

MÁRCIO DIONIZIO MOREIRA

SISTEMAS DE TOMADA DE DECISÃO DE CONTROLE PARA
Triozoida sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) EM
GOIABEIRA.

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Entomologia, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2005

MÁRCIO DIONIZIO MOREIRA

SISTEMAS DE TOMADA DE DECISÃO DE CONTROLE PARA
Triozoida sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) EM
GOIABEIRA.

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Entomologia, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

APROVADA: 25 de fevereiro de 2005.

Prof. Paulo De Marco Júnior
(Conselheiro)

Prof. Cláudio Horst Bruckner
(Conselheiro)

Prof. Germano Leão Demolin Leite

Prof. Raul Narciso Carvalho Guedes

Prof. Marcelo Coutinho Picanço
(Orientador)

Aos meus Pais,
Adir Moreira e Maria Lúcia Dionizio Moreira
Aos meus irmãos, Gislaine D. Moreira,
Marcos D. Moreira e Milena A.D. Moréia.

DEDICO

“E demais disto, filho meu, atenta: não há limite para fazer livros, e o muito estudar enfado é da carne. De tudo o que se tem ouvido, o fim é: Teme a Deus, e guarda os seus mandamentos...Por que Deus há de trazer a juízo toda a obra, e até tudo o que está encoberto, quer seja bom quer seja mau.”

Eclesiastes 12, 12-14.

“Aos esfarrapados do mundo e aos que neles se descobrem, e descobrindo-se com eles sofrem, sobretudo, com eles lutam”.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

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

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao professor Marcelo Coutinho Picanço pela orientação, companheirismo e formação concedida. À sua família pelo convívio e apóio.

Aos professores Paulo De Marco Júnior e Cláudio Horst Bruckner pela amizade, orientações, críticas, sugestões e participação na banca examinadora de defesa de tese.

Aos professores Raul Narciso Carvalho Guedes e Germano Leão Demolin Leite pela amizade, pelo convívio e pela participação na banca examinadora de defesa de tese.

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Entomologia Sra. Maria P.A. da Costa, e aos funcionários Francisco e José Evaristo pelo auxílio, amizade e competência.

A Emater de Paula Cândido e ao seu técnico responsável: Valente que auxiliaram na localização e escolha dos pomares e aos conselhos e auxílios prestados.

À Associação de Produtores de Goiaba de Paula Cândido cujos produtores: Antônio, Antenor (Tôe), José Luiz, Marcelo, Miltinho, Neuza, Paulo Mafia, Vladimir, Teotoni que viabilizaram esta pesquisa em permitir a condução dos experimentos em seus pomares.

Ao produtor e diretor da Associação de Produtores de Goiaba de Paula Cândido Geraldo Vitor, pela competência, auxílio, amizade e experiências trocadas.

Aos estagiários e bolsistas de iniciação científica do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas: Altair, Lessando, Karine, Jardel, Jander, Júlio, Gerson, Danilo, Emerson, Flávio, Carla, Laércio, Maria Elisa, Valkíria e Rafael sem os quais não seria possível a conclusão deste trabalho.

Aos atuais Pós-Graduando Elisangela, Shaiene, Ézio e Adilson que também participaram do desenvolvimento deste projeto.

Aos amigos do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas: Berghen Ribeiro, Márcio Araújo (Xará), Marcelo Fialho Moura, Leandro Bacci, Eliseu Guedes, Cesar Badji, Eugênio (“É o Gênio”) Oliveira, Alfredo Gonring, Marcos Rafael Gusmão, Aílton Lobo, Flávio Marquini e André Crespo pela amizade.

Aos que porventura me esqueci de citar o nome, mas não menos importantes minhas sinceras desculpas.

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

ÍNDICE

	Página
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
CAPÍTULO I - DETERMINAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL PARA <i>Triozoida</i> sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) NA CULTURA DA GOIABEIRA	
RESUMO	8
ABSTRACT	10
1.1. INTRODUÇÃO	12
1.2. MATERIAL E MÉTODOS	15
1.3. RESULTADOS	19
1.4. DISCUSSÃO	25
1.5. CONCLUSÕES	28
1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
1.7. TABELAS E FIGURAS	34
CAPÍTULO II - NÍVEL DE DANO ECONÔMICO PARA <i>Triozoida</i> sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) NA CULTURA DA GOIABEIRA	
RESUMO	53
ABSTRACT	55
2.1. INTRODUÇÃO	57
2.2. MATERIAL E MÉTODOS	59
2.3. RESULTADOS	63
2.4. DISCUSSÃO	65
2.5. CONCLUSÃO	68
2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
2.7. TABELAS E FIGURAS	72

CAPÍTULO III - DETERMINAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM PARA <i>Triozoida</i> sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) NA CULTURA DA GOIABEIRA	77
RESUMO	77
ABSTRACT	78
3.1. INTRODUÇÃO	79
3.2. MATERIAL E MÉTODOS	82
3.3. RESULTADOS	87
3.4. DISCUSSÃO	89
3.5. CONCLUSÃO	93
3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
3.7. TABELAS E FIGURAS	97
 COCLUSÕES GERAIS	 102

RESUMO

MOREIRA, Márcio Dionizio, D.S., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2005. **Sistemas de tomada de decisão de controle para *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) em goiabeira.** Orientador: Marcelo Coutinho Picanço. Conselheiros: Paulo De Marco Júnior e Cláudio Horst Bruckner.

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma Myrtaceae originária de regiões tropicais Americanas. Esta apresenta elevado valor nutritivo, social e grande importância econômica. A cultura da goiabeira é atacada por um grande número de pragas, e dentre estas, o psilídio da goiabeira *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) é considerado uma praga chave. A modificação dos tratamentos culturais, poda e irrigação, tem favorecido as populações de *Triozoida* sp. agravando os danos ocasionados por esta praga ao longo do ano. Soma-se a isto a falta de inseticidas registrados, a proteção das ninfas no interior das lesões, dificultando a ação de pesticidas e a falta de resultados de pesquisa (na determinação da unidade amostral ideal, dos níveis de tomada de decisão e planos de amostragem convencional e sequencial) tem contribuído para o uso

indiscriminado de pesticidas nessa cultura podendo ocasionar problemas ao homem e meio ambiente. Assim este trabalho objetivou a determinação da unidade amostral que melhor representa as densidades populacionais de *Triozoida* sp., do nível de dano econômico e dos planos de amostragem convencional e seqüencial. Verificou-se que a amostragem da presença de adultos ou ninfas nos quatro primeiros pares de folhas, contados a partir do ápice do ramo, foram os mais viáveis. O nível de dano econômico do *Triozoida* sp. para a cultura da goiabeira foi determinado em 4,00% de área foliar lesionada, 12,00% de folhas atacadas e 50,00% de ramos atacados. O tamanho da amostra ideal no sistema de amostragem convencional foi estabelecido em 40 amostras por talão, sendo coletada uma amostra por planta. Não foi possível o estabelecimento de um plano de amostragem seqüencial visto que a distribuição espacial do *Triozoida* sp. não se ajustou às distribuições binomial, binomial negativa, binomial positiva e Poisson.

ABSTRACT

MOREIRA, Márcio Dionizio, D.S., Universidade Federal de Viçosa, February, 2005. **Control decision-making systems for *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) in guava crop.** Adviser: Marcelo Coutinho Picanço. Committee members: Paulo De Marco Junior and Cláudio Horst Bruckner.

The guava crop (*Psidium guajava* L.) is originally from the Myrtaceae family and it is native from the tropical America. The guava fruit has nutritional value, social and great economic importance. The guava crop is attacked by a great number of pests and the psyllid *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) is a key-pest. The changes in the cultural management, prunes and irrigation, have been increasing the *Triozoida* sp. populations and the damages caused by this pest during the year. In addition, the lack of registered insecticides, the protection of the nymphs inside the lesions and the lack of research results (in the determination of ideal sample unit, of the decision-making levels and conventional and sequential sampling plans) have been contributing to increase the pesticide use in this crop and the risk of causing problems to the human

beings and environment. Thus this work has objected to determine the sample unit that best represents the population densities of this pest, the economic injury level and a sampling plan for *Triozoida* sp. The best sample unit was formed by first four pairs of leaves evaluating the adults or nymphs presence. The economic threshold for *Triozoida* sp. was determined in 4.0% to the leaves damaged area, 12.0% of the damage leaves and 50.0% of the damage branches. The obtained data did not present adjustment to statistical distributions: binomial, negative binomial, positive binomial and Poisson. It was not possible the establishment of a sequential sampling plan for *Triozoida* sp. The number of required samples for the conventional sampling plan was 40.

INTRODUÇÃO GERAL

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma Myrtaceae originária de regiões tropicais Americanas, desde o México até o sul do Brasil, sendo atualmente cultivada em todas as regiões tropicais e sub-tropicais do mundo (Pereira, 1995). A goiaba, comparativamente a outras frutas e verduras, contém de quatro a dez vezes mais vitamina C do que a laranja perdendo apenas para a acerola e cereja das Antilhas (Gonzaga Neto & Soares, 1994; Pereira, 1995; Manica, 2000; FNP, 2004); quatro vezes mais cálcio do que o tomate (FNP, 2004); possui o mais alto teor de fibras (Pereira, 1995; FNP, 2004); e possui elevado teores em licopeno, vitamina A, vitamina B2, vitamina B6, vitamina E e fósforo (Pereira, 1995; Manica, 2000; FNP, 2004). Assim desenvolve importante papel social principalmente em regiões carente de fontes alimentares como por exemplo o nordeste brasileiro (Gonzaga Neto & Soares, 1994).

A produção brasileira saltou de 171.077 (12.424 ha), em 1998, para 389.162 (18.039 ha) toneladas, em 2002 (FNP, 2004), sendo o Brasil o maior produtor mundial (Souza et al., 2003). As unidades federativas brasileiras

maiores produtoras são: São Paulo, Pernambuco, Bahia, Goiás Rio de Janeiro, Espírito Santo, Distrito Federal, Rio Grande do Sul e Minas Gerais responsáveis respectivamente por 40,7; 29,9; 7,1; 6,8; 3,1; 2,9; 2,4; 2,0 1,4%, representando 96,3%, da produção que em 2001 alcançou 281.102 toneladas (FNP, 2004).

Mariconi & Soubihe Sobrinho (1961) relacionaram 107 insetos que são de ocorrência na goiabeira. Essa cultura sofre com o ataque de grande número de pragas (Medina, 1991; Pereira, 1995; Icuma, 2000), sendo praticamente impossível colher frutos de qualidade sem o controle permanente (Icuma, 2000). Dentre estas pragas, o psílídeo da goiabeira (*Triozioida* sp.) é considerado praga-chave nesta cultura (Barbosa et al., 2003; 2001b; 1999; Souza-Filho & Costa, 2003).

A presença do psílídeo foi reportada pela primeira vez no estado de São Paulo em fins da década de 60 (Nakano & Silveira Neto, 1968) e já foi relatada nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Maranhão, Rio de Janeiro e Paraná (Barbosa et al., 2003; Nakano & Silveira Neto, 1968; Lemos et al., 2000; Menezes Júnior & Pasini, 2001).

O macho do psílídeo possui coloração esverdeada com a face dorsal do tórax e abdome de coloração preta e mede 2 mm de comprimento (Nakano & Silveira Neto, 1968). A fêmea possui coloração verde amarelada em todo o corpo medindo 2,4 mm de comprimento. Os ovos são de coloração branco-pérola. As ninfas sugam seiva nos bordos das folhas que devido às toxinas que são injetadas, enrolam-se e deformam-se e adquirem, inicialmente, coloração amarelada, passando posteriormente à necróticas (Figura 1 A e B do capítulo 1) (Nakano & Silveira Neto, 1968), ocorre ainda deformação das folhas do ponteiro

e epinastia (Lemos et al., 2000). Examinando-se o interior das partes enroladas, encontram-se as colônias de psilídeos, recobertas por secreção cerosa entre gotículas de substâncias açucarada e esbranquiçada (Figura 1C do capítulo 1) (Nakano & Silveira Neto, 1968).

Uma vez que o psilídeo tem preferência pelas brotações, a modificação do manejo dos pomares, como irrigação e poda induzindo novas brotações ao longo do ano, tem favorecido a maior persistência ou agravamento dos danos ocasionados por esta praga (Lemos et al., 2000).

O manejo integrado de pragas objetiva a redução do status do inseto-praga por meio da manutenção e incremento dos fatores de mortalidade natural, resultando no aumento da produção com menor impacto ao meio ambiente (Trumble & Alvarado-Rodriguez, 1992; Pedigo & Zeiss, 1996; Leake, 2000) com base em parâmetros técnicos, econômicos e ecológicos (Pedigo, 1988; Dent, 1993). Neste sistema, os métodos de controle artificial são empregados com base em índices de tomada de decisão (Pedigo, 1988; Higley & Pedigo, 1993).

Os principais índices de tomada de decisão são o nível de dano econômico, o nível de controle ou de ação e o nível de não-ação. O nível de dano econômico corresponde a densidade populacional da praga, na qual o custo de controle iguala-se ao benefício deste (Stern et al., 1959; Higley & Pedigo, 1997). O nível de controle corresponde a intensidade de ataque da praga na qual deve-se iniciar o controle para evitar que esta densidade venha a superar o nível de dano econômico (Stern et al., 1959). Já o nível de não-ação é a densidade populacional de inimigos naturais capaz de manter a população da praga abaixo do nível de dano econômico (Pedigo, 1988).

Até o momento, não existe resultado de pesquisa quantificando os prejuízos ocasionados pelo psilídeo *Triozoida* sp., e se realmente eles ocorrem (Souza et al., 2003). Souza Filho & Costa (2003), sem apresentarem qualquer dado de pesquisa, propuseram os níveis de controle para o *Triozoida* sp. de 30% (no período de emissão das folhas até a colheita dos frutos) e de 50% de plantas atacadas (nas demais fases fenológicas das plantas).

Barbosa et al. (2001a) propuseram um plano de amostragem, fazendo um percurso em zigue-zague dentro do pomar, percorrendo a área em toda extensão. As plantas são selecionadas ao acaso, sendo divididas em 4 quadrantes. São coletadas duas amostras por quadrante, sendo cada amostra composta pelos dois primeiros pares de folhas da porção apical de cada ramo. O nível de dano seria atingido quando 30% dos ramos estivessem atacados.

Entretanto, todos os dados disponíveis para o *Triozoida* sp. na goiabeira são provenientes de conhecimento empírico, não havendo resultados de pesquisa que confirme os índices propostos em literatura. Assim, esta tese tem por objetivos estabelecer a unidade amostral ideal (1º capítulo), o nível de dano econômico (2º capítulo), e planos de amostragem convencional e seqüencial (3º capítulo) para o psilídeo *Triozoida* sp. na cultura da goiabeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F.R. ; SANTOS, A.P. DOS; HAJI, A.T.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyhalothrin no controle de psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 21: 385-387, 1999.

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 de plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25: 425-428, 2003.

BARBOSA, F.R.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A.; MOREIRA, W.A.; GONZAGA-NETO, L.; ALENCAR, J.A. **Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2001a, 6p. (Circular Técnica, 74).

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

DENT, D. **Insect pest management**. Wallingford: CAB International, 1993, 604p.

FNP Consultoria & Comércio. In: AGRIANUAL 2004, **Anuário da agricultura brasileira**. FNP Consultoria & Comércio, São Paulo: 2004. 496p.

- HIGLEY, L.G.; PEDIGO, L.P. The EIL concept. IN: HIGLEY, L.G.; PEDIGO, L.P. **Economic thresholds for integrated pest management**. Lincoln: University of Nebraska. 1997, 328p.
- HIGLEY, L.G; PEDIGO, L.P. The EIL concept and their use in sustaining enviromental quality. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 46: 233-243, 1993.
- 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.
- LEAKE, A. The development of integrated crop management in agricultural crops: comparisons with conventional methods. **Pest Management Science**, 56: 950-953, 2000.
- 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**, 8: 165-168, 2000.
- MARICONI, F.A.M.; SOUBIHE SOBRINHO, J. **Contribuição para o conhecimento de alguns insetos que deprezam a goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. Piracicaba, USP- ESALQ-Instituto de Genética, p.57, 1961.
- MEDINA, J.C. Goiaba, Cultura. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Goiaba, Cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL, 1991, p.224.
- MENEZES JÚNIOR, A.O.; PASINI, A. Parasitóides (Hymenoptera: Chalcidoidea) associados a *Triozoida limbata* (Enderlin) (Hemiptera: Psyllidae) sobre goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), na região norte de Paraná. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7, 2001. Poços de Caldas, **Resumos...** Poços de Caldas: UFLA e Embrapa-CNPMS, 2001. p.344.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo da *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, 20: 263-264, 1968.
- PEDIGO, L.P. **Entomology and Pest Management**. New York: Macmillan, 1988, 646p.

PEDIGO, L.P.; ZEISS, M. R. **Analyses in Insect Ecology and Management**, Iowa: Iowa State University, 1996, 168p.

PEREIRA, F,M, **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: FUNEP, 1995, 47p.

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

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: UFV. 2003, 401p.

STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. **Hilgardia**, 29: 81-101, 1959.

TRUMBLE, J.T.; ALVARADO-RODRIGEZ, B. Development and economic evaluation of an IPM program for fresh market tomato production in Mexico. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 43: 267-284, 1992.

CAPÍTULO I

DETERMINAÇÃO DA UNIDADE AMOSTRAL PARA *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) NA CULTURA DA GOIABEIRA

RESUMO - A cultura da goiabeira é atacada por diversas pragas. Dentre estas, o psilídio da goiabeira *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) tornou-se uma das mais importantes. Devido ao fato de não haver informação disponível na literatura acerca da unidade amostral ideal para amostragem do psilídeo *Triozoida* sp. na cultura da goiabeira, este trabalho teve por objetivo a determinação da unidade amostral que melhor represente as densidades populacionais do mesmo. Observaram-se correlações positivas e significativas entre as densidades relativas e as densidades absolutas para contagem direta de ninfas e adultos em batida de bandeja. Não foram observadas diferenças significativas das densidades de adultos e ninfas em função da face de exposição ao sol (nascer ou pôr do sol), pernada (1, 2, 3 ou 4) ou tipo de ramo (não produtivo ou produtivo), no qual a folha estava inserida, para ninfas e adultos em

contagem direta O mesmo aconteceu para a face de exposição ao sol (nascer ou pôr do sol), pernada (1, 2, 3 ou 4) e porção do dossel da planta (apical, mediano e basal) para amostragem de adultos em batida de bandejas. Assim, a amostragem pode ser realizada independente destes fatores. Dentre os pares de folhas ou combinações, os melhores resultados foram obtidos para a combinação seqüencial dos pares de folhas de 1 a 4 para contagem de ninfas, adultos, presença de ninfas e presença de lesões ativas. Portanto, a contagem de adultos e ninfas, a presença de ninfas, a presença de lesões ativas e o total de lesões foram satisfatórios quanto aos critérios de representatividade, correlações ($p < 0,01$) entre densidades absolutas e relativas, e precisão ($VR < 25$). Entretanto, quanto ao tempo gasto na avaliação dos 4 primeiros pares de folhas, unidade amostral estabelecida, a contagem de adultos, a presença de ninfas e a presença de lesões ativas foram os mais viáveis devido ao menor tempo de amostragem. Visto que, pelo critério adotado, a presença de ninfas (caso haja uma ou mais ninfas na lesão) equivale à presença de lesões ativas (a lesão que apresentava pelo menos uma ninfa viva). Apenas duas características foram, na verdade, selecionadas; a contagem de adultos e a presença de ninfas (ou presença de lesões ativas).

PALAVRAS CHAVE: *Psidium guajava* L., pragas, psílídeo, amostragem.

ABSTRACT

SAMPLE UNIT DETERMINATION FOR *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) IN THE GUAVA CROP

The guava crop is attacked by several insects pests. Among these, the guava psyllid *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) became one of the most important. Due to the lack of information, about the ideal sample unit, for psyllid *Triozoida* sp. in the guava crop, this work objected to determine the sample unit that best represents the population densities of this pest. Positive and significant correlations were observed between the relative densities and the absolute densities for direct count of nymphs and adults in tray beat. Significant differences of the adults and nymphs densities were not observed due the plant face [the plant side turned to the sunrise or sunset], the main branches [branches that arise directly from log usually in number from 1 to 4] and branch type [not productive or productive) in which the leaf was inserted, for direct count of nymphs and adults. In the same way significant differences of the adults and nymphs densities were not observed due the plant face [the plant side turned to

the sunrise or sunset], the main branches [branches that arise directly from log usually in number from 1 to 4] and plant canopy for adults sampled by beat of trays. Thus, the sampling can be led independently of these factors. Between the pairs of leaves or combinations, the best statistical results were obtained for the combination in sequence from 1 to 4 pairs of leaves for counts of nymphs, adults, presence of nymphs and presence of active lesions. However, in counting of adults, in the nymphs presence and in the active lesions presence were spent less time in the sampling of the first 4 pairs of leaves. As, for the adopted criteria, the presence of nymphs (where there are one or more alive nymphs in the lesion) is equal the presence of active lesions (the lesion where there are at least one alive nymph) only two characteristics were selected, the adults count and the presence of nymphs (or presence of active lesions).

KEY WORDS: *Psidium guajava* L., insect pest, psyllid, sampling.

