

Dano, sistema de tomada de decisão, controle de *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) e sua relação com lesões fúngicas em frutos de goiaba

Marcelo Coutinho Picanço^{1*}, André Luiz Barreto Crespo¹, Carvalho Carlos Ecole¹, César Auguste Badji¹, Hécio Costa² e Flávio Alencar D'Araújo Couto³

¹Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ²Incaper.

³Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: picanco@mail.ufv.br

RESUMO. Este trabalho teve por objetivo estudar o dano, o sistema de tomada de decisão, o controle de *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) e sua relação com lesões fúngicas em frutos de goiaba. O tripses presente nos frutos lesionados foi *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae). Os fungos isolados nas lesões foram *Colletotrichum gloeosporioides* e *Pestalotia* sp. Verificou-se aumento do número de lesões fúngicas nos frutos em função de maiores densidades do tripses. Os inseticidas mais eficazes no controle do tripses foram: carbaril, cipermetrina, diclorvós, etiom, fempropatrina, fenitrotiom, fentiom, lambdacialotrina, metamidofós, paratôm metílico, permetrina, triclorfom e vamidotiom. A amostragem desse tripses deve ser realizada avaliando-se a percentagem de frutos verdes (diâmetro entre 1,5 a 3 cm) atacados pelo tripses. O plano de amostragem deve ser composto pela avaliação de quatro frutos/planta em nove plantas/talhão. O nível econômico de dano médio para *Pseudophilothrips* sp. em cultivares com frutos de polpa vermelha é 0,70 (pulverização tratorizada) e 1,82% (pulverização manual) de frutos atacados. Para cultivares com frutos de polpa branca o nível econômico de dano médio é 1,15% (pulverização tratorizada) e 2,96% (pulverização manual) de frutos atacados.

Palavras-chave. *Psidium guajava*, tripses, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Pestalotia* sp., inseticidas, nível de dano econômico.

ABSTRACT. Damage, make-decision system, control of *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae), and its relationship with fungic lesions on guava fruits. This work aimed to study the damage, make-decision system, control of *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) and its relationship with fungic lesions on guava fruits. The thrips *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) and the fungi *Colletotrichum gloeosporioides* and *Pestalotia* sp were observed on fruits with lesions. The number of lesions/fruit increased in function of the numbers of nymphs and adults of thrips/fruit. The most effective insecticides were carbaryl, cypermethrin, dichlorvos, ethion, fenprothrin, fenitrothion, fention, lambda-cyhalothrin, metamidofos, methyl parathion, permethrin, trichlorfon, and vamidothion. The thrips sampling should be done by evaluation of the percentage of young attacked fruit (1.5 to 3 cm of diameter) by nymphs and adults of thrips. The sampling plan should be composed by evaluation of four fruits/plant on nine plants/field. The average of the economic thresholds for red guava cultivars were 0.70% (tractor insecticide application) and 1.82% (conventional knapsack sprayer) of infested guava fruits. The average of economic thresholds for white guava cultivars were 1.15% (tractor insecticide application) and 2.96% (conventional knapsack sprayer) of fruits with *Pseudophilothrips* sp.

Key words: *Psidium guajava*, thrips, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Pestalotia* sp, insecticide, economic thresholds.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é atacada por diversos insetos-praga responsáveis por danos quali-

quantitativos (Pereira e De Bortoli, 1998). Na produção de goiaba para consumo *in natura* as perdas provocadas por pragas têm grande importância devido às exigências de aparência dos frutos pelo

mercado consumidor. Em frutos de diversas espécies de plantas as injúrias provocadas por insetos servem de porta de entrada para patógenos que provocam manchas prejudiciais à comercialização de frutos. A antracnose, provocada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, penetra nos frutos diretamente ou indiretamente, através da cavidade floral e de lesões que podem ser provocadas pelo manuseio inadequado ou por insetos (Manica et al., 2001).

Na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil, os produtores de goiaba têm perdido parte da produção devido a lesões fúngicas nos frutos. Nesses frutos, têm-se verificado altas populações de uma espécie de tripses, cujos adultos são negros e as ninfas vermelhas. Entretanto, até o presente momento não se sabe se esse tripses interfere no aumento da incidência dessas lesões, nem a espécie de tripses e dos fungos causadores dessas lesões. Também não se sabe que inseticidas são eficientes no controle desse tripses e não se conhece planos de amostragem e níveis de dano econômico a comporem sistemas de tomada de decisão de controle desse inseto-praga.

Assim, os objetivos deste trabalho foram identificar o tripses e os fungos presentes nas lesões de frutos de goiaba; verificar se o tripses está envolvido no aparecimento dessas lesões; selecionar inseticidas eficazes no controle do tripses; desenvolver plano de amostragem e níveis de dano econômico em função dos custos de controle (baseados no preço, eficácia dos inseticidas e forma de aplicação) e qualidade da goiaba para consumo *in natura* em cultivares de frutos de polpa vermelha e branca.

