

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, PLANO DE AMOSTRAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE  
INJÚRIAS CAUSADAS POR TRIPES (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM VIDEIRA

por

ANDRÉA NUNES MOREIRA DE CARVALHO

(Sob Orientação do Professor José Vargas de Oliveira)

RESUMO

Os tripes são importantes pragas da videira no Submédio do Vale São Francisco. Os objetivos dessa pesquisa foram realizar um levantamento e a flutuação populacional das espécies de tripes que ocorrem em videira; determinar a distribuição espacial e ajustar um plano de amostragem convencional para tripes; e caracterizar as injúrias provocadas pelo ataque de tripes nas inflorescências. As densidades de tripes foram avaliadas em cinco áreas de *Vitis vinifera* (cultivares Sagraone e Brasil), em Petrolina-PE. Foram coletadas folhas e inflorescências, durante dois anos consecutivos. As técnicas de batida e coleta de inflorescências foram comparadas. Utilizou-se a lei de potência de Taylor para aferir a distribuição da população. Para determinação das injúrias na inflorescência, instalou-se um experimento, em Casa Nova-BA, com a variedade Thompsom Seedless, utilizando-se os níveis de infestação 0, 2, 4 e 8 tripes/inflorescência e o tratamento do produtor (12 ou mais tripes). As espécies de tripes encontradas em folhas foram: *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Retithrips syriacus* Mayet, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella* sp., *Scolothrips* sp. e ninfas de Aelothripidae, e nas inflorescências: *F. schultzei*, *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton e *Frankliniella* sp. O sistema semi-convencional, cultivar Sagraone, foi superior aos demais

sistemas de manejo. Não houve correlações entre os fatores climáticos com a população de tripes. A distribuição foi agregada e a técnica de batida da flor a mais adequada (10 inflorescências/ha). A amostragem deve ser realizada em uma folha localizada no meio do ramo mediano da planta, em 10 plantas/ha. A equação  $y = 2,574 + 48,46x$  ( $F= 59,98$ ;  $P= 0,0001$ ;  $r^2= 0,512$ ) estimou a intensidade de injúrias nas bagas e o nível de infestação. A presença de um halo esbranquiçado ao redor de uma pequena cicatriz caracterizou as injúrias nas bagas. Observou-se a existência de um complexo de espécies de tripes na videira, e que as informações geradas nesta pesquisa são essenciais para o sucesso de um plano de amostragem.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Vitis vinifera*, tisanópteros, flutuação populacional, unidade amostral, técnicas de amostragem, danos

SPATIAL DISTRIBUTION, SAMPLING PLAN AND DAMAGE CAUSED BY THRIPS  
(THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) IN VINEYARD

por

ANDRÉA NUNES MOREIRA DE CARVALHO

(Under the Direction of Professor José Vargas de Oliveira)

ABSTRACT

The thrips are important pests of table grape in the Submédio do Vale São Francisco. This research aimed to study thrips occurrence in three crops systems of grape (certified, semi-conventional, and conventional), the spatial distribution of thrips and the best technique to sample thrips in grape, and to characterize the damage caused by thrips attack on grape fruits. The densities of thrips were evaluated in five areas of *Vitis vinifera* varieties Sugaone and Brazil, Petrolina, PE. Leaves and flowers were collected, during two subsequent years. The techniques of beating and total remove were compared to survey thrips on flowers. The Taylor power law was used to know the population distribution. To determine injuries and damage to the inflorescence the study was conducted in Casa Nova, BA on the Thompson Seedless grape variety, with infestation levels of 0, 2, 4 and 8 thrips per inflorescence plus the treatment resulting from farm control (12 or more trips). The thrips species found from leaf survey were *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Retithrips syriacus* Mayet, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella* sp., *Scolothrips* sp. and nymphs of the Aelothripidae. Thrips found from inflorescences survey were: *F. schultzei*, *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* and *Frankliniella* sp. The Sugaone grape variety conducted in the semi-conventional system produced higher densities

of thrips than others systems. There were no correlations between climatic factors with the population of thrips surveyed. In our study, thrips population exhibited contagious distribution and the appropriate sampling technique was beating flower (10 flowers/ha). Sampling thrips on leaves should be performed on leaves located in the middle of the medial branch, and using 10 plants/ha. The equation  $y = 2.574 + 48.46x$  ( $F = 59.98$ ,  $P = 0.0001$ ,  $r^2 = 0.512$ ) estimated the intensity of injuries in the fruits as function of thrips densities studied. The presence of a whitish halo around a small scar characterizes the damage of thrips on the fruties. The study showed that there is a complex of thrips on the vineyard and the information generated in this research is essential to the success of a sampling plan.

**KEY WORDS:** *Vitis vinifera*, thysanopteros, fluctuation populacion, sampling unit, sampling techniques, damage

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, PLANO DE AMOSTRAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE  
INJÚRIAS CAUSADAS POR TRIPES (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM VIDEIRA

por

ANDRÉA NUNES MOREIRA DE CARVALHO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Entomologia Agrícola.

RECIFE - PE

Fevereiro de 2011

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, PLANO DE AMOSTRAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE  
INJÚRIAS CAUSADAS POR TRIPES (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM VIDEIRA

por

ANDRÉA NUNES MOREIRA DE CARVALHO

Comitê de Orientação:

José Vargas de Oliveira – UFRPE

José Eudes de Moraes Oliveira – Embrapa Semiárido

Jorge Braz Torres - UFRPE

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, PLANO DE AMOSTRAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE  
INJÚRIAS CAUSADAS POR TRIPES (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM VIDEIRA

por

ANDRÉA NUNES MOREIRA DE CARVALHO

Orientador: \_\_\_\_\_  
José Vargas de Oliveira – UFRPE

Examinadores: \_\_\_\_\_  
Jorge Braz Torres - UFRPE

\_\_\_\_\_  
José Eudes de M. Oliveira – Embrapa Semiárido

\_\_\_\_\_  
Marcos Botton – Embrapa Uva e Vinho

\_\_\_\_\_  
Ervino Bleicher – UFC

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais

Arnaldo (*in memoriam*) e Lêda

por serem exemplo de vida e me ensinarem a ir em busca dos meus ideais,  
com determinação e paciência.

### **Dedico**

Ao meu esposo Jarbas e minha filha Amanda,  
pelo apoio incondicional,  
carinho, incentivo, compreensão, alegria, e  
por serem a fonte de inspiração para eu seguir sempre em frente.

### **Ofereço**

Aos meus familiares,  
especialmente, meus irmãos Arnaldo Júnior e André,  
minha querida Tia Léo,  
minhas cunhadas Roseane e Blanca,  
minhas sobrinhas Lorena, Letícia e Clara,  
minhas amigas e cunhadas Maria Ana e Elizabeth Ana,  
pelo carinho, incentivo, apoio e  
compreensão pelos meus momentos de ausência.

### **Agradeço**



## AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar meus passos me dando proteção, sabedoria, paciência e força para vencer mais esta etapa da minha vida.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão da bolsa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, pela liberação e apoio na condução dos trabalhos.

À Embrpa Semiárido, pelos recursos financeiros, apoio logístico e permissão de uso dos laboratórios.

Ao admirável orientador e amigo Professor José Vargas de Oliveira, pelos ensinamentos constantes e dedicação à pesquisa, pela humildade, respeito e disponibilidade que sempre manifestou ao receber as minhas idéias e por mostrar o caminho do conhecimento e sabedoria, contribuindo para a minha formação e maturidade profissional.

Ao Comitê de Orientação, constituído pelos professores José Vargas de Oliveira, José Eudes de Moraes Oliveira e Jorge Braz Torres, pela construção da tese.

Ao amigo Dr. José Eudes de Moraes Oliveira, pelo apoio integral na execução desta pesquisa e por acreditar na minha capacidade e estar sempre presente, ajudando-me a solucionar problemas ao longo do percurso.

Ao Professor Jorge Braz Torres, pelas sugestões, apoio nas análises estatísticas e nas correções fundamentais para melhoria deste trabalho.

Aos professores do PPGEA: José Vargas de Oliveira, Antônio Fernando de Souza Leão Veiga, Reginaldo Barros, Edmilson Jacinto Marques, Valéria Wanderley Teixeira, Jorge Braz Torres, Ailton Lôbo, Herbert Álvaro Abreu de Siqueira, Manoel Guedes Correa Gondim Júnior e Auristela Correia de Albuquerque, pelos valiosos ensinamentos e por contribuírem na minha formação profissional.

Ao Professor Reginaldo Barros, por ter me ensinado os primeiros passos na Entomologia.

Ao Professor Antônio Fernando de Souza Leão Veiga, pelo exemplo de dedicação à Entomologia.

À Dra. Francisca Nemauro Pedrosa Haji, pela amizade, carinho, admiração e pelo amor dedicado a pesquisa.

Aos amigos do Laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido: Eudes, Víctor, Diniz, Sr. Geda, Gel e Farah, e as meninas Aline, Geisa, Andréa Costa, Ingrid, Fabiana, Sindy e Janaína, pelos momentos inesquecíveis, pelas amizades construídas e acima de tudo pela ajuda dispensada, sem vocês, esse trabalho não poderia ser realizado.

Ao amigo José Adalberto de Alencar, pelas longas conversas e disponibilização de material bibliográfico para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Professora Jane Oliveira Perez e os técnicos agrícolas Sr. Manoel, Nivaldo e Fredson do IF Sertão PE, pelo apoio, atenção e colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

As minhas amigas Tânia Bené e Valdecira Reis, que sempre estiveram presentes me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação.

Aos produtores Jailson Lira, Ednaldo Aires, Eduardo Campos e Flávio Almeida, por cederem suas áreas para a execução dos experimentos.

À Empresa Expofrut e os engenheiros agrônomos Carlos Henrique, Maria Luíza de Souza e Flávio Bastos, pela disponibilidade e colaboração na execução desta pesquisa.

Aos encarregados de campo Josenilton e Jailson, a auxiliar de escritório Jane e a produtora Joelma Campos, pela presteza e dedicação nas informações das áreas de produção.

Aos amigos de turma, em especial à Solange, Esmeralda, Alexandre, Chynthia, Cléo e Aleuny, e as amigas de curso Lauricí e Suêrda, pela amizade, carinho e agradável convivência durante a realização do curso.

Aos amigos do Laboratório de Entomologia Agrícola: Solange, Alberto, Alicely, Lígia, Mariana, Nívea, Mauricéa e Cynara, pelo carinho e a disposição em ajudar sempre.

A todos os colegas do curso de Pós-graduação em Entomologia Agrícola, pelos conhecimentos e experiências compartilhadas durante esta jornada.

À Darci e Romildo, pela presteza excepcional em serviços do Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola.

A todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Como dizia Confúcio: “Escolha um trabalho que você ame e não terá que trabalhar um único dia em sua vida”.

## SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS .....	ix
CAPÍTULOS	
1 INTRODUÇÃO .....	01
LITERATURA CITADA.....	08
2 OCORRÊNCIA E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE TRIPES EM VIDEIRA .	14
RESUMO.....	15
ABSTRACT .....	16
INTRODUÇÃO .....	17
MATERIAL E MÉTODOS .....	18
RESULTADO.....	21
DISCUSSÃO .....	22
AGRADECIMENTOS .....	27
LITERATURA CITADA .....	27
3 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM	
CONVENCIONAL PARA TRIPES EM VIDEIRA .....	39
RESUMO.....	40
ABSTRACT .....	41
INTRODUÇÃO .....	42
MATERIAL E MÉTODOS .....	44
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49

AGRADECIMENTOS .....	56
LITERATURA CITADA .....	56
4 INJÚRIAS E DANOS OCASIONADOS POR <i>Frankliniella</i> spp. (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EM UVA SEM SEMENTE .....	76
RESUMO.....	77
ABSTRACT .....	78
INTRODUÇÃO .....	79
MATERIAL E MÉTODOS .....	80
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
AGRADECIMENTOS .....	85
LITERATURA CITADA .....	86

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

A videira *Vitis vinifera* L. foi introduzida no Brasil em 1532, por Martim Afonso de Souza, na Capitania de São Vicente, e a partir da segunda metade do século XIX, a atividade vitivinícola expandiu-se para outras regiões do Sul e Sudeste do País (Souza 1996). Na década de 50 encontrou ambiente propício para o seu desenvolvimento no Nordeste brasileiro, passando, a ser explorada como atividade econômica (Leão & Possídio 2000). A área cultivada no Brasil é de 78325 ha, com produção de 1371555 toneladas. O Rio Grande do Sul é o principal estado produtor de uva para processamento, seguido pelos estados de São Paulo, Pernambuco, Bahia, Paraná Santa Catarina e Minas Gerais (IBRAF 2010).

No Nordeste brasileiro, na região do Submédio do Vale do São Francisco, especificamente o pólo agrícola Petrolina-PE/Juazeiro-BA, a vitivinicultura vem se destacando, em decorrência da alta produtividade e qualidade da uva, resultando na rápida expansão da área cultivada e do volume de produção (Silva *et al.* 2009). Em 2010, esta região exportou 60,8 mil toneladas de uvas finas de mesa (Hortifruti Brasil 2011), correspondendo a uma área plantada de 12000 ha (Hortifruti Brasil 2010), tornando-as uma das principais frutas brasileiras na pauta de exportação.

A especificidade da vitivinicultura nesta região, em virtude da adaptação e do comportamento fisiológico diferenciado das diversas cultivares às condições edafoclimáticas, possibilita a produção de até duas safras e meia por ano, considerando um ciclo produtivo oscilando entre 90 a 130 dias (Silva *et al.* 2009). Assim sendo, os processos fisiológicos são acelerados, possibilitando a produção de uvas durante todo o ano e com produtividades maiores que 30 t/ha, superando as obtidas nas demais regiões produtoras brasileiras (Silva & Correia

2000, Silva *et al.* 2009). Além disso, a videira vegeta continuamente, não apresentando fase de repouso hibernar, sendo a data de poda a referência para o início do ciclo fenológico (Leão & Silva 2003). Nas cultivares de uvas sem sementes, como Sugraone, Thompson Seedless e Crimson Seedless, cuja opção é por apenas uma safra por ano a qual se destina à exportação, realiza-se poda de formação, com desponete de ramos e netos, e a poda de produção, com varas e netos. Nas cultivares com sementes, tais como Itália, Benitaka, Brasil e Red Globe, a poda mista de produção é a mais utilizada, obtendo-se duas safras por ano (Leão & Rodrigues 2009).