1.1. INTRODUÇÃO

A goiabeira é atacada por um grande número de pragas (Pereira, 1995; Icumá, 2000), dentre estas o psilídeo *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) é uma das mais importantes (Barbosa et al., 2003). As ninfas dos psilídeo sugam seiva nos bordos das folhas que, devido às toxinas que são injetadas, enrolam-se, deformam-se, adquirem coloração amarelada e depois tornam-se necróticas (Figura 1 A e B) (Nakano & Silveira Neto, 1968). Observa-se ainda deformação das folhas do ponteiro e epinastia (Lemos et al., 2000).

O controle do psilídeo é dificultado pelo enrolamento das folhas que protegem as ninfas, sendo que há poucos inseticidas testados (Barbosa et al., 1999; Barbosa et al., 2001a,b; Barbosa et al., 2003) e não existe no Brasil inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para seu controle. O ataque desse inseto-praga à goiabeira tem aumentado nos últimos anos em decorrência de modificações dos tratamentos culturais, tais como irrigação e poda (Lemos et al., 2000). Conseqüentemente, tem aumentado o uso de pesticidas para o controle do *Triozoida* sp., podendo ocasionar problemas ao

homem, ao meio ambiente e a redução dos inimigos naturais que efetuam o controle desta praga.

O manejo integrado de pragas (MIP) objetiva a redução do status do inseto-praga por meio da manutenção e incremento dos fatores de mortalidade natural, resultando no aumento da produção com menor impacto ao meio ambiente (Trumble & Alvarado-Rodriguez, 1992; Pedigo & Zeiss, 1996; Leake, 2000). Para que o MIP alcance seus objetivos é necessário o desenvolvimento de um sistema de amostragem que vise determinar e classificar os níveis populacionais da praga. A determinação da unidade amostral ideal que melhor represente a variabilidade amostral do psíldeo da goiabeira irá tornar o sistema de amostragem mais eficiente, obtendo-se estimativas mais precisas da densidades populacionais do psíldeo.

A definição da unidade amostral ideal é feita através de critérios de representatividade, precisão e rapidez. Pelo critério de representatividade selecionam-se unidades amostrais cuja densidade relativa melhor se correlacione à densidade absoluta (Podoler & Rogers, 1975; Sanchez et al., 1992; Schuster & Wharton, 1993; Crespo, 2003; Oliveira, 2003). O critério de precisão estabelece que as unidades amostrais cuja variância relativa é inferior a 25% são consideradas ideais para geração de planos de amostragem (Southwood, 1978; Moura et al. 2003; Crespo, 2003; Gonring, 2004; Gusmão et al., 2004). No critério de rapidez é selecionada a característica (número de insetos, número de lesões, presença ausência de insetos, etc.) ou menor número de pares de folhas para compor a amostra, visto que, na maioria das vezes, o tempo é diretamente proporcional ao tamanho da unidade amostral (Crespo, 2003; Oliveira, 2003).

Face ao exposto, e devido ao fato de que não há informação disponível na literatura acerca da unidade amostral ideal para amostragem do psílídeo *Triozoida* na cultura da goiabeira, este trabalho teve por objetivo a determinação da unidade amostral que melhor represente as densidades populacionais do psílídeo.

1.2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no período de junho a setembro de 2002, em quatro pomares comerciais de goiabeira da variedade de mesa Pedro Sato, em espaçamento 7 x 6 m. Dois desses pomares localizam-se no município de Paula Cândido, MG, e os outros dois no município de Ervália, MG. Esses pomares possuíam 320, 120, 240 e 300 plantas nas idades de quatro anos para o primeiro, e três anos para os demais. Foram avaliadas 31, 33, 33 e 40 plantas nesses pomares, totalizando 137 plantas. Os pomares foram irrigados por microaspersão, a poda foi realizada em talhões e a produção dos frutos foi em ramos do ano.

As plantas foram divididas em duas faces (faces expostas ao sol no período da manhã ou da tarde), em até quatro pernadas, número de ramos laterais que saem diretamente do tronco das plantas (Figura 1D), mais freqüente nos pomares avaliados e que normalmente é o número de pernadas presentes em pomares comerciais (Manica, 2000, Manica et al., 2001).

No senso feito por contagem direta de adultos e ninfas de *Triozoida* sp., os ramos foram classificados em não produtivos (1), ramos sem flores ou frutos (Figura 1E), e produtivos (2), ramos contendo frutos ou flores (Figura 1F). Dentro dos ramos, as folhas foram divididas de acordo com o nó, ou pares, de 1 até n, número de pares presentes em cada ramo, iniciando pela extremidade do ramo a partir do primeiro par completamente expandido (Figura 1E). As folhas também foram divididas em folhas da direita (1) e esquerda (2) (Figura 1E).

As lesões nas folhas foram divididas em cinco tipos, conforme abrangência do bordo foliar em lesões tipo 1 (lesão de 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 a 3/5), tipo 4 (de 3/5 a 4/5) e tipo 5 (de 4/5 a 5/5 ou toda bordadura tomada pela lesão).

Na contagem de adultos por batida de bandeja, cada pernada foi dividida em 3 terços, apical, mediano e basal (Figura 1G). Em cada terço, a extremidade dos ramos contendo 8 pares de folhas foi batida em bandeja plástica branca (35 cm de comprimento x 30 cm de largura x 5 cm de profundidade), sendo contados os insetos adultos dentro desta (Gusmão, 2000).

As características em estudo foram números de adultos nas folhas, números de ninfas, números de lesões ativas (contendo ninfas vivas), número total de lesões (lesões ativas + lesões inativas), número de adultos na bandeja e presença de adultos nas folhas, presença de ninfas, presença de lesões ativas, presença total de lesões e presença de adultos na bandeja. Foram registrados os tempos de amostragem para as características em estudo.

Os pomares que apresentaram homogeneidade de variância pelo teste de Barlett foram agrupados para compor um único talhão e ser avaliado posteriormente em conjunto.

Para a seleção da característica e unidade amostral a ser avaliada na amostragem, foram usados critérios de representatividade (Podoler & Rogers, 1975; Sanchez et al., 1992; Crespo, 2003; Oliveira, 2003; Gusmão, 2004), precisão (Southwood, 1978; Crespo 2003; Oliveira, 2003; Gusmão, 2004) e rapidez (Crespo, 2003; Oliveira, 2003; Gusmão, 2004).

Pelo critério de representatividade foram selecionadas unidades amostrais que apresentaram correlações significativas ($p < 0,01$) entre as densidades relativa e absoluta da característica avaliada e que, na análise de regressão linear, apresentaram os maiores coeficientes angulares e significativos ao nível de 1% de probabilidade. Esse procedimento foi proposto por Crespo (2003) para a seleção de unidade amostral a compor o plano de amostragem pelo critério de representatividade, já que se pretende selecionar qual o componente (unidade amostral) que melhor representa a variação total (densidade absoluta como variável independente). Isso foi adaptado da proposta de Podoler & Rogers (1975) para a seleção da fase ou fator de mortalidade (fase crítica e fator-chave) mais representativos da variação da mortalidade total de um organismo em estudos de tabela de vida.

Para o critério de precisão, foram selecionadas unidades amostrais que apresentam variância relativa de até 25% (Southwood, 1978; Gusmão, 2000). Já para o critério de rapidez foram selecionadas, dentre as unidades amostrais mais

representativas e precisas, aquelas constituídas pelo menor número de folhas ou menor tempo de amostragem.

Na avaliação da face, da pernada, do ramo e folha, direita ou esquerda, por contagem direta e na avaliação da face, pernada e estrato do dossel em batida de bandeja, usou-se os critérios de representatividade e precisão. Na escolha do par ou pares de folhas consecutivas e da escolha da característica avaliada, usou-se os critérios representatividade, precisão e rapidez.

As médias, erros-padrão e intervalos de confiança a 1% de probabilidade foram obtidos através do procedimento PROC MEANS. Os coeficientes angulares e os coeficientes de correlação da regressão foram obtidos através do procedimento PROC REG (SAS Institute, 1998).

As variâncias relativas das densidades de ovos, minas e frutos broqueados em cada unidade amostral foram calculadas conforme a equação abaixo (Southwood, 1978; Pedigo, 1988).

$$VR = \frac{EP \times 100}{\bar{X}} \quad \text{onde:}$$

VR = variância relativa (%), EP = erro-padrão da média; e X = média dos dados.

1.3. RESULTADOS

A ordem crescente das densidades médias de *Triozoida* sp., nos quatro pomares foram: pomar 1 < pomar 4 < pomar 2 < pomar 3 e para adultos e pomar 1 < pomar 3 < pomar 4 < pomar 2 (Tabela 1). Verifica-se que os pomares selecionados contemplaram diferentes densidades populacionais do *Triozoida* sp. (Tabela 1).

As densidades de adultos e de ninfas *Triozoida* sp. nos pomares 3 e 4 apresentaram homogeneidade de variância (Tabela 2). Assim, os dados desses pomares foram agrupados para realização das análises estatísticas.

Não foram observadas diferenças significativas das densidades de adultos e ninfas, em função da face de exposição ao sol (nascer ou pôr do sol), pernada (1, 2, 3 ou 4) ou tipo de ramo (não produtivo ou produtivo) no qual a folha estava inserida (Tabela 3).

Verificaram-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos e de ninfas na planta com as densidades relativas deste inseto em folhas que recebiam o sol na parte da manhã como na parte da

tarde, com exceção das folhas que estavam expostas ao sol no período da tarde no pomar 2. As curvas de regressão das densidades relativas de ninfas e de adultos de *Triozoida* sp. tanto em folhas que recebiam o sol na parte da manhã como na parte da tarde apresentaram coeficientes angulares semelhantes (Tabela 3). Para todos os casos, excetuando-se adultos em folhas que recebiam o sol na parte da manhã e os que recebiam na parte da tarde nos pomares 1, 2 e 3+4, as variâncias relativas foram menores que 25. Assim, a amostragem de ninfas e adultos *Triozoida* sp. pode ser realizada tanto em folhas expostas ao sol no período da manhã, como da tarde.

Observou-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos e de ninfas na planta com as densidades relativas deste inseto nas pernas (P), exceto para adultos na perna 2 do pomar 1. Não houve um padrão preferencial de adultos de *Triozoida* sp. por pernas específicas sendo que a densidade relativa nos pomares 1 ($P1 < P3 < P2 < P4$) e 2 ($P1 < P2 < P3 < P4$) foi maior na perna 4 e nos pomar 3+4 ($P2 < P3 < P4 < P1$) foi maior na perna 1 (Tabela 3). Da mesma forma, não foi possível estabelecer uma preferência das ninfas por uma determinada perna nos pomares 1 ($P2 = P4 < P1 = P3$), 2 ($P1 < P2 < P3 = P4$) e 3+4 ($P2 < P1 = P4 < P3$) (Tabela 3). Os coeficientes angulares não apresentaram também um padrão definido para adultos [pomar 1 ($P1 = P2 = P3 < P4$), 2 ($P1 = P2 < P3 < P4$) e 3+4 ($P2 = P3 = P4 < P1$)] e nem para ninfas [pomar 1 ($P1 = P2 = P3 = P4$), 2 ($P2 = P4 < P1 = P3$) e 3+4 ($P2 < P1 = P3 = P4$)] (Tabela 3). Visto ainda que todas as variâncias relativas (VR) foram menores que 25, a amostragem de ninfas e adultos *Triozoida* sp. pode ser realizada indiferentemente nas 4 pernas.

Verificaram-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos e de ninfas na planta com as densidades relativas deste inseto, tanto em ramos não produtivos quanto produtivos. As densidades relativas dos ramos não produtivos e produtivos e dos coeficientes angulares foram semelhantes, com exceção do pomar 2 (Tabela 3). Portanto, a amostragem pode ser feita tanto em ramo produtivo quanto não produtivo. As variâncias relativas (VR) para todos os casos foram inferiores a 25, exceto para adultos nas faces nascer e pôr do sol, indicando maior variabilidade desta característica.

Para seleção do par, pares ou combinações de pares de folhas, a compor a unidade amostral, os pares cuja frequência média de ocorrência foi menor que 50% foram desconsiderados (Tabela 4), sendo utilizado os 15 primeiros pares e suas combinações em seqüência até 5 pares consecutivos (Tabela 5).

Verificaram-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos e de ninfas na planta com as densidades relativas deste inseto em pares de folhas ou combinações dos pares de folhas dos ramos. Nota-se, entretanto, que os 3 primeiros pares (nó 1 a 3) ou combinações (de 1 a 2 até 3 a 4; de 1 a 3 até 3 a 5; de 1 a 4 até 3 a 6 e de 1 a 5 até 3 a 7) de todas os pomares apresentaram as maiores densidades relativas, maiores correlações e menores variâncias relativas tanto para adultos quanto para ninfas (Tabela 5). Nota-se ainda que, dentre estas combinações, os melhores resultados foram obtidos com os pares dos nós de 1 a 4 e de 1 a 5, sendo que não há diferença entre as densidades relativas destas duas combinações e os coeficientes de correlações e variâncias relativas foram semelhantes. Como o tempo de amostragem é diretamente proporcional ao tamanho da unidade amostral, o

tamanho ideal da unidade amostral pode então ser estabelecido como a combinação dos quatro primeiros pares de folhas (de 1 a 4) (Tabela 5).

A exceção de adultos no pomar 1 e ninfas no pomar 2, foram observadas correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos e de ninfas na planta com as densidades relativas deste inseto nas folhas da direita e da esquerda (Tabela 6). Os coeficientes de correlação nos pomares 1 e 3 foram maiores e significativamente diferentes para as folhas da esquerda. O pomar 2 não apresentou diferença nos coeficientes de correlação quanto a folhas da esquerda e da direita para adultos e apresentou coeficientes de correlação significativamente maior para ninfas em folhas da direita (Tabela 6). Desta forma, não há diferença em se amostrar, tanto para adultos quanto para ninfas, as folhas da direita ou da esquerda.

Em batida de bandejas para adultos, nenhum dos pomares ou combinação destes apresentaram homogeneidade de variância, sendo os pomares avaliadas separadamente (Tabela 7).

Detectou-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos na planta com as densidades relativas deste inseto presente em batida de bandeja para manhã (face voltada para o nascente) e tarde (face voltada para o poente) (Tabela 8). As densidades relativas de adultos foram semelhantes, para manhã e tarde (faces voltadas respectivamente para o nascente e poente), nos pomares 2 e 3 e diferentes nos pomares 1 e 4. Os coeficientes angulares foram iguais nos pomares 1 e 3 e diferentes para os pomares 2 e 4 (Tabela 8). As variâncias relativas foram todas inferiores a 25.

Assim, a amostragem por batida de bandeja pode ser realizada independente da face.

No caso da amostragem das pernadas por batida de bandeja detectou-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos na planta com as densidades relativas deste inseto presente na bandeja. Não houve diferença significativa das densidades e dos coeficientes angulares entre as quatro pernadas nos pomares amostrados (Tabela 8). As variâncias relativas foram todas inferiores a 25. Portanto a amostragem pode ser realizada independentemente das pernadas.

Detectou-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de adultos na planta com as densidades relativas deste inseto presente em batida de bandeja. Contudo, observa-se que as densidades relativas e os coeficientes angulares foram variáveis ao longo do dossel não havendo preferência do *Triozoida* sp. por um dos estratos (Tabela 8).

A presença de adultos nos ramos, presença de adultos em batida de bandejas, a presença de lesões e o total de lesões não apresentaram correlações positivas ($p < 0,05$) entre adultos na planta com as densidades relativas deste inseto para as combinações de pares de folhas de 1 a 3 até 1 a 5 (Tabela 9). Portanto, estas características não são adequadas à avaliação da densidade populacional deste inseto.

Detectou-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de presença de ninfas, a presença de lesões e a presença de lesões ativas da planta com as densidades relativas destas características (Tabela 9). Para todas as três características, os pares de folhas de 1 a 4 apresentaram

densidades médias e coeficientes angulares intermediários entre os apresentados pelos pares de 1 a 3 e de 1 a 5 (Tabela 9) e assim, como para contagem direta de ninfas e adultos, esta composição seqüencial de folhas mostrou-se a mais apropriada para a amostragem.

O tempo de amostragem para os pares de 1 a 4 para as diversas características avaliadas foram, em ordem decrescente, número de ninfas > número de lesões ativas > número total de lesões > presença para total de lesões > presença de ninfas > presença de lesões ativas > número de adultos > presença de adultos > número de adultos na bandeja > presença de adultos na bandeja (Tabela 10).

Portanto, a contagem de adultos e ninfas (Tabela 5), a presença de ninfas, a presença de lesões ativas e o total de lesões (Tabela 9) foram satisfatórios quanto aos critérios de representatividade, correlações ($p < 0,01$) entre densidades absolutas e relativas, e precisão, $VR < 25$. Entretanto, quanto ao tempo gasto na avaliação dos 4 primeiros pares de folhas, unidade amostral estabelecida, a contagem de adultos, a presença de ninfas e a presença de lesões ativas foram os mais viáveis devido ao menor tempo de amostragem (Tabela 10).

Visto que, pelo critério adotado, a presença de ninfas (caso haja uma ou mais ninfas na lesão) equivale à presença de lesões ativas (a lesão que apresentava pelo menos uma ninfa viva). Apenas duas características foram, na verdade, selecionadas; a contagem de adultos e a presença de ninfas (ou presença de lesões ativas).

1.4. DISCUSSÃO

A insolação diferenciada entre as faces da goiabeira pode induzir variações na composição foliar, com relação ao conteúdo de produtos oriundos do metabolismo secundário das plantas, como compostos fenólicos e flavonóides (Lavola et al., 1998), ou mesmo do metabolismo primário, como carboidratos solúveis em água (Ciavarella et al., 2000). A luz ultravioleta B é conhecida por induzir modificações citológicas, morfológicas em algodoeiros (Kakani et al., 2003). Tais mudanças podem facilitar ou dificultar o estabelecimento de populações de insetos, principalmente quanto a oviposição ou ao desenvolvimento de estádios imaturos de *Triozoida* sp. por serem menos móveis. Entretanto, este trabalho não evidenciou diferença na densidade absoluta de adultos e ninfas de *Triozoida* sp. com relação às 2 faces de exposição tanto em contagem direta como em batida de bandejas.

Não foi detectado diferença na densidade de *Triozoida* sp. entre ramos produtivos e não produtivos. Em plantas de *Cucumis melo* L., logo após a frutificação, ocorre alterações na composição mineral das folhas e o teor de

clorofila aumenta 30 a 45 dias após a frutificação e decresce após 60 dias, alcançando sua menor concentração (Nishimura, 2004). Em análise foliar de goiabeiras, o ramo (frutífero e não frutífero) é outra fonte de variação de resultados (Rodríguez, 1967; Chadha et al., 1973; Khera & Chundawat, 1977; Singh & Rajput, 1978). Verifica-se ainda que os teores de nitrogênio são maiores em folhas coletadas durante o florescimento do que no início da frutificação (Natale et al., 1994), o que reflete a translocação de compostos nitrogenados das folhas para os frutos durante o crescimento destes (Chadha et al. 1973).

A amostragem de ninfas e adultos de *Triozoida* sp., tanto para contagem direta quanto para batida de bandejas, pode ser realizada indiferentemente nas 4 pernadas, tal fato é esperado por não haver frutificação diferenciada entre as pernadas e por não haver influência da insolação nas faces ou outros fatores que poderiam estar induzindo diferenças entre elas.

Não houve preferência de adultos de *Triozoida* sp. por extratos apical, mediano e basal do dossel. Em tomateiro, Gusmão (2004) verificou que os terços mediano e basal foram os mais importantes para oviposição de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), provavelmente por estes terços apresentarem folíolos maiores e mais espessos, assegurando espaço e alimento para esta praga. No caso do tomateiro, ocorre um aumento gradativo da idade das folhas a medida que se caminha para as folhas mais baixas. Entretanto, na goiabeira, este mesmo efeito é observado dentro do ramo, mas não ao longo do dossel, pois brotações novas são observadas ao longo de toda planta. Considerando-se ainda a predileção desta praga pelas brotações, a não preferência do *Triozoida* sp. por um dos extratos é mesmo esperada.

Os pares de folhas apresentaram diferença em relação a densidade de *Triozoida* sp., tanto para adultos quanto para ninfas. Em análise foliar, para determinação de parâmetros nutricionais, a composição química das folhas varia com a idade e posição (Natale et al., 1994), havendo consenso de que o ramo coletado para análise deva ser o 3º ou 4º par (Rodríguez, 1967; Singh & Rajput, 1976; Wagh & Mahajan, 1988; Malavolta et al., 1989). Também estão presentes nas folhas quase todas as classes de compostos (Stevens et al., 1970). Stevens et al (1970) isolaram e identificaram 22 compostos provenientes do óleo essencial de folhas de goiabeiras. Tais compostos podem estar presentes de forma variável nos diversos pares de folhas e relacionados à seleção de folhas para oviposição ou deterrência. A preferência do *Triozoida* sp. pelos 4 pares iniciais, possivelmente, está relacionada também com variações morfológicas como espessura da cutícula.

Diferentemente do observado neste trabalho, Souza Filho & Costa (2003) e Barbosa et al. (2001) propuseram, sem nenhum resultado de pesquisa, amostrar os dois primeiros pares de folhas. Entretanto, estes pares apresentaram densidades relativas e correlações inferiores à combinação dos pares de 1 a 4 (Tabela 5).

1.5. CONCLUSÕES

A unidade amostral formada pelos 4 primeiros pares seqüenciais, a partir do primeiro par completamente expandido, é a que melhor representa a variabilidade amostral do psilídeo da goiabeira *Triozoida* sp.