Material e métodos

Este trabalho foi realizado de janeiro a maio de 1995 no Campus da Universidade Federal, Viçosa, Estado de Minas Gerais, em pomar de goiabeira de quatro anos de idade contendo as cultivares IAC-4, Pirassununga e Tetraplóide plantadas em espaçamento 5 x 2,5 m. Esse plantio recebe os tratos culturais normais de condução da cultura conforme Manica et al. (2001).

Para identificação dos tripses e fungos associados as lesões dos frutos, foram coletados 150 frutos verdes (50 de cada cultivar) e nestes avaliaram-se os números de tripses (ninfas e adultos) e de lesões fúngicas. Os dados de densidades do tripses e de lesões fúngicas/fruto foram submetidos à análise de variância a $p < 0,05$. Foi realizada análise de regressão múltipla do número de lesões de fúngicas/fruto em função das densidades de ninfas e adultos de tripses/fruto. Os adultos dos tripses foram mortos e acondicionados em recipiente de vidro de 5 mL

(9 mm de diâmetro x 45 mm de altura) contendo solução de álcool 70% e enviados a Sistema Especialista para sua identificação. A partir das lesões, procedeu-se ao isolamento dos fungos presentes. Realizaram-se testes de patogenicidade com os fungos isolados, utilizando-se os procedimentos do postulado de Koch. Os fungos associados às lesões foram isolados em meio de batata-dextrose-agar (BDA), na proporção de 200 g de batata, 20 g de dextrose e 17 g de agar por litro de água. Os fungos isolados foram repicados para placas de Petri, contendo meio de cultura BDA e incubados à 25°C e fotoperíodo de 12 horas por 10 dias. Ao final desse período, foi realizado teste de patogenicidade de cada fungo em 20 frutos de goiaba verdes e sadios de cada um das três cultivares. Em 10 desses frutos foram provocados pequenos ferimentos, utilizando-se agulhas. Os outros 10 frutos de goiaba não-feridos artificialmente constituíram a testemunha. Em cada um desses 20 frutos colocou-se um disco de micélio-meio BDA de 5 mm de diâmetro. Os frutos foram deixados em câmara úmida por 48 horas, sendo que cinco dias após a inoculação avaliou-se a evolução da doença.

Para determinação de plano de amostragem convencional para o tripses, foi selecionado o estágio do fruto mais adequado à realização de amostragem e determinado o número de amostras a compor esse plano. Para tanto, avaliaram-se as densidades de ninfas e adultos em 30 plantas (10 de cada cultivar), sendo 40 frutos/planta (oito de cada estágio de desenvolvimento) perfazendo um total de 1200 frutos avaliados. Os estádios de desenvolvimento utilizados foram: verde de diâmetro $\leq 1,5$ cm; verde de $1,5$ cm $<$ diâmetro ≤ 3 cm; verde de 3 cm $<$ diâmetro ≤ 4 cm; verde com diâmetro > 4 cm e de vez. Foi calculada a variância relativa das densidades do inseto para cada estágio do fruto nas cultivares utilizando-se a expressão contida em Pedigo et al. (1982) e DeGooyer et al. (1998). A variância relativa mede a precisão da amostragem em cada amostra, sendo que a melhor amostra é aquela que apresenta a menor variância relativa.

Para determinação do número de amostras a compor o plano de amostragem, as densidades dos insetos no estágio do fruto mais adequado à amostragem foram ajustadas a modelos de distribuições de frequências, utilizando-se o programa de computador ENSTAT (Pedigo e Zeiss, 1996). Foram determinados números de amostras a comporem planos de amostragem a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão, de acordo com metodologia proposta por Young (1994). Foram calculados os tempos e custos de cada um desses planos de

amostragem e essas características foram submetidas à análise de regressão em função do nível de precisão a $p < 0,05$, para a seleção do nível de precisão a ser usado no plano de amostragem. O nível de precisão selecionado para compor o plano de amostragem foi aquele que a partir do qual o tempo e custo de amostragem apresentaram baixa variação.

O nível de dano econômico foi determinado usando-se o conceito de Stone e Pedigo (1972), que definem esse parâmetro como sendo a intensidade de ataque da praga que causa prejuízos semelhantes ao custo de controle. Para determinação do custo de controle foi realizado experimento de estudo da eficácia de 17 inseticidas no controle do tripses, uma vez que não existem inseticidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento no Brasil para controle dessa espécie de tripses. Os inseticidas utilizados e suas concentrações em gramas de ingrediente ativo/100 L de calda representadas entre parêntesis foram: abamectina 18 CE (0,36); carbaril 850 PM (127,50); cipermetrina 200 CE (12,00); deltametrina 25 CE (4,18); diclorvos 500 CE (125,00); esfenvalerato 25 CE (3,33); etiom 500 CE (75,00); fempropatrina 300 CE (45,00); fenitrotion 500 CE (75,00); fention 500 CE (50,00); lambdacialotrina 50 CE (2,50); malatión 500 CE (100,00); metamidofós 600 CE (120,00); paratión metílico 600 CE (42,00); permetrina 500 CE (5,00); triclorfom 500 CE (150,00) e vamidotion 300 CE (24,00). Esses inseticidas foram selecionados por representam os principais princípios ativos utilizados no controle de espécies de tripses-praga em culturas no Brasil (Andrei, 1999).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Cada parcela experimental foi representada por uma planta de goiaba da cultivar Pirassununga. Realizou-se pulverização manual a uma vazão de 400 L de calda/ha (Andrei, 1999). Os tratamentos foram os inseticidas e a testemunha. Nos tratamentos utilizou-se o espalhante adesivo, N-dodecil benzeno sulfonato de sódio 320 CE, na concentração de 20 mL/100L de calda (Andrei, 1999). Vinte e quatro horas após, foram feitas avaliações do número de ninfas e adultos vivos por unidade experimental. Os resultados foram corrigidos em relação à mortalidade ocorrida na testemunha, usando-se a fórmula de Abbott (1925). Os dados de mortalidade do tripses em função dos inseticidas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a $p < 0,05$.