Entretanto, a alteração deste agroecossistema tem favorecido ao surgimento de problemas fitossanitários, destacando-se, entre eles, os relacionados às pragas, principalmente os trips. Esses insetos são de corpo delgado, diminutos, medindo 0,5 a 15 mm de comprimento na fase adulta. A maioria são fitófagos, polífagos, sugadores de seiva e variam em especificidade quanto às plantas hospedeiras, alimentando-se de pólen, flores, folhas, frutos, ramos e brotações novas (Mound & Kibby 1998). No mundo cerca de 6.000 espécies já foram descritas (Mound & Morris 2007), mas somente 100 são consideradas pragas (Mound 2005, Morse & Hoddle 2006). Segundo Monteiro *et al.* (2001a, b), os gêneros *Frankliniella* e *Thrips*, representados no Brasil por 41 e quatro espécies, respectivamente, são os que reúnem o maior número de pragas.

Os trips são mencionados como importantes pragas da cultura da uva de mesa em diversos países da Europa, América do Sul e Estados Unidos (McNally *et al.* 1985, Lopes *et al.* 2002, Morse & Hoddle 2006, Mujica *et al.* 2007a). No Brasil, Monteiro (2002) citou a ocorrência de *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) e *Retithrips syriacus* Mayet. Lopes *et al.* (2002) relatou *Frankliniella occidentalis* (Pergande) em área de cultivo da uva Niagara, em Limeira, São Paulo. Essa praga foi observada, principalmente, durante a fase de florescimento, alimentando-se de pólen e bagas em início de formação. As injúrias mais visíveis foram observadas durante o desenvolvimento dos frutos e caracterizavam-se por cicatrizes

escuras e suberizadas nas bagas, provocando em alguns casos a rachadura das mesmas. Já na região de Marinalva, PR, as espécies *Frankliniella rodeos* (Moulton) e *Frankliniella gardeniae* Moulton foram registradas em uva Itália (Botton *et al.* 2007).

No submédio do Vale do São Francisco, os tripses *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *R. syriacus* e *Frankliniella* sp. são responsáveis por perdas qualitativas dos frutos de uvas finas de mesa, principalmente quando se destinam à exportação (Haji *et al.* 2009).

As espécies *S. rubrocinctus* e *R. syriacus* se alimentam das folhas provocando o aparecimento de manchas cloróticas, posteriormente tornando-se ferruginosas. Em altas infestações ocorre a necrose, resultando em um desfolhamento parcial ou total da planta (Haji *et al.* 2009). Os adultos de *S. rubrocinctus* têm coloração preta ou marrom-escura medindo cerca de 1,4 mm de comprimento. A fêmea introduz os ovos sob a epiderme da folha, cobrindo-os com uma secreção que se torna escura ao secar. As larvas eclodem de 10 a 12 dias após a postura, têm coloração amarelada, porém, com os dois primeiros segmentos abdominais vermelhos. Aderem, entre os pêlos terminais do abdome, uma pequena gota de excremento líquido (Lima 1938, Castro *et al.* 1975, Bleicher & Melo 1998). Adultos e larvas localizam-se na face inferior das folhas, de preferência nas proximidades das nervuras (Haji & Alencar 2000, Haji *et al.* 2002, 2009).

A coloração de *Frankliniella* spp. varia de amarelo-claro a marrom na fase adulta medindo cerca de 1,1 a 1,5 mm de comprimento (Monteiro *et al.* 2001a). A fêmea deposita em torno de 40 a 90 ovos, no interior dos tecidos das folhas, pedúnculos florais e da ráquis dos cachos. Pode desenvolver diversas gerações com duração variável, de acordo com a temperatura (Haji & Alencar 2000, Haji *et al.* 2002, 2009). No caso da uva de mesa, os níveis populacionais mais elevados ocorrem durante a fase de florescimento (Haji *et al.* 2002). As injúrias mais importantes ocorrem nas bagas, com a presença de um halo esbranquiçado ao redor de uma pequena cicatriz no local de postura (Jensen *et al.* 1981, Botton *et al.* 2007, Mujica *et al.* 2007a).



Em videira, praticamente não existem informações sobre a biologia de tripes. No entanto, estudos em laboratório demonstraram que *F. occidentalis* apresenta desenvolvimento em torno de nove dias, quando criado em feijão-de-porco, *Canavalia ensiformis* (L.), utilizando-se pólen como alimento suplementar de adultos, à temperatura de 25 a 28°C e umidade relativa de 80 a 95%. O número de descendentes produzidos por fêmea foi de 14,3 ninfas e a longevidade de fêmeas, em média, de 8,3 dias (Lopes & Alves 2000). Na cultura do tomate, *F. schultzei* apresentou um período embrionário de 4,3 dias; primeiro ínstar de 2,5 dias; segundo ínstar de 2,5 dias; pré-pupa de 1,2 dias; pupa de 2,1 dias; duração da fase jovem de 8,3 dias; duração do período de ovo adulto de 12,6 dias e longevidade dos machos de 13,1 dias e das fêmeas de 13,6 dias (Pinent & Carvalho 1998).

O controle de tripes em videira é feito, comumente, com o uso de inseticidas (Haji & Alencar 2000, Botton *et al.* 2007, Mujica *et al.* 2007a). As aplicações são efetuadas preventivamente no momento da floração e, ocasionalmente, na pré-colheita, muitas vezes sem considerar a presença do inseto (Mujica *et al.* 2007b). Para reduzir estas aplicações, o Manejo Integrado de Pragas (MIP), o qual é definido como um sistema de decisão para uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício que levam em conta o interesse e/ou impacto nos produtores, sociedade e ambiente (Kogan 1998), deve ser adotado nos cultivos comerciais.

O componente mais importante de qualquer sistema de MIP é o monitoramento sistemático de pragas e de inimigos naturais, onde se determinam os níveis populacionais e/ou injúrias. É realizado mediante amostragens periódicas, baseadas, geralmente em um número fixo de amostras (amostragem convencional), ao acaso, por unidade de área, nos diferentes estágios fenológicos da cultura. A partir dessas informações são determinados os níveis de dano

econômico, de ação ou de controle e o de não ação, através dos quais é tomada a decisão de controlar ou não uma determinada praga (Crocomo 1990, Pedigo & Rice 2009).

Os planos de amostragem de pragas e de seus inimigos naturais devem ser determinados, de modo a se obter estimativas das populações e posterior comparação com os níveis de tomada de decisão (Leake 2000), mas que devem ser precisos, rápidos e viáveis economicamente. A amostragem convencional é praticamente a única modalidade em prática, atualmente, nos pomares brasileiros. Isso se deve à facilidade de treinamento dos profissionais, por ser de fácil compreensão e assimilação, e por fornecer dados, a qualquer momento, da proporção exata da população da praga inspecionada (Gravena 2005).

O conhecimento da distribuição espacial dos insetos é fundamental para desenvolver um plano de amostragem. Para estudar o modelo de distribuição são utilizados vários índices de agregação ou dispersão (Green 1966). De acordo com Taylor (1984), um índice ideal deve possuir alguns atributos, tais como: (i) proporcionar valores reais e contínuos para todo o grau de agregação; (ii) ser pouco influenciado pelo número de unidades amostrais, pelo tamanho da unidade ou pelo número total de indivíduos; (iii) ser fácil de calcular; (iv) ter uma interpretação biológica. Portanto, para escolher o índice mais adequado, deve-se ter um conhecimento geral sobre a distribuição dos insetos e da variabilidade das áreas quanto ao número, tamanho das amostras e densidade média.

A Lei de Potência de Taylor é um dos índices mais utilizados para inferir a distribuição espacial dos tripses (Cho *et al.* 2000, Pearsall & Myers 2000, Wang & Shipp 2001, Carrizo & Klasman 2002, Parajulee *et al.* 2006, Mujica *et al.* 2007b, Bacci *et al.* 2008, Sedaratian *et al.* 2010). Este índice é recomendado quando se procura a melhor representação mediante um indicador de agregação. Segundo Taylor (1961), a variância e a média tendem a aumentar juntas, obedecendo a uma lei de potência expressa por  $s^2 = am^b$ , onde os coeficientes  $a$  e  $b$  são

conhecidos como coeficientes de Taylor, e fornecem estimativas do padrão de agregação do inseto.

De acordo com Pedigo & Zeiss (1996), três tipos básicos de distribuição descrevem os arranjos espaciais ocupados pelos insetos na natureza: distribuição ao acaso, agregada e regular. A distribuição ao acaso ou aleatória, também conhecida como distribuição de Poisson, possui a variância igual à média ( $s^2 = m$ ). A distribuição regular ou distribuição binomial positiva, ou simplesmente binomial, caracteriza-se por apresentar variância menor que a média ( $s^2 < m$ ). E a distribuição agregada ou contagiosa apresenta a variância maior que a média ( $s^2 > m$ ), representando a distribuição binomial negativa.

Em programas de MIP, além do conhecimento da distribuição, torna-se necessário realizar o levantamento e a flutuação populacional dos insetos, com o objetivo de obter dados referentes à épocas e picos de ocorrência da praga, como também de estabelecer níveis de ação (Silveira Neto *et al.* 1976).

São poucas as informações sobre a tomada de decisão e planos de amostragens em relação aos tripses em videira no Brasil. Haji *et al.* (2001) recomendaram o nível de ação de 20% de folhas e/ou e/ou inflorescências infestadas por *S. rubrocinctus* e *Frankliniella* sp., respectivamente. As observações devem ser realizadas em folhas apicais, medianas e basais por ramo, em três ramos por planta, nas posições apical, mediana e basal, além de uma inflorescência e/ou cacho por planta. Obviamente, os planos devem ser indicados de acordo com o ataque da praga à cultura e os prejuízos causados, seguindo as recomendações preconizadas pelo MIP (Fernandes *et al.* 2003, Gouveia *et al.* 2007, Parajulee *et al.* 2006).

O monitoramento de pragas constitui numa alternativa confiável, visando racionalizar a utilização de agrotóxicos. Um fator que impulsionou a utilização desta técnica em fruteiras, no Brasil foi à implantação do sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF). Este é definido pela

IOBC (Internacional Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants), como “o sistema de produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza o enfoque do sistema holístico, envolvendo a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e o desenvolvimento da fertilidade do solo e a diversidade ambiental como componentes essenciais; métodos e técnicas biológicas e químicas cuidadosamente equilibradas, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais” (Andrigueto & Kososki 2002).

No Brasil, o sistema PIF foi implantado em diversas culturas, incluindo a videira, sendo responsável pela redução, em média, de 89% no uso de inseticidas na região do Submédio do Vale do São Francisco. A área registrada na Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa (PI-Uva) nesta região é equivalente a 4.844,76 ha, correspondentes a 39,04% da área total cultivada, com a adesão de 219 empresas (Oliveira *et al.* 2009).

Dessa forma, a amostragem e a utilização de níveis de ação são fundamentais no controle de pragas e na adoção de programas de MIP, sendo necessário procurar alternativas que minimizem o custo de produção, reduzindo principalmente a utilização de produtos químicos.

Assim, esse estudo teve os seguintes objetivos: (1) realizar um levantamento e a flutuação populacional das espécies de tripes que ocorrem em videira; (2) determinar a distribuição espacial e ajustar um plano de amostragem convencional para tripes; e (3) caracterizar as injúrias e danos provocados pelo ataque de tripes nas inflorescências, visando obter subsídios, para o manejo dessa praga.

## Literatura Citada

- Andrigueto, J.R. & A.R. Kososki. 2002.** Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil. Brasília, MAPA/SARC, 60p.
- Bacci, L., M.C. Picanço, M.F. Moura, A.A. Semeão, F.L. Fernandes & E.G.F. Morais. 2008.** Sampling plan for thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. Neotrop. Entomol. 37: 582-590.
- Bleicher, E. & Q.M.S. Melo. 1998.** Pragas do cajueiro, p. 53-79. In R.B. Sobrinho, J.E. Cardoso & F.C.O. Freire (eds.), Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, Embrapa-SPI; Fortaleza, Embrapa-CNPAT, 209p.
- Botton, M., A. Nondillo, M. Zart, S. Pinent & W. Genta. 2007.** Avaliação de inseticidas para o controle de *Frankliniella rodeos* (Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae) em uva de mesa no Brasil. Bol. San. Veg. Plagas 33: 575-580.
- Carrizo, P.I. & R. Klasman. 2002.** Muestreo para el seguimiento poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1985) (Thysanoptera: Thripidae) en cultivo de *Dianthus caryophyllus* (Cariophyllaceae) en invernadero. Entomotropica 17:7-14.
- Castro, Z.B., M.L.S. Cavalcante & R.D. Cavalcante. 1975.** Ocorrência de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) como praga do estado do Ceará. Fitossanidade 1: 71-72.
- Cho, K, S.H Kang & G.S. Lee. 2000.** Spatial distribution and sampling plans for *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) infesting fall potato in Korea. J. Econ. Entomol. 93: 503-510.
- Crocomo, W.B. 1990.** O que é manejo de pragas, p. 9-34. In W.B. Cromomo (org.), Manejo Integrado de Pragas. São Paulo, CETESB, 358p.

- Fernandes, M.G., A.C. Busoli & J.C. Barbosa. 2003.** Distribuição espacial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. Neotrop. Entomol. 32: 107-115.
- Gouvea, A., G. Bertoldo & L.F.A. Alves. 2007.** Plano de amostragem presença-ausência para *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) na cultura da erva-mate. Neotrop. Entomol. 36: 583-586.
- Gravena, S. 2005.** Manual prático em manejo ecológico de pragas dos citros. Jaboticabal, S. Gravena Ltda, 372p.
- Green R.H. 1966.** Measurement of non-randomness in spatial distributions. Res. Popul. Ecol. 8: 1-7.
- Haji, F.N.P. & J.A. Alencar. 2000.** Pragas da videira e alternativas de controle, p. 273-291. In P.C.S. Leão & J.M. Soares (eds.), A vitivinicultura no semi-árido brasileiro. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 366p.
- Haji, F.N.P., A.N. Moreira, J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2001.** Monitoramento de pragas na cultura da videira. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 29p. (Documentos 162).
- Haji, F.N.P., J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2002.** Pragas, p. 53-63. In M.F. Lima & W.A. Moreira (eds.), Uva de mesa: fitossanidade. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 75p. (Frutas do Brasil 14).
- Haji, F.N.P., J.E.M. Oliveira, J.A. Alencar, R.C.R.G. Gervásio, V.F.C. Santos & A.N. Moreira. 2009.** Pragas e alternativas de controle, p. 513-539. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 756p.
- Hortifruti Brasil. 2010.** Uva, p. 36-38. In Anuário 2010-2011. Piracicaba, CEPEA, 53p.
- Hortifruti Brasil. 2011.** Uva, p. 29. In Anuário 2010-2011. Piracicaba, CEPEA, 38p.