As características de presença e ausência lesões ativas (ou presença de ninfas) e contagem do número de adultos são os mais viáveis para o estabelecimento de um plano de amostragem.

1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P. DOS; HAJI, A.T.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyhalothrin no controle de psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 21: 385-387, 1999.

BARBOSA, F.R.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A.; MOREIRA, W.A.; GONZAGA-NETO, L.; ALENCAR, J.A. **Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2001a, 6p. (Circular Técnica, 74).

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

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 de plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25: 425-428, 2003.

CHADHA, k.L.; ARORA, J.S.; RAVEL, P.; SHIKHAMANY, S.D. Variation in the mineral composition of the leaves of guava (*Psidium guajava* L.) as affected by leaf position, sesason and sample size. **Indian Journal of Agricultural Science**, 43: 555-561. 1973.

CIAVARELLA, T.A.; SIMPSON, R.J.; DOVE, H; LEURY, B.J.; SIMS, I.M. Diurnal changes in the concentration of water-soluble carbohydrates in *Phalaris aquatica* L. pasture in spring, and the effect of short-term shading. **Australian Journal of Agricultural Research**. 51: 749-756, 2000.

CRESPO, A.L.B. **Unidade amostral de *Neoleucinodes elegantalis* em tomateiro. Viçosa, MG, 2003, 45p.** Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

GONRING, A.H.R. **Sistemas de tomada de decisão para o manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick) na cultura do tomateiro. Viçosa, MG, 2004, 160p.** Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

GUSMÃO, M.R **Amostragem de *Lyriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) no tomateiro. Viçosa, MG, 2004, 83p.** Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2004.

GUSMÃO, M.R. 2000. **Avaliação de vetores de viroses, predadores e parasitóides e plano de amostragem pra mosca-branca em tomateiro.** 2000, 42p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

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.

KAKANI, V.G.; REDDY, K.R.; ZHAO, D.; MOHAMMED, A.R. Effects of ultraviolet-B radiation on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) morphology and anatomy. **Annals of Botany**, 91: 817-826. 2003.

KHERA, A.P.; CHUNDAWAT, B.S. Influence of crop intensity and season of development on the media leaf composition of “Banarsi Surkha” guava. **Indian Journal of Agricultural Science**, 47: 188-190, 1977.

LAVOLA, A.; JULKUNEN-TIITTO, R.; ROININEN, H. APHALO, P. Host-plant preference of an insect herbivore mediated by UV-B and CO₂ in relation to plant secondary metabolites. **Biochemical Systematics and Ecology**, 26: 1-12, 1998.

LEAKE, A. The development of integrated crop management in agricultural crops: comparisons with conventional methods. **Pest Management Science**, 56: 950-953, 2000.

- 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**, 8: 165-168, 2000.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional mineral das plantas: Princípios e aplicações**. Piracicaba, Potafós. 1989. 201p.
- MANICA, I. Práticas culturais. 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, 374p.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Goiaba. Do plantio ao consumidor. Tecnologia de produção, pós colheita e comercialização**. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2001, 124p.
- MOURA, M.F.; PIKANÇO, M.C.; SILVA, E.M.; GUEDES, R.N.C.; PEREIRA, J.L. Plano de amostragem do biótipo B de *Bemisia tabaci* na cultura do pepino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 38: 1357-1363, 2003.
- NAKAMO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo da *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, 20: 263-264, 1968.
- NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; BANZATTO, D.A. Influência da época de amostragem na composição química das folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Revista de Agricultura**, 69: 247-255, 1994.
- NISHIMURA, Y.; FUKUMOTO, Y.; SHIMASAKI, K. The effects of fruiting period on the changes of mineral composition in leaves of muskmelon (*Cucumis melo* L.). **Environment Control in Biology**. 42: 137-146. 2004.
- OLIVEIRA, I.R. **Amostragem de *Leucoptera coffeella* e de suas vespas predadoras no cafeeiro**. Dissertação de doutorado, Viçosa: UFV, 2003. 98p.
- PEDIGO, L.P. **Entomology and Pest Management**. New York: Macmillan, 1988, 646p.
- PEDIGO, L.P.; ZEISS, M. R. **Analyses in Insect Ecology and Management**, Iowa: Iowa State University, 1996, 168p.

PEREIRA, F.M, **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal, FUNEP, 1995, 47p.

PODOLER, H.; ROGERS, D. A new method for the identification of key factors from life-table data. **Journal Animal Ecology**, v.44: 85-114, 1975.

RODRÍGUEZ, S.J. Variation in chemical composition of guava leaves (*Psidium guajava* L.) as affected by position in the terminals. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, 51: 252-259, 1967.

SANCHEZ, J.A.S.; MCGREGOR, R.R.; GILLESPIE, D.R. Sampling plan for *Dicyphus hesperus* (Heteroptera: Miridae) on greenhouse tomatoes. **Environmental Entomology**, v.31, n.2, p.331-338, 1992.

SAS Institute, **SAS user's guide: statistics, version 8.0**, 5th ed. SAS Institute, Cary, NC. 1998.

SCHUSTER, D.J.; WHARTON, R.A. Himenopterous parasitoids of leaf-mining *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) on tomato in Florida. **Environmental Entomology**, 22: 1188-111, 1993.

SINGH, N.P.; RAJPUT, C.B.S. Leaf analysis and potassium fertilization in guava (*Psidium guajava* L.). **The Indian Journal of Horticulture**, 33: 152-155. 1976.

SINGH, N.P.; RAJPUT, C.B.S. Effect of leaf age and position and fruiting status on guava on guava leaf mineral composition. **Journal of Horticultural Science**, 53: 73-74, 1978.

SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**. 2 ed. London: Chapman and Hall, 1978. 524p.

SOUZA FILHO, M.F.; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A.D; Empresa Jr. de Agronomia. **Cultura da goiabeira: Tecnologia e mercado**. Viçosa, Departamento de Fitotecnia- Universidade Federal de Viçosa. 2003, 401p.

STEVENS, K.L.; BREKKE, J.E. STERN, D.J. Volatile constituents in guava. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 18: 598-599, 1970.

TRUMBLE, J.T.; ALVARADO-RODRIGEZ, B. Development and economic evaluation of an IPM program for fresh market tomato production in Mexico. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 43: 267-284, 1992.

WAGH, A..N. & MAHAJAN, P.R. Effect of NPK fertilization on leaf nutrient status of Sardar guava. **Journal of Maharashtra Agricultural Universities**, 13: 11-112,1988.

1.7. TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Médias (Nº de insetos/planta) \pm erros padrões das densidades de *Triozoida* sp., em contagem direta no ramo, em dois pomares de goiabeira em Ervália, pomares 1 e 2, e dois pomares em Paula Candido, MG, pomares 3 e 4. Junho a setembro de 2002.

Pomar	Nº de plantas avaliadas	Adultos	Ninfas
		Média + Erro padrão	Média + Erro padrão
1	33	5,3 + 1,31	144,16 + 20,08
2	31	37,1 + 6,78	3185,45 + 601,82
3	33	42,33 + 10,37	1606,59 + 373,99
4	35	22,11 + 9,72	1935,27 + 371,40
Total	132	26,48 + 4,15	1698,93 + 215,04

Tabela 2. Teste de Cochran e Barlett para combinação dos pomares em contagem direta de adultos e ninfas.

Pomares	P (calculada)			
	Face	Pernada	Ramo	Nó
Adulto				
1 2	34,12 ^{ns}	36,92 ^{ns}	30,76 ^{ns}	30,76 ^{ns}
1 3	0,79*	8,96 ^{ns}	7,70 ^{ns}	2,44*
1 4	7,53 ^{ns}	5,26**	8,19 ^{ns}	8,75 ^{ns}
2 3	26,59 ^{ns}	26,59 ^{ns}	6,13**	7,13 ^{ns}
2 4	14,04 ^{ns}	15,91 ^{ns}	10,39 ^{ns}	11,37 ^{ns}
3 4	3,39*	2,02*	3,37*	0,99*
1 2 3	35,15 ^{ns}	35,15 ^{ns}	34,52 ^{ns}	34,16 ^{ns}
1 2 4	35,42 ^{ns}	34,62 ^{ns}	14,96 ^{ns}	15,52 ^{ns}
1 3 4	32,30 ^{ns}	11,23 ^{ns}	31,30 ^{ns}	31,86 ^{ns}
2 3 4	26,70 ^{ns}	26,68 ^{ns}	23,32 ^{ns}	23,88 ^{ns}
1 2 3 4	37,64 ^{ns}	36,34 ^{ns}	32,98 ^{ns}	32,62 ^{ns}
Ninfa				
1 2	132,51 ^{ns}	132,51 ^{ns}	129,16 ^{ns}	129,16 ^{ns}
1 3	50,32 ^{ns}	46,78 ^{ns}	29,87 ^{ns}	46,97 ^{ns}
1 4	68,00 ^{ns}	59,15 ^{ns}	47,54 ^{ns}	48,10 ^{ns}
2 3	49,40 ^{ns}	49,40 ^{ns}	46,04 ^{ns}	47,04 ^{ns}
2 4	40,42 ^{ns}	40,72 ^{ns}	19,96 ^{ns}	37,06 ^{ns}
3 4	1,26*	0,90*	2,26*	1,24*
1 2 3	164,69 ^{ns}	164,69 ^{ns}	164,05 ^{ns}	163,70 ^{ns}
1 2 4	182,95 ^{ns}	175,83 ^{ns}	162,50 ^{ns}	162,14 ^{ns}
1 3 4	200,55 ^{ns}	91,68 ^{ns}	88,32 ^{ns}	88,88 ^{ns}
2 3 4	50,32 ^{ns}	50,53 ^{ns}	29,87 ^{ns}	30,43 ^{ns}
1 2 3 4	205,89 ^{ns}	199,75 ^{ns}	196,39 ^{ns}	196,03 ^{ns}

ns – não significativo, * - significativo a 0,05 e ** - significativo a 0,01.

Tabela 3. Média (\bar{X}) (insetos/folha), erro padrão (EP), variância relativa (VR), coeficiente de correlação (r), coeficiente angular (b) e intervalo de confiança para contagem direta de adultos e ninfas de *Triozoida* sp. por face, perna e ramo de goiabeiras.

Pomar	Exposição das folhas ao sol	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR	r	b	(IC ^b)
1	manhã	31	0,040 + 0,009	22	0,89*	1,018	(0,718-1,317)	3,952 + 0,698	18	0,99*	0,962	(0,898-1,026)
1	tarde	31	0,043 + 0,009	22	0,84*	0,962	(0,600-1,324)	4,249 + 0,721	17	0,99*	1,002	(0,954-1,049)
2	manhã	33	0,007 + 0,002	31	0,86*	0,770	(0,520-1,021)	0,212 + 0,055	25	0,98*	1,259	(1,138-1,381)
2	tarde	33	0,007 + 0,003	43	0,85*	1,036	(0,672-1,399)	0,189 + 0,030	16	0,62 ^{ns}	0,274	(0,032-0,516)
3 + 4	manhã	68	0,018 + 0,005	26	0,95*	1,176	(1,043-1,310)	0,878 + 0,117	13	0,98*	1,018	(0,948-1,088)
3 + 4	tarde	68	0,015 + 0,004	26	0,91*	0,902	(0,754-1,051)	0,854 + 0,115	13	0,98*	0,997	(0,930-1,064)
Pernada												
1	1	31	0,024 + 0,001	5	0,48*	0,492	(0,153-0,831)	3,831 + 0,134	3	0,93*	0,971	(0,826-1,117)
1	2	31	0,043 + 0,002	4	0,44 ^{ns}	0,645	(0,147-1,143)	3,972 + 0,133	3	0,97*	1,005	(0,906-1,103)
1	3	31	0,040 + 0,002	4	0,61*	0,828	(0,416-1,240)	4,368 + 0,135	3	0,96*	1,014	(0,906-1,121)
1	4	24	0,070 + 0,006	9	0,67*	2,515	(2,105-2,925)	4,388 + 0,159	4	0,94*	0,920	(0,768-1,071)
2	1	33	0,006 + 0,000	6	0,68*	0,612	(0,373-0,851)	0,220 + 0,010	5	0,96*	1,373	(1,221-1,526)
2	2	33	0,006 + 0,000	7	0,57*	0,646	(0,301-0,992)	0,169 + 0,005	3	0,32*	0,206	(-0,014-0,425)
2	3	29	0,009 + 0,001	6	0,86*	1,244	(0,959-1,530)	0,216 + 0,008	4	0,75*	1,203	(0,786-1,619)
2	4	13	0,014 + 0,003	19	0,93*	2,178	(1,593-2,762)	0,167 + 0,008	5	0,70*	0,419	(0,141-0,698)
3 + 4	1	68	0,022 + 0,001	4	0,69*	1,497	(1,113-1,881)	0,884 + 0,014	2	0,95*	0,997	(0,913-1,081)
3 + 4	2	68	0,014 + 0,001	4	0,80*	0,961	(0,785-1,137)	0,763 + 0,013	2	0,86*	0,813	(0,692-0,933)
3 + 4	3	62	0,015 + 0,001	4	0,78*	0,857	(0,682-1,033)	0,915 + 0,016	2	0,93*	0,976	(0,88-1,073)
3 + 4	4	45	0,020 + 0,001	4	0,82*	0,953	(0,748-1,157)	0,889 + 0,022	3	0,90*	1,035	(0,877-1,194)
Ramo												
1	Não produtivo	28	0,039 + 0,002	6	0,53*	0,873	(0,308-1,439)	4,031 + 0,155	4	0,97*	1,087	(0,985-1,189)
1	Produtivo	31	0,041 + 0,001	3	0,94*	0,957	(0,827-1,086)	4,103 + 0,128	3	0,99*	0,993	(0,974-1,012)
2	Não produtivo	33	0,006 + 0,000	5	0,82*	0,723	(0,537-0,909)	0,123 + 0,003	2	0,27 ^{ns}	0,104	(-0,029-0,237)
2	Produtivo	33	0,008 + 0,000	5	0,97*	1,103	(1,002-1,205)	0,258 + 0,009	3	0,98*	1,183	(1,090-1,276)
3 + 4	Não produtivo	68	0,017 + 0,000	3	0,99*	1,059	(1,033-1,084)	0,865 + 0,014	2	0,99*	1,013	(0,993-1,033)
3 + 4	Produtivo	50	0,016 + 0,001	5	0,76*	1,071	(0,809-1,332)	0,854 + 0,023	3	0,85*	1,043	(0,857-1,228)

ns – não significativo, * - significativo a 0,05.

Tabela 4. frequência média de ocorrência de pares de folhas.

Par de folhas	n	frequência média	Par de folhas	n	frequência média
1	31	100,0	20	6	12,4
2	31	100,0	21	2	4,1
3	31	100,0	22	2	3,7
4	31	100,0	23	2	2,6
5	31	100,0	24	2	2,2
6	31	100,0	25	2	2,2
7	31	100,0	26	2	2,2
8	31	100,0	27	2	2,2
9	31	100,0	28	2	2,2
10	31	96,5	29	2	2,2
11	31	91,5	30	2	2,2
12	31	80,4	31	2	2,2
13	31	75,0	32	2	2,2
14	29	66,9	33	1	1,1
15	24	54,0	34	1	1,1
16	19	44,6	35	1	1,1
17	12	28,3	36	1	1,1
18	8	20,0	37	1	0,1
19	6	13,4	-	-	-

Tabela 5. Média (\bar{X}) (insetos/par de folha ou combinação de pares de folhas), erro padrão (EP), variância relativa (VR), coeficiente de correlação (r), coeficiente angular (b) e intervalo de confiança para contagem direta de adultos e ninfas de *Triozioida* sp. em pares de em goiabeiras.

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			\bar{X} + EP	VR(%)	r	b	(IC ^b)	\bar{X} + EP	VR(%)	r	b	(IC ^b)
1	1	31	0,096 + 0,023	24	0,66*	2,180	(1,227-3,133)	11,209 + 2,337	21	0,95*	3,108	(2,719-3,496)
1	2	31	0,079 + 0,019	25	0,70*	1,983	(1,214-2,752)	11,056 + 2,262	20	0,97*	3,083	(2,808-3,358)
1	3	31	0,044 + 0,012	27	0,60*	1,049	(0,516-1,582)	6,256 + 1,177	19	0,91*	1,502	(1,245-1,760)
1	4	31	0,051 + 0,016	32	0,48*	1,126	(0,344-1,909)	1,823 + 0,195	11	0,43 ^{ns}	0,119	(0,025-0,212)
1	5	31	0,039 + 0,012	31	0,59*	1,033	(0,496-1,569)	0,967 + 0,178	18	0,37 ^{ns}	-0,092	(-0,179--0,004)
1	6	31	0,017 + 0,005	27	0,37 ^{ns}	0,245	(0,011-0,479)	0,711 + 0,217	31	0,32 ^{ns}	-0,096	(-0,205-0,014)
1	7	31	0,016 + 0,007	43	0,39 ^{ns}	0,383	(0,037-0,729)	0,381 + 0,118	31	0,35 ^{ns}	-0,059	(-0,117-0,000)
1	8	31	0,005 + 0,002	37	0,52*	0,140	(0,053-0,226)	0,251 + 0,075	30	0,13 ^{ns}	-0,014	(-0,053-0,026)
1	9	31	0,008 + 0,004	46	0,03 ^{ns}	0,016	(-0,191-0,223)	0,182 + 0,083	46	0,04 ^{ns}	-0,004	(-0,049-0,040)
1	10	31	0,004 + 0,002	51	0,08 ^{ns}	0,023	(-0,081-0,128)	0,129 + 0,045	35	0,31 ^{ns}	-0,02	(-0,042-0,003)
1	11	31	0,001 + 0,001	100	0,08 ^{ns}	0,012	(-0,044-0,068)	0,055 + 0,023	43	0,28 ^{ns}	-0,009	(-0,021-0,003)
1	12	31	0,008 + 0,005	54	0,22 ^{ns}	0,144	(-0,101-0,389)	0,057 + 0,032	57	0,28 ^{ns}	-0,013	(-0,029-0,004)
1	13	31	0,001 + 0,001	100	0,01 ^{ns}	-0,001	(-0,048-0,046)	0,052 + 0,032	61	0,25 ^{ns}	-0,011	(-0,027-0,005)
1	14	29	0,006 + 0,004	70	0,07 ^{ns}	0,045	(-0,197-0,288)	0,059 + 0,035	60	0,25 ^{ns}	-0,013	(-0,032-0,006)
1	15	24	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,021 + 0,016	78	0,24 ^{ns}	-0,005	(-0,014-0,004)
1	1 a 2	31	0,174 + 0,037	21	0,76*	4,163	(2,822-5,505)	22,265 + 4,501	20	0,98*	6,191	(5,744-6,637)
1	2 a 3	31	0,122 + 0,024	19	0,88*	3,032	(2,404-3,660)	17,312 + 3,383	20	0,97*	4,585	(4,136-5,035)
1	3 a 4	31	0,095 + 0,025	26	0,60*	2,176	(1,081-3,271)	8,079 + 1,290	16	0,90*	1,621	(1,319-1,923)
1	4 a 5	31	0,090 + 0,026	29	0,56*	2,159	(0,954-3,364)	2,790 + 0,283	10	0,07 ^{ns}	0,027	(-0,123-0,177)
1	5 a 6	31	0,056 + 0,015	26	0,59*	1,277	(0,619-1,936)	1,678 + 0,381	23	0,35 ^{ns}	-0,188	(-0,377-0,002)
1	6 a 7	31	0,032 + 0,011	34	0,4 ^{ns}	0,628	(0,075-1,180)	1,093 + 0,330	30	0,33 ^{ns}	-0,155	(-0,320-0,011)
1	7 a 8	31	0,021 + 0,008	40	0,44 ^{ns}	0,523	(0,113-0,932)	0,632 + 0,181	29	0,29 ^{ns}	-0,072	(-0,164-0,020)
1	8 a 9	31	0,013 + 0,005	37	0,22 ^{ns}	0,155	(-0,105-0,415)	0,433 + 0,130	30	0,10 ^{ns}	-0,018	(-0,086-0,051)