Para os inseticidas mais eficazes no controle do tripses foi determinado custo de controle para

pulverizações manuais ou tratorizadas. Esse custo foi determinado considerando-se o uso de três pulverizações/cultivo (número de pulverizações normalmente realizado no controle deste inseto-praga pelos produtores de goiaba na Zona da Mata Mineira), a eficácia de controle do inseticida, o preço do inseticida e o custo da aplicação (Soares *et al.*, 2000). Foi determinado o nível de dano econômico para cultivares de frutos de polpa branca ou vermelha em função do tamanho do fruto (caixas de 3 kg com 9 ou 18 frutos).

Resultados e discussão

O tripses presente nos frutos de goiaba foi identificado como *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae). Da epiderme de regiões atacadas e manchadas, foram isolados dois fungos identificados como *Colletotrichum gloeosporioides* e *Pestalotia* sp. Segundo Gaspar *et al.* (1997) os fungos *C. gloeosporioides* e *Pestalotia* sp. são responsáveis por perdas em frutos de goiaba tanto no campo como também em pós-colheita diminuindo a vida de prateleira dos frutos.

Não detectaram-se diferenças significativas das cultivares de goiabeira sobre a densidade do tripses/fruto e no número de lesões fúngicas/fruto a $p < 0,05$. Verificou-se aumento do número de lesões fúngicas de *C. gloeosporioides* e *Pestalotia* sp./frutos em função da elevação das densidades de ninfas e adultos do tripses *Pseudophilothrips* sp. nestes (Figura 1). Os coeficientes angulares (b) da curva entre essas lesões e o ataque desse tripses indicam que ocorreu maior aumento do número de lesões fúngicas em função do aumento do número de ninfas ($b = 4,62 \pm 0,50$) do que de adultos ($b = 2,58 \pm 1,39$) (Figura 1). Como tanto o ataque de ninfas como de adultos do tripses esteve associado à ocorrência de lesões fúngicas nos frutos (Figura 1) e como lesões tornam o fruto impróprio à comercialização *in natura*, então, a variável mais adequada para amostragem deste inseto com vistas a redução de seu dano aos frutos é a verificação da presença ou não de ninfas ou de adultos do tripses nos frutos. Fato esse que pode ser efetuado através da avaliação da percentagem de frutos de goiaba atacados por ninfas e/ou adultos de *Pseudophilothrips* sp. Linder *et al.* (2000) também verificaram que a melhor característica para amostragem dos tripses *Thrips tabaci* Lindeman, *Thrips fuscipennis* Haliday e *Frankliniella intonsa* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em morango, é a avaliação da percentagem de órgãos atacados por adultos dessas espécies de tripses.

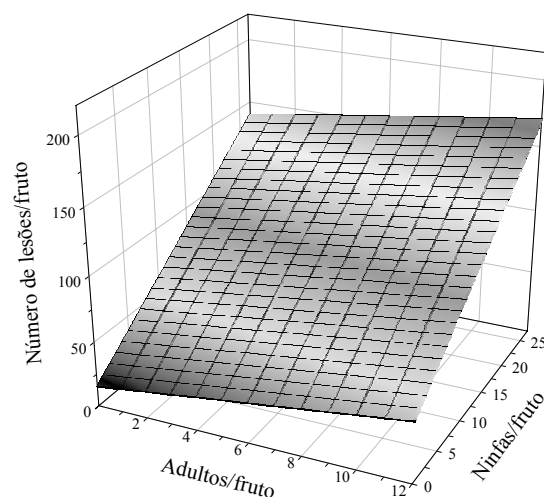


Figura 1. Número de lesões de fungos/fruto de goiaba (NI) em função das densidades de ninfas (Nf) e adultos (Ad) de *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) nos frutos. Viçosa, MG, 1995. ($NI = 15,61 + 4,62Nf + 2,58Ad$; $R^2 = 0,4942$; $n = 150$; $p < 0,0001$).