- IBRAF (Instituto Brasileiro de Frutas). 2010.** Estatísticas frutas frescas: produção brasileira por estado. Disponível em <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/ProducaoBrasileiradeFrutasporEstado2007.pdf>> Acesso em jan 2011.
- Jensen, F.L, D.I. Flaherthy & D.A. Luvise. 1981.** Thrips, p.176-186. In D.L. Flaherthy (ed.), Grape pest management. California, University of California, 312p.
- Kogan, M. 1998.** Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. Annu. Rev. Entomol. 43: 243-270.
- Leak, A. 2000.** The development of integrated crop management in agricultural crops: comparisons with conventional methods. Pest Manage. Sci. 56: 950-953.
- Leão, P.C.S. & B.L. Rodrigues. 2009.** Manejo da copa, p. 295-347. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiá-Árido, 756p.
- Leão, P.C.S. & E.E.G. Silva 2003.** Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. Rer. Bras. Frutic. 25: 379-382.
- Leão, P.C.S. & E.L. Possídio. 2000.** Histórico da videira, p.13-17. In P.C.S. Leão & J.M. Soares (ed.), A viticultura no semi-árido brasileiro. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 368p.
- Lima, A.M.C. 1938.** Ordem Thysanoptera, p. 405-452. In A.M.C. Lima (ed.), Insetos do Brasil. 1º Tomo – Séria Didática, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, 470p.
- Lopes, R.B. & S.B. Alves. 2000.** Criação e observações preliminares da biologia de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) em feijão-de-porco *Canavalia ensiformis* (L.). An. Soc. Entomol. Brasil 29: 39-47.
- Lopes, R.B., M.A. Tamai, S.B. Alves, S. Silveira Neto & S. Salvo. 2002.** Occurrence of thrips on niagara table grape and its control with the insecticides thiacloprid and methiocarb associated with *Metarhizium anisopliae*. Rev. Bras. Frutic. 24: 269-272.

- McNally, P.S., C. Fogg, J. Flynn & J. Horenstein. 1985.** Effects of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on shoot growth and berry maturity of “Chenin Blanc” grapes. *J. Econ. Entomol.* 78: 69-72.
- Monteiro, R.C. 2002.** The Thysanoptera fauna of Brasil, p. 325-340. In R. Marullo & L.A. Mound (eds). *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium on Thysanoptera*, Canberra, Australian National Insect Collection, 379p.
- Monteiro, R.C., L.A. Mound & R.A. Zucchi. 2001a.** Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. *Neotrop. Entomol.* 1: 65-72.
- Monteiro, R.C., L.A. Mound & R.A. Zucchi. 2001b.** Espécies de *Thrips* (Thysanoptera: Thripidae) no Brasil. *Neotrop. Entomol.* 30: 61-63.
- Morse, J. G. & M.S. Hoddle. 2006.** Invasion biology of thrips. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 67-89.
- Mound, L.A. & D.C. Morris. 2007.** The insect Order Thysanoptera: Classification versus Systematics. *Zootaxa* 1668: 395–411.
- Mound, L.A. & G. Kibby. 1998.** *Thysanoptera: an identification guide*. London, Information Press, 70p.
- Mound, L.A. 2005.** Thysanoptera: diversity and interactions. *Annu. Rev. Entomol.* 50: 247-269.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007a.** Fluctuación poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la zona sur de Uruguay. *Bol. San. Veg. Plagas* 33: 457-467.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007b.** Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera: Thripidae) em *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en la zona sur de Uruguay. *Agrociencia* 11: 39-49.



- Oliveira, J.E.M., P.R.C. Lopes, F.N.P. Haji, A.N. Moreira & J.R. Miranda. 2009.** Produção integrada de uva no Vale do São Francisco, p. 913-934. In Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros. Brasília, MAPA/ACS, 1008 p.
- Parajulee, M.N., R.B. Shrestha & J.F. Leser. 2006.** Sampling methods, dispersion patterns, and fixed precision sequential sampling plans for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and cotton fleahoppers (Hemiptera: Miridae) in cotton. J. Econ. Entomol. 99: 568-577.
- Pearsall, I.A., & J.H. Myers. 2000.** Evaluation of sampling methodology for determining the phenology, relative density, and dispersion of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in nectarine orchards. J. Econ. Entomol. 93: 494-502.
- Pedigo, L.P. & M.E. Rice. 2009.** Entomology and pest management. 6 ed., New Jersey, Upper Saddle River, 784p.
- Pedigo, L.P. & M.R. Zeiss. 1996.** Analyses in insect ecology and management. Iowa, Iowa State University Press, 168p.
- Pinent, S.M.J. & G.S. Carvalho. 1998.** Biologia de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em tomateiro. An. Soc. Entomol. Brasil 27: 519-524.
- Sedaratian, A., Y. Fathipour, A.A. Talebi & S. Farahani. 2010.** Population density and spatial distribution pattern of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on different soybean varieties. J. Agric. Tech. 12: 275-288.
- Silva, P.C.G da, R.C. Correia & J.M. Soares. 2009.** Histórico e importância socioeconômica, p.21-34. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiárido, 756p.

- Silva, P.C.G. & R.C. Correia. 2000.** Caracterização social e econômica da videira, p. 19-32. In P.C.S. Leão & J.M. Soares (eds.), A viticultura no semi-árido brasileiro. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 368p.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A.V. Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo Agrônoma Ceres, 358p.
- Sousa, J.S.I. 1996.** Uvas para o Brasil. Piracicaba, FEALQ, 761p.
- Taylor, L. R. 1984.** Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. Annu. Rev. Entomol. 29: 321-357.
- Taylor, L.R. 1961.** Aggregation, variance to the mean. Nature 189: 732-735.

## CAPÍTULO 2

### OCORRÊNCIA E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE TRIPES EM VIDEIRA<sup>1</sup>

ANDRÉA N.M. CARVALHO<sup>2</sup>, JOSÉ V. OLIVEIRA<sup>2</sup>, JOSÉ E.M. OLIVEIRA<sup>3</sup>, ANDRÉA C. OLIVEIRA<sup>3</sup>,

INGRIDE D. SOUZA<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia – Entomologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, 56302-970, Petrolina, PE, Brasil.

---

<sup>1</sup>Carvalho, A.N.M., J.V. Oliveira, J.E.M. Oliveira, A.C. Oliveira & I.D. Souza. Ocorrência e flutuação populacional de tripes em videira. A ser submetido.

RESUMO – O cultivo da videira é uma das principais atividades da fruticultura irrigada no Submédio do Vale do São Francisco. Na região, a ocorrência de tripes é frequente, exigindo táticas de controle. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento e a flutuação populacional das espécies de tripes em videira, em diferentes sistemas de manejo. O trabalho foi realizado em plantios localizados em Petrolina, PE, em cinco áreas de *Vitis vinifera* L., sendo três da cultivar Sagraone (certificada, semi-convencional e convencional) e duas da cultivar Brasil (certificada e convencional). Foram coletadas folhas e inflorescências durante dois anos consecutivos em 15 plantas por cultivar e sistema de manejo. Foram realizadas análises de correlação entre as médias de infestação de tripes e os fatores climáticos. O número médio de larvas e adultos de tripes foi comparado entre os sistemas de manejo e as fases fenológicas da videira. As espécies de tripes identificadas em folhas foram: *Heliethrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Retithrips syriacus* Mayet, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella* sp., *Scolothrips* sp. e larvas de Aelothripidae. Nas inflorescências foram identificadas as espécies *F. schultzei*, *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton e *Frankliniella* sp. Os tripes ocorrem nas diferentes fases fenológica da videira, no entanto, a maior infestação foi registrada na fase de floração, quando 100% das flores encontram-se abertas. Não houve correlações entre a temperatura, umidade relativa e precipitação com a população de tripes. Os resultados indicam que existe um complexo de espécies de tripes na videira, e que a fenologia da planta exerce influência na população destes insetos, principalmente com a prática da poda.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera*, Thysanoptera, fenologia, fatores climáticos, densidade populacional

## OCCURRENCE AND POPULATION DYNAMICS OF THRIPS IN VINEYARD

ABSTRACT – Production of table grapes is the major irrigated crop in the Submédio do Vale do São Francisco. The occurrence of thrips is frequent on grape in this region requiring control practices. The objective of this work was to survey thrips population throughout two years in different cropping systems. The survey was conducted in five areas of *Vitis vinifera* L. located in Petrolina, Pernambuco State, with three areas with the variety Sugaone cultivated under certified, semi-conventional and conventional systems and two areas with the variety Brasil cultivated under certified and conventional systems. To survey thrips were collected leaves and flowers during two subsequent years from 15 plants each sampling date for variety and crop system. The thrips species found on leaves were: *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Retithrips syriacus* Mayet, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella* sp., *Scolothrips* sp., and nymphs of Aelothripidae. On flowers were found the species: *F. schultzei*, *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton, and *Frankliniella* sp. Thrips were found during all phenological stages of the plants surveyed. Furthermore, greater infestation was registered during the flowering stage when 100% of the flowers were opened. There were no correlation of thrips occurrence with mean air temperature, relative humidity of the air, and rainfall. Based on the results there are a complex of thrips species occurring on table grape in the studied area and the abundance of the species is under effect of the plant phenology mainly with the pruning.

KEY WORDS: *Vitis vinifera*, Thysanoptera, phenology, environmental conditions, population density

## Introdução

A vitivinicultura na região semiárida vem se destacando no cenário brasileiro, em decorrência da alta produtividade, volume da produção e qualidade da uva (Silva *et al.* 2009). Em 2010, o Submédio do Vale do São Francisco, especificamente o pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, exportou 60,8 mil toneladas de uvas finas de mesa (Hortifruti Brasil 2011), correspondendo a uma área plantada de 12000 ha (Hortifruti Brasil 2010), tornando-as uma das principais frutas brasileiras na pauta de exportação.

Na região semiárida, os processos fisiológicos da videira são acelerados em decorrência dos fatores climáticos e das técnicas de produção, que dependendo da cultivar, pode-se obter até duas safras e meia por ano. A data de poda passa a ser a referência para o início do ciclo fenológico, que é definido de acordo com a oferta de mercado voltada para o consumo dos países importadores (Silva *et al.* 2009). As podas são realizadas, geralmente, nos meses de dezembro a fevereiro e de maio a julho, com o objetivo de estabelecer e manter uma arquitetura da planta que facilite o manejo, induzindo à produção de gemas que originem brotos frutíferos, além de regular o crescimento vegetativo (Leão & Rodrigues 2009).

A alteração desse agroecossistema provocada pela intensidade de manejo e a expansão da área cultivada pode estar propiciando condições favoráveis ao surgimento de problemas fitossanitários, destacando-se os relacionados à ocorrência de pragas, como os tripes (Haji *et al.* 2009). Estes insetos são mencionados como importantes pragas em uvas finas de mesa em diversos países da Europa, América do Sul e Estados Unidos (McNally *et al.* 1985, Lopes *et al.* 2002, Morse & Hoddle 2006, Mujica *et al.* 2007a). No Brasil, Monteiro (2002) mencionou a ocorrência de *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) e *Retithrips syriacus* Mayet. Lopes *et al.* (2002) relataram a presença de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) em área de cultivo da uva Niagara, em Limeira, SP. Já na região de Marialva, PR, as

espécies *Frankliniella rodeos* (Moulton) e *Frankliniella gardeniae* Moulton foram relatadas em uva Itália (Botton *et al.* 2007). No submédio do Vale do São Francisco, os tripses *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *R. syriacus* e *Frankliniella* sp. são responsáveis por perdas qualitativas nas bagas de uvas finas de mesa, principalmente quando se destinam à exportação (Haji *et al.* 2009).

As espécies *S. rubrocinctus* e *R. syriacus* se alimentam das folhas, provocando o aparecimento de manchas amareladas, que se tornam, posteriormente, marrons. Em altas infestações causam necrose e desfolhamento parcial ou total da planta (Haji *et al.* 2009). O gênero *Frankliniella* ocorre em níveis populacionais mais elevados na fase de floração (Haji & Alencar 2000, Haji *et al.* 2002), provocando nas bagas a formação de um halo esbranquiçado, ao redor de uma pequena cicatriz no local de postura (Jensen *et al.* 1981).

Para realizar o controle de tripses, no contexto do Manejo Integrado de Pragas (MIP), o conhecimento das espécies e sua ocorrência são fundamentais. A avaliação do agroecossistema e seu planejamento, visando conhecer os insetos-praga e seus inimigos naturais é a primeira etapa deste processo (Crocomo 1990). Logo em seguida, vem o monitoramento populacional, facilitando a orientação da tomada de decisão sobre o momento mais adequado para a adoção de táticas de controle (Santos *et al.* 2008).

O objetivo deste trabalho foi conhecer as espécies de tripses e estudar a sua flutuação populacional nas diferentes fases fenológicas da videira, na região do Submédio do Vale do São Francisco.

## **Material e Métodos**

**Descrição da Área.** O estudo foi realizado em cinco áreas de *Vitis vinifera* L. localizadas em Petrolina, PE, sendo três da cultivar Sugraone (sem semente), e duas da cultivar Brasil (com semente). Na primeira utilizaram os sistemas de manejo: uva certificada (CE), que segue os

princípios da Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa (Haji *et al.* 2003), permitindo a rastreabilidade e o monitoramento da fruta, gerando um produto de qualidade assegurada e certificada; uva semi-convencional (SC), que não utiliza o controle químico das pragas; e uva convencional (CO), que não utiliza monitoramento, nem a adoção de nível de ação para a tomada de decisão de controlar ou não as pragas, sendo as práticas de manejo definido pelo produtor. Na cultivar Brasil, foram usados os sistemas: uva certificada (CE) e convencional (CO). As amostragens foram realizadas entre 8 e 10 h da manhã, sendo os levantamentos conduzidos em datas não simultâneas, devido aos procedimentos de manejo da poda. O período de amostragem e as características de cada área encontram-se na Tabela 1. As áreas CE (cultivares Sugraone e Brasil) e CO (cultivares Sugraone e Brasil) foram selecionadas de plantios comerciais. A área de SC (cultivar Sugraone) situava-se no Campo Experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE.