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
1	9 a 10	31	0,012 + 0,005	40	0,06 ^{ns}	0,039	(-0,221-0,299)	0,311 + 0,116	37	0,15 ^{ns}	-0,024	(-0,085-0,037)
1	10 a 11	31	0,005 + 0,002	52	0,10 ^{ns}	0,036	(-0,100-0,171)	0,184 + 0,061	33	0,34 ^{ns}	-0,029	(-0,059-0,001)
1	11 a 12	31	0,009 + 0,005	55	0,20 ^{ns}	0,156	(-0,126-0,438)	0,112 + 0,052	47	0,30 ^{ns}	-0,022	(-0,048-0,005)
1	12 a 13	31	0,009 + 0,005	52	0,20 ^{ns}	0,142	(-0,121-0,406)	0,109 + 0,057	52	0,30 ^{ns}	-0,024	(-0,053-0,005)
1	13 a 14	31	0,007 + 0,005	70	0,05 ^{ns}	0,034	(-0,228-0,295)	0,107 + 0,058	54	0,29 ^{ns}	-0,023	(-0,053-0,006)
1	14 a 15	31	0,006 + 0,004	70	0,06 ^{ns}	0,035	(-0,194-0,264)	0,071 + 0,038	54	0,30 ^{ns}	-0,016	(-0,035-0,004)
1	1 a 3	31	0,218 + 0,041	19	0,87*	5,212	(4,110-6,315)	28,521 + 5555	19	0,99*	7,693	(7,259-8,127)
1	2 a 4	31	0,173 + 0,031	18	0,91*	4,159	(3,422-4,896)	19,135 + 3471	18	0,97*	4,704	(4,241-5,167)
1	3 a 5	31	0,134 + 0,034	26	0,64*	3,208	(1,757-4,659)	9,046 + 1,248	14	0,88*	1,529	(1,209-1,849)
1	4 a 6	31	0,106 + 0,029	27	0,57*	2,404	(1,098-3,709)	3,502 + 0,446	13	0,11 ^{ns}	-0,069	(-0,304-0,166)
1	5 a 7	31	0,071 + 0,020	28	0,56*	1,660	(0,733-2,588)	2,060 + 0,490	24	0,36 ^{ns}	-0,246	(-0,489--0,003)
1	6 a 8	31	0,037 + 0,012	33	0,43 ^{ns}	0,767	(0,150-1,385)	1,344 + 0,389	29	0,31 ^{ns}	-0,168	(-0,365-0,028)
1	7 a 9	31	0,029 + 0,010	36	0,36 ^{ns}	0,538	(0,002-1,075)	0,815 + 0,207	25	0,26 ^{ns}	-0,077	(-0,183-0,030)
1	8 a 10	31	0,017 + 0,006	35	0,21 ^{ns}	0,178	(-0,135-0,492)	0,562 + 0,162	29	0,17 ^{ns}	-0,038	(-0,122-0,047)
1	9 a 11	31	0,013 + 0,005	40	0,07 ^{ns}	0,051	(-0,234-0,336)	0,366 + 0,124	34	0,19 ^{ns}	-0,033	(-0,098-0,031)
1	10 a 12	31	0,013 + 0,006	48	0,19 ^{ns}	0,179	(-0,164-0,522)	0,241 + 0,087	36	0,34 ^{ns}	-0,041	(-0,085-0,002)
1	11 a 13	31	0,010 + 0,005	53	0,19 ^{ns}	0,155	(-0,144-0,453)	0,163 + 0,074	45	0,32 ^{ns}	-0,033	(-0,070-0,004)
1	12 a 14	31	0,015 + 0,008	55	0,14 ^{ns}	0,177	(-0,283-0,638)	0,164 + 0,087	53	0,29 ^{ns}	-0,036	(-0,080-0,009)
1	13 a 15	31	0,007 + 0,005	70	0,05 ^{ns}	0,034	(-0,228-0,295)	0,123 + 0,062	51	0,31 ^{ns}	-0,027	(-0,058-0,004)
1	1 a 4	31	0,269 + 0,045	17	0,97*	6,339	(5,709-6,968)	30,344 + 5,634	19	0,99*	7,812	(7,397-8,226)
1	2 a 5	31	0,212 + 0,040	19	0,89*	5,191	(4,185-6,198)	20,102 + 3,406	17	0,97*	4,612	(4,152-5,072)
1	3 a 6	31	0,150 + 0,036	24	0,65*	3,453	(1,908-4,998)	9,757 + 1,226	13	0,83*	1,433	(1,075-1,792)
1	4 a 7	31	0,122 + 0,033	27	0,58*	2,787	(1,303-4,271)	3,883 + 0,541	14	0,17 ^{ns}	-0,128	(-0,411-0,155)
1	5 a 8	31	0,076 + 0,022	28	0,57*	1,800	(0,807-2,792)	2,311 + 0,546	24	0,34 ^{ns}	-0,260	(-0,532-0,013)
1	6 a 9	31	0,045 + 0,014	32	0,37 ^{ns}	0,783	(0,045-1,520)	1,526 + 0,402	26	0,31 ^{ns}	-0,173	(-0,376-0,031)
1	7 a 10	31	0,032 + 0,011	35	0,34 ^{ns}	0,561	(-0,025-1,148)	0,944 + 0,236	25	0,29 ^{ns}	-0,096	(-0,216-0,024)
1	8 a 11	31	0,018 + 0,006	35	0,21 ^{ns}	0,191	(-0,147-0,528)	0,617 + 0,173	28	0,19 ^{ns}	-0,047	(-0,137-0,043)

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
1	9 a 12	31	0,021 + 0,009	42	0,15 ^{ns}	0,195	(-0,297-0,687)	0,423 + 0,142	34	0,23 ^{ns}	-0,046	(-0,119-0,028)
1	10 a 13	31	0,014 + 0,007	48	0,18 ^{ns}	0,178	(-0,189-0,545)	0,292 + 0,112	38	0,34 ^{ns}	-0,053	(-0,109-0,003)
1	11 a 14	31	0,016 + 0,009	56	0,14 ^{ns}	0,190	(-0,311-0,690)	0,218 + 0,105	48	0,31 ^{ns}	-0,045	(-0,098-0,008)
1	12 a 15	31	0,015 + 0,008	55	0,14 ^{ns}	0,177	(-0,283-0,638)	0,180 + 0,091	51	0,31 ^{ns}	-0,040	(-0,085-0,006)
1	1 a 5	31	0,308 + 0,051	17	0,99*	7,371	(6,920-7,823)	31,311 + 5,562	18	0,99*	7,720	(7,333-8,108)
1	2 a 6	31	0,229 + 0,042	18	0,88*	5,436	(4,344-6,527)	20,814 + 3,346	16	0,96*	4,516	(4,045-4,987)
1	3 a 7	31	0,166 + 0,040	24	0,65*	3,836	(2,126-5,546)	10,139 + 1,219	12	0,81*	1,375	(0,991-1,758)
1	4 a 8	31	0,127 + 0,034	27	0,59*	2,926	(1,395-4,457)	4,134 + 0,593	14	0,17 ^{ns}	-0,141	(-0,451-0,169)
1	5 a 9	31	0,084 + 0,023	28	0,53*	1,815	(0,713-2,917)	2,493 + 0,553	22	0,34 ^{ns}	-0,264	(-0,540-0,012)
1	6 a 10	31	0,049 + 0,015	31	0,36 ^{ns}	0,806	(0,016-1,596)	1,655 + 0,425	26	0,32 ^{ns}	-0,192	(-0,406-0,021)
1	7 a 11	31	0,033 + 0,011	34	0,34 ^{ns}	0,574	(-0,024-1,171)	0,998 + 0,253	25	0,30 ^{ns}	-0,105	(-0,234-0,023)
1	8 a 12	31	0,026 + 0,010	39	0,23 ^{ns}	0,334	(-0,211-0,879)	0,674 + 0,189	28	0,22 ^{ns}	-0,059	(-0,157-0,038)
1	9 a 13	31	0,022 + 0,009	43	0,14 ^{ns}	0,194	(-0,321-0,708)	0,475 + 0,167	35	0,24 ^{ns}	-0,057	(-0,143-0,029)
1	10 a 14	31	0,020 + 0,010	53	0,14 ^{ns}	0,213	(-0,364-0,790)	0,347 + 0,141	41	0,33 ^{ns}	-0,065	(-0,136-0,006)
1	11 a 15	31	0,016 + 0,009	56	0,14 ^{ns}	0,190	(-0,311-0,690)	0,235 + 0,108	46	0,32 ^{ns}	-0,049	(-0,103-0,005)
2	1	33	0,016 + 0,004	25	0,88*	1,640	(1,317-1,962)	0,244 + 0,040	16	0,61*	0,581	(0,305-0,857)
2	2	33	0,014 + 0,005	36	0,93*	2,220	(1,900-2,540)	0,352 + 0,089	25	0,95*	2,027	(1,788-2,267)
2	3	33	0,008 + 0,003	33	0,87*	1,089	(0,868-1,310)	0,352 + 0,078	22	0,95*	1,767	(1,546-1,989)
2	4	33	0,005 + 0,002	36	0,80*	0,687	(0,497-0,876)	0,262 + 0,057	22	0,82*	1,124	(0,842-1,406)
2	5	33	0,001 + 0,001	50	0,15 ^{ns}	0,050	(-0,073-0,172)	0,098 + 0,020	20	0,13 ^{ns}	0,059	(-0,110-0,228)
2	6	33	0,000 + 0,000	100	0,19 ^{ns}	0,027	(-0,023-0,076)	0,047 + 0,014	30	0,15 ^{ns}	0,049	(-0,072-0,171)
2	7	33	0,001 + 0,001	100	0,61*	0,258	(0,135-0,381)	0,028 + 0,016	57	0,22 ^{ns}	0,082	(-0,051-0,216)
2	8	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,012 + 0,009	71	0,04 ^{ns}	-0,008	(-0,083-0,067)
2	9	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,003 + 0,002	70	0,06 ^{ns}	-0,003	(-0,022-0,016)
2	10	30	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11	26	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12	18	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
2	13	16	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	14	13	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	8	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1 a 2	33	0,030 + 0,008	28	0,98*	3,860	(3,608-4,111)	0,596 + 0,115	19	0,95*	2,608	(2,312-2,905)
2	2 a 3	33	0,022 + 0,007	33	0,96*	3,309	(2,955-3,662)	0,704 + 0,163	23	0,98*	3,795	(3,497-4,093)
2	3 a 4	33	0,013 + 0,004	32	0,89*	1,775	(1,448-2,103)	0,614 + 0,126	21	0,96*	2,891	(2,583-3,199)
2	4 a 5	33	0,006 + 0,002	31	0,77*	0,736	(0,512-0,961)	0,360 + 0,066	18	0,75*	1,183	(0,802-1,564)
2	5 a 6	33	0,002 + 0,001	49	0,19 ^{ns}	0,076	(-0,067-0,219)	0,145 + 0,029	20	0,15 ^{ns}	0,109	(-0,145-0,362)
2	6 a 7	33	0,001 + 0,001	79	0,64*	0,284	(0,161-0,408)	0,075 + 0,028	37	0,20 ^{ns}	0,132	(-0,104-0,367)
2	7 a 8	33	0,001 + 0,001	100	0,61*	0,258	(0,135-0,381)	0,040 + 0,018	46	0,17 ^{ns}	0,074	(-0,083-0,231)
2	8 a 9	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,015 + 0,009	62	0,05 ^{ns}	-0,011	(-0,093-0,070)
2	9 a 10	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,003 + 0,002	70	0,06 ^{ns}	-0,003	(-0,022-0,016)
2	10 a 11	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11 a 12	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12 a 13	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13 a 14	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	14 a 15	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1 a 3	33	0,038 + 0,01	27	0,99*	4,948	(4,792-5,105)	0,948 + 0,187	20	0,98*	4,376	(4,077-4,674)
2	2 a 4	33	0,027 + 0,009	32	0,97*	3,995	(3,637-4,353)	0,966 + 0,210	22	0,98*	4,918	(4,602-5,235)
2	3 a 5	33	0,014 + 0,004	30	0,88*	1,825	(1,468-2,182)	0,712 + 0,133	19	0,93*	2,951	(2,523-3,378)
2	4 a 6	33	0,007 + 0,002	32	0,76*	0,763	(0,522-1,003)	0,407 + 0,074	18	0,70*	1,232	(0,766-1,698)
2	5 a 7	33	0,003 + 0,001	46	0,59*	0,334	(0,168-0,500)	0,173 + 0,039	23	0,2 ^{ns}	0,191	(-0,143-0,525)
2	6 a 8	33	0,001 + 0,001	79	0,64*	0,284	(0,161-0,408)	0,087 + 0,031	35	0,17 ^{ns}	0,123	(-0,140-0,387)
2	7 a 9	33	0,001 + 0,001	100	0,61*	0,258	(0,135-0,381)	0,043 + 0,019	44	0,16 ^{ns}	0,071	(-0,092-0,234)
2	8 a 10	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,015 + 0,009	62	0,05 ^{ns}	-0,011	(-0,093-0,070)
2	9 a 11	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,003 + 0,002	70	0,06 ^{ns}	-0,003	(-0,022-0,016)
2	10 a 12	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11 a 13	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
2	12 a 14	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	13 a 15	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1 a 4	33	0,043 + 0,012	28	0,99*	5,635	(5,457-5,813)	1,210 + 0,232	19	0,99*	5,499	(5,329-5,669)
2	2 a 5	33	0,028 + 0,009	31	0,97*	4,045	(3,706-4,384)	1,064 + 0,214	20	0,98*	4,978	(4,590-5,365)
2	3 a 6	33	0,015 + 0,004	30	0,88*	1,852	(1,486-2,217)	0,759 + 0,138	18	0,91*	3,000	(2,497-3,503)
2	4 a 7	33	0,008 + 0,003	35	0,81*	1,020	(0,752-1,289)	0,435 + 0,084	19	0,66*	1,315	(0,761-1,869)
2	5 a 8	33	0,003 + 0,001	46	0,59*	0,334	(0,168-0,500)	0,185 + 0,043	23	0,18 ^{ns}	0,183	(-0,190-0,556)
2	6 a 9	33	0,001 + 0,001	79	0,64*	0,284	(0,161-0,408)	0,090 + 0,031	35	0,16 ^{ns}	0,120	(-0,148-0,388)
2	7 a 10	33	0,001 + 0,001	100	0,61*	0,258	(0,135-0,381)	0,043 + 0,019	44	0,16 ^{ns}	0,071	(-0,092-0,234)
2	8 a 11	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,015 + 0,009	62	0,05 ^{ns}	-0,011	(-0,093-0,070)
2	9 a 12	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,003 + 0,002	70	0,06 ^{ns}	-0,003	(-0,022-0,016)
2	10 a 13	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11 a 14	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12 a 15	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1 a 5	33	0,044 + 0,012	27	0,99*	5,685	(5,484-5,885)	1,308 + 0,235	18	0,99*	5,559	(5,285-5,833)
2	2 a 6	33	0,029 + 0,009	30	0,98*	4,071	(3,750-4,393)	1,111 + 0,217	20	0,97*	5,027	(4,595-5,459)
2	3 a 7	33	0,016 + 0,005	32	0,88*	2,109	(1,686-2,533)	0,787 + 0,145	18	0,89*	3,082	(2,510-3,654)
2	4 a 8	33	0,008 + 0,003	35	0,81*	1,020	(0,752-1,289)	0,447 + 0,087	19	0,63*	1,307	(0,721-1,892)
2	5 a 9	33	0,003 + 0,001	46	0,59*	0,334	(0,168-0,500)	0,188 + 0,044	23	0,17 ^{ns}	0,180	(-0,197-0,557)
2	6 a 10	33	0,001 + 0,001	79	0,64*	0,284	(0,161-0,408)	0,090 + 0,031	35	0,16 ^{ns}	0,120	(-0,148-0,388)
2	7 a 11	33	0,001 + 0,001	100	0,61*	0,258	(0,135-0,381)	0,043 + 0,019	44	0,16 ^{ns}	0,071	(-0,092-0,234)
2	8 a 12	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,015 + 0,009	62	0,05 ^{ns}	-0,011	(-0,093-0,070)
2	9 a 13	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,003 + 0,002	70	0,06 ^{ns}	-0,003	(-0,022-0,016)
2	10 a 14	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,000 + 0,000	-	-	-	-
2	11 a 15	33	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 + 4	1	68	0,037 + 0,009	24	0,73*	1,831	(1,405-2,258)	2959 + 0,489	17	0,89*	3,933	(3,446-4,420)
3 + 4	2	68	0,022 + 0,005	24	0,82*	1,244	(1,030-1,457)	1,440 + 0,229	16	0,90*	1,857	(1,638-2,076)
3 + 4	3	68	0,020 + 0,005	24	0,95*	1,276	(1,170-1,381)	0,834 + 0,125	15	0,62*	0,697	(0,479-0,915)

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
3 + 4	4	68	0,025 + 0,010	38	0,79*	2,111	(1,707-2,514)	0,483 + 0,074	15	0,52*	0,349	(0,209-0,489)
3 + 4	5	68	0,013 + 0,005	36	0,85*	1,098	(0,928-1,268)	0,388 + 0,072	19	0,46*	0,299	(0,157-0,441)
3 + 4	6	68	0,005 + 0,002	33	0,88*	0,435	(0,377-0,494)	0,201 + 0,043	22	0,50*	0,197	(0,114-0,280)
3 + 4	7	68	0,004 + 0,001	39	0,69*	0,274	(0,203-0,345)	0,078 + 0,026	33	0,49*	0,113	(0,064-0,162)
3 + 4	8	68	0,003 + 0,002	57	0,50*	0,211	(0,120-0,302)	0,046 + 0,015	33	0,32*	0,044	(0,012-0,076)
3 + 4	9	68	0,002 + 0,001	41	0,45*	0,090	(0,047-0,134)	0,024 + 0,008	32	0,23 ^{ns}	0,016	(-0,001-0,033)
3 + 4	10	67	0,002 + 0,001	68	0,40*	0,120	(0,051-0,188)	0,020 + 0,008	39	0,37 ^{ns}	0,025	(0,010-0,041)
3 + 4	11	65	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,006 + 0,004	67	0,39 ^{ns}	0,014	(0,006-0,023)
3 + 4	12	59	0,000 + 0,000	100	0,01 ^{ns}	-0,002	(-0,029-0,026)	0,002 + 0,002	100	0,03 ^{ns}	0,001	(-0,004-0,006)
3 + 4	13	52	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,004 + 0,003	77	0,05 ^{ns}	0,001	(-0,005-0,008)
3 + 4	14	46	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,025 + 0,025	100	0,35 ^{ns}	0,060	(0,011-0,109)
3 + 4	15	41	0,000 + 0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 + 4	1 a 2	68	0,060 + 0,0140	23	0,79*	3,075	(2,494-3,656)	4,400 + 0,670	15	0,96*	5,791	(5,372-6,209)
3 + 4	2 a 3	68	0,042 + 0,009	22	0,95*	2,52	(2,324-2,716)	2,274 + 0,335	15	0,85*	2,555	(2,159-2,95)
3 + 4	3 a 4	68	0,045 + 0,014	30	0,88*	3,386	(2,944-3,829)	1,317 + 0,190	14	0,61*	1,046	(0,713-1,379)
3 + 4	4 a 5	68	0,039 + 0,014	36	0,82*	3,208	(2,667-3,749)	0,871 + 0,139	16	0,52*	0,648	(0,385-0,911)
3 + 4	5 a 6	68	0,019 + 0,006	34	0,88*	1,533	(1,327-1,739)	0,589 + 0,110	19	0,50*	0,497	(0,285-0,708)
3 + 4	6 a 7	68	0,009 + 0,003	31	0,91*	0,709	(0,630-0,789)	0,279 + 0,067	24	0,52*	0,310	(0,184-0,437)
3 + 4	7 a 8	68	0,006 + 0,003	40	0,67*	0,485	(0,354-0,615)	0,124 + 0,036	29	0,48*	0,157	(0,087-0,227)
3 + 4	8 a 9	68	0,004 + 0,002	44	0,55*	0,301	(0,190-0,413)	0,070 + 0,019	28	0,34*	0,060	(0,019-0,100)
3 + 4	9 a 10	68	0,003 + 0,002	50	0,45*	0,210	(0,109-0,311)	0,044 + 0,013	29	0,36*	0,041	(0,015-0,068)
3 + 4	10 a 11	68	0,002 + 0,001	68	0,40*	0,120	(0,052-0,187)	0,025 + 0,011	42	0,41*	0,040	(0,018-0,061)
3 + 4	11 a 12	68	0,000 + 0,000	100	0,00 ^{ns}	0,000	(-0,025-0,026)	0,008 + 0,005	55	0,37*	0,015	(0,006-0,024)
3 + 4	12 a 13	68	0,000 + 0,000	100	0,00 ^{ns}	0,000	(-0,025-0,026)	0,005 + 0,005	86	0,05 ^{ns}	0,002	(-0,008-0,012)
3 + 4	13 a 14	68	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,020 + 0,017	85	0,32*	0,048	(0,013-0,084)
3 + 4	14 a 15	68	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,017 + 0,017	100	0,31*	0,047	(0,012-0,082)
3 + 4	1 a 3	68	0,079 + 0,018	22	0,88*	4,351	(3,783-4,920)	5,233 + 0,737	14	0,98*	6,488	(6,146-6,830)
3 + 4	2 a 4	68	0,068 + 0,017	25	0,97*	4,63	(4,362-4,899)	2,757 + 0,390	14	0,83*	2,904	(2,416-3,391)