No ciclo das relações patógeno-hospedeiro, os insetos podem influenciar na sobrevivência, na disseminação e na infecção de agentes fitopatogênicos (Amorin, 1995). Os tripses podem transportar propágulos fúngicos em diferentes partes do corpo e abrir feridas no momento da alimentação ou postura. O maior aumento no número de lesões fúngicas em função do aumento das ninfas do que de adultos ocorreu, possivelmente, devido às ninfas de *Pseudophilothrips* sp. terem hábito gregário e passarem mais tempo em uma mesma região dos frutos, sobretudo no ápice destes. Por outro lado, os adultos, por serem alados, movimentam-se mais na planta permanecendo menos tempo nos frutos. Também, as fêmeas de *Pseudophilothrips* sp., por pertencer a subordem Tubulifera, possuem ovipositor reduzido o que não possibilita postura endofítica como ocorre com os tripses da subordem Terebrantia, portanto, essa espécie de tripses não provoca injúria à planta durante a postura (Mound e Heming, 1996).

Hickel e Ducroquet (1993) verificaram que *Liothrips* sp. provocou o aparecimento de manchas necróticas em folhas em expansão de goiabeira serrana. O tripses *Selenothrips rubrocinctus* Giard (Thysanoptera: Thripidae) provoca o aparecimento de crostas de coloração ferruginosa na superfície dos frutos de goiaba (Pereira e De Bortoli, 1998). Adis et al. (1985) observaram que o tripses *Liothrips adisi* Strassen é vetor do fungo *Fusarium decemllulare* que provoca superbrotaamento em guaraná. Fermaud e

Graunt (1995) verificaram, o tripses *Thrips obscuratus* (Crawford) (Thysanoptera: Thripidae), contaminado artificialmente com o fungo *Botrytis cinerea*, apresentava conídios em diferentes partes do corpo, principalmente em reentrâncias, regiões intersegmentares e sobre cerdas. Fermaud et al. (1994) verificaram que a infestação artificial de flores de Kiwui pelo tripses *T. obscuratus* e a inoculação com *B. cinerea* tiveram efeito sinérgico aumentando a infecção de flores, a contaminação externa e a infecção interna em frutos por ocasião da colheita.

Os inseticidas mais eficazes no controle de ninfas de *Pseudophilothrips* sp. foram: carbaril, cipermetrina, diclorvós, etiom, fempropatrina, fenitrotiom, fentiom, lambdacialotrina, metamidofós, paratiom metílico, permetrina, triclorfom e vamidotiom (Tabela 1). Já para controle de adultos os inseticidas mais eficazes foram: carbaril, cipermetrina, deltametrina, diclorvós, esfenvalerato, etiom, fempropatrina, fenitrotiom, fentiom, lambdacialotrina, malatiom, metamidofós, paratiom metílico, permetrina, triclorfom e vamidotiom (Tabela 1). Para o controle de densidade total de tripses os inseticidas mais eficazes foram: carbaril, cipermetrina, diclorvós, etiom, fempropatrina, fenitrotiom, fentiom, lambdacialotrina, malatiom, metamidofós, paratiom metílico, permetrina, triclorfom e vamidotiom, pois foram eficazes no controle de ninfas, adultos e na densidade total de *Pseudophilothrips* sp. (Tabela 1).

Os custos de controle por pulverizações manuais foram de R\$282,01 a R\$336,27. Já para as pulverizações tratorizadas, esses custos variaram de R\$89,13 a R\$143,39. Os custos de controle por pulverizações manuais foram cerca de duas a três vezes superiores aos das pulverizações tratorizadas (Tabela 2). O maior custo de controle das pulverizações manuais é devido a maior necessidade de mão-de-obra. Entretanto, o custo de aplicação não deve ser considerado isoladamente, pois outros fatores importantes influenciam na escolha do equipamento ideal a ser utilizado, como área a ser tratada, número de aplicações a serem feitas, disponibilidade de equipamento e de mão-de-obra (Pedigo et al., 1986; Dent, 1993). As variações nos custos de controle entre diferentes inseticidas foram devidas ao preço e dose dos inseticidas.

Tabela 1. Eficácia de controle (%) (média $\pm$ erro padrão) de ninfas, adultos e total do trips *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) em frutos de goiabeira por 17 inseticidas. Viçosa, Estado de Minas Gerais, 1995

Inseticida	Mortalidade (%)*		
	Ninfas	Adultos	Total de trips
Cipermetrina	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Diclorvós	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Fenpropatrina	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Fenitrotiom	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Fentiom	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Lambdacialotrina	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Metamidofós	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Permetrina	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Vamidotiom	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A	100,00 $\pm$ 0,00 A
Triclorfom	100,00 $\pm$ 0,00 A	97,76 $\pm$ 2,24 A	98,88 $\pm$ 1,12 A
Paratiom Metílico	100,00 $\pm$ 0,00 A	94,44 $\pm$ 5,56 A	97,22 $\pm$ 2,78 A
Etiom	100,00 $\pm$ 0,00 A	90,28 $\pm$ 9,72 A	95,14 $\pm$ 4,86 A
Carbaril	98,21 $\pm$ 1,79 A	91,25 $\pm$ 8,75 A	94,73 $\pm$ 4,16 A
Malatim	80,87 $\pm$ 9,63 B	92,22 $\pm$ 7,78 A	86,54 $\pm$ 7,79 A
Deltametrina	58,93 $\pm$ 12,50 C	100,00 $\pm$ 0,00 A	79,46 $\pm$ 6,25 B
Esfenvalerato	20,40 $\pm$ 12,00 D	100,00 $\pm$ 0,00 A	60,20 $\pm$ 6,00 C
Abamectina	2,72 $\pm$ 2,72 E	0,00 $\pm$ 0,00 B	1,36 $\pm$ 1,36 D