**Amostragem em Folhas.** A coleta foi realizada em intervalos de, aproximadamente, 15 dias, coletando-se, ao acaso, duas folhas das posições apical, mediana e basal dos ramos apicais, medianos e basais (Fig. 1). As amostras coletadas em quinze plantas foram subdivididas em cinco parcelas de três plantas seguidas, dentro de uma mesma fileira. As folhas foram acondicionadas em sacos de papel envoltas com sacos plásticos, etiquetadas e levadas ao laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido. O material foi acondicionado sob refrigeração e a contagem do número de larvas e adultos de tripes, conforme Mound & Kibby (1998), realizada sob estéreo microscópio, com aumento de até 40x. Larvas de tripes foram acondicionadas em placas de Petri contendo folhas para a obtenção dos adultos e descrição das injúrias. Os espécimes foram preservados em álcool etílico 70% e enviados à Dra. Renata C. Monteiro e Adriano Cavalleri para identificação. Amostras de tripes de todas as coletas encontram-se depositadas no Laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido.



**Amostragem em Inflorescências.** A área experimental foi subdividida em cinco parcelas de dez plantas, coletando-se uma inflorescência por planta, nas fases de 100% de botão floral, 40% e 100% de flores abertas, correspondendo cerca de 30, 35 e 40 dias após a poda, respectivamente. As inflorescências foram cortadas com uma tesoura de raleio, colocadas em um saco de papel envolto por um saco plástico e conduzidas ao laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido para dissecação e contagem dos tripes. Por ocasião da colheita, cachos de uva foram coletados para observação das injúrias causadas por tripes. Os procedimentos de preservação e identificação do material foi o mesmo descrito anteriormente.

**Análises Estatísticas.** Foram realizadas análises de correlação linear simples entre os dados médios de infestação de tripes e os valores de temperatura média, umidade relativa e índice pluviométrico. Os dados climáticos foram obtidos das estações meteorológicas mais próximas das áreas amostradas, sendo os da Estação da Empresa Timbaúba (09°13' S e 40°29' W), utilizados na área CE (cultivar Sugaone); da Estação da Empresa Fruitfort (09°22' S e 40°33' W) para as áreas SC (cultivar Sugaone) e CO (cultivar Brasil); da Empresa Vale das Uvas (09°18' S e 40°22'W) para as áreas CO (cultivar Sugaone) e CE (cultivar Brasil). Além disso, o número médio de larvas e adultos de tripes foi comparado entre os sistemas de manejo de cada cultivar e as fases fenológicas da videira, mediante análise de variância e teste Tukey a 5% de significância. Os dados originais foram transformados em raiz ( $x + 0,5$ ) para atender os requisitos da análise de variância. As fases fenológicas foram: brotação, crescimento vegetativo, floração, frutificação e amadurecimento, colheita e repouso (Haji *et al.* 2001). As análises foram realizadas empregando o programa computacional SAS versão 8.02 (SAS Institute 2001).

## Resultados

Foram coletados 14593 tripes (13077 larvas e 1516 adultos) em folhas de videira nos três sistemas de manejo e nas duas cultivares estudadas. Para as inflorescências foram registrados 5534 indivíduos, sendo 3387 larvas e 2147 adultos. A população de tripes na área SC (cultivar Sugraone) foi superior aos demais sistemas de manejo e entre cultivares, correspondendo a um total de 13153 tripes (larvas+adultos) na folhagem e 2151 (larvas+adultos) na inflorescência. Nas demais áreas, o número de tripes coletados nas folhas e inflorescências foram, respectivamente, 19 e 05 na área CE (cultivar Sugraone), 248 e 39 na CO (cultivar Sugraone), 70 e 1703 na CE (cultivar Brasil) e 1.103 e 1636 na CO (cultivar Brasil). A área SC (cultivar Sugraone) ( $F_{2, 143}=14,44$ ;  $P<0,0001$ ) diferiu das CE e CO, entretanto a CO (cultivar Brasil) ( $F_{1, 94}=4,04$ ;  $P<0,0474$ ) apresentou diferença estatística da CE (Tabela 2). O número máximo de tripes (257 larvas e 14 adultos) foi observado em uma folha no meio do ramo na área SC (cultivar Sugraone). Para a inflorescência, coletou-se 143 larvas e 3 adultos no mesmo sistema de manejo.

As espécies de tripes fitófagas identificadas em folhas da videira foram: *R. syriacus*, *H. haemorrhoidalis*, *S. rubrocinctus*, *F. schultzei*, *Frankliniella* sp., e as predadoras *Scolothrips* sp. e larvas de Aelothripidae (Fig. 2). A espécie *R. syriacus* foi a mais numerosa, com 1167 adultos coletados, representando 77,0% do total de indivíduos. A segunda espécie mais coletada foi *H. haemorrhoidalis* (13,0%), seguida de *F. schultzei* + *Frankliniella* sp. (8,0%), *Scolothrips* sp. (1,6%) e *S. rubrocinctus* (0,4%), com 197, 121, 25 e 6 indivíduos. Colônias de *H. haemorrhoidalis* e *R. syriacus* foram constatadas nas páginas superior e inferior das folhas, sendo maior o número de adultos na parte superior, representando 60,5 e 72,0%, respectivamente. Nas inflorescências, foram encontradas as espécies *F. schultzei*, *F. rodeos*, *F. gardeniae*, *Frankliniella brevicaulis* Hood e *Frankliniella* sp.

Na área SC (cultivar Sagraone) foram coletadas todas as espécies fitófagas citadas. Já na área CE (cultivar Sagraone) só foram registradas as espécies *R. syriacus* (folha) e *Frankliniella* sp (folha e flor). Para a área CO (cultivar Sagraone), as espécies encontradas em folhas foram *H. haemorrhoidalis*, *R. syriacus*, *S. rubrocinctus* e *Frankliniella* sp. e nas inflorescências, *F. brevicaulis* e *Frankliniella* sp. Na cultivar Brasil, as espécies encontradas em folhas foram *H. haemorrhoidalis* (CE e CO), *R. syriacus* (CE), *S. rubrocinctus* (CE e CO) e nas inflorescências, *F. brevicaulis* (CE e CO) e *Frankliniella* sp. (CO e CE).

A espécie predadora *Scolothrips* sp. foi encontrada em todos os sistemas de manejo, independente da variedade estudada. Larvas de Aelothripidae foram registradas na cultivar Sagraone (SC e CO) e na cultivar Brasil (CO e CE).

Verificou-se que as fases de floração, frutificação e maturação, colheita e repouso na área SC (cultivar Sagraone) não diferiram estatisticamente ( $F_{5, 45}=3,46$ ;  $P < 0,0099$ ) em relação à população dos tripses. Entretanto, a fase de floração da área CO (cultivar Sagraone) apenas não diferiu da fase de colheita (Tabela 3).

A relação entre os fatores climáticos precipitação, temperatura e umidade relativa e a população de larvas e adultos de tripses não resultou em correlações significativas ( $P>0,05$ ) (Fig. 3).

## Discussão

As espécies *H. haemorrhoidalis*, *R. syriacus*, *F. schultzei*, *F. rodeos*, *F. gardeniae*, *S. rubrocinctus* e *Frankliniella* sp. já foram mencionadas em videira no Brasil (Monteiro *et al.* 2001, Monteiro 2002, Botton *et al.* 2007, Haji *et al.* 2001, 2002, 2009). Entretanto, na região do Submédio do Vale do São Francisco, este é o primeiro relato de *H. haemorrhoidalis*, *F. schultzei*, *F. brevicaulis*, *F. rodeos* e *F. gardeniae* e dos predadores *Scolothrips* sp. e larvas de

Aelothripidae, associadas a uvas finas de mesa. Esta informação é relevante para o controle das espécies praga, pois a identificação é uma etapa fundamental a ser utilizada em programas de MIP.

As injúrias provocadas por *H. haemorrhoidalis* em folhas de videira caracterizam-se, pela presença de pontuações prateadas ou esbranquiçadas, que se unem em áreas maiores, partindo dos bordos das folhas em direção ao centro, geralmente associadas aos excrementos escuros depositados pelos insetos (Figs. 2A e B). Esta espécie é nativa da América do Sul (Denmark & Fasulo 2010), sendo os adultos marrom-escuros com as pernas amareladas (Mound & Kibby 1998). Além da videira, ocorre, no Brasil, em macadâmia, citros, seringueira (Monteiro 2002) e pinhão manso (Silva *et al.* 2008). Também foi citada na Europa, Estados Unidos e Costa Rica em plantas ornamentais, hortaliças e fruteiras, como manga, goiaba, abacate e citros (Mound & Marullo 1996, Chhagan & Stevens 2007, Soto-Rodriguez *et al.* 2009, Denmark & Fasulo 2010). As injúrias causadas por *R. syriacus*, corresponde as descritas por Haji *et al.* (2009), caracterizando-se por manchas cloróticas e, posteriormente, prateadas ou marrons (Figs. 2C, D e E). Os adultos são de coloração preta com listras amareladas no dorso, medindo cerca de 1,0 a 1,2 mm de comprimento, sendo as larvas de coloração avermelhada (Haji *et al.* 2009). No Brasil, esta espécie também foi encontrada em eucalipto (Monteiro 2002), sabiá ou sansão-de-campo (Haji *et al.* 2009), pinhão manso (Silva *et al.* 2008) e nas plantas das famílias Flacourtiaceae e Polypodiaceae (Pinent *et al.* 2005). Na Índia e África do Sul foi relatada em mamona, mandioca e algodão (Ananthakrishnan *et al.* 1992, Mound & Kibby 1998).

A população de *S. rubrocinctus* encontrada foi muito baixa para caracterizar as injúrias em videira. Os adultos têm coloração preta ou marrom-escura e medem cerca de 1,4 mm de comprimento. As larvas são amareladas, com os dois primeiros segmentos abdominais vermelhos (Lima 1938, Castro *et al.* 1975, Bleicher & Melo 1998). São citadas como plantas hospedeiras no

Brasil: cacau, eucalipto, manga (Monteiro 2002), caju (Castro *et al.* 1975), lichia (Sánchez-Soto & Nakano 2004) e pêssego (Pinent *et al.* 2008). Para a espécie *F. shultzei*, observou-se lesões amarronzadas nos bordos das folhas na fase de brotação, podendo evoluir para murcha dos brotos. Esta espécie possui coloração geral do corpo marrom, com asas anteriores claras (Monteiro *et al.* 2001, Barbosa *et al.* 2005), entretanto pode apresentar coloração preta, chegando a ser confundida com outras espécies de tripses (Ling *et al.* 2010). *F. shultzei* é amplamente distribuída no mundo, sendo encontrada na Ásia, África, Europa, áreas do Pacífico, Ilhas do Caribe, América do Sul e Estados Unidos (Ling *et al.* 2010). No Brasil tem como hospedeiros as culturas do algodão, alface, melão, feijão, rosa, fumo, tomate, melancia, berinjela (Monteiro 2002), manga (Barbosa *et al.* 2005), pinhão manso (Silva *et al.* 2008), crisântemo e gladiolo (Mound & Marullo 1996).

As injúrias causadas pelo complexo de tripses das inflorescências foram decorrentes da oviposição, durante o período da floração, provocando um halo esbranquiçado nas bagas, circundando uma pequena cicatriz no local de postura (Fig. 2F). Estas injúrias foram também observadas por Jensen *et al.* (1981), Botton *et al.* (2007) e Mujica *et al.* (2007a). *F. brevicaulis* possui coloração geral do corpo marrom e asas anteriores marrom-claras (Monteiro *et al.* 2001). É uma espécie Neotropical tendo como hospedeiro flores de bananeira no Brasil (Monteiro 2002) e do milho na Costa Rica, Panamá e Trindade (Mound & Marullo 1996). Em videira é o primeiro relato desta espécie. *F. rodeos* é de coloração amarela, podendo apresentar acentuado polimorfismo em relação ao tamanho e cor. Foi coletado em flores da Família Asteraceae no Brasil (Cavalleri *et al.* 2006) e citros na Argentina (Quintanilla 1980). A espécie *F. gardeniae* é de coloração amarelada e distribuída em diversos países da América Central (Mound & Marullo 1996). No Brasil, foi registrada em flores de gardênia (Cavalleri *et al.* 2006) e em citros (Monteiro, dados não publicados). A espécie *F. shultzei* foi encontrada nos brotos e flores da

videira. Segundo Mound (2002), é comum encontrar adultos de duas ou mais espécies de *Frankliniella* no mesmo conjunto de flores. Provavelmente, devido às flores oferecerem um alimento de melhor qualidade, pela presença de néctar e pólen (Trichillo & Leigh 1988, Higgins 1992), favorecendo o desenvolvimento e aumentando a taxa de reprodução (Kirk 1995). O fato de encontrarem-se larvas e adultos de tripes na folhagem e nas inflorescências evidencia que a videira é um hospedeiro adequado, tanto para oviposição como para o desenvolvimento das fases larvas dos tripes.

A área SC (cultivar Sagraone) foi a que apresentou o maior número de espécies de tripes, quando comparada as demais. Este fato, possivelmente, pode ser explicado devido à ausência de aplicações de inseticidas e acaricidas. Entretanto, o número de espécies de tripes na área CO das duas cultivares, foi maior do que na área CE. Nas duas áreas houve o controle dos tripes, sendo que em CO, o tratamento fitossanitário foi efetuado sem monitoramento. Na área CE, prevaleceram às normas e critérios de manejo definidos em um documento preliminar, gerado por técnicos/instituições, denominado de Normas Técnicas de Produção (Haji *et al.* 2003).