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
3 + 4	3 a 5	68	0,058 + 0,018	31	0,89*	4,484	(3,917-5,051)	1,704 + 0,248	15	0,60*	1,345	(0,906-1,785)
3 + 4	4 a 6	68	0,044 + 0,016	35	0,84*	3,644	(3,066-4,221)	1,072 + 0,176	16	0,53*	0,846	(0,516-1,175)
3 + 4	5 a 7	68	0,022 + 0,007	32	0,90*	1,807	(1,590-2,024)	0,667 + 0,131	20	0,52*	0,609	(0,362-0,857)
3 + 4	6 a 8	68	0,012 + 0,004	32	0,86*	0,920	(0,786-1,055)	0,325 + 0,075	23	0,52*	0,354	(0,212-0,496)
3 + 4	7 a 9	68	0,008 + 0,003	38	0,66*	0,575	(0,414-0,736)	0,148 + 0,040	27	0,48*	0,173	(0,095-0,250)
3 + 4	8 a 10	68	0,006 + 0,002	41	0,61*	0,421	(0,287-0,554)	0,089 + 0,025	28	0,38*	0,085	(0,035-0,135)
3 + 4	9 a 11	68	0,003 + 0,002	50	0,45*	0,210	(0,109-0,311)	0,050 + 0,015	31	0,41*	0,056	(0,025-0,087)
3 + 4	10 a 12	68	0,002 + 0,001	58	0,38*	0,119	(0,047-0,191)	0,028 + 0,011	41	0,40*	0,040	(0,018-0,063)
3 + 4	11 a 13	68	0,000 + 0,000	100	0,00 ^{ns}	-	(-0,025-0,026)	0,011 + 0,006	53	0,30 ^{ns}	0,017	(0,004-0,029)
3 + 4	12 a 14	68	0,000 + 0,000	100	0,00 ^{ns}	-	(-0,025-0,026)	0,022 + 0,017	78	0,31*	0,049	(0,013-0,086)
3 + 4	13 a 15	68	0,000 + 0,000	-	-	-	-	0,020 + 0,017	85	0,32*	0,048	(0,013-0,084)
3 + 4	1 a 4	68	0,105 + 0,024	23	0,98*	6,462	(6,132-6,791)	5716 + 0,773	14	0,98*	6,837	(6,513-7,16)
3 + 4	2 a 5	68	0,081 + 0,021	26	0,96*	5,728	(5,342-6,113)	3145 + 0,441	14	0,81*	3,203	(2,627-3,779)
3 + 4	3 a 6	68	0,064 + 0,020	31	0,89*	4,919	(4,313-5,526)	1905 + 0,282	15	0,61*	1,543	(1,046-2,040)
3 + 4	4 a 7	68	0,048 + 0,016	34	0,86*	3,918	(3,350-4,485)	1,150 + 0,195	17	0,54*	0,958	(0,596-1,321)
3 + 4	5 a 8	68	0,025 + 0,008	32	0,91*	2,018	(1,786-2,250)	0,712 + 0,138	19	0,53*	0,653	(0,394-0,912)
3 + 4	6 a 9	68	0,014 + 0,004	32	0,84*	1,011	(0,848-1,173)	0,349 + 0,079	23	0,52*	0,37	(0,221-0,519)
3 + 4	7 a 10	68	0,010 + 0,004	39	0,66*	0,695	(0,503-0,887)	0,168 + 0,046	27	0,48*	0,198	(0,109-0,287)
3 + 4	8 a 11	68	0,006 + 0,002	41	0,61*	0,421	(0,287-0,554)	0,095 + 0,027	29	0,40*	0,099	(0,044-0,155)
3 + 4	9 a 12	68	0,004 + 0,002	46	0,44*	0,209	(0,106-0,313)	0,052 + 0,016	30	0,40*	0,057	(0,025-0,088)
3 + 4	10 a 13	68	0,002 + 0,001	58	0,38*	0,119	(0,047-0,191)	0,031 + 0,012	40	0,38*	0,042	(0,016-0,067)
3 + 4	11 a 14	68	0,000 + 0,000	100	0,00 ^{ns}	-	(-0,025-0,026)	0,028 + 0,021	75	0,33*	0,064	(0,019-0,108)
3 + 4	12 a 15	68	0,000 + 0,000	100	0,00 ^{ns}	-	(-0,025-0,026)	0,022 + 0,017	78	0,31*	0,049	(0,013-0,086)
3 + 4	1 a 5	68	0,118 + 0,027	23	0,99*	7,559	(7,283-7,836)	6,104 + 0,806	13	0,98*	7,136	(6,809-7,463)
3 + 4	2 a 6	68	0,086 + 0,023	27	0,96*	6,163	(5,738-6,588)	3,346 + 0,474	14	0,80*	3,400	(2,767-4,033)
3 + 4	3 a 7	68	0,067 + 0,021	31	0,91*	5,193	(4,596-5,791)	1,984 + 0,301	15	0,61*	1,656	(1,127-2,185)

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
3 + 4	4 a 8	68	0,050 + 0,017	34	0,87*	4,128	(3,549-4,707)	1,196 + 0,202	17	0,55*	1,002	(0,628-1,376)
3 + 4	5 a 9	68	0,027 + 0,008	32	0,90*	2,108	(1,856-2,360)	0,737 + 0,142	19	0,52*	0,669	(0,401-0,937)
3 + 4	6 a 10	68	0,015 + 0,005	33	0,82*	1,130	(0,935-1,325)	0,368 + 0,085	23	0,52*	0,395	(0,235-0,556)
3 + 4	7 a 11	68	0,010 + 0,004	39	0,66*	0,695	(0,503-0,887)	0,174 + 0,049	28	0,48*	0,212	(0,118-0,307)
3 + 4	8 a 12	68	0,006 + 0,002	39	0,61*	0,420	(0,286-0,555)	0,097 + 0,028	28	0,40*	0,100	(0,044-0,156)
3 + 4	9 a 13	68	0,004 + 0,002	46	0,44*	0,209	(0,106-0,313)	0,055 + 0,016	30	0,39*	0,058	(0,025-0,091)
3 + 4	10 a 14	68	0,002 + 0,001	58	0,38*	0,119	(0,047-0,191)	0,048 + 0,027	57	0,36*	0,089	(0,033-0,145)
3 + 4	11 a 15	68	0,001 + 0,001	100	0,00 ^{ns}	-	(-0,025-0,026)	0,028 + 0,021	75	0,33*	0,064	(0,019-0,108)

ns – não significativo, * - significativo a 0,05.

Tabela 6. Média (\bar{X}) (insetos/folha), erro padrão, variância relativa (VR), coeficiente de correlação (r), coeficiente angular (b) e intervalo de confiança para contagem direta de adultos e ninfas de *Triozoida* sp. em folhas, direita e esquerda, de goiabeiras.

Pomar	Folha	n	Adulto					Ninfa				
			$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)	$\bar{X} + EP$	VR(%)	r	b	(IC ^b)
1	direita	29	0,045 + 0,007	16	0,94*	0,840	(0,720-0,960)	4,314 + 0,734	17	0,99*	0,969	(0,954-0,984)
1	esquerda	29	0,030 + 0,007	22	0,93*	0,907	(0,763-1,051)	3,943 + 0,691	18	0,99*	1,029	(1,012-1,046)
2	direita	33	0,009 + 0,003	29	0,98*	0,766	(0,714-0,817)	0,238 + 0,050	21	0,98*	1,125	(1,012-1,238)
2	esquerda	33	0,006 + 0,002	28	0,95*	1,236	(1,094-1,378)	0,184 + 0,036	20	0,96*	0,822	(0,764-0,880)
3 + 4	direita	68	0,017 + 0,004	22	0,99*	0,924	(0,889-0,960)	0,917 + 0,119	13	0,99*	0,930	(0,911-0,949)
3 + 4	esquerda	68	0,015 + 0,003	23	0,99*	1,029	(0,985-1,073)	0,801 + 0,104	13	0,99*	1,064	(1,039-1,088)

Tabela 7. Teste de Cochran e Barlett para combinação dos pomares em contagem de adultos por batida de bandeja.

Pomar	P (calculada)		
	Face	Pernada	Dossel
1 2	125,23 ^{ns}	137,23 ^{ns}	150,47 ^{ns}
1 3	266,13 ^{ns}	378,13 ^{ns}	291,38 ^{ns}
1 4	376,16 ^{ns}	388,16 ^{ns}	401,40 ^{ns}
2 3	15,24 ^{ns}	27,25 ^{ns}	9,99 ^{ns}
2 4	67,06 ^{ns}	79,06 ^{ns}	93,30 ^{ns}
3 4	29,72 ^{ns}	41,72 ^{ns}	54,95 ^{ns}
1 2 3	383,27 ^{ns}	395,27 ^{ns}	405,50 ^{ns}
1 2 4	490,19 ^{ns}	302,19 ^{ns}	518,42 ^{ns}
1 3 4	615,05 ^{ns}	527,05 ^{ns}	644,29 ^{ns}
2 3 4	68,23 ^{ns}	80,23 ^{ns}	93,46 ^{ns}
1 2 3 4	713,13 ^{ns}	425,13 ^{ns}	738,37 ^{ns}

ns – não significativo

Tabela 8. Média (\bar{X}) (insetos/folha), erro padrão (EP), variância relativa (VR), coeficiente de correlação (r), coeficiente angular (b) e intervalo de confiança para contagem de adultos, em diferentes faces, pernasas e dossel, por batida de bandeja em folhas de goiabeira.

Pomar	Face	n	$\bar{X} + EP$	VR	r	b	(IC ^b)
1	manhã	105	3,419 + 0,194	6	0,92*	0,979	(0,898-1,061)
1	tarde	104	3,673 + 0,216	6	0,88*	1,041	(0,931-1,151)
2	manhã	70	0,388 + 0,053	14	0,88*	1,141	(0,991-1,291)
2	tarde	70	0,393 + 0,047	12	0,60*	0,707	(0,480-0,933)
3	manhã	108	0,244 + 0,028	11	0,84*	1,011	(0,887-1,134)
3	tarde	108	0,252 + 0,028	11	0,83*	0,997	(0,869-1,125)
4	manhã	94	0,105 + 0,013	12	0,69*	0,791	(0,620-0,962)
4	tarde	94	0,133 + 0,016	12	0,83*	1,209	(1,038-1,380)

Pernada							
1	1	105	3,486 + 0,214	6	0,83*	0,969	(0,841-1,098)
1	2	105	3,340 + 0,228	7	0,77*	0,962	(0,806-1,117)
1	3	99	3,630 + 0,246	7	0,83*	1,083	(0,939-1,227)
1	4	49	3,429 + 0,348	10	0,79*	0,993	(0,769-1,217)
2	1	70	0,405 + 0,066	16	0,73*	1,194	(0,922-1,466)
2	2	70	0,362 + 0,062	17	0,72*	1,102	(0,848-1,357)
2	3	69	0,391 + 0,056	14	0,55*	0,753	(0,474-1,032)
2	4	28	0,476 + 0,098	21	0,54*	0,850	(0,317-1,384)
3	1	108	0,253 + 0,034	14	0,69*	1,014	(0,807-1,220)
3	2	108	0,235 + 0,034	14	0,69*	1,007	(0,805-1,210)
3	3	108	0,238 + 0,035	15	0,75*	1,142	(0,947-1,336)
3	4	105	0,260 + 0,032	12	0,61*	0,834	(0,623-1,044)
4	1	94	0,110 + 0,019	17	0,38*	0,649	(0,324-0,975)
4	2	94	0,099 + 0,019	20	0,54*	0,933	(0,632-1,234)
4	3	94	0,124 + 0,021	17	0,65*	1,210	(0,921-1,500)
4	4	93	0,140 + 0,022	16	0,62*	1,221	(0,901-1,541)

Dossel							
1	Apical	105	3,665 + 0,215	6	0,83*	0,978	(0,849-1,107)
1	Mediano	105	3,088 + 0,209	7	0,81*	0,929	(0,798-1,061)
1	Basal	105	3,806 + 0,233	6	0,86*	1,093	(0,964-1,222)
2	Apical	70	0,555 + 0,084	15	0,86*	1,766	(1,508-2,024)
2	Mediano	70	0,286 + 0,047	16	0,68*	0,784	(0,579-0,990)
2	Basal	70	0,330 + 0,042	13	0,43*	0,450	(0,222-0,677)
3	Apical	108	0,265 + 0,032	12	0,81*	1,113	(0,958-1,268)
3	Mediano	108	0,275 + 0,035	13	0,80*	1,201	(1,027-1,376)
3	Basal	108	0,203 + 0,026	13	0,62*	0,686	(0,517-0,854)
4	Apical	94	0,126 + 0,018	14	0,66*	1,035	(0,789-1,282)
4	Mediano	94	0,103 + 0,016	15	0,52*	0,727	(0,477-0,978)
4	Basal	94	0,128 + 0,020	16	0,69*	1,237	(0,966-1,509)

Tabela 9. Média (\bar{X}) (insetos ou lesões/combinções de folhas), erro padrão (EP), variância relativa (VR), coeficiente de correlação (r), coeficiente angular (b) e intervalo de confiança para contagem de presença de adultos, ninfas, lesões, lesões ativas, do total de lesões, total de lesões ativas e presença de adultos na bandeja em folhas de goiabeira.

Pomar	Nó	n	\bar{X} + EP	VR	r	b	(IC ^b)
Presença de adultos							
1	1 a 3	31	0,118 + 0,021	18	0,11ns	-1,174	(-3,899-1,551)
1	1 a 4	31	0,145 + 0,024	17	0,13ns	-1,129	(-3,311-1,053)
1	1 a 5	31	0,166 + 0,028	17	0,13ns	-1,035	(-2,919-0,849)
2	1 a 3	29	0,016 + 0,004	23	0,38ns	1,657	(0,081-3,232)
2	1 a 4	29	0,019 + 0,005	24	0,39ns	1,409	(0,091-2,726)
2	1 a 5	29	0,021 + 0,005	24	0,4ns	1,284	(0,108-2,460)
3	1 a 3	68	0,048 + 0,010	21	0,31ns	10,462	(-1,914-22,838)
3	1 a 4	68	0,059 + 0,012	21	0,17ns	4,941	(-6,269-16,151)
3	1 a 5	68	0,067 + 0,014	22	0,08ns	2,092	(-7,683-11,867)
Presença de adultos na bandeja							
1	1 a 3	28	0,125 + 0,023	18	0,34ns	0,244	(0,185-0,302)
1	1 a 4	28	0,153 + 0,026	17	0,31ns	0,232	(0,197-0,268)
1	1 a 5	28	0,175 + 0,030	17	0,29ns	0,208	(0,186-0,229)
2	1 a 3	29	0,016 + 0,004	23	0,19ns	0,244	(0,219-0,269)
2	1 a 4	29	0,019 + 0,005	24	0,23ns	0,204	(0,183-0,226)
2	1 a 5	29	0,021 + 0,005	24	0,34ns	0,184	(0,166-0,202)
3	1 a 3	68	0,048 + 0,010	21	0,31ns	0,309	(0,264-0,355)
3	1 a 4	68	0,059 + 0,012	21	0,31ns	0,272	(0,249-0,296)
3	1 a 5	68	0,067 + 0,014	22	0,81ns	0,240	(0,223-0,257)
Presença de ninfas							
1	1 a 3	31	0,823 + 0,117	14	0,91*	2,774	(2,467-3,082)
1	1 a 4	31	0,997 + 0,109	11	0,88*	2,339	(2,024-2,654)
1	1 a 5	31	1,129 + 0,099	9	0,83*	1,941	(1,626-2,255)
2	1 a 3	29	0,258 + 0,028	11	0,82*	0,469	(0,339-0,599)
2	1 a 4	29	0,324 + 0,039	12	0,84*	0,355	(0,265-0,444)
2	1 a 5	29	0,356 + 0,043	12	0,84*	0,315	(0,234-0,397)
3	1 a 3	68	0,384 + 0,036	9	0,96*	5,875	(5,248-6,503)
3	1 a 4	68	0,457 + 0,042	9	0,94*	6,169	(5,354-6,984)
3	1 a 5	68	0,518 + 0,048	9	0,91*	6,553	(5,396-7,710)
Presença de lesões							
1	1 a 3	31	1,232 + 0,118	10	0,64*	1,924	(1,351-2,496)
1	1 a 4	31	1,642 + 0,109	7	0,51*	1,208	(0,706-1,710)
1	1 a 5	31	2,026 + 0,109	5	0,48*	0,886	(0,483-1,288)
2	1 a 3	29	0,748 + 0,054	7	0,03ns	0,008	(-0,110-0,126)
2	1 a 4	29	0,933 + 0,066	7	0,17ns	0,041	(-0,055-0,137)
2	1 a 5	29	1,046 + 0,075	7	0,18ns	0,040	(-0,045-0,124)
3	1 a 3	68	0,869 + 0,037	4	0,95*	5,745	(5,023-6,467)
3	1 a 4	68	1,170 + 0,047	4	0,89*	5,796	(4,656-6,937)
3	1 a 5	68	1,429 + 0,060	4	0,81*	5,264	(3,797-6,730)

Continua...

Continuação

Pomar	Nó	n	$\bar{X} + EP$	VR	r	b	(IC ^b)
Presença de lesões ativas							
1	1 a 3	31	0,819 + 0,117	14	0,91*	2,783	(2,478-3,088)
1	1 a 4	31	0,990 + 0,109	11	0,88*	2,347	(2,034-2,660)
1	1 a 5	31	1,118 + 0,098	9	0,84*	1,948	(1,634-2,262)
2	1 a 3	29	0,256 + 0,028	11	0,82*	0,475	(0,346-0,605)
2	1 a 4	29	0,322 + 0,039	12	0,84*	0,357	(0,268-0,446)
2	1 a 5	29	0,354 + 0,043	12	0,84*	0,317	(0,236-0,398)
3	1 a 3	68	0,382 + 0,036	10	0,96*	5,908	(5,291-6,525)
3	1 a 4	68	0,454 + 0,042	9	0,95*	6,219	(5,403-7,036)
3	1 a 5	68	0,515 + 0,048	9	0,91*	6,597	(5,436-7,757)
Total de Lesões							
1	1 a 3	31	2,842 + 0,334	12	0,69*	0,984	(0,728-1,241)
1	1 a 4	31	3,758 + 0,314	8	0,52*	0,576	(0,342-0,810)
1	1 a 5	31	4,612 + 0,309	7	0,45*	0,380	(0,193-0,568)
2	1 a 3	29	1,317 + 0,111	8	0,05ns	-0,007	(-0,065-0,051)
2	1 a 4	29	1,674 + 0,135	8	0,07ns	0,008	(-0,040-0,056)
2	1 a 5	29	1,885 + 0,151	8	0,08ns	0,009	(-0,034-0,051)
3	1 a 3	68	1,533 + 0,077	5	0,96*	2,055	(1,834-2,277)
3	1 a 4	68	2,096 + 0,100	5	0,91*	2,075	(1,721-2,429)
3	1 a 5	68	2,611 + 0,130	5	0,83*	1,910	(1,418-2,402)
Total de lesões ativas							
1	1 a 3	31	1,228 + 0,195	16	0,94*	2,436	(2,211-2,661)
1	1 a 4	31	1,443 + 0,184	13	0,89*	2,035	(1,784-2,286)
1	1 a 5	31	1,603 + 0,170	11	0,84*	1,656	(1,393-1,919)
2	1 a 3	29	0,283 + 0,031	11	0,84*	0,437	(0,324-0,551)
2	1 a 4	29	0,355 + 0,043	12	0,85*	0,323	(0,245-0,402)
2	1 a 5	29	0,391 + 0,048	12	0,84*	0,287	(0,215-0,358)
3	1 a 3	68	0,436 + 0,043	10	0,97*	3,569	(3,257-3,882)
3	1 a 4	68	0,521 + 0,049	9	0,97*	3,753	(3,382-4,124)
3	1 a 5	68	0,595 + 0,056	9	0,95*	3,975	(3,454-4,495)

Tabela 10. Tempo médio de amostragem (s) para avaliação de diversas características para serem amostradas.

Característica	Tempo médio (s)
Número de ninfas	441,78 a
Número de lesões ativas	19,87 b
Número totais de lesões	21,87 b
Presença para totais de lesões	18,42 b
Presença de ninfas	16,05 c
Presença de lesões ativas	16,42 c
Número de adultos	12,18 c
Presença de adultos	14,75 c
Número de adultos na bandeja	6,30 d
Presença de adultos na bandeja	5,41 d

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si $p < 0,05$ pelo teste de Skott-Knott.

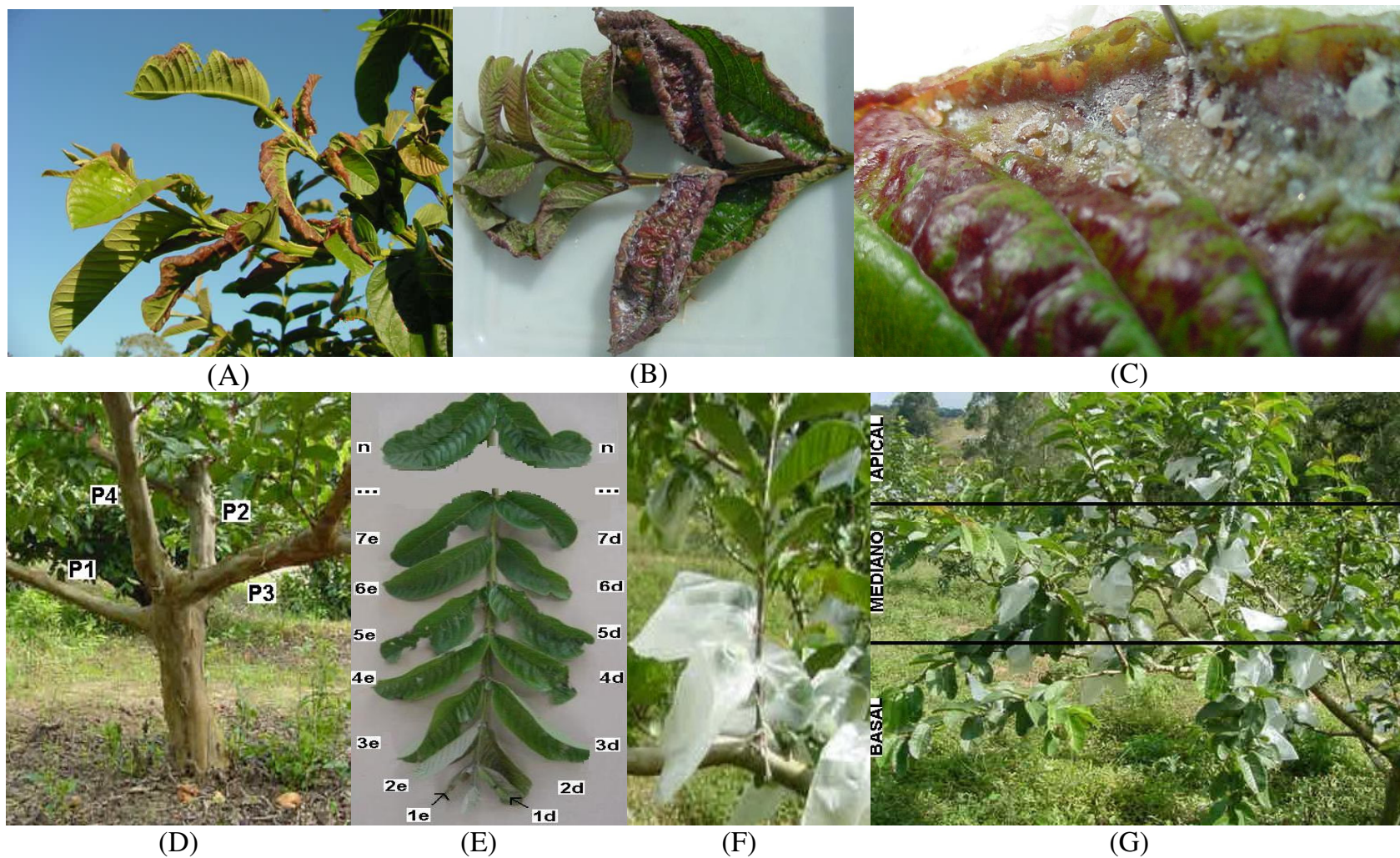


Figura 1. (A e B) Lesão ocasionada por *Triozoida* sp., (C) ninfas de *Triozoida* sp. no interior da lesão, (D) dossel da goiabeira (apical, mediano e basal), (E) pernadas da goiabeira (1, 2, 3 e 4), (F) ramo não produtivo com numeração dos pares de folhas e folhas e (G) ramo produtivo.