* As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, a p < 0,05

Tabela 2. Custo de controle de *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) em goiabeira pelos 11 inseticidas de maior eficiência de controle deste inseto, usando-se pulverização manual ou tratorizada. Viçosa, Estado de Minas Gerais, 1995

Inseticida	Custo de controle (R\$)*	
	Manual	Tratorizada
Carbaril	332,43	139,55
Cipermetrina	289,69	96,81
Diclorvós	336,27	143,39
Etiom	311,93	119,05
Fenpropatrina	335,27	142,39
Fenitrotiom	329,25	136,37
Fentiom	331,23	138,35
Lambdacialotrina	298,23	105,35
Metamidofós	317,43	124,55
Paratiom Metílico	286,23	93,35
Permetrina	282,01	89,13
Triclorfom	333,81	140,92
Vamidotiom	302,07	109,19

*Custo de controle = {[Preço do inseticida/(Eficácia em %/100)] + custo de aplicação} x N° de aplicações

As amostragens em frutos verdes com diâmetro entre 1,5 e 3 cm apresentaram as menores variâncias relativas para ninfas e adultos de *Pseudophilothrips* sp. (18,29 e 15,14), seguidos de frutos verdes com diâmetro menor que 1,5 cm (23,22 e 23,08), verdes com diâmetro entre 3 e 4 cm (27,68 e 32,75), verdes com diâmetro maior que 4 cm (67,61 e 35,59) e de vez (70,44) para ninfas. Portanto, o estágio do fruto verde com diâmetro entre 1,5 a 3 cm foi mais adequado tanto para amostragem de ninfas como de adultos de *Pseudophilothrips* sp. por apresentar as menores variâncias relativas (Tabela 3). Como observado no presente trabalho, também Yonce *et al.* (1990) verificaram as injúrias provocadas pelos trips

Frankliniella tritici (Ficht) e *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) em frutos de nectarina em crescimento. Os dados de plantas/talhão a comporem o plano de amostragem ajustaram-se à distribuição binomial negativa para ninfas, adultos e total do trips *Pseudophilothrips* sp. Os dados de densidades de amostragem de adultos, também, ajustaram-se à distribuição de Poisson. Já os dados de frutos totais a serem amostrados/talhão não se ajustaram às distribuições binomial negativa ou Poisson (Tabela 3).

Tabela 3. Variâncias relativas (%) das contagens de ninfas, adultos e total do trips *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae), em frutos de goiabeira em cinco estádios de desenvolvimento e teste de qui-quadrado (χ^2) de aderência das frequências observadas e esperadas pelas distribuições de Poisson e binomial negativa dos dados de amostragem de ninfas, adultos e total do trips em frutos de goiabeira verdes com diâmetro entre 1,5 a 3 cm. Viçosa, Estado de Minas Gerais, 1995

Estádio do fruto	Variância relativa (%)		
	Ninfas	Adultos	Total de trips
Verde de diâmetro $\leq$ 1,5 cm	23,22	23,08	18,19
Verde de 1,5cm < diâmetro $\leq$ 3 cm	18,29	15,14	14,64
Verde de 3cm < diâmetro $\leq$ 4 cm	27,68	32,75	22,09
Verde com diâmetro > 4 cm	67,61	35,59	48,22
De vez	70,44	*	70,44
Características	Estádio do inseto		
	Ninfas	Adultos	Total de trips
(Plantas/talhão)			
Distribuição de Poisson			
χ^2 calculado	17,80*	2,93 ^{ns}	17,39*
Graus de liberdade	3	2	4
Distribuição binomial negativa			
χ^2 calculado	5,08 ^{ns}	4,59 ^{ns}	7,67 ^{ns}
Graus de liberdade	5	3	6
(Frutos/talhão)			
Distribuição de Poisson			
χ^2 calculado	16483,06**	6187,21**	78729,68*
Graus de liberdade	9	7	11
Distribuição binomial negativa			
χ^2 calculado	381,00**	282,69*	240,25***
Graus de liberdade	18	18	18

*Valor de variância relativa não-determinado devido à densidade de adultos nos frutos. De Vez ter sido igual a zero. ** Significativo a 5% de probabilidade. ^{ns} Não-significativo a 5% de probabilidade

Nas amostragens de ninfas, os números de plantas/talhão, frutos/planta e frutos totais a serem amostrados a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão são: 465, 116, 52, 29 e 19 plantas/talhão; 8 frutos/planta e 3720, 928, 416, 232 e 152 frutos/talhão, com tempos e custos de amostragem de 560, 140, 63, 35 e 23 minutos e R\$25, R\$63, R\$6,39, R\$2,87, R\$1,60 e R\$1,05. Nas amostragens de adultos os números de plantas/talhão, frutos/planta e frutos totais a serem amostrados a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão são: 330, 82, 37, 21 e 13 plantas/talhão; 16 frutos/planta e 5280, 1312, 592, 336 e 208 frutos/talhão, com tempos e custos de amostragem de 8562, 2128, 960, 545 e 337 minutos e R\$392,15, R\$97,44, R\$43,97,

R\$24,95 e R\$15,45. Já nas amostragens do total do tripses *Pseudophilothrips* sp. os números de plantas/talhão, frutos/planta e frutos totais a serem amostrados a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão são: 220, 55, 24, 14 e 9 plantas/talhão; 4 frutos/planta e 880, 220, 96, 56 e 36 frutos/talhão com tempos e custos de amostragem de 623, 156, 68, 40 e 26 minutos e R\$28,55, R\$7,14, R\$3,11, R\$1,82 e R\$1,17 (Tabela 4).