As diferenças encontradas nas densidades de tripes entre os sistemas de manejo indicam que, quando o controle destes insetos é realizado, a população permanece baixa ao longo dos estágios fenológicos da cultura. A inflorescência é a fase crítica para os tripes das flores, sendo o monitoramento iniciado com o botão floral ainda fechado, e terminando na fase de chumbinho. Resultados semelhantes foram observados por Mujica *et al.* (2007a), ao estudarem a flutuação populacional de *F. occidentalis* em uva Itália. Os autores constataram que a maior população de tripes foi encontrada na fase de floração da videira. Já em nectarina, os tripes *F. occidentalis*, *Thrips tabaci* Lindeman e *F. shultzei* foram coletados em maior número próximo à colheita (Mujica *et al.* 2007b). Dessa forma, dependendo da cultura e das espécies de tripes, diferentes estágios fenológicos podem ser infestados por estes insetos.

A infestação dos tripses nas fases de brotação e crescimento vegetativo foi considerada baixa. Entretanto, o produtor deve monitorar a área, principalmente por ocasião da brotação, pois surtos de *F. schultzei* podem ocorrer, provocando necroses nas folhas e, conseqüentemente, comprometer o crescimento do ramo. Como é difícil detectar os tripses nesta fase, devido às folhas jovens ficarem enroladas, a inspeção deve ser realizada mediante a abertura dos brotos.

No presente trabalho não se observou correlações significativas entre a precipitação, temperatura e umidade relativa sobre a população dos tripses, a qual pode ter sido influenciada pela fenologia da videira e a prática da poda. Esses fatores desempenham um importante papel na regulação dos tripses, como por exemplo, a poda que reduz diretamente a fonte de alimento com a derrubada das folhas. Lowry *et al.* (1992) observaram que em temperaturas mais elevadas ocorre o aumento do crescimento populacional. A precipitação provocou a morte de larvas e suprimiu a dispersão de adultos (Ascención-Betanzos *et al.* 1999, Urías-López *et al.* 2007, Morsello *et al.* 2008).

O pico populacional de tripses (larvas+adultos) coletados em folhas de videira ocorreu em dezembro de 2008, na área SC (cultivar Sugraone), período em que se verificam condições de altas temperaturas e antes do início das chuvas (Fig. 3). Após este período, a ocorrência de chuvas e a prática da poda de formação, contribuíram para a redução do número de tripses coletados. Verificou-se, também, que na fase de floração, no mês de setembro, ocorreram dois picos populacionais de tripses, principalmente quando as flores encontravam-se 100% abertas (Fig. 3).

Com base nos resultados, verifica-se que existe um complexo de espécies de tripses, tanto nas folhas como nas inflorescências da videira na região do Submédio do Vale do São Francisco. A presença dos tripses ocorre nas diferentes fases fenológica da videira, no entanto, a maior infestação foi registrada na fase de floração, quando 100% das flores encontram-se abertas. Dessa

forma, a fenologia da planta é uma importante ferramenta que possibilita detectar as épocas de maior infestação da praga e conseqüentemente evitar perdas qualitativas à produção da cultura.

### **Agradecimentos**

À Embrapa Semiárido e o IF Sertão PE, por propiciar a execução desta pesquisa. Aos produtores Jailson Lira, Ednaldo Aires, Eduardo Campos e Flávio Almeida, por cederam suas áreas de videira para a realização do trabalho. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor deste trabalho. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas de produtividade em pesquisa para J.V.O. e J.E.M.O.

### **Literatura Citada**

- Ananthakrishnan, T.N., R. Gopichandran & G Gurusubramanian. 1992.** Influence of chemical profiles of host plants on the infestation diversity of *Retithrips syriacus*. J. Biosci. 17: 483–489.
- Ascención-Betanzos, G., H. Bravo-Mojica, H. González-Hernández, R. M. Johansen-Naime & A. E. Becerril-Román. 1999.** Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. Rev. Chap. Ser. Hortic. 5: 291-296.
- Barbosa, F.R., M.E.C. Gonçalves, W.A. Moreira, J.A. Alencar, E.A. Souza, C.S.B. Silva, A.M. Souza & I.G. Miranda. 2005.** Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. Neotrop. Entomol. 34: 471-474.



- Bleicher, E. & Q.M.S. Melo. 1998.** Pragas do cajueiro, p. 53-79. In R.B. Sobrinho, J.E. Cardoso & F.C.O. Freire (eds.), Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, Embrapa-SPI; Fortaleza, Embrapa-CNPAT, 209p.
- Botton, M., A. Nondillo, M. Zart, S. Pinent & W. Genta. 2007.** Avaliação de inseticidas para o controle de *Frankliniella rodeos* (Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae) em uva de mesa no Brasil. Bol. San. Veg. Plagas 33: 575-580.
- Castro, Z.B., M.L.S. Cavalcante & R.D. Cavalcante. 1975.** Ocorrência de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) como praga do estado do Ceará. Fitossanidade 1: 71-72.
- Cavalleri, A., H.P. Romanowski & L.R. Redaelli. 2006.** Thrips species (Insecta, Thysanoptera) inhabiting plants of the Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul state, Brazil. Rev. Bras. Zool. 23: 367-374.
- Chhagan A. & P.S. Stevens. 2007.** Effect of temperature on the development, longevity and oviposition of greenhouse thrips (*Heliethrips haemorrhoidalis*) on lemon fruit. New Zealand Pl. Prot. 60:50-55.
- Crocomo, W.B. 1990.** O que é manejo de pragas, p. 9-34. In W.B. Cromomo (org.), Manejo Integrado de Pragas. São Paulo, CETESB, 358p.
- Denmark, H.A. & T.R. Fasulo. 2010.** Greenhouse thrips, *Heliethrips haemorrhoidalis* (Bouche) (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). University of Florida, IFAS Extension, 4p.
- Haji, F.N.P. & J.A. Alencar. 2000.** Pragas da videira e alternativas de controle, p. 273-291. In P.C.S. Leão & J.M. Soares (eds.), A vitivinicultura no semi-árido brasileiro. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 366p.
- Haji, F.N.P., A.N. Moreira, J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2001.** Monitoramento de pragas na cultura da videira. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 29p. (Documentos 162).

- Haji, F.N.P., J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2002.** Pragas, p. 53-63. In M.F. Lima & W.A. Moreira (eds.), Uva de mesa: fitossanidade. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 75p. (Frutas do Brasil 14).
- Haji, F.N.P., J.E.M. Oliveira, J.A. Alencar, R.C.R.G. Gervásio, V.F.C. Santos & A.N. Moreira. 2009.** Pragas e alternativas de controle, p. 513-539. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiá-Árido, 756p.
- Haji, F.N.P., P.R.C. Lopes, A.N. Moreira & V.S.O. Costa. 2003.** Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de uvas finas de mesa. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 72p. (Documentos, 184).
- Higgins, C.J. 1992.** Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouses: population dynamics, distribution on plants and associations with predators. J. Econ. Entomol. 85: 1891-1903.
- Hortifruti Brasil. 2010.** Uva, p. 36-38. In Anuário 2010-2011. Piracicaba, CEPEA, 53p.
- Hortifruti Brasil. 2011.** Uva, p. 29. In Anuário 2010-2011. Piracicaba, CEPEA, 38p.
- Jensen, F.L, D.I. Flaherthy & D.A. Luvise. 1981.** Thrips, p. 176-186. In D.L. Flaherthy (ed.), Grape pest management. California, University of California, 312p.
- Kirk, W.D.J. 1995.** Feeding behavior and nutritional requeriments, p.21-51. In B.L. Parker, M. Skinner & T. Lewis (eds.), Thrips biology and management, Plenum Press, New York, 636p.
- Leão, P.C.S. & B.L. Rodrigues. 2009.** Manejo da copa, p. 295-347. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiá-Árido, 756p.

- Lima, A.M.C. 1938.** Ordem Thysanoptera, p. 405-452. In A.M.C. Lima (ed.), Insetos do Brasil. 1° Tomo – Séria Didática, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, 470p.
- Ling, W.C., F.C. Lin, Y.C. Chiu & H.T. Shih. 2010.** Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. Zool. Stud. 49: 824-838.
- Lopes, R.B., M.A. Tamai, S.B. Alves, S. Silveira Neto & S. Salvo. 2002.** Occurrence of thrips on niagara table grape and its control with the insecticides thiacloprid and methiocarb associated with *Metarhizium anisopliae*. Rev. Bras. Frutic. 24: 269-272.
- Lowry, V.K., J.W. Smith & F.L. Mitchell. 1992.** Life fertility tables for *Frankliniella fusca* (Hinds) and *F. occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peanut. Ann. Entomol. Soc. Am. 85: 744-754.
- McNally, P.S., C. Fogg, J. Flynn & J. Horenstein. 1985.** Effects of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on shoot growth and berry maturity of “Chenin Blanc” grapes. J. Econ. Entomol. 78: 69-72.
- Monteiro, R.C. 2002.** The Thysanoptera fauna of Brasil, p. 325-340. In R. Marullo & L.A. Mound (eds.), Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium on Thysanoptera, Canberra, Australian National Insect Collection, 379p.
- Monteiro, R.C., L.A. Mound & R.A. Zucchi. 2001.** Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. Neotrop. Entomol. 1: 65-72.
- Morse, J. G. & M.S. Hoddle. 2006.** Invasion biology of thrips. Annu. Rev. Entomol. 51: 67-89.
- Morsello, S.C., R.L. Groves, B.A. Nault & G.G. Kennedy. 2008.** Temperature and precipitation affect seasonal patterns of dispersing tobacco thrips, *Frankliniella fusca*, and onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) caught on sticky traps Environ. Entomol. 37: 79-86.

- Mound, L.A. & G. Kibby. 1998.** Thysanoptera: an identification guide. London: Information Press, 70p.
- Mound, L.A. & R. Marullo. 1996.** The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on Entomology International, Florida, 488p.
- Mound, L.A. 2002.** Thysanoptera biodiversity in the Neotropics. Rev. Biol. Trop. 50: 477-484.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007a.** Fluctuación poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la zona sur de Uruguay. Bol. San. Veg. Plagas 33: 457-467.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007b.** Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera: Thripidae) em *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en la zona sur de Uruguay. Agrociencia 11: 39-49.
- Pinent, S.M. J., H.P. Romanowski, L.R. Redaelli & A. Cavalleri. 2005.** Thysanoptera: plantas visitadas e hospedeiras no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil. Iheringia 95: 9-16.
- Pinent, S.M.J., F. Mascaro, M. Botton & L.R. Red. 2008.** Thrips (Thysanoptera: Thripidae, Phlaeothripidae) damaging peach in Paranapanema, São Paulo state, Brazil. Neotrop. Entomol. 37: 486-488.
- Quintanilla R.H. 1980.** Thrips, características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importância agrícola. Buenos Aires: Ed. Hemisferio Sur. 60p.
- Sánchez-Soto, S. & O. Nakano. 2004.** Primeiro registro de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae) atacando lichia no Brasil. Neotrop. Entomol. 33: 395-396.
- Santos, J.P., A.F. Wamser, W.F. Becker, S. Mueller & A. Suzuki. 2008.** Monitoramento de tripses nos sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC. Hortic. Bras. 26: 165-168.

- SAS Institute. 2001.** SAS User`s Guide: Statistics version 8 for Windows. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- Silva, P.C.G., R.C. Correia & J.M. Soares. 2009.** Histórico e importância socioeconômica, p. 21-34. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiárido, 756p.
- Silva, P.H.S., M.J.P. Castro & E.C.A. Araújo. 2008.** Trips (Insecta: Thripidae) associados ao pinhão-mansão no estado do Piauí, Brasil. Rev. Bras. Ol. Fibros. 12: 125-127.
- Soto-Rodriguez, G.A., A.P. Retana-Salazar & C. Sanabria-Ujueta. 2009.** Fluctuación poblacional y ecología de las especies de Thysanoptera asociadas a hortalizas en Alajuela, Costa Rica. Mét. Ecol. Sistem. 4: 10-28.
- Trichillo, P.J. & T.F. Leigh. 1988.** Influence of resource quality on the reproductive fitness of flower thrips. Ann. Entomol. Soc. Am. 81: 64-70.
- Urías-López, M.A., S. Salazar-García<sup>1</sup> & R. Johansen-Naime. 2007.** Identificación y fluctuación poblacional de especies de trips (Thysanoptera) en aguacate ‘Hass’ en Nayarit, México. Rev. Chap. Ser. Hortic. 13: 49-54.

Tabela 1. Características das áreas experimentais nos sistemas de manejo certificado, semi-convencional e convencional de produção de uva para as cultivares Sugaone e Brasil. Petrolina, PE.

Características	Sugaone			Brasil	
	Certificada	Semi-convencional	Convencional	Certificada	Convencional
Coordenadas	09°17'10,0''S 40°25'07,5''W	09°20'07,2''S 40°41'45,1''W	09°20'28,6''S 40°20'08,0''W	09°20'10,0''S 40°23'14,0''W	09°22'54,0''S 40°39'44,6''W
Período de amostragem	06/05/08 a 02/06/10	02/06/08 a 01/06/10	15/05/08 a 01/06/10	13/02/08 a 06/01/10	18/02/08 a 03/05/10
Espaçamento	3,0 x 2,0 m	5,0 x 3,5 m (2 plantas por cova)	3,2 x 2,0 m	3,0 x 3,5 m (2 plantas/cova)	3,2 x 2,0 m
Ano de plantio	2002	2001	2007	1998	2007
Área latada (ha)	2,59	4,0	4,5	2,0	3,0
Área experimental (m <sup>2</sup> )	6318,0	2240,0	4915,2	2772,0	8448,0
Número de filas da área experimental	9	4	8	6	14

Tabela 2. Número médio de tripes (larvas+adultos) na folha e inflorescência em diferentes sistemas de manejo de uva para as cultivares Sugaone e Brasil. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Cultivar	Sistema de Manejo	n <sup>1</sup>	Média <sup>2</sup> ± EP
Sugaone	Certificada	51	0,0015 ± 0,0007 b
	Semi-convencional	47	1,0365 ± 0,3387 a
	Convencional	48	0,0180 ± 0,0046 b
Brasil	Certificada	43	0,0060 ± 0,0017 b
	Convencional	53	0,0771 ± 0,0331 a

<sup>1</sup>Número de avaliações realizadas.