CAPÍTULO II

NÍVEL DE DANO ECONÔMICO PARA *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) NA CULTURA DA GOIABEIRA

RESUMO – O psilídeo *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) é considerada uma das pragas chave da cultura da goiabeira. Esse inseto tem preferência por atacar brotações novas. Até o momento, não existe resultado de pesquisa quantificando os prejuízos ocasionados pelo psilídeo *Triozoida* sp. e se realmente eles ocorrem. Assim, este trabalho objetivou a determinação do nível de dano econômico para *Triozoida* sp. Quarenta e oito ramos em diferentes plantas tiveram sua área foliar e área foliar lesionada por *Triozoida* sp mesurados e os frutos marcados e pesados na colheita. Verificou-se que quanto maior a área foliar, maior foi a produtividade das plantas de goiaba e o aumento em 1% da área foliar lesionada (%) por *Triozoida* sp. resultou na redução da produtividade de 1,102 Kg/planta/ano. Verificou-se também que quanto maior a área foliar lesionada por *Triozoida* sp., maior foi o tempo necessário para que os frutos de

goiaba atingissem o peso médio dos frutos. Assim, o aumento de 1% da área lesionada retardou o amadurecimento dos frutos em 0,47 dias. Os níveis de dano econômico para *Triozoida* sp. foram determinados em 4,0% de área foliar lesionada, 12,0% de folhas atacadas e 50,0% para ramos atacados.

PALAVRAS CHAVE: *Psidium guajava* L., psilídeo, nível de controle, tomada de decisão.

ABSTRACT

ECONOMIC INJURY LEVEL FOR *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) IN THE GUAVA CROP

The guava psyllid, *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae), is considered a key pest in the guava crop. The *Trozoida* sp. has preference for attacking new sprouts. It has not research result quantifying the damages caused by this psyllid and if they really happen. Thus, this work objected to determine the economic injury level for *Triozoida* sp. The area of the leaves and lesions caused by the psyllid were measured in forty eight branches of different plants. The weight of each fruit was measured during the harvest. It was verified that the increase of the leaves total area resulted in increase of productivity (Kg/plant/year) and the increase in 1% of the total leaves damaged (%) by *Triozoida* sp resulted in productivity reduction of 1.102 Kg/plant/year. It was also verified that the increasing of total leaves damaged by *Triozoida* sp, resulted in more time for the guava fruits to get the ideal weight. Thus, the increase of 1% of damaged leaves delayed the fruit ripening in 0.47 days. The economic threshold for *Triozoida* sp.

was determined in 4.0% to the leaves damaged area, 12.0% of the damage leaves and 50.0% of the damage branches.

KEY WORDS: *Psidium guajava* L., psyllid, economic damage, economic threshold, decision-making.

2.1. INTRODUÇÃO

Mariconi & Soubihe Sobrinho (1961) relacionaram 107 espécies de insetos fitófagos que atacam a goiabeira. Segundo Medina (1991), Pereira (1995) e Icuma (2000), é grande o problema com insetos-praga na cultura da goiabeira sendo praticamente impossível colher frutos de qualidade, sem que se exerça controle permanente das pragas. Dentre as pragas da goiabeira, o psílideo *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) é considerada uma das pragas-chave da cultura (Barbosa et al., 2003; 2001a; 1999; Souza-Filho & Costa, 2003). As ninfas dos psílideos sugam seiva nos bordos das folhas, que devido as toxinas que são injetadas, enrolam-se e deformam-se adquirindo coloração amarelada e depois tornam-se necróticas (Nakamo & Silveira Neto, 1968), observa-se ainda deformação das folhas do ponteiro e epinastia (Lemos et al., 2000). Examinando-se o interior das partes enroladas, encontram-se as colônias de psílideos, recobertas por secreção cerosa, entre gotículas de substâncias açucarada e esbranquiçada (Nakamo & Silveira Neto, 1968). Até o momento, não existe resultado de pesquisa quantificando os prejuízos

ocasionados pelo *Triozoida* sp. e se realmente estes prejuízos ocorrem (Souza et al., 2003). Este inseto tem preferência por atacar brotações novas o que explica o aumento dos seus problemas devido a indução de novas brotações pela adoção de poda para que o goiabal produza o ano inteiro (Lemos et al., 2000).

Devido aos prejuízos causados pelo psilídeo à goiabeira, os produtores lançam mão de medidas de controle, o que normalmente é realizado após constatação da presença do inseto. Situação esta que é inadequada, acarretando problemas econômicos e ecotoxicológicos. Assim, para adoção de programa de manejo integrado para esse inseto-praga, é necessária a determinação de índices de tomada de decisão de controle. O índice básico de tomada de decisão empregado nos programas de manejo integrado de pragas é o nível de dano econômico. O nível de dano econômico corresponde à densidade populacional da praga, na qual o custo de controle iguala-se ao prejuízo causado por esta (Stern et al., 1959; Pedigo, 1988; Dent, 1993; Higley & Pedigo, 1993; Higley & Pedigo, 1997).

Souza Filho & Costa (2003) propuseram, empiricamente, os índices de 30% no período crítico, da brotação até a colheita, e 50% de plantas atacadas no período não crítico ao psilídeo à goiabeira. Tais índices são questionáveis, visto que, até o presente momento, não existem resultados de pesquisa quantificando os prejuízos ocasionados pelo *Triozoida* sp. à goiabeira como também não foi realizada, por meio de pesquisas, determinação do nível de dano econômico para este insetos-praga.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo determinar nível de dano econômico para *Triozoida* sp. na cultura da goiaba.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em dois pomares comerciais no município de Paula Cândido, MG, durante o ano de 2004. Esses pomares localizam-se a 20°50'11,6''S de latitude, 42°59'47,8''O de longitude e a 710 m de altitude e 20°51'45,9''S de latitude, 42°58'26,1''O de longitude e 774 m de altitude. Os mesmos possuíam 320 e 600 plantas de cinco e três anos de idade respectivamente da variedade de mesa Pedro Sato em espaçamento 7 x 6 m. Os pomares foram irrigados por microaspersão, a poda foi realizada em talhões e a produção dos frutos foi em ramos do ano.

Foram avaliadas 26 plantas no pomar 1 e 22 plantas no pomar 2, totalizando de 48 plantas. Foi anotado o número de ramos presentes em cada planta, sendo marcado um ramo em cada planta. Nestes ramos, foram avaliados a área foliar, o ataque do psilídeo (em termos de percentagem de área foliar lesionada), a produção e o período de desenvolvimento dos frutos desde a marcação, em fase de chumbinho (de 1 a 2,5 cm de diâmetro) até sua colheita. O

monitoramento da área foliar lesionada foi feito no início e no final do experimento.

A medição da área foliar total e da área foliar lesionada pelo psilídeo foi realizada com auxílio de transparências quadriculadas, com escala de 0,25 x 0,25 cm. A transparência foi colocada sobre a folha e os números de quadrados (0,25 x 0,25 cm) correspondente a área total foi contado. A área foliar lesionada foi mensurada do mesmo modo que a área total foliar. Os frutos foram colhidos após atingirem o completo desenvolvimento, no tamanho máximo, porém estado ainda verdes ou no máximo “de vez” (Gonzaga Neto & Soares, 1994). Após colhidos os frutos foram pesados e anotados o peso e a data de sua colheita. Foram estimadas a área foliar e a produtividade de cada planta.

Para estudo da relação entre a área foliar lesionada (%) versus percentagem de folhas atacadas por *Triozoida* sp., utilizou-se análise de regressão, considerando-se os quatro pares de folhas apicais (unidade amostral ideal, determinada no capítulo 1, para compor os planos de amostragem deste inseto-praga) dos ramos marcados e avaliados para obtenção do nível de dano.

As características avaliadas foram submetidas ao teste de homogeneidade de variância de Bartlett ($p = 0,05$) e como estas apresentaram homogeneidade de variância, os dados provenientes das duas propriedades foram analisados conjuntamente (Tabela 2).

Foram realizadas análise de regressão ($p < 0,05$) da produtividade das plantas, em função de sua área foliar total (m^2) e da área foliar lesionada por *Triozoida* sp. (%), e do tempo de desenvolvimento dos frutos em função da área foliar lesionada por *Triozoida* sp. (%). Foi utilizada análise de regressão ($p <$

0,05) da área foliar lesionada (%) em função da percentagem de folhas atacadas por *Triozoida* sp. nos quatro pares de folhas apicais dos ramos (folhas selecionadas a compor a amostra ideal para os planos de amostragem deste inseto-praga no 1º capítulo desta tese) para determinação do nível de dano econômico para este inseto-praga.

A determinação do dano econômico foi realizada utilizando-se a seguinte equação:

$$\text{NDE}(\%) = \frac{C \times 100}{V \times K} \quad (\text{Southwood, 1978}) \quad \text{onde:}$$

NDE = nível de dano econômico (% de área foliar lesionada por *Triozoida* sp.); C = custo de controle (R\$/planta/ano); V = valor da produção (R\$/planta/ano); e K = eficiência de controle da praga pelos inseticidas (%).

No cálculo dos custos de controle do psilídeo da goiaba, foram considerados os gastos com mão de obra (salário, FGTS, INSS, 13º salário e férias), equipamentos (equipamentos de proteção individual (EPI) e pulverizador costal) e inseticidas utilizados no controle do psilídeo (Tabela 1). Os custos com mão de obra foram estimados com base no salário mínimo corrente do ano de 2004, R\$ 260,00, considerando 8% de FGTS, 0,027% INSS e 1/3 de férias. Os índices foram levantados junto ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) de Viçosa. Os custos com equipamentos foram calculados com base num período de vida útil de 12 meses para o EPI e 36 meses para o pulverizador. Os preços foram levantados no mercado local de Viçosa.

Os inseticidas selecionados para realização do cálculo do custo de controle foram aqueles citados na literatura (Barbosa et al., 2001a; 2001b e 2003) com

eficiência de controle maior ou igual a 80% para *Triozoida* sp., uma vez que esta é a eficiência mínima exigida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nos laudos de registro de inseticidas para o controle de pragas agrícolas no Brasil (Gusmão, 2004; Gonring, 2004). Barbosa et al, 2001a verificaram que os inseticidas Betacyflutrin 50 CE, Thiacloprid 480 SC e Imidacloprid 200 SC, utilizados nesta tese, apresentaram eficiência de controle do psilídeo acima de 80% a partir da quarta pulverização. Uma vez que inexistem trabalhos de flutuação populacional do *Triozoida* sp. ao longo do ano considerou-se que haja a necessidade de controle deste por três vezes durante o ano. Além disso doze é o número de pulverizações empregado pelos produtores de goiaba da Zona da Mata Mineira para controle do psilídeo. Sendo assim este número de aplicações foi utilizado no cálculo do custo de aplicação.

O preço médio/kg de goiaba (R\$ 1,10) usado no cálculo do valor da produção foi aquele recebido pelos produtores conforme SEAGRI, 2003 e na região de Viçosa de julho a dezembro de 2005, o qual foi atualizado pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2005).

Assim, utilizando-se a equação do nível de dano econômico e a curva de valor da produção (R\$/planta/ano) em função da área foliar lesionada por *Triozoida* sp., foi calculado o nível de dano econômico deste inseto em termos desta característica. Utilizando esse nível de dano na curva da área foliar lesionada pelo psilídeo em função da percentagem de folhas atacadas e ramos atacados, obteve-se os níveis de dano econômico deste inseto para estas outras duas características.

2.3. RESULTADOS

O custo médio de uma aplicação e o custo de doze aplicações para controle do *Triozoida* sp. foi estimado em R\$ 72,81 e R\$ 873,52 respectivamente (Tabela 1).

Observou-se que a produtividade, o peso dos frutos por ramo, a área foliar total, a área foliar lesionada por *Triozoida* sp. e a percentagem de folhas atacadas por *Triozoida* sp. apresentaram homogeneidade de variâncias nas dois pomares (Tabela 2).

Verificou-se que quanto maior a área foliar maior foi a produtividade das plantas de goiaba (Figura 1A), ou seja, com a variação de 1 m² na área foliar a produtividade variou de 0,017 Kg/planta/ano, e quanto maior a área foliar lesionada por *Triozoida* sp., menor foi a produtividade e o valor da produção (Figura 1B, 1C). Portanto, o aumento da área lesionada por *Triozoida* sp. (%) resultou na redução da produtividade de 0,262 Kg/planta/ano. Observou-se também que quanto maior a área foliar lesionada por *Triozoida* sp., maior foi o tempo necessário para que os frutos de goiaba atingissem o pontos de colheita,

sendo que o modelo estatístico entre estas duas variáveis foi um modelo linear simples (Figura 2A). Assim, o aumento de 1% da área lesionada retardou o amadurecimento dos frutos em 0,468 dias. A relação entre área foliar lesionada (cm^2) em função de folhas atacadas (%) e folhas atacadas (%) em função de ramos atacados com lesões ativas (%) foram respectivamente linear e cúbica (Figura 2B e 2C).

Os níveis de dano econômico para o psilídeo *Triozoida* sp. foram determinados em 4,00% de área foliar lesionada, 12,0% de folhas atacadas e 50,0% para ramos atacados (Tabela 3).

2.4. DISCUSSÃO

Verificou-se que quanto maior a área foliar das plantas e menor a área foliar lesionada por *Triozoida* sp. maior foi a produtividade das plantas de goiaba (Figura 1A e 1B). A capacidade produtiva das plantas está diretamente correlacionada à sua área foliar, uma vez que esta proporciona maior capacidade fotossintética e produção de fotoassimilados (Taiz, 1991; Khan, 1992). Khan (1991 e 1992). Também foi observada relação linear da área total foliar e a produtividade das plantas.

Verificou-se que quanto maior a área foliar lesionada por *Triozoida* sp., menor foi a produtividade e conseqüentemente, o valor da produção das plantas e maior foi o tempo necessário para que os frutos atingissem o ponto de colheita (Figura 1B, 1C e 2A). A redução da área foliar resulta no comprometimento da taxa fotossintética e conseqüente redução da produção de fotoassimilados, o que teve como conseqüência a redução da produtividade das plantas.

Devido a sucção de seivas e injeção de toxinas, os bordos das folhas enrolam-se e deformam-se, adquirindo uma coloração amarelada e depois

tornam-se necróticas, ocasionando a conseqüente redução da área foliar fotossinteticamente ativa e conseqüentemente, levando a redução da produção de fotoassimilados. A redução de fotoassimilados compromete ainda o desenvolvimento normal dos frutos, fazendo com que estes tenham peso menor na maturação ou que permaneçam mais tempo no campo para atingir seu peso normal na colheita.

O número médio de frutos marcados inicialmente foram de 1,7 por ramo e ao final da colheita foi obtido o número médio de 1,3 frutos por ramo, sendo peso médio do fruto de 274,5 g. Entretanto, não foi observada correlação entre o aumento das lesões ocasionadas por *Triozoida* sp. e a redução do número médio de frutos por ramo, provavelmente, porque o ataque deu-se após a floração e estabelecimento da frutificação. As perdas de frutos ocorridas foram devido à queda natural, tratos culturais inadequados (queda no ensacamento, poda, etc.), perdas por doenças (“verrugose”, ferrugem, etc.) e ataque de pássaros.

Verificou-se que o modelo que melhor representou a relação entre a intensidade de ataque de *Triozoida* sp. e a produtividade da goiabeira foi um modelo linear simples decrescente com aumento da injúria (Figura 1).

Há vários tipos de resposta de plantas em relação às injúrias ocasionadas por insetos. A mais freqüentemente encontrada é a tolerância, em que alguma injúria é tolerada antes da produção declinar linearmente com o aumento da injúria. Na resposta susceptível, a produtividade declina linearmente com o aumento da injúria. Ocorre resposta de hipersusceptibilidade quando a perda na produtividade é grande, em baixos níveis de injúria, e o incremento nas perdas torna-se menor com aumento da injúria. Em alguns casos, baixos níveis de

injúrias podem resultar em aumento da produtividade devido a uma resposta supercompensatória por parte da planta (Bardner & Fletcher, 1974; Pedigo et al, 1986). Portanto, a goiabeira apresentou resposta de susceptibilidade em relação às injúrias ocasionadas por *Triozoida* sp., uma vez que a produtividade decresceu linearmente com o aumento das injúrias.

Os níveis de dano econômico encontrados para *Triozoida* sp. foram 4,00, 12,0 e 50,0 respectivamente, para área foliar lesionada (%), folhas atacadas (%) e ramos atacados (%).

O monitoramento dos danos feito por meio de medição de área foliar seria impraticável, pois demandaria muito tempo e mão de obra na medição da área, tanto das lesões quanto das folhas. Outro fator que dificultaria o monitoramento, por parte do produtor, seria o uso de um instrumento de medida, entretanto, a contagem do número de folhas de alguns ramos ou o número de ramos em uma planta são procedimentos rápidos e mais facilmente usados pelo produtor.

Barbosa et al. (2001a, 2001b) estabeleceram o índice de 30% de ataque do psilídeo a ramos ou brotações. Posteriormente, Barbosa et al. (2003) verificaram que plantas com ataque por *Triozoida* sp. de 33,62% não apresentaram queda na produção, indicando que o nível de dano real se encontra acima dos 33,62%. Tal fato apóia os resultados obtidos neste trabalho, sendo que o uso de controle abaixo do nível de dano incorre-se em gastos desnecessários e uso excessivo de pesticidas, resultando em efeitos adversos aos inimigos naturais, ao homem e ao meio ambiente.

2.5. CONCLUSÃO

O nível de dano econômico do psílídeo *Triozoida* sp. para a cultura da goiabeira é de 4,00% de área foliar lesionada, 12,00% de folhas atacadas e 50,00% de ramos atacados sendo apenas os dois últimos os viáveis.

2.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P. DOS; HAJI, A.T.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Eficiência e seletividade do imidacloprid e lambdacyhalothrin no controle de psilídeo (*Triozoida* sp.) em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 21: 385-387, 1999.

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

BARBOSA, F.R.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. DE; MOREIRA, W.A.; GONZAGA-NETO, L.; ALENCAR, J.A. **Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina, Embrapa Semi-Árido. 2001b, 6p. (Circular Técnico da Embrapa Semi-Árido, 74).

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 de plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25: 425-428, 2003.

BARDNER, R.; FLETCHER, K.E. Insect infestation and their effects on the growth and yield of field crops: A review. **Bulletin of Entomological Research**, 64: 141-160. 1974.

DENT, D. **Insect pest management**. Wallingford: CAB International, 1993, 604p.

FGV. **Fundação Getúlio Vargas**. Acessado em janeiro de 2005. [www.fgv.br].

GONRING, A.H.R. **Sistemas de tomada de decisão para o manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick) na cultura do tomateiro**. Viçosa, MG, 2004, 160p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

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.

GUSMÃO, M.R. **Amostragem de *Lyriomyza trifolii* (Burgess) (Díptera: Agromyzidae) no tomateiro**. Viçosa, MG, 2004, 83p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

HIGLEY, L.G; PEDIGO, L.P. The EIL concept and their use in sustaining environmental quality. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 46: 233-243, 1993.

HIGLEY, L.G.; PEDIGO, L.P. THE EIL CONCEPT. IN: HIGLEY, L.G.; PEDIGO, L.P. **Economic thresholds for integrated pest management**. Lincoln and London, University of Nebraska Press. 1997, 328p.

ICUMA, I.M. Pragas. In: **Fruticultura tropical 6. Goiaba**. Porto Alegre, Cinco Continentes Editora LTDA, 2000, 374p.

KHAN, B.H. Estimation of yield in guava. **Indian Journal of Horticulture**. 49: 242-244, 1992.

KHAN, B.H. Note on a mathematical method for estimation of total overground mass of a guava tree. **Indian Journal of Horticulture**. 48: 334-336. 1991.