Tabela 4. Números de amostras, tempo (min.) e custo (R\$) das amostragens de ninfas, adultos e total do tripses *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae), em frutos de goiabeira de diâmetro entre 1,5 e 3 cm em função da precisão (%) do plano de amostragem. Viçosa, Estado de Minas Gerais, 1995

Características	Precisão do plano de amostragem (%)				
	5	10	15	20	25
(Ninfas)					
Plantas/talhão	465	116	52	29	19
Frutos/planta	8	8	8	8	8
Frutos a serem amostrados/talhão	3720	928	416	232	152
Tempo de amostragem (min.)	560	140	63	35	23
Custo de amostragem (R\$)	25,63	6,39	2,87	1,60	1,05
(Adultos)					
Plantas/talhão	330	82	37	21	13
Frutos/planta	16	16	16	16	16
Frutos a serem amostrados/talhão	5280	1312	592	336	208
Tempo de amostragem (min.)	8562	2128	960	545	337
Custo de amostragem (R\$)	392,15	97,44	43,97	24,95	15,45
(Total de tripses)					
Frutos/ramo	220	55	24	14	9
Plantas/talhão	4	4	4	4	4
Frutos a serem amostrados/talhão	880	220	96	56	36
Tempo de amostragem (min.)	623	156	68	40	26
Custo de amostragem (R\$)	28,55	7,14	3,11	1,82	1,17

As variações das estimativas dos tempos e custos das amostragem de *Pseudophilothrips* sp, sobretudo para adultos, estabilizaram-se a partir de 25% de precisão (Figura 2), indicando que o número de amostras praticável é dado por esse nível de precisão. Assim, o plano de amostragem desse tripses deve ser composto pela avaliação da percentagem de frutos de tamanho de 1,5 a 3 cm de diâmetro atacados por ninfas ou adultos de *Pseudophilothrips* sp, avaliando-se nove plantas/talhão e quatro frutos/planta. O tempo e o custo de amostragem serão 26 minutos e R\$1,17 (Tabela 4). Esses valores possibilitam a coleta, o processamento dos dados de amostragem e a tomada de decisão de até oito talhões/dia. Isso é importante, pois outras práticas culturais como adubação, controle fitossanitário, irrigação e colheita, envolvem grande utilização de mão de obra e são, às vezes, realizadas em um mesmo período, necessitando, portanto, que haja mão-de-obra disponível para estas atividades. Navas *et al.* (1994) verificaram que a 25% de precisão são necessários de 16 a 18 amostras/talhão para amostragem dos tripses *F. occidentalis* e *F. tritici* em tomate. Grové e Pringle (2000) estimaram que para amostragem do tripses *S.*

aurantii são necessários 50 frutos/pomar. Navas *et al.* (1994) estimaram que para amostragem dos tripses *F. occidentalis* e *F. tritici* em tomate são necessárias de 16 a 18 amostras. Cho *et al.* (1995) verificaram que para amostragem dos tripses *F. occidentalis* e *F. tritici* em tomate são necessárias 10 amostras. Jothi e Tandon (1995) estimaram que para amostragem do tripses *F. tregardhi* na fruteira *Ziziphus mauritiana* são necessárias 25 amostras/planta.

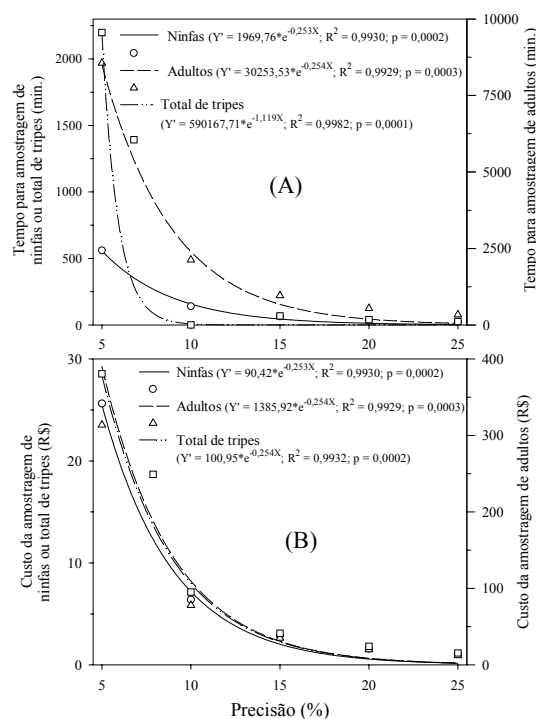


Figura 2. Tempo (min.) (A) e custos (R\$) das amostragens de adultos, ninfas e total do tripses *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) em frutos de goiabeira de diâmetro entre 1,5 e 3 cm em função da precisão (%) do plano de amostragem. Viçosa, MG, 1995