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesma letra, comparando sistemas de produção para cultivar não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 3. Número médio de tripes (larvas+adultos) em diferentes fases fenológicas e sistemas de manejo de uva para as cultivares Sagraone e Brasil. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Fase fenológica <sup>1</sup>	Sagraone (Média ± EP) <sup>2</sup>			Brasil (Média ± EP) <sup>2</sup>	
	Certificada	Semi-convencional	Convencional	Certificada	Convencional
RE	0,0014 ± 0,0006 a	1,2100 ± 0,6115 ab	0,0223 ± 0,0068 b	0,0098 ± 0,0059 a	0,1120 ± 0,1565 a
BR	0,0007 ± 0,0007 a	0,0810 ± 0,0734 b	0,0032 ± 0,0026 b	0,0166 ± 0,0093 a	0,1850 ± 0,1565 a
FL	0,0167 ± 0,0095 a	5,1590 ± 2,5518 ab	0,1300 ± 0,0409 a	2,8599 ± 1,4798 a	0,1120 ± 1,2166 a
CV	0,0059 ± 0,0059 a	0,4400 ± 0,1776 ab	0,0222 ± 0,0121 b	-	0,0540 ± 0,1659 a
FM	0,0000 ± 0,0000 a	1,2570 ± 0,6318 ab	0,0049 ± 0,0018 b	0,0014 ± 0,0009 a	0,0030 ± 0,0012 a
CO	0,0000 ± 0,0000 a	5,8830 ± 4,2240 a	0,0648 ± 0,0574 ab	0,0063 ± 0,0019 a	0,1740 ± 0,1659 a
F	3,32	3,46	7,25	3,76	2,58
P	0,0122	0,0099	0,0001	0,0102	0,0368

<sup>1</sup>RE= repouso, BR= brotação, FL= floração, CV= crescimento vegetativo, FM= frutificação e maturação, CO=colheita.

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).



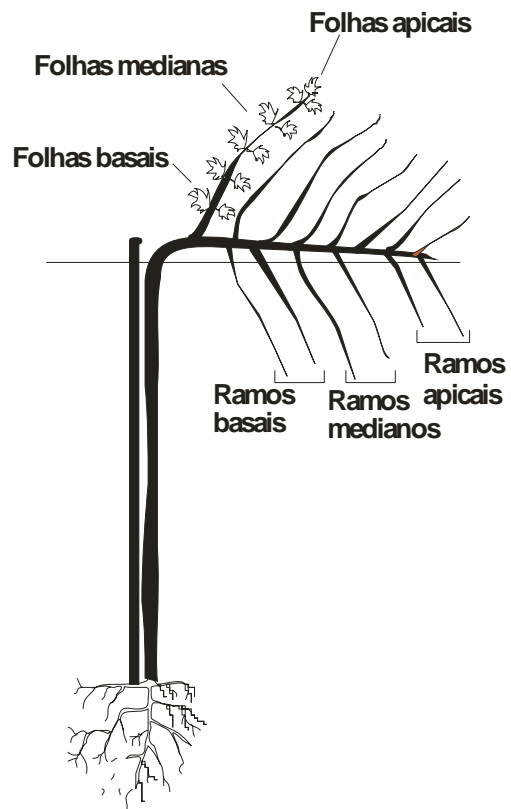


Figura 1. Desenho esquemático de uma planta de uva, mostrando os locais de amostragem de tripes, Petrolina, PE (Adaptado de Haji *et al.* 2001).

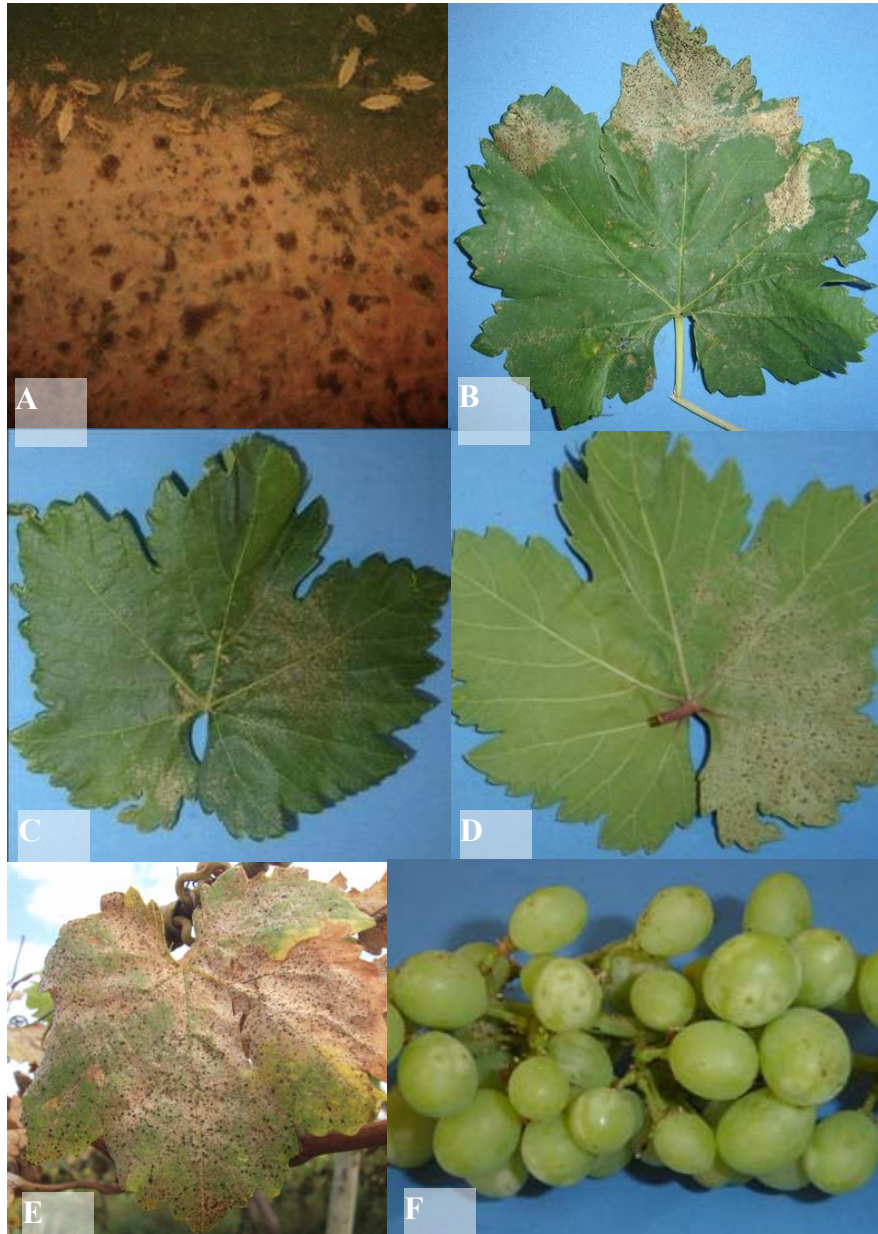


Figura 2. Injúrias de tripses nas folhas e nas bagas de uva, Petrolina, PE, 2010. A- Infestação de larvas de *H. haemorrhoidalis*; B- Injúrias de *H. haemorrhoidalis*; C- Injúrias de *R. syriacus* na parte superior da folha; D- Injúrias de *R. syriacus* na parte inferior; E- Infestação de *R. syriacus*; F- Injúrias de tripses na boga por *Frankliniella* spp.

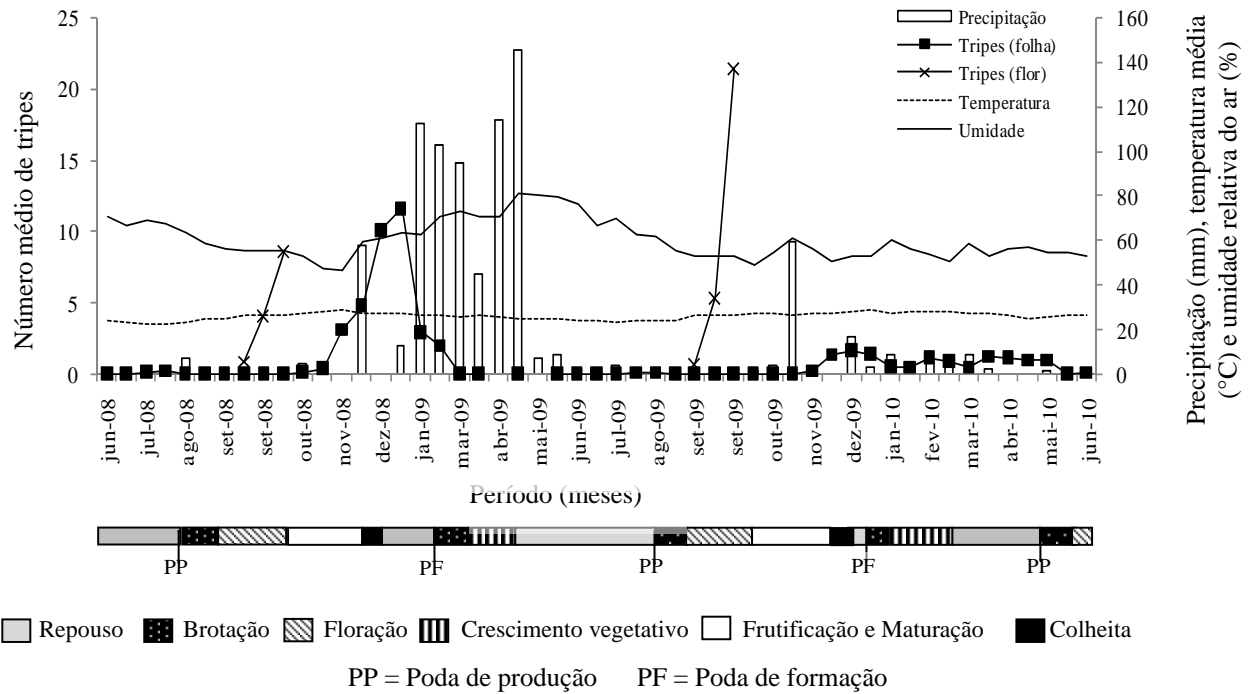


Figura 3. Flutuação populacional de tripses e fenologia da videira no sistema de manejo semi-convencional, cultivar Sugaone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

### **CAPÍTULO 3**

#### **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM CONVENCIONAL PARA TRIPES EM VIDEIRA<sup>1</sup>**

ANDRÉA N.M. CARVALHO<sup>2</sup>, JOSÉ V. OLIVEIRA<sup>2</sup>, JOSÉ E.M. OLIVEIRA<sup>3</sup>, ALINE C. SANTOS<sup>3</sup>, JORGE  
B. TORRES<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia – Entomologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua  
Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, 56302-970, Petrolina, PE, Brasil.

---

<sup>1</sup>Carvalho, A.N.M., J.V. Oliveira, J.E.M. Oliveira, A.C. Campos & J.B. Torres. Distribuição espacial e técnica de amostragem convencional para tripes em videira. A ser submetido.

RESUMO – Os tripes são importantes pragas da videira, provocando perdas significativas à produção, o que requer o uso frequente de inseticidas. A finalidade deste trabalho foi determinar a distribuição espacial de tripes, a melhor unidade e técnica amostral e o número de amostras para compor um plano de amostragem convencional. Os experimentos foram instalados em área de 2240 m<sup>2</sup> *Vitis vinifera*, cultivar Sugraone, em Petrolina-PE, sem aplicações de inseticidas e acaricidas. Foram efetuadas coletas de amostras em diferentes estratos de folhas e ramos em 15 plantas, durante dois anos, totalizando 47 avaliações. Compararam-se, também, as técnicas de amostragem batida e coleta de flores. Foram estimadas equações de regressão linear entre as densidades absoluta e relativa de tripes por folha e por ramo. Para aferir sobre o tipo de distribuição da população foi empregada a Lei de Taylor. Os resultados indicam que as larvas, adultos e larvas+adultos de tripes da videira apresentam distribuição agregada. A binomial negativa foi o modelo que melhor se ajustou às distribuições dos tripes em videira. A técnica da batida da flor foi a mais adequada para a amostragem dos tripes em inflorescências. A unidade amostral composta por uma folha localizada no meio do ramo mediano da planta foi o plano de melhor representatividade. A amostragem deve ser realizada em 10 plantas e 10 inflorescências por hectare para detectar os tripes na folha e na flor da videira, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera*, Thysanoptera, amostragem de tripes, unidade amostral, distribuição de probabilidade, manejo integrado de pragas

## SPATIAL DISTRIBUTION AND SAMPLING TECHNIQUE FOR THRIPS IN VYNEARDS

ABSTRACT – Thrips are important pests on vineyards in the Submédio do Vale São Francisco causing significant yield reduction requiring frequent insecticide application. Then, this work aimed to determine the spatial distribution of thrips, the best technique and sampling unit, and the number of samples required in a conventional plan for sampling thrips in vineyard. The studies were carried out in areas of *Vitis vinifera*, var. Sagraone, without application of insecticides. An area of 2240m<sup>2</sup> was subjected to sample collection of leaves on different strata of the 15 plants, and leaves on strata of the branch during two subsequent years, totalizing 47 sampling dates. Further, the sampling techniques of batting inflorescence and whole inflorescence collections were also addressed. Linear regressions of the relative densities as function of absolute densities for thrips on branch per plant and leaves per branch were estimated. To investigate the spatial distribution of thrips population the data were subjected to Taylor's power law method. The results indicate that larvae, adults, and larvae+adults infesting vineyards in the region exhibit contagious distribution. Among the statistical distribution the data best fitted to the binomial negative distribution. The technique of batting inflorescence on a tray was that better represented the results. The sampling unit that best represent the population is composed by one leaf collected in the median part of the branch. Thrips sampling should be conducted in 10 plants and 10 inflorescences to estimate properly the thrips population on plants and flowers, respectively.

KEY WORDS: *Vitis vinifera*, Thysanoptera, thrips sampling, sampling unit, probability distribution, integrated pest management

## Introdução

A Ordem Thysanoptera possui cerca de 6.000 espécies descritas no mundo, mas somente 100 delas são consideradas de importância econômica (Mound 2005, Morse & Hoddle 2006, Mound & Morris 2007). As injúrias e danos causados por estes insetos nos cultivos comerciais, principalmente em hortaliças, frutas e plantas ornamentais, são decorrentes da sua alimentação, oviposição ou transmissão de viroses, provocando descoloração, cicatrizes, deformidades e redução na produtividade (Funderburke 2009).