LEMONS, R.N.S.; ARAÚJO, J.R.G. SILVA, E.A.; SALLES, J.R.J. Ocorrência e danos causados por *Triozioida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-Mirim-MA. **Pesquisa em Foco**, 8: 165-168, 2000.

MARICONI, F.A.M.; SOUBIHE SOBRINHO, J. **Contribuição para o conhecimento de alguns insetos que depredam a goiabeira (*Psidium guajava***

L.). Piracicaba, Instituto de Genética, ESALQ, p.35-67, 1961. (Publicação Científica 2).

MEDINA, J.C. **Goiaba, Cultura**. In: ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos. Goiaba. Campinas, ITAL, 1991, p. 224.

NAKAMO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo da *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, 20: 263-264, 1968.

PEDIGO, L.P. **Entomology and Pest Management**. New York: Macmillan, 1988, 646p.

PEDIGO, L.P.; HIGLEY, L.G **Economic injury level in theory and practice**. Annual Review of Entomology, 31: 341-368. 1986.

PEREIRA, F,M, **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal, FUNEP, 1995, 47p.

SEAGRI. **Secretaria da Agricultura e Pecuária**. Acessado em janeiro de 2005. [www.sdr.ce.gov.br/siga/cproducao/Goiaba.pdf].

SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological methods**. 2 ed. London: Chapman and Hall, 1978. 524p.

SOUZA FILHO, M.F.; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A.D; Empresa Jr. de Agronomia. **Cultura da goiabeira: Tecnologia e mercado**. Viçosa, Departamento de Fitotecnia-Universidade Federal de Viçosa. 2003, 401p.

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

STERN, V.M.; SMITH, R.F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, K.S. The integrated control concept. **Hilgardia**, 29: 81-101, 1959.

TAIZ, L. **Plant Physiology**. Redwood City, The Benjamin, Cummings. 1991, 565p.

2.7. TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Custos para o controle de *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) na cultura da goiabeira.

Gastos com mão de obra.	Quantidade	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)	Custo/ha/hora (R\$) ⁽¹⁾	Custo/Planta (R\$)
Salário	1,000	260	3120,00	13,57	0,0564
FGTS	0,080	20,8	249,60	1,08	0,0045
INSS	0,027	7,02	84,24	0,37	0,0015
13º Salário	1,000	260	260,00	1,13	0,0047
Férias	0,333	7,22	86,67	0,38	0,0016
Custo parcial médio (R\$/hora)			3717,84	16,53	0,0690

Gastos com equipamento	Valor(R\$)	Quantidade	Custo total (R\$)	Vida útil média (meses)	Custo de uma aplicação (R\$/ha)	Custo/Planta (R\$)
Equipamento de proteção individual	53,00	1	53,00	12	4,42	0,0186
Luva	8,90	1	8,90	12	0,74	0,0031
Bota	23,90	1	23,90	12	1,99	0,0084
Pulverizador costal de 20L	155,00	1	155,00	36	4,31	0,0180
Custo parcial médio (R\$/ha/aplicação)			240,80		11,46	0,0482

Gastos com inseticida	Dose	Classe Toxicológica	Grupo Químico.	Preço (R\$/L ou Kg)	Referência	Custo de uma aplicação (R\$/ha) ⁽²⁾	Custo/Planta (R\$)
Thiamethoxam 250 WG	g p.c./100L/d'água	III	Neonicotinoide	447,65	Barbosa et al., 2003.	11,85	0,0498
Imidacloprid 200 SC	mL/ha	IV	Neonicotinoide	248,00	Barbosa et al., 1999. Barbosa et al., 2001.	119,29	0,5012
Betacyflutrin 50 CE	mL/ha	II	Piretroide	120,00	Barbosa et al., 2001.	12,62	0,0530
Thiacloprid 480 SC	mL/ha	III	Neonicotinoide	360,00	Barbosa et al., 2001.	35,48	0,1491
Custo parcial médio (R\$/ha/aplicação)						44,81	0,1883
Custo total médio de uma aplicação						72,81	0,2814
Custo total médio de doze aplicações						873,52	3,3771

OBS: (1) Custo/ha/hora = Custo anual (R\$)/1.936 x 8,42, Considerou-se que: o empregado rural trabalha 44 horas semanais durante 11 meses (1.936 hs/ano) e que o tempo gasto para pulverizar 1 ha = 8,42 horas, (2) Custo já incluído o uso do Óleo Mineral (Adjuvante)

Tabela 2. Testes de Bartlett para peso totais dos frutos por ramo nos dois pomares.

Característica	Valor do teste de Bartlett
Peso do fruto por ramo	1,245*
Produtividade (kg de frutos/planta/ano)	1,370*
Área foliar total (cm ²)	1,321*
Área lesionada por <i>Triozoida</i> sp.	1,337*
Porcentagem de folhas atacadas por <i>Triozoida</i> sp.	1,337*

* - significativo a 0,05.

Tabela 3. Nível de dano para *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) na cultura da goiabeira.

Característica	Nível de dano (%)
Área foliar lesionada (%)	4,00
Folhas atacadas	12,0
Ramos atacados	50,0

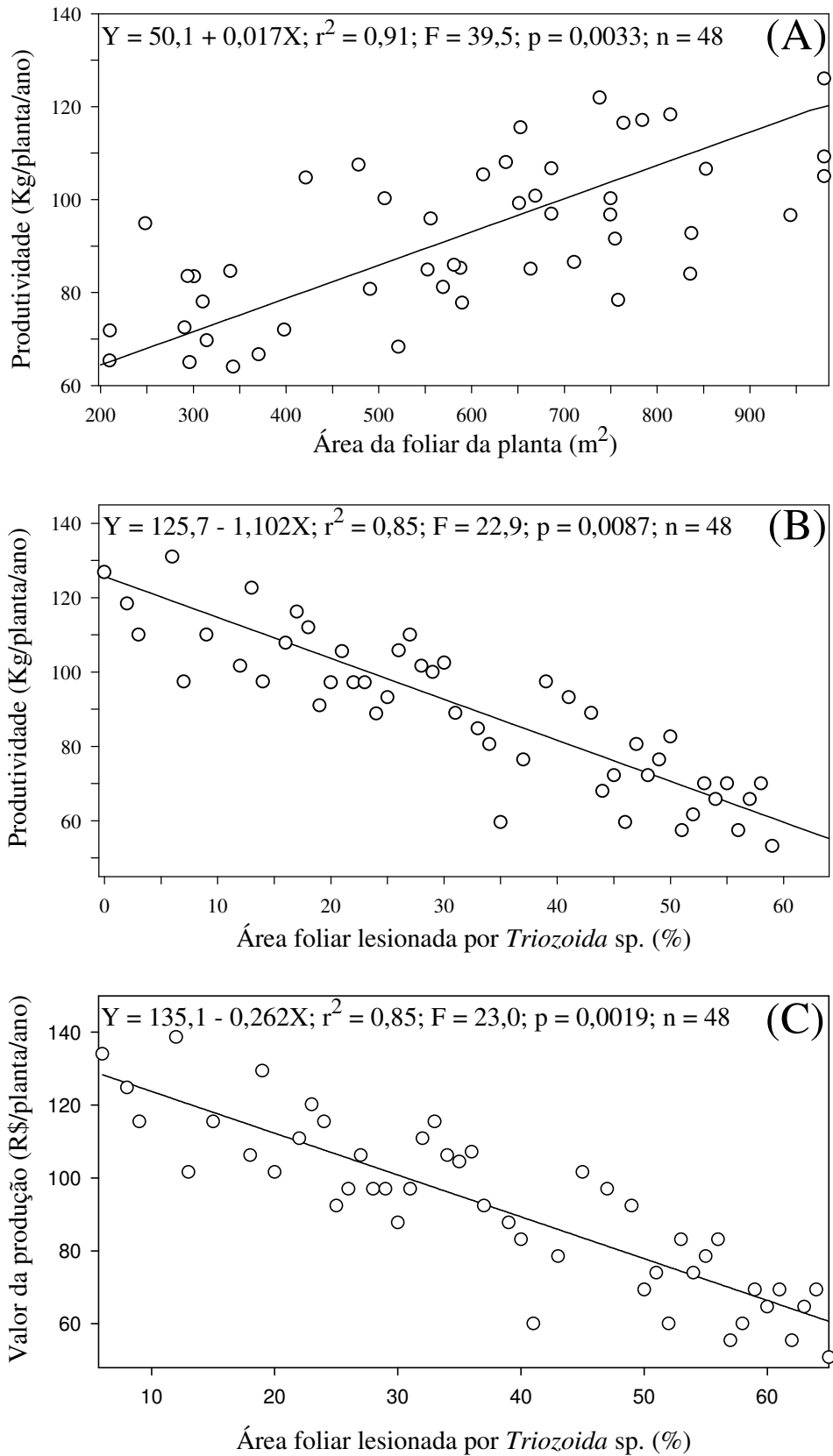


Figura 1. (A) Produtividade (kg de frutos/planta/ano) em função da área foliar da planta (m^2); (B) produtividade em função da área foliar lesionada por *Triozoida* sp. (%), e (C) Valor da produção (R\$/planta/ano) em função da área foliar lesionada por *Triozoida* sp. (%) na goiabeira.

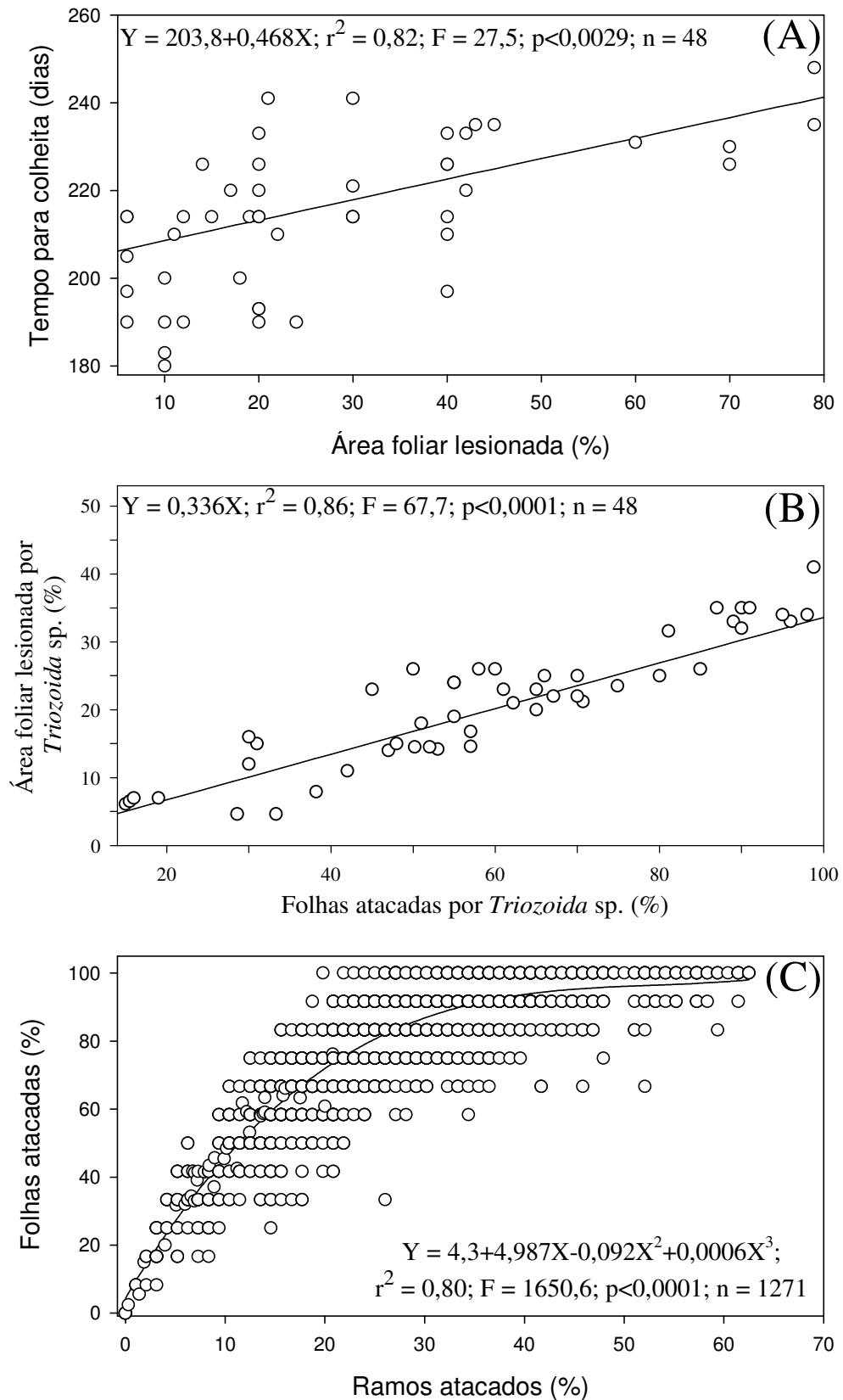


Figura 2. (A) tempo para colheita dos frutos (dias) em função da percentagem de área foliar lesionada por *Triozoida* sp., (B) área foliar lesionada por *Triozoida* sp. (%) em função da percentagem de folhas atacadas por *Triozoida* sp. e (C) percentagem de folhas atacadas por *Triozoida* sp. (%) em função da percentagem de ramos atacados por *Triozoida* sp. na goiabeira.

CAPÍTULO III

DETERMINAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM PARA *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) NA CULTURA DA GOIABEIRA

RESUMO – Os planos de amostragem de pragas e inimigos naturais devem ser determinados para se obter estimativas das populações de insetos, objetivando-se a comparação com níveis de tomada de decisão. Doze pomares foram avaliados quanto à distribuição espacial dos danos ocasionados por *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) em folhas lesionadas (%) e em ramos lesionados (%), visando a determinação de um plano de amostragem para esta praga na cultura da goiabeira. Os dados obtidos não apresentaram ajuste a distribuições binomial negativa, positiva e distribuição de Poisson, não sendo possível o estabelecimento de um plano de amostragem seqüencial para o *Triozoida* sp. Foi estabelecido o número de amostras necessário para o plano de amostragem convêncional igual a 40 por talhão.

PALAVRAS CHAVE: *Psidium guajava* L., psílídeo, amostragem convencional, distribuição espacial, tomada de decisão.

ABSTRACT

SAMPLING PLAN FOR *Triozoida* sp. (HEMIPTERA: STERNORRHYNCHA: PSYLLIDAE) IN THE GUAVA CROP

The sampling plans of insects pest and natural enemies need to be established to estimate the insects populations for comparison with decision-making levels. The spatial distribution of the damage caused by *Triozoida* sp. (Hemiptera: Psyllidae) in twelve guava orchards were evaluated in the leaves (%) and in the branches damaged (%) to find a sampling plan for this insect pest. The obtained data did not present adjustment to statistical distributions: binomial, negative binomial, positive binomial and Poisson. It was not possible the establishment of a sequential sampling plan for *Triozoida* sp. The number of required samples for the conventional sampling plan was 40.

KEY WORDS: *Psidium guajava* L., psyllid, conventional sampling, spatial distribution, decision-making.

3.1. INTRODUÇÃO

O psíldeo da goiabeira *Triozoida* sp. (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) tem preferência pelas brotações e, devido a modificação do manejo dos pomares como irrigação e poda, induzindo brotações, tem provocado a modificação do status desta praga (Lemos et al., 2000), tornando-se praga-chave nesta cultura (Barbosa et al., 2003).

As ninfas dos psíldeos sugam seiva nos bordos das folhas que, devido as toxinas que são injetadas, enrolam-se e deformam-se, adquirindo uma coloração amarelada que posteriormente tornam-se necróticas (Nakamo & Silveira Neto, 1968), observa-se ainda deformação das folhas do ponteiro e epinastia (Lemos et al., 2000). Examinando-se o interior das partes enroladas, encontram-se as colônias de psíldeos, recobertas por secreção cerosa, entre gotículas de substâncias açucarada e esbranquiçada (Nakamo & Silveira Neto, 1968; Souza et al., 2003).

Pelo fato de existir pouca disponibilidade de informações sobre o *Triozoida* sp. em literatura, o uso de inseticidas é a principal forma de controle

desta praga. O manejo integrado de pragas objetiva a redução do status do inseto-praga por meio da manutenção e incremento dos fatores de mortalidade natural, resultando no aumento da produção com menor impacto ao meio ambiente (Trumble & Alvarado-Rodriguez, 1992; Pedigo & Zeiss, 1996; Leake, 2000). Nesse sistema, o controle químico é usado com base em índices de tomada de decisão (Pedigo, 1988; Higley & Pedigo, 1993).

Os planos de amostragem de pragas e inimigos naturais devem ser determinados para obter-se estimativas das populações de insetos, objetivando a comparação com níveis de tomada de decisão (determinado no capítulo 2) (Higley & Pedigo, 1993; Leake, 2000).

O plano de amostragem convencional é composto de um número fixo de amostras estabelecido com base em uma precisão pré-determinada, normalmente até 25%, possibilitando a amostragem de forma precisa, rápida e de baixo custo (Bliss & Qwens, 1958; Bliss, 1967; Pedigo et al., 1982; Pedigo, 1988).

Barbosa et al. (2001) estabeleceram um sistema de amostragem dividindo a área em parcelas de 5 ha e amostrando-se 20 plantas. Cada planta seria escolhida ao acaso por meio de zigue-zague, percorrendo a área em toda sua extensão. A planta deve ser dividida em quatro quadrantes, amostrando-se dois ramos por quadrante.

Souza Filho & Costa (2003) estabeleceram um período crítico da brotação até o início do desenvolvimento do fruto. Neste período, amostrar-se-ia 2% das plantas do talhão ou, no mínimo, 20 plantas por talhão, verificando-se nos últimos pares de folhas em um ramo por quadrante localizado no terço superior da copa. Considera-se a planta infestada se for constatada a presença de danos ou

do inseto em pelo menos um quadrante, sendo o nível de controle atingido quando 30% das plantas estiverem infestadas.

Os sistemas de amostragem, citados acima e disponíveis em literatura, para monitoramento e controle do *Triozoida* sp. foram determinados de forma empírica. Portanto, a eficácia e eficiência destes sistemas são desconhecidas, podendo-se ocorrer imprecisão na amostragem, gasto desnecessário de tempo e elevados custos de amostragem. Desta forma, este trabalho teve por objetivo a determinação de um sistema de amostragem para o psilídeo da goiabeira *Triozoida* sp.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em doze pomares comerciais no município de Paula Cândido, MG, durante o ano de 2004. A variedade avaliada foi a Pedro Sato em espaçamento 6 x 7m. As características dos pomares avaliados estão na tabela 1. Os pomares foram irrigados por microaspersão, a poda foi realizada em talhões e a produção dos frutos foi em ramos do ano.

Foram avaliadas um total de 2.936 plantas. Cada planta continha quatro pernadas, sendo amostrado os quatro primeiros pares de folhas (unidade amostral estabelecida no primeiro capítulo) a partir da primeira folha apical completamente expandida. Contou-se o número de folhas onde estava presente pelo menos uma lesão ativa, lesão com pelo menos uma ninfa viva causada pelo psilídeo *Triozoida* sp. Da mesma forma, registrou-se o número de ramos com a presença de lesões do psilídeo.

Os dados dos 12 pomares foram submetidos à análise de Barlett (homogeneidade de variância) para as duas características avaliadas; número de

folhas com presença de lesões ativas e número de ramos com lesões ativas, objetivando a união dos pomares para compor um único espaço amostral.

Foram calculadas as médias (\bar{X}), variâncias (σ^2) e o índice de agregação (σ^2/\bar{X}) para os doze pomares, nas duas características avaliadas.

Posteriormente, foi calculada uma estimativa inicial para \hat{k} conforme equação 1 (Binns, 1975; Wilson et al., 1984).

$$\hat{k} = \frac{\bar{x}^2}{s^2 - \bar{x}} \quad \text{onde:} \quad (1)$$

\hat{k} - estimativa inicial;
 s^2 - variância;
 \bar{X} - media;

O valor definitivo de k, sendo k positivo para a binomial negativa, foi calculado iterativamente por meio da equação 2 (Binns, 1975; Wilson et al., 1984).

$$(N) \log_e \left(1 + \frac{\bar{x}}{\hat{k}} \right) = \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{Ax}{\hat{k} + x} \right) \quad \text{onde:} \quad (2)$$

N – tamanho da amostra;

\hat{k} - estimativa inicial;

\bar{X} - media;

$$\sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{Ax}{\hat{k} + x} \right) = \frac{A_0}{k+0} + \frac{A_1}{k+1} + \dots + \frac{A_i}{k+n};$$

$A_0 = f_1 + f_2 + \dots + f_n$;

$A_1 = f_2 + f_3 + \dots + f_n$;

...