Para cultivares de frutos de coloração vermelha, o nível econômico de dano médio é de 0,70 e 1,82% de frutos atacados quando usadas pulverizações tratorizadas e manuais, respectivamente. Já para cultivares de frutos de coloração branca, o nível econômico de dano médio é de 1,15 e 2,96% quando usadas pulverizações tratorizadas e manuais, respectivamente. Inseticidas cujos custos de controle foram menores tiveram níveis de dano também menores (Tabelas 2 e 5). Linder *et al.* (2000) verificaram que o nível de dano econômico de tripses na cultura do morango é de 40% das flores atacadas. Baillod *et al.* (1996) verificaram que o nível de dano econômico do tripses *Drepanothrips reuteri* Uzel

(Thysanoptera: Thripidae) na cultura da uva é de 60 a 80% de folhas atacadas por fêmeas.

Tabela 5. Níveis de dano econômico (% de frutos atacados) para *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) em função da qualidade do fruto de goiaba vermelha e branca, usando-se os 11 inseticidas de maior eficiência de controle desse inseto bem como a pulverização manual ou tratorizada. Viçosa, Estado de Minas Gerais, 1995.

Inseticida	Goiaba vermelha		Goiaba branca	
	Menor qualidade	Maior qualidade	Menor qualidade	Maior qualidade
	(Pulverização manual)			
Carbaril	2,61	1,23	4,24	2,02
Cipermetrina	2,27	1,07	3,70	1,76
Diclorvós	2,64	1,25	4,29	2,05
Etiom	2,45	1,16	3,98	1,90
Fempropatrina	2,63	1,24	4,28	2,04
Fenitrotiom	2,58	1,22	4,20	2,01
Fentiom	2,60	1,23	4,23	2,02
Lambdacialotrina	2,34	1,10	3,81	1,82
Metamidofós	2,49	1,18	4,05	1,93
Paratim metílico	2,24	1,06	3,65	1,74
Permetrina	2,21	1,04	3,60	1,72
Triclorfom	2,62	1,24	4,26	2,03
Vamidotiom	2,37	1,12	3,86	1,84
Média	2,47	1,16	4,01	1,91
Média Geral	1,82		2,96	
	(Pulverização tratorizada)			
Carbaril	1,09	0,52	1,78	0,85
Cipermetrina	0,76	0,36	1,24	0,59
Diclorvós	1,12	0,53	1,83	0,87
Etiom	0,93	0,44	1,52	0,73
Fempropatrina	1,12	0,53	1,82	0,87
Fenitrotiom	1,07	0,51	1,74	0,83
Fentiom	1,09	0,51	1,77	0,84
Lambdacialotrina	0,83	0,39	1,34	0,64
Metamidofós	0,98	0,46	1,59	0,76
Paratim metílico	0,73	0,35	1,19	0,57
Permetrina	0,70	0,33	1,14	0,54
Triclorfom	1,11	0,52	1,80	0,86
Vamidotiom	0,86	0,40	1,39	0,67
Média	0,95	0,45	1,55	0,74
Média Geral	0,70		1,15	

De forma geral, os níveis de dano encontrados foram baixos. Isso ocorreu porque *Pseudophilothrips* sp. diminui o número de frutos de goiaba comercializáveis, provocando perdas elevadas mesmo em pequenas infestações, sendo que o fator que mais influenciou as variações no nível de dano foram a forma de aplicação e a qualidade do fruto. Assim, para produtores tecnificados com elevada qualidade de produção, a quantidade de injúria tolerada é muito menor para uma mesma produtividade. As variações no nível de dano em função dos inseticidas indicam que o nível populacional de *Pseudophilothrips* sp. tolerável pode variar em função da dose, preço e eficácia destes.

Conclusão

As lesões provocadas pelo trips *Pseudophilothrips* sp. nos frutos de goiaba possibilitam que estes sejam

atacados pelos fungos *Colletotricum gloesporioides* e *Pestalotia* sp.

Os inseticidas mais eficazes no controle de *Pseudophilothrips* sp. são: carbaril, cipermetrina, diclorvós, etiom, fempropatrina, fenitrotiom, fentiom, lambdacialotrina, metamidofós, paratiom metílico, permetrina, triclorfom e vamidotiom.

A amostragem de *Pseudophilothrips* sp. em pomares de goiaba deve ser realizada avaliando-se a percentagem de frutos verdes (diâmetro entre 1,5 a 3 cm) atacados pelo trips.

O plano de amostragem é composto pela avaliação de quatro frutos/planta em nove plantas/talhão.

O nível econômico de dano médio para *Pseudophilothrips* sp. em cultivares com frutos de polpa vermelha é 0,70 (pulverização tratorizada) e 1,82% (pulverização manual) de frutos atacados. Para cultivares com frutos de polpa branca o nível econômico de dano médio é 1,15 (pulverização tratorizada) e 2,96% (pulverização manual) de frutos atacados.