Na cultura da videira, os tripses são mencionados como pragas em diversos países do continente Europeu e nos Estados Unidos, atacando frutos, flores, folhas e brotos (McNally *et al.* 1985, Lopes *et al.* 2002). No Brasil, as espécies *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Retithrips syriacus* Mayet, *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Monteiro *et al.* 2001, Monteiro 2002), *Frankliniella rodeos* (Moulton) e *Frankliniella gardeniae* Moulton (Botton *et al.* 2007) foram relatadas em videira. No Submédio do Vale do São Francisco, os tripses *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *R. syriacus* e *Frankliniella* sp. (Thysanoptera: Thripidae) foram identificados como pragas de uvas finas de mesa (Haji *et al.* 2001, 2002, 2009), os quais proporcionam perdas na qualidade dos frutos, especialmente quando se destinam à exportação.

Os tripses provocam maiores danos em videira durante a fase de florescimento, onde são encontrados níveis populacionais elevados (Haji *et al.* 2009). As injúrias mais importantes ocorrem nos cachos, onde as bagas apresentam um halo esbranquiçado, circundando uma pequena cicatriz no local de postura, para os tripses do gênero *Frankliniella* (Jesen *et al.* 1981). As manchas amarelas nas folhas com possível necrose e queda, resultando em um desfolhamento parcial ou total da planta, são decorrentes do ataque das espécies *S. rubrocinctus* e *R. syriacus* (Haji *et al.* 2009).

O controle químico é a principal tática utilizada pelos produtores na região do Submédio do Vale do São Francisco para o controle dos tripses (Haji & Alencar 2000). Para reduzir as aplicações, programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) devem ser adotados nos cultivos comerciais (Kogan 1998). No Brasil, o sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF) foi implantado em diversas culturas, incluindo a videira, sendo responsável pela redução, em média, de 89% no uso de inseticidas na região do Submédio do Vale do São Francisco (Oliveira *et al.* 2009).

Entretanto, ainda são poucas as informações sobre as técnicas, tomada de decisão e planos de amostragem em relação aos tripses da videira. A batida de folhas ou flores em bandeja, a contagem direta dos tripses nas folhas, a utilização de armadilhas adesivas e funil de Berlese são técnicas normalmente empregadas na avaliação desses insetos em várias culturas (Mujica *et al.* 2007a, b, Sedaratian *et al.* 2010, Pizzol *et al.* 2010). Existem ainda outras técnicas, tais como a lavagem de panículas e a imobilização de tripses com CO<sub>2</sub> em sacolas plásticas (Aliakbarpour & Rawi 2010). Em videira, Haji *et al.* (2001, 2009) recomendaram a batida da inflorescência em bandeja de coloração branca e contagem direta em folhas para os tripses *Frankliniella* sp. e *S. rubrocinctus*, respectivamente. Mujica *et al.* (2007a) sugeriram a utilização de armadilhas adesivas no monitoramento de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) em uva Itália, porém ressaltaram que a batida das flores também pode ser usada para determinar a presença da praga.

As técnicas de monitoramento são necessárias para o desenvolvimento de planos de amostragem, que são baseados em princípios básicos de estatística e no conhecimento da distribuição espacial, do ciclo de vida e do comportamento do inseto (Silveira Neto *et al.* 1976, Silveira Neto 1990). Estimativas das populações e posterior comparação com os níveis estabelecidos para a tomada de decisão são determinados (Leake 2000), porém, devem ser precisos, rápidos e viáveis economicamente.



O objetivo desta pesquisa foi determinar a distribuição espacial de tripes em videira, ajustar um plano de amostragem convencional e estimar o número de amostras para a tomada de decisão dentro do MIP.

### **Material e Métodos**

**Descrição da Área.** O estudo foi conduzido no Campo Experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE (09°20'07,2''S e 40°41'45,1''W), na região semiárida, com índice pluviométrico médio anual de 537,3 mm e temperatura média anual variando de 24°C a 28°C (Moura *et al.* 2009).

As amostragens foram realizadas no horário da manhã durante o período de 06/05/2008 a 02/06/2010, em uma área de *Vitis vinifera* L., de 4,0 ha com nove anos de idade e espaçamento de 5,0 x 3,5 m, com duas plantas por cova. Dentro do parreiral, delimitou-se uma área de 2240 m<sup>2</sup>, correspondente a quatro linhas de plantio, contendo 64 plantas/fileira de uva sem semente, cultivar Sugaone. Durante o período do estudo, a área não foi pulverizada com inseticidas e acaricidas. Os tratos culturais foram semelhantes aos de uma área comercial, com exceção do desponde de ramos que não foi efetuado.

**Amostragem de Tripes em Folhas.** A coleta de folhas foi realizada em intervalos de aproximadamente 15 dias, coletando-se, ao acaso, duas folhas da posição apical, mediana e basal de ramos apicais, medianos e basais de 15 plantas (Fig. 1), divididas em cinco parcelas de três plantas cada, dentro de uma mesma fileira e seguidas uma da outra. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel envoltos com sacos plásticos, etiquetados e levados ao laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido para inspeção. A contagem do número de larvas e adultos de tripes foi realizada sob estéreo microscópio de 40x de aumento. Os tripes

vivos encontrados foram quantificados, preservados em álcool etílico a 70% e, posteriormente, enviados para identificação.

**Amostragem de Tripes em Inflorescências.** Duas técnicas de amostragem foram investigadas: batida em bandeja e coleta de inflorescências. A área experimental foi subdividida em cinco parcelas de dez plantas cada, coletando-se amostras de uma inflorescência por planta, nas fases de 100% de botão floral, 40% e 100% de flores abertas, aproximadamente, 30, 35 e 40 dias após a poda, respectivamente. Na primeira técnica de amostragem, utilizou-se uma bandeja plástica branca (30 x 22 x 7,5 cm), sob a qual foram efetuadas cinco batidas consecutivas da inflorescência. O conteúdo da bandeja foi imediatamente colocado no interior de recipientes plásticos de 250 mL, com auxílio de uma piceta com álcool a 70%. Os recipientes foram tampados, etiquetados, acondicionados em caixa de isopor. No laboratório, o material foi filtrado em tecido tipo TNT (tecido-não-tecido). Em seguida, os tripes foram contados, acondicionados em álcool etílico 70% e as amostras enviadas para identificação.

Para a segunda técnica, as inflorescências foram colhidas com o auxílio de uma tesoura de raleio, sendo em seguida colocadas em sacos de papel e acondicionadas em sacos plásticos. Em seguida, foram conduzidas ao laboratório para posterior dissecação e contagem dos tripes.

Amostras de tripes de todas as coletas e técnicas de amostragem foram depositadas no Laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido e foram enviadas à Dra. Renata C. Monteiro e Adriano Cavalleri para identificação.

**Seleção da Unidade Amostral.** Na seleção da unidade amostral a ser empregada para a amostragem de tripes, utilizaram-se os critérios de representatividade, precisão e rapidez.

No critério de representatividade foram selecionadas as unidades amostrais que apresentaram correlações significativas entre as densidades relativa e absoluta do número de tripes em ramos e folhas. Para tal, empregou-se o modelo de regressão linear que melhor se

ajustou aos dados e com os maiores valores para o coeficiente angular do modelo conforme Gusmão *et al.* (2005). Neste estudo, os modelos selecionados apresentaram coeficientes significativos ao nível de 1% de probabilidade para ramos e 5% de probabilidade para folhas.

A seleção das unidades amostrais com base no critério de precisão foi baseada na variância relativa, tendo como base variâncias inferiores a 25%, conforme recomendado por Southwood (1978). As densidades de tripes para as unidades amostrais foram obtidas pela combinação de ramos e folhas. Para o critério de rapidez foram selecionadas entre as unidades amostrais aquelas mais representativas e precisas, porém que resultaram em menor número de ramos e folhas a serem amostrados.

Os tempos para a coleta e contagem dos tripes foram registrados utilizando-se um cronômetro e formados pela combinação em ramos e folhas. Para isso, avaliaram-se sete áreas de uva, sendo duas na fase de brotação, cultivar Thompson Seedless; duas na fase de repouso, cultivar Sugraone; duas próximas à colheita, cultivares Thompson Seedless e Sugraone; e uma na fase de crescimento vegetativo, cultivar Thompson Seedless. Foram amostradas 10 plantas por área, utilizando-se o caminhar em zig-zag, seguindo a metodologia de amostragem de folhas. O tempo gasto no caminhar para a coleta da amostra não foi considerado.

**Determinação da Técnica Amostral.** Para a seleção da melhor técnica de amostragem de tripes em inflorescências, foram calculadas as médias e os erros-padrões das densidades dos insetos, os quais foram utilizados no cálculo da variância relativa, de acordo com Pedigo *et al.* (1982) e Pedigo & Rice (2009). A variância relativa mede a variabilidade dos dados amostrais, e os melhores sistemas são os que apresentam menores valores para este parâmetro. Além disso, foi selecionada a técnica que apresentou correlações significativas entre as densidades relativa e absoluta para o número de tripes na inflorescência, que na análise de regressão linear apresentou o maior coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e foi significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Para o cálculo do custo de amostragem, levou-se em consideração o salário de um amostrador, acrescido dos encargos sociais e o gasto com materiais de amostragem, tais como: lápis, borracha e papel. Para a técnica de coleta da inflorescência, além dos gastos já citados, utilizou-se o custo de um estéreo microscópio (vida útil x depreciação do equipamento), instalações (laboratório), sacos plásticos, tesoura de raleio, caneta de retroprojektor, estilete, pincel, placa de Petri e o valor de um cacho de uva. Na técnica da batida da inflorescência foi adicionado o valor da prancheta, lupa de bolso e bandeja plástica branca, álcool, piceta e recipiente plástico (250 mL) para acondicionamento dos tripes.

O tempo para a coleta de amostras foi simulado por meio de um coeficiente hora/homem, considerando 10 amostras para cada técnica de amostragem. A estimativa do tempo de caminhamento e do tempo de processamento da amostra em laboratório foi o mesmo utilizado na coleta de folhas. Com os dados do custo de amostragem ( $C_a$ ) e variância relativa ( $VR$ ), calcularam-se as precisões econômicas ( $PE$ ) dos sistemas de amostragem, usando-se a equação:  $PE = 100/(VR \times C_a)$  (Kogan & Herzog 1980). A precisão econômica indica o melhor sistema de amostragem com base na variabilidade e custo amostral, e os melhores sistemas são aqueles que apresentam os maiores valores em relação a esta característica.

**Distribuição Espacial de Tripes em Videira.** A distribuição espacial de tripes foi investigada pela Lei de Potência de Taylor (Taylor 1961, 1984), obtida calculando-se a regressão linear entre os dados de média e variância transformados em logaritmo neperiano, segundo a equação:  $\text{Ln}S^2 = \text{Ln}a + b\text{Ln}m$ , sendo  $S^2$  = variância dos dados,  $a$  = coeficiente de Taylor, também conhecido como fator de amostragem,  $b$  = coeficiente  $b$  de Taylor, também conhecido como índice de agregação e  $m$  = média da população. Onde, o valor de  $a$  é o antilogaritmo do intercepto e  $b$  é a inclinação da reta da regressão estimada, sendo a população agregada quando  $b > 1$ , aleatória quando  $b = 1$  e

uniforme quando  $b < 1$ . O parâmetro  $a$  é um fator relativo ao ambiente, aos procedimentos de amostragem e tamanho da unidade amostral envolvida (Boeve & Weiss 1998).

Com os dados de cada amostragem para folhas e inflorescências foram testados os ajustes das distribuições de Poisson, Binomial Positiva e Binomial Negativa (Pedigo & Zeiss 1996).

**Número de Amostras.** O número de amostras foi estimado, utilizando-se a fórmula proposta Kogan & Herzog (1980), que se aplica quando a distribuição espacial do inseto é agregada. O número de plantas recomendado para amostragem de tripes (larvas+adultos) em folhas e inflorescências foi determinado, considerando-se valores reais de amostragem de um e dois ciclos agrícolas da videira, respectivamente, desprezando-se os valores menores que um.

O número de amostras para inflorescências foi determinado, considerando-se os níveis de precisão com adequação para o MIP e com base na avaliação da variância relativa e precisão econômica. Estes parâmetros foram calculados com os dados simulados de amostragens reais em diferentes combinações de tamanho de amostras (10 a 40) para as avaliações com 40 e 100% de flores abertas.

**Análises Estatísticas.** As médias, erros-padrões e intervalos de confiança a 1% de probabilidade foram obtidos através do PROC MEANS e os coeficientes de correlação e angular da regressão, através do PROC REG (SAS Institute 2001). O número médio de tripes em folhas e ramos e o tempo de amostragem foram analisados mediante análise de variância e teste Tukey a 5% de significância pelo SAS. Os dados originais do número médio de tripes foram transformados em raiz  $(x + 0,5)$  para atender os requisitos da análise de variância. As distribuições foram calculadas utilizando-se planilhas do programa Excel. A variância relativa foi calculada, por meio da fórmula de Southwood (1978):  $VR = (100 * EP) / x$ , onde VR = variância relativa, EP = erro padrão da média e  $x$  = média dos dados.

## Resultados e Discussão

Dos 13153 indivíduos coletados em folhas da videira na área experimental foram identificadas as espécies fitófagas *Retithrips syriacus* Mayet, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Selenothrip rubrocinctus* (Giard.), *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella* sp. e os predadores *Scolothrips* sp. e larvas de Aelothripidae. Nas inflorescências, as espécies encontradas foram *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton e *Frankliniella* sp., totalizando 2115 indivíduos.

**Seleção da Unidade Amostral.** Verificou-se através da análise de variância que não houve diferença estatística entre o número de tripes (larvas+adultos) e a posição do ramo na planta ( $F_{2, 12687} = 0,26$ ;  $P = 0,7684$ ), com médias variando de 1,02 a 1,06 tripes por ramo. Possivelmente, pelo fato das amostragens terem sido realizadas em um parreiral no sistema de condução tipo latada, o qual é utilizado para a produção de uvas finas de mesa no Nordeste brasileiro, onde os ramos crescem na direção vertical.

De acordo com a Tabela 1, as densidades de tripes (larvas+adultos) observadas nas unidades amostrais formadas pelos ramos nas três posições e a combinação entre eles foram representativas, sendo os ramos nas posições 2 e 6 selecionados por apresentarem maior coeficiente angular no grupo de um e dois ramos, respectivamente. Pelo critério de precisão foram selecionados todos os ramos e as suas combinações por apresentar variância relativa até 25%. Entretanto, as unidades amostrais compostas pelo menor número de ramos foram as que obtiveram menores tempos de amostragem, sendo a do ramo da posição mediana a que proporcionou a maior rapidez. Em relação à frequência, todas as posições do ramo e suas combinações foram selecionadas por estarem sempre presentes nas plantas durante o período de amostragem. Dessa forma, o ramo na posição mediana da planta atende a todos os critérios de

seleção de unidade amostral, sendo este indicado nos levantamentos populacionais de tripes em videira.