$A_n = 0$;

f_n - é a frequência de ocorrência da respectiva classe;

De posse dos valores de k definitivo da binomial negativa, a frequência esperada dos dados foi calculada utilizando-se a equação 3 (Elliott, 1971; Krebs, 1999).

$$P_x = \left[\frac{\Gamma(k+x)}{x!\Gamma(k)} \right] \left(\frac{\mu}{\mu+k} \right)^x \left(\frac{k}{k+\mu} \right)^k \quad \text{onde:} \quad (3)$$

P_x - probabilidade do quadrante conter x indivíduos;
 x - contagem ($x = 0, 1, 2, \dots, n$);
 μ - média dos dados amostrais;
 k - valor definitivo de k da binomial negativa;
 Γ - função gama;

A frequência esperada para binomial positiva foi calculada pela equação 4 (Elliott, 1971).

$$P_{(x)} = \frac{k!}{x!(k-x)!} q^{k-x} p^x \quad \text{onde:} \quad (4)$$

P_x - probabilidade do quadrante conter x indivíduos;

$$\hat{k} = \frac{\bar{x}^2}{\bar{x} - s^2};$$

$$\hat{p} = \frac{\bar{x}}{\hat{k}};$$

$$\hat{q} = 1 - \hat{p};$$

\hat{k} - valor do parâmetro k da binomial positiva;

s^2 - variância;

\bar{X} - média;

A frequência esperada para a distribuição de Poisson foi obtida pela equação 5 (Elliott, 1971; Ostle, 1963).

$$P_{(x)} = e^{-\mu} \left(\frac{\mu^x}{x!} \right) \quad \text{onde:} \quad (5)$$

P_x - probabilidade do quadrante conter x indivíduos;
 x - contagem ($x = 0, 1, 2, \dots, n$);
 μ - média dos dados amostrais;

Tendo-se as frequências observadas e estimadas para as respectivas distribuições, o ajuste dos dados foi testado pelo teste de qui-quadrado (χ^2), conforme equação 6.

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(fo - fe)^2}{fe} \right] \quad \text{onde:} \quad (6)$$

χ^2 - valor de qui-quadrado calculado;
 fo - frequência observada;
 fe - frequência esperada;

Para avaliação do plano de amostragem proposto, calculou-se o número de amostras requeridas, o tempo gasto na amostragem (min.) e o custo de amostragem (R\$). O número de amostras (n) requerido foi calculado pela fórmula genérica (7) para cálculo da amostragem convencional obtida de Pedigo (1989).

$$N = \left[\frac{(t \times S)}{(D \times \bar{X})} \right]^2 \quad \text{onde:} \quad (7)$$

N - número de amostras requeridas;
 \bar{x} - média amostral ou densidade média da praga
 D - precisão requerida (0,05 até 0,20);
 S - desvio padrão;

$t - t$ de Student a 0,05 de probabilidade (n-1 graus de liberdade);

O tempo gasto na amostragem foi estimado por meio de simulações realizadas a campo, e o custo da amostragem foi feito com base no custo de gasto com mão de obra calculado no capítulo 2 desta tese. O tamanho de amostra ideal foi aquela de menor tamanho, que apresentou a maior precisão requerida, menor gasto de tempo e custo amostral.

3.3. RESULTADOS

Observou-se que os 12 pomares não apresentaram homogeneidade de variância (Tabela 2), não sendo possível o agrupamento destes constituindo uma única parcela.

Verificou-se que, em todos os pomares para os dados de folhas atacadas (%) e nos pomares 1, 4, 6, 7, 8, 10, 11 e 12 para dados de ramos atacados (%), as médias (\bar{X}) foram menores que as variâncias (σ^2), indicando agregação dos dados ($\sigma^2/\bar{X} > 1$). Também o K, parâmetro de agregação da binomial negativa, apresentou valores em sua maioria próximos a zero, indicando tendências de agregação (Tabela 3) e ajuste a binomial negativa ou positiva. Apesar disso, observa-se que tanto os dados de folhas atacadas (%) como os ramos atacados (%) não se ajustaram a nenhuma das distribuições testadas: binomial negativa, binomial positiva ou Poisson (Tabela 3). Portanto, não foi possível a obtenção de um plano de amostragem seqüencial para o *Triozoida* sp.

O número de amostras requerido no plano de amostragem convencional do *Triozoida* sp. a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão para folhas atacadas (%) foi

superior ao número de amostras requerido para amostragem dos ramos atacados (%) (Tabela 4). Mesmo a 25% de precisão, o número de amostras requerido para o plano de amostragem convencional, considerando o número de folhas atacadas (%), foi elevado, variando de 35 a 199 (Tabela 4), o que torna este plano impraticável. Para amostragem convencional de ramos atacados (%), o número de amostras requeridos a 25% de precisão variou de 3 a 40. Portanto, a coleta de 40 amostras por talhão garante a precisão mínima requerida de 25% ou menos para os pomares amostrados. Este plano foi praticável tanto para o número de amostras requerido, quanto ao tempo gasto e quanto ao custo amostral (Tabela 4).

3.4. DISCUSSÃO

O teste de Barlett foi realizado apenas para os 12 pomares em conjunto tanto para folhas, com presença de lesões ativas (%), quanto para ramos, com presença lesões ativas (%). Não foi utilizada as combinações destes pomares para se realizar o agrupamentos parciais devido a existência de 4.084 combinações possíveis e distintas para cada uma das características avaliadas.

A razão da variância pela média (σ^2/\bar{X}) é a mais antiga e simples medida de dispersão (Krebs, 1999). Myers (1978) mostrou que σ^2/\bar{X} é afetado somente pela densidade populacional, sendo uma das melhores medidas de dispersão. Em uma população onde os indivíduos estão distribuídos independentes um do outro, a variância é igual a média ($\sigma^2/\bar{X}=1$). Em uma população em que os indivíduos não estão distribuídos independentemente uns dos outros, a atração mútua resulta em agregação e conseqüentemente a variância será maior que a média ($\sigma^2 > \bar{X}$) e a repulsão mútua implica em regularidade, resultando na variância menor que a média ($\sigma^2 < \bar{X}$) (Taylor, 1961). No presente trabalho, as médias (\bar{X}) foram

menores que as variâncias (σ^2), indicando possível agregação dos dados ($\sigma^2/\bar{X} > 1$).

Os valores de k , da binomial negativa, também é indicativo de agregação, sendo que se $k \rightarrow \infty$, a variância aproxima-se da média e a distribuição tende a Poisson, se $k \rightarrow 0$, a distribuição tende à série logarítmica. Portanto, o valor de k varia de zero, em que a agregação é extrema, até infinito, a completa aleatoriedade (Waters, 1959). Gonring (2004), desenvolvendo plano de amostragem para traça do tomateiro, *Tuta absoluta* (MEYRICK) na cultura do tomateiro, obteve diversos valores de k para populações desta praga, sendo estes menores que 1,0, indicando que a distribuição desta praga é agregada.

Assim, os valores de k observados neste trabalho são pouco superiores ou próximos a zero, especialmente para folhas atacadas (%), indicam agregação dos dados e para ramos atacados, os valores de k elevados indicam aleatoriedade (tabela 2). De modo geral, os dados não se ajustaram a nenhuma das distribuições, mas os menores valores de χ^2 foram obtidos para a distribuição binomial negativa.

No cálculo da probabilidade para populações que seguem a distribuição binomial, o método usado é semelhante ao da binomial negativa, entretanto, o valor de k assume resultados negativos (Young & Young, 1998). Tal fato pode ser observado para as populações de *Triozoida* sp nos pomares 2, 3, 5 e 9. Como estes representam a minoria dos pomares, o cálculo de ajuste da distribuição binomial para os pomares é dispensado. Observa-se a ausência de um padrão de distribuição de *Triozoida* sp. que possa ser descrito por uma das distribuições mencionadas.

Uma vez que as metodologias disponíveis para a obtenção de amostragens convencionais e seqüenciais seguem fórmulas específicas para distribuição binomial, binomial negativa, normal e Poisson, não foi possível o cálculo de amostragem seguindo tais modelos.

O plano de amostragem convencional, seguindo a fórmula genérica apresentou-se mais viável para amostragem de ramos atacados (%) do que de folhas atacadas (%), devido ao fato de que os ramos atacados apresentaram maiores médias.

O talhão é definido como uma área homogênea contendo preferencialmente plantas de mesma variedade, idade, com tratos culturais semelhantes, principalmente poda e irrigação. Souza Filho & Costa (2003) propuseram amostrar 2% das plantas do talhão, ou no mínimo 20 plantas por talhão, verificando-se nos últimos pares de folhas em um ramo por quadrante localizado no terço superior da copa. Assim, seriam recolhidas, no mínimo, 80 amostras por talhão. Barbosa et al. (2001) propuseram amostrar 20 plantas por talhão. Cada planta deve ser dividida em quatro quadrantes, amostrando-se dois ramos por quadrante. Assim, segundo este autor, o número mínimo de amostras necessárias seria de 160.

O tamanho de amostra propostos por Souza Filho & Costa (2003) e Barbosa et al. (2001) seriam duas e quatro vezes superior ao obtido neste trabalho, o que resulta em uma precisão maior (10 a 20%), em perda de tempo e maior custo na amostragem.

Considerando-se o primeiro capítulo, determinação da unidade amostral ideal, onde não foi encontrada diferença significativa com relação a face,

pernada, ou tipo de ramo onde se processa a amostragem, pode-se efetuar a coleta de apenas uma amostra por planta de forma que o maior número possível de amostras seja distribuído de modo mais homogênea dentro do talhão, obtendo-se um índice médio de infestação. Assim, seria amostrado o total de 40 plantas por talhão.

A variação dos dados amostrados quanto a idade, número e tamanho dos pomares, épocas de amostragem diferentes ao longo do ano, mas principalmente quanto as diferentes densidades populacionais do *Triozoida* sp. e o não ajuste dos dados às distribuições em todas os pomares nos permite, provavelmente a extrapolação destes resultados para outras regiões produtoras de goiaba.

3.5. CONCLUSÃO

O número ideal de amostras no sistema de amostragem convencional é de 40 amostras, sendo uma por planta.

3.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F.R.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. DE; MOREIRA, W.A.; GONZAGA-NETO, L.; ALENCAR, J.A. **Psilídeo da goiabeira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina, Embrapa Semi-Árido. 2001, 6p. (Circular Técnico da Embrapa Semi-Árido, 74).

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 de plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psilídeo da goiabeira (*Triozioida* sp.) no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25: 425-428, 2003.

BINNS, M. Sequential estimation of the mean of a negative binomial distribution. **Biometrika**, 62: 433-440. 1975.

BLISS, C.L. **Statistics in biology**. New York: MC Graw Hill, 1967. 450p.

BLISS, C.L.; OWENS, A.R.G. Negative binomial distribution with a common k. **Biometrika**, 45: 37-58, 1958.

ELLIOTT, J.M. Some methods for the statistical analysis of benthic invertebrates. **Freshwater Biological Association**, 1971. 148p.

GONRING, A.H.R. **Sistemas de tomada de decisão para o manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick) na cultura do tomateiro**. Viçosa, MG, 2004, 160p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

HIGLEY, L.G; PEDIGO, L.P. The EIL concept and their use in sustaining environmental quality. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 46: 233-243, 1993.

KREBS, C.J. **Ecological methodology**. Melo Park, Benjamim/Cummings, 1999. p.581.

LEAKE, A. The development of integrated crop management in agricultural crops: comparisons with conventional methods. **Pest Management Science**, 56: 950-953. 2000.

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**, 8: 165-168, 2000.

MYERS, J.H. Selecting a measure of dispersion. **Environmental Entomology**, 7: 619-621. 1978.

NAKAMO, O.; SILVEIRA NETO, S. Contribuição ao estudo da *Triozoida* sp. near *johnsonii* Crawf., praga da goiabeira. **Ciência e Cultura**, 20: 263-264, 1968.

OSTLE, B. **Statistics in research**. Ames, The Iowa State University Press. 1963. 586p.

PEDIGO, L.P.; BUTIN, G.D.; BECHINSKI, E.J. Flushing technique and sequential-count plan for green cloverworm (Lepidoptera: Noctuidae) moths in soybeans. **Environmental Entomology**, 11: 1223-1228, 1982.

PEDIGO, L.P. **Entomology and Pest Management**. New York: Macmillan Publishing Company, 1988, 646p.

PEDIGO, L. P.; ZEISS, M. R. **Analyses in Insect Ecology and Management**, Iowa: Iowa State University Press, 1996, 168p.

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

SOUZA FILHO, M.F.; COSTA, V.A. Manejo integrado de pragas da goiabeira. In: Rozane, D.E.; Couto, F.A.D; Empresa Jr. de Agronomia. **Cultura da goiabeira: Tecnologia e mercado**. Viçosa, Departamento de Fitotecnia-Universidade Federal de Viçosa. 2003, 401p.

TAYLOR, L.R. Aggregation, variance and the mean. **Nature**, 189: 732-735, 1961.

TRUMBLE, J.T.; ALVARADO-RODRIGEZ, B. Development and economic evaluation of an IPM program for fresh market tomato production in Mexico. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 43: 267-284, 1992.

WATERS, E.W. A quantitative measure of aggregation in insects. **Journal of Economic Entomology**, 52: 1180-1184. 1959.

WILSON, L.J.; FOLKS, J.L.; YOUNG, J.H. Multistage estimation compared with fixed-sample-size estimation of the negative binomial parameter k . **Biometrics**, 40: 109-117. 1984.

YOUNG, L.J.; YOUNG, J.H. **Statistical Ecology: a population perspective**. Boston/Dordrecht/London, Kluwer Academic Publishers, 1998. 565p.

3.7. TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Características dos doze pomares avaliados.

Pomar	Idade (anos)	Altitude	Latitude (Sul)			Longitude (Oeste)			NºPlantas do pomar	NºPlantas avaliadas	Nº de amostras
			°	Min	Seg	°	Min	Seg			
1	3	743	20	52	23,7	43	0	26,6	300	202	2.424
2	2,5	771	20	51	42,6	42	58	26,6	135	110	1.320
3	4	710	20	50	11,6	42	59	47,8	320	323	3.876
4	2	809	20	56	51,0	42	56	55,7	310	282	3.384
5	3	775	20	52	8,3	42	57	30,5		286	3.432
6	3	755	20	52	11,5	42	57	26,5	1300*	331	3.972
7	3	746	20	52	19,4	42	57	31,0		258	3.096
8	3	730	20	53	44,5	43	0	24,9	200	200	2.400
9	2,5	759	20	52	46,1	42	59	4,0	600	319	3.828
10	2,5	696	20	47	39,3	42	59	11,4	315	276	3.312
11	3	771	20	55	37,9	42	58	13,4	200	153	1.836
12	3	710	20	51	50,0	42	59	30,0	300	196	2.352
TOTAL									3980	2.936	35.232

Obs: * Os pomares 5, 6 e 7 constituíram-se em 3 talhões diferentes de uma mesma propriedade totalizando 1.300 plantas.

Tabela 2. Teste de Barlett (homogeneidade de variância) para número de folhas com presença de lesões ativas e número de ramos com lesões ativas.

Variável	Calculado
Folhas com presença de lesões ativas (%)	607,03 ^{ns}
Ramos com presença lesões ativas (%)	427,92 ^{ns}

ns – não significativo

Tabela 3. Média (\bar{X}), variância (σ^2), índice de agregação (σ^2/\bar{X}), k da binomial negativa e valores de (χ^2) para ajuste de 12 Pomares às distribuições binomial negativa (BN), binomial positiva (BP) e Poisson (P).

Pomar	\bar{X}	σ^2	σ^2/\bar{X}	k	χ^2					
					BN	g.l.	BP	g.l.	P	g.l.
Folhas atacadas (%)										
1	1,62	2,61	1,60	2,03	142,34	8	1926,90	6	581,96	6
2	1,81	2,98	1,65	3,73	94,41	8	79905,90	15	164,63	6
3	2,64	4,04	1,53	3,56	491,33	8	7533,00	7	1394,73	8
4	0,74	1,38	1,86	0,95	68,59	7	857,84	5	650,20	5
5	2,51	3,54	1,41	5,47	249,48	11	1398,84	8	636,55	9
6	0,93	1,90	2,03	0,74	225,02	9	8603,33	5	2623,02	5
7	1,01	2,30	2,28	0,59	121,06	10	4400,72	5	2299,46	5
8	2,43	4,84	2,00	1,28	910,45	13	4227,55	8	2749,41	8
9	2,01	2,51	1,25	7,19	350,98	9	828,14	7	484,11	8
10	1,09	2,89	2,65	0,40	332,34	8	26516,12	5	5434,28	5
11	2,28	4,06	1,78	1,85	327,44	8	5053,74	7	1099,33	8
12	2,13	5,61	2,64	0,71	592,54	8	98656,25	7	4421,66	7
Ramos atacados (%)										
1	7,92	9,29	1,17	34,67	91,14	12	126,91	10	132,29	12
2	8,85	3,63	0,41	-15,01	57,74	12	9,19	8	35,35	12
3	9,54	6,57	0,69	-30,64	290,46	12	219,09	9	293,88	12
4	4,96	8,11	1,63	8,56	44,95	10	34,99	11	215,02	10
5	9,98	3,52	0,35	-15,42	212,68	12	75,88	7	212,63	12
6	5,24	5,56	1,06	82,56	24,60	11	18,58	11	14,61	11
7	5,15	6,38	1,24	26,25	38,70	10	95,79	11	38,72	10
8	7,84	22,26	2,84	5,27	829,62	12	26.354,00	5	21660,54	12
9	9,39	5,31	0,57	-21,63	158,40	12	124,82	9	158,17	12
10	4,65	15,94	3,43	2,01	52,02	10	466.056,36	9	1815,86	10
11	8,42	9,76	1,16	52,23	345,41	12	94,83	9	807,69	12
12	6,86	3,29	2,23	5,09	90,61	12	16.400,06	5	1061,12	12

Tabela 4. Número de amostra (N) (precisão requerida), tempo de amostragem (min.) e custo (R\$) para folhas lesionadas (%) e ramos lesionados (%) em doze Pomares.

Pomar	N (5%)	Tempo (min.)	Custo (R\$)	N (10%)	Tempo (min.)	Custo (R\$)	N (15%)	Tempo (min.)	Custo (R\$)	N (20%)	Tempo (min.)	Custo (R\$)	N (25%)	Tempo (min.)	Custo (R\$)
Folhas atacadas (%)															
1	1517	631,7	112,77	379	157,9	28,19	169	70,2	12,53	95	39,5	7,05	61	25,3	4,51
2	1405	585,0	104,42	351	146,2	26,10	156	65,0	11,60	88	36,6	6,53	56	23,4	4,18
3	889	370,3	66,11	222	92,6	16,53	99	41,1	7,35	56	23,1	4,13	36	14,8	2,64
4	4971	2070,6	369,60	1243	517,6	92,40	552	230,1	41,07	311	129,4	23,10	199	82,8	14,78
5	884	368,3	65,75	221	92,1	16,44	98	40,9	7,31	55	23,0	4,11	35	14,7	2,63
6	3341	1391,6	248,40	835	347,9	62,10	371	154,6	27,60	209	87,0	15,53	134	55,7	9,94
7	3486	1451,7	259,14	871	362,9	64,78	387	161,3	28,79	218	90,7	16,20	139	58,1	10,37
8	1263	526,1	93,91	316	131,5	23,48	140	58,5	10,43	79	32,9	5,87	51	21,0	3,76
9	954	397,2	70,89	238	99,3	17,72	106	44,1	7,88	60	24,8	4,43	38	15,9	2,84
10	3737	1556,6	277,85	934	389,2	69,46	415	173,0	30,87	234	97,3	17,37	149	62,3	11,11
11	1197	498,6	89,01	299	124,7	22,25	133	55,4	9,89	75	31,2	5,56	48	19,9	3,56
12	1907	794,1	141,75	477	198,5	35,44	212	88,2	15,75	119	49,6	8,86	76	31,8	5,67
Ramos atacados (%)															
1	228	157,9	28,19	57	70,2	12,53	25	39,5	7,05	14	25,3	4,51	9	3,8	0,68
2	71	146,2	26,10	18	65,0	11,60	8	36,6	6,53	4	23,4	4,18	3	1,2	0,21
3	101	92,6	16,53	25	41,1	7,35	11	23,1	4,13	6	14,8	2,64	4	1,7	0,30
4	506	517,6	92,40	126	230,1	41,07	56	129,4	23,10	32	82,8	14,78	20	8,4	1,50
5	347	92,1	16,44	87	40,9	7,31	39	23,0	4,11	22	14,7	2,63	14	5,8	1,03
6	312	347,9	62,10	78	154,6	27,60	35	87,0	15,53	19	55,7	9,94	12	5,2	0,93
7	370	362,9	64,78	92	161,3	28,79	41	90,7	16,20	23	58,1	10,37	15	6,2	1,10
8	556	131,5	23,48	139	58,5	10,43	62	32,9	5,87	35	21,0	3,76	22	9,3	1,65
9	93	99,3	17,72	23	44,1	7,88	10	24,8	4,43	6	15,9	2,84	4	1,5	0,28
10	1133	389,2	69,46	283	173,0	30,87	126	97,3	17,37	71	62,3	11,11	40	18,9	3,37
11	211	124,7	22,25	53	55,4	9,89	23	31,2	5,56	13	19,9	3,56	8	3,5	0,63
12	500	198,5	35,44	125	88,2	15,75	56	49,6	8,86	31	31,8	5,67	20	8,3	1,49

COCLUSÕES GERAIS

A unidade amostral formada pelos 4 primeiros pares seqüenciais, a partir do primeiro par completamente expandido, é a que melhor representa a variabilidade amostral do psilídeo da goiabeira *Triozoida* sp.

As características de presença e ausência lesões ativas (ou presença de ninfas) e contagem do número de adultos são os mais viáveis para o estabelecimento de um plano de amostragem.

O nível de dano econômico do psilídeo *Triozoida* sp. para a cultura da goiabeira é de 4,00% de área foliar lesionada, 12,00% de folhas atacadas e 50,00% de ramos atacados.

O tamanho da amostra ideal no sistema de amostragem convencional é de 40 amostras por talão, sendo uma por planta.