 2006.
- NARANJO, S.E.; FLINT, H.M. Spatial distribution of adult *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development and validation of fixed precision sampling plants for estimating population density. **Environmental Entomology**, Lanham, v.24, p.261-270, 1995.
- PIÑERO, J.; BEDNAZ, K.; ROSS, A.; PROKOPY R. Spatial Distribution of Plum Curculio Egg laying in Apple Trees. **Fruit Notes**, EUA. v. 65, pp. 36–41, 2000.
- SILVA FILHO, G.; BAILEZ, O. E.; BAILEZ, A. M. V. Dimorfismo Sexual do Gorgulho da Goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, p. 520-524, July-August. 2007.
- TAFOYA F.; PERALES-SEGOVIA C.; GONZALEZ-GAONA E.; CALYECAC-CORTERO H. G. Fruit Damage Patterns Caused by Ovipositing Females of *Conotrachelus dimidiatus* (Coleoptera: Curculionidae) in Guava Trees. **Psyche**, vol. 2010, 4 pages, 2010. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/psyche/2010/819532/cta/>>. Acesso em: 20, Out. 2010.

TRICHILO, P.J.; WILSON, L.T.; MACK, T.P. Spatial and temporal dynamics of the threecornered alfalfa hopper (Homoptera: Membracidae) on soybeans. **Environmental Entomology**, Lanham, v.22, p.802-809, 1993.

WILSON, L.T.; GUTIERREZ, A.P.; HOGG, D.B. Withinplant distribution of cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Hübner) on cotton: development of a sampling plan for eggs. **Environmental Entomology**, Lanham, v.11, p.251-254, 1982.

CAPITULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento da distribuição vertical ou intra-planta do gorgulho da goiaba, pode servir como subsídio para desenvolver um monitoramento mais confiável, reduzir o tempo e custos necessários para o monitoramento da praga, sem que haja redução da confiabilidade dos resultados.

Este conhecimento pode servir também de subsídios para melhor entender sobre o desenvolvimento da espécie no campo, práticas usuais de campo como o local de melhor deposição de inseticidas, a melhor época para o ensacamento dos frutos ainda verdes.

Sendo fundamentais para futuros estudos como o entendimento da dinâmica populacional do gorgulho e para utilização eficaz de táticas de controle.

No caso do gorgulho é possível também, reduzir o descarte de frutos através da colheita em determinada região da planta dependendo de qual dos mercados os frutos serão destinados (*in natura* ou indústria), diminuindo o número de frutos atacados. Por exemplo, os frutos localizados no terço superior das plantas são menos infestados e poderiam ser ensacadas e destinadas à comercialização de frutos *in-natura*. Enquanto que os frutos que são produzidos no terço inferior das plantas (os mais atacados), poderiam ser aproveitados para a produção industrial.