Referências

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.18, n.3, p.265-267, 1925.
- ADIS, J. *et al.* Um trips como vetor do fungo causador do superbrotamento do guaranazeiro na Amazônia Central. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, v.10, n.3, p.677-679, 1985.
- AMORIN, L. Ciclos primário e secundário. In: BERGAMIN FILHO, A. *et al.* (Ed.). *Manual de fitopatologia*. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, p.234-245.
- ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*. 6. ed. São Paulo: Andrei, 1999.
- BAILLOD, M. *et al.* Application of the percentage organs occupied' method to monitoring grape berry moths, the green cicadellid and vine thrips. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, Nyon, v.28, n.4, p. 269-275, 1996.
- CHO, K. *et al.* Spatial distribution and sampling procedures for *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) in staked tomato. *J. Econ. Entomol.*, Lawrence, v.88, n.6, p. 1658-1665, 1995.
- DEGOOYER, T.A. *et al.* Evaluation of grower-oriented sampling techniques and proposal of a management program for potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) in alfalfa. *J. Econ. Entomol.*, Lawrence, v.91, n.1, p.143-149, 1998.
- DENT, D. *Insect pest management*. Trowbridge: Reedwood, 1993.
- FERMAUD, M.; GAUNT, R. E. *Thrips obscuratus* as a potential vector of *Botrytis cinerea* in kiwifruit. *Mycol. Res.*, Cambridge, v.99, n.3, p.267-273, 1995.

- FERMAUD, M. et al. The influence of *Thrips obscuratus* on infection and contamination of kiwifruit by *Botrytis cinerea*. *Plant Pathol.*, Edinburgh, v.43, n.6, p.953-960, 1994.
- GASPAR, J. W. et al. Effect of low temperature and plastic films on post-harvest life of guava (*Psidium guajava* L.). *Acta Hort.*, Bruges, v.452, p.107-114, 1997.
- GROVÉ, T; PRINGLE, K. L. A sampling system for estimating population levels of the citrus thrips, *Scirtothrips aurantii* Faure (Thysanoptera: Thripidae), in mango orchards. *Afr. Entomol.*, Pretoria, v.8, n.2, p.223-226, 2000.
- HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J. Pragas da goiabeira serrana: Trips (*Phraetothrips* sp. e *Liothrips* sp.) (Thysanoptera: Phlaothripidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v.22, n.2, p.381-384, 1993.
- JOTHI, B.D.; TANDON P. L. Spatial distribution and sampling plan for the ber leaf thrips, *Florithrips traegardhi* Trybom. *J. Entomol. Res.*, New Delhi, v.19, n.2, p.111-117, 1995.
- LINDER, C. et al. Les thrips des fraisières en Suisse romande: étude de distribution et proposition d'une méthode de contrôle. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, Nyon, v.32, n.2, p.89-93, 2000.
- MANICA, I. et al. *Goiaba: do plantio ao consumidor: tecnologia, produção, pós-colheita, comercialização*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001.
- MOUND, L.A; HEMING, B. S. Thysanoptera. In: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Division of Entomology - Division of Entomology. *The insects of Australia: a textbook for students and research workers*. 2 ed. Carlton: Melbourne University, 1996. v.1, cap. 31, p.510-515.
- NAVAS, V. E. S. et al. Aggregation indices and sample size curves for binomial sampling of flower-inhabiting *Frankliniella* species (Thysanoptera: Thripidae) on tomato. *J. Econ. Entomol.*, Lawrence, v.87, n.6, p.1622-1626, 1994.
- PEDIGO, L.P.; ZEISS, M. R. *Analyses in insect ecology and management*. Ames: Iowa State University, 1996.
- PEDIGO, L.P. et al. Flushing technique and sequential-count plan for green cloverworm (Lepidoptera: Noctuidae) moths in soybeans. *Environ. Entomol.*, College Park, v.11, n.6, p.1223-1228, 1982.
- PEDIGO, L.P. et al. Economic injury levels in theory and practice. *Annu. Rev. Entomol.*, Palo Alto, v.31, p.341-368, 1986.
- PEREIRA, F.M.; DE BORTOLI, S. A. Pragas da goiabeira. In: BRAGA SOBRINHO, R. et al. *Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial*. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. cap. 6, p.119-130.
- SOARES, M.H. et al. *Cultura da goiabeira*. Belo Horizonte: Emater-MG, 2000.
- STONE, J.D.; PEDIGO, L. P. Development and economic injury level of the green cloverworm on soybean in Iowa. *J. Econ. Entomol.*, Baltimore, v.65, n.1, p.197-201, 1972.
- YONCE, C.E. et al. Population distribution of flower thrips and the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in nectarines and their relative association with injury to fruit in the southeastern United States. *J. Entomol. Sci.*, Hanover, v.25, n.3, p.427-438, 1990.
- YOUNG, L.J. Computation of some exact properties of Wald's SPRT when sampling from a class of discrete distributions. *Biom. J.*, Verlag Berlin, v.36, n.5, p.627-637, 1994.

Received on August 23, 2002.

Accepted on April 16, 2003.