As densidades médias de larvas nos ramos basal, mediano e apical foram de 0,95; 0,92 e 0,91, respectivamente. E para adultos, foi de 0,11 nos ramos basal e mediano e 0,10 no ramo apical. O fato de encontrarem-se larvas e adultos evidencia que a videira é um hospedeiro adequado para a oviposição e desenvolvimento dos tripes.

A posição 4 da folha nos ramos foi a que apresentou a maior densidade de larvas+adultos de tripes por folha ( $1,65 \pm 0,22$ ) ( $F_{5, 12687} = 15,34$ ;  $P < 0,0001$ ), independente da posição basal, mediana ou apical do ramo. A folha na posição 3, com média de  $1,44 \pm 0,18$  tripes, não diferiu da folha na posição 4 (Tabela 2). De acordo com a Tabela 3, foram selecionadas as posições 3 a 6 e 8 a 62 da folha por apresentarem correlações significativas e positivas entre as densidades relativas (tripes/folha) e densidades absolutas (tripes/planta). Para a variância relativa todas as posições de folhas nos ramos e suas combinações foram inferiores a 25%, sendo consideradas adequadas para a amostragem de tripes. Em relação ao tempo de amostragem, as folhas nas posições 1 a 6, compostas apenas por uma unidade amostral, diferiram estatisticamente das demais combinações, com tempo médio de caminhamento na coleta de 10 amostras de  $325,5 \pm 25,4$  segundos.

As posições das folhas e suas combinações apresentaram 100% de presença no ramo. Entretanto, as unidades amostrais que nas posições 5 e 6 da folha, localizadas nas extremidades do ramo, podem não estar presentes, não sendo dessa forma, consideradas ideais para a amostragem. Este fato ocorre devido à prática do desponte dos ramos adotada na região do Submédio do Vale do São Francisco, que consiste na remoção da extremidade das brotações. Como o trabalho foi realizado em área experimental, e o objetivo era determinar a melhor unidade amostral, este trato cultural não foi efetuado. Portanto, a folha na posição 3 ou 4 foi

considerada a melhor unidade amostral para avaliar tripes (larvas+adultos) em todas as fases fenológicas da videira.

As densidades médias de larvas de tripes nas folhas das posições 4, 3, 2, 1, 5 e 6 foram de 1,47; 1,31; 0,90; 0,86; 0,54 e 0,48, e para adultos de 0,17; 0,13; 0,11; 0,11; 0,07 e 0,06 nas posições 4, 3, 1, 2, 6 e 5, respectivamente. Os resultados demonstraram que nas folhas intermediárias houve uma maior população de tripes (larvas e adultos). Esta diferença na infestação entre folhas de diferentes idades pode afetar a oviposição, crescimento e desenvolvimento destes insetos (Kogel *et al.* 1997a, b). Bacci *et al.* (2008) explicou que a infestação de tripes em folhas jovens ou velhas é decorrente das características morfológicas, químicas e nutricionais da planta. Observaram, também, que a densidade populacional de *F. shultzei* foi maior em folhas jovens de pepino. Resultados semelhantes foram obtidos por Seal *et al.* (2006), que encontraram uma maior população de *Scirtothrips dorsalis* Hood em folhas apicais de pimentão, em relação às folhas medianas e inferiores.

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, a amostragem de tripes (larvas+adultos) deverá ser realizada na folha da posição 3 ou 4, localizada no meio do ramo mediano da planta da videira. Haji *et al.* (2001, 2009) recomendam amostrar três folhas por ramo, em três ramos por planta, enquanto que no presente trabalho sugere-se a amostragem de uma folha por planta. Assim, haverá uma redução do tempo de amostragem e de mão-de-obra para a tomada de decisão em controlar ou não os tripes.

**Determinação da Técnica Amostral.** O número de tripes coletados variou significativamente nos duas técnicas testadas (Tabela 4). A coleta da inflorescência, com posterior dissecação em estéreo microscópio, apresentou uma maior densidade populacional de larvas e adultos de tripes e um maior coeficiente de determinação ( $r^2$ ), quando comparada com a técnica da batida da flor. Entretanto, a variância relativa foi menor que 25% para as duas técnicas. Porém, considerando-



se o tempo, o custo e a precisão da amostragem, a batida da inflorescência foi mais representativa (Tabela 4). Isto ocorreu devido à amostragem da coleta da inflorescência requerer maior número de operações (corte, ensacamento, retirada da flor da sacola plástica, dissecação e contagem dos tripes sob estéreo microscópio). Dessa forma, a batida da inflorescência pode ser considerada uma técnica adequada para amostragem de larvas e adultos de tripes em inflorescências de videira. Mujica *et al.* (2007a), também, utilizaram esta técnica na detecção de *F. occidentalis* em inflorescências de videira. Entretanto, Botton *et al.* (2007) não encontraram diferenças entre o número de *F. rodeos* coletados em videira nas duas técnicas.

Observou-se que no primeiro ano do estudo, nas três avaliações realizadas, quando o botão floral estava fechado ou com 40% e 100% das flores abertas, o número de larvas+adultos de tripes foi de 3, 98 e 173 para a técnica de batida da inflorescência e de 45, 206 e 531 para a coleta da inflorescência, respectivamente. No segundo ano, a população de tripes foi de 15, 69 e 149 para a técnica da batida da inflorescência e de 35, 267 e 1069 para a coleta da inflorescência, respectivamente. Esses resultados demonstram que à medida que os botões florais vão se abrindo, a população de tripes aumenta. Este fato também foi relatado por Mateus *et al.* (2005), que encontraram uma população mais abundante de *F. occidentalis* em flores do que nos botões florais de cravo. Segundo González (1999), os tripes são atraídos desde o início da floração e as fêmeas penetram nas fissuras das caliptras, quando estas ainda estão sobre os estames e pistilo das flores, para ovipositarem na parede do ovário. A relação entre a fase de floração e a abundância de tripes evidencia a atração do pólen como fonte de alimento na cultura da uva (Mujica *et al.* 2007a).

Como a população dos tripes continuava elevada mesmo com 100% de flores abertas, recomenda-se que a amostragem deva ser mantida até a fase de “chumbinho”. Este período de amostragem é o mesmo indicado por Haji *et al.* (2001, 2009).

**Distribuição Espacial de Tripes em Videira.** Baseado na Lei de Taylor, os resultados indicam que a população de larvas, adultos e larvas+adultos de tripes segue um padrão de distribuição agregada (Tabela 5). Os valores dos coeficientes  $a$  e  $b$  foram similares aos encontrados para *F. occidentalis* em pepino (Wang & Shipp 2001, Bacci *et al.* 2008), em nectarina (Pearsall & Myers 2000, Mujica *et al.* 2007b), em algodão (Parajulee *et al.* 2006) e em cravo (Carrizo & Klasman 2002). Para outras espécies de tripes, também foi relatado este mesmo tipo de distribuição, como para *Thrips tabaci* Lindeman em feijão (Sedaratian *et al.* 2010) e *Thrips palmi* (Karny) em pepino (Bacci *et al.* 2008) e em batata (Cho *et al.* 2000). Apesar da maioria dos autores encontrarem a distribuição agregada, Sedaratian *et al.* (2010) observaram, em condições de campo, que além desta distribuição, *T. tabaci* apresentou o valor de  $b$  igual a um, indicando distribuição ao acaso em folhas de feijão. A hipótese para este fato, segundo os autores, é que diferentes variedades podem afetar a distribuição dos tripes, como o tamanho das folhas, densidade dos tricomas e composição dos tecidos. Seal *et al.* (2006) determinaram distribuições agregada e regular para adultos de *S. dorsalis* em frutos de pepino, devido provavelmente à baixa população do inseto e ao tamanho das parcelas amostradas.

**Distribuições de Probabilidade.** Os valores do teste qui-quadrado foram significativos a 5% de probabilidade no ajuste à distribuição de Poisson para as larvas, adultos e larvas+adultos de tripes em folha, com graus de liberdade suficientes, demonstrando que a distribuição não foi aleatória. Com relação à distribuição binomial positiva, os valores foram significativos na maioria das amostragens, ou seja, a distribuição não foi regular. Para a distribuição binomial negativa, o teste de qui-quadrado não foi significativo, confirmando que as larvas, adultos e larvas+adultos de tripes se distribuem de forma agregada (Tabela 6).

No caso das inflorescências, o teste qui-quadrado foi significativo nos modelos de distribuições de Poisson e binomial positiva e não significativo para o modelo da binomial

negativa, indicando que a população de larvas, adultos e larvas+adultos de tripes apresenta distribuição agregada (Tabela 7).

Estes resultados confirmam os anteriormente obtidos pela Lei de Taylor, que já indicavam distribuição agregada para larvas, adultos e larvas+adultos de tripes, coincidindo com o modelo matemático da distribuição binomial negativa. Bacci *et al.* (2008), também encontraram resultados semelhantes ao estudarem a distribuição de *F. schultzei* e *T. palmi* em pepino. Os autores concluíram que a distribuição destes insetos, isoladamente e em conjunto, foi agregada se ajustando ao modelo da binomial negativa.

**Número de Amostras.** As estimativas do tamanho das amostras para o número de plantas e inflorescências variaram de acordo com o nível de precisão adotado (Tabela 8). Os resultados sugerem que para plantas (folhas) pode-se adotar um nível de precisão entre 15 e 20%, correspondendo, respectivamente, a 19 e 10 folhas a serem amostradas em uma área de 1,0 ha. No caso das inflorescências, para um nível de 25% de precisão, são necessárias 53 amostragens em 1,0 ha.

Seguindo esta informação, o processo de amostragem de tripes na inflorescência realizado atualmente no Submédio do Vale do São Francisco seria muito dispendioso, pois o monitoramento da população é efetuado três vezes por semana, devido às características biológicas da praga e a fase de florescimento da videira. De acordo com Carrizo & Klasman (2002), quando se trata de estudos para fins científicos, o tamanho da amostra apropriado depende do menor esforço para realizar a amostragem, e que se devem cumprir os requisitos estatísticos. Porém, no caso de cultivos comerciais, os autores consideraram o custo adicional da amostragem, e por isso reduziram o nível de precisão para 25% no cálculo do número de amostras para adultos de *F. occidentalis* em flores de *D. caryophyllus*. Outros estudos referentes à determinação do nível de precisão foram também desenvolvidos por Seal *et al.* (2006), que

utilizaram o nível de 40% para determinar o número de amostras para adultos de *S. dorsalis* em folhas de pimentão; Mujica *et al.* (2007a) adotaram o nível de 25% para *F. occidentalis* em *D. caryophyllus*, totalizando 30 flores para amostrar adultos e 75 para larvas. Cho *et al.* (2000) e Parajule *et al.* (2006) adotaram o nível de 25% para amostrar *T. palmi* em folhas de batata e *F. occidentalis* em algodão, respectivamente.

De acordo com Southwood (1978), a variância relativa pode ser utilizada para determinar o número de unidades amostrais na avaliação da densidade populacional de insetos. Em estudos mais extensivos, como o MIP, o autor utilizou uma variância relativa de até 25% e para trabalhos de pesquisa, a variância deve ter valores até 10%. Outro critério a ser analisado é a precisão econômica, pois o custo da amostragem torna-se um fator limitante na implantação de programas de MIP. Com base nestas observações, é possível estimar com confiabilidade o número de amostras a ser utilizada em um plano de amostragem mediante o cálculo da variância relativa e da precisão econômica.

Na Tabela 9 encontram-se os valores da variância relativa e da precisão econômica obtidas em amostragens simuladas de tripes na inflorescência, utilizando-se os dados reais obtidos nas amostragens realizadas em dois ciclos de produção da videira, na fase de florescimento com 40 e 100% das flores abertas. Observa-se que o número de 10 amostras pode ser recomendado com precisão e de forma econômica para estimar a população de tripes na inflorescência de videira.

Salienta-se que este número de amostras é igual ao recomendado para o Submédio do Vale do São Francisco, que é de 10 inflorescências por amostragem (Haji *et al.* 2001, 2009). A razão desta recomendação visa, principalmente, não aumentar o tempo e, conseqüentemente o custo de amostragem, pois considerando os níveis de precisão de 25 e 40%, seria necessário amostrar 53 e 20 amostras por hectare, respectivamente (Tabela 8). No entanto, de acordo com a recomendação baseada na variância relativa e na precisão econômica (Tabela 9), o número de amostras pode ser

reduzido para 10 inflorescências por hectare, sendo as amostragens iniciadas antes da abertura dos botões florais até a fase de “chumbinho”.

Diante dessas considerações, o tamanho da amostra deve ser conciliado com a praticidade do monitoramento, porém mantendo a precisão na obtenção das estimativas amostrais. A partir dos resultados obtidos, espera-se que a amostragem dos tripes possa a ser realizada baseando-se em critérios científicos, visando à sustentabilidade do parreiral. Estas informações são essenciais para o sucesso de um plano de amostragem convencional, no contexto da Produção Integrada de Uvas Finas de Mesa, no Submédio do Vale do São Francisco.

### **Agradecimentos**

À Embrapa Semiárido e o IF Sertão PE por propiciar a execução desta pesquisa. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo, para o primeiro autor. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas de produtividade em pesquisa para J.V.O., J.E.M.O. e J.B.T.

### **Literatura Citada**

- Aliakbarpour, H. & C.S.M.D. Rawi. 2010.** Diurnal activity of four species of thrips (Thysanoptera: Thripidae) and efficiencies of three nondestructive sampling techniques for thrips in mango inflorescences. *J. Econ. Entomol.* 103: 631-640.
- Bacci, L., M.C. Picanço, M.F. Moura, A.A. Semeão, F.L. Fernandes & E.G.F. Morais. 2008.** Sampling plan for thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. *Neotrop. Entomol.* 37: 582-590.

- Boeve, P.J. & M. Weiss. 1998.** Spatial distribution and sampling plans with fixed levels of precision for cereal aphids (Homoptera: Aphididae) infesting spring wheat. *Can. Entomol.* 130: 67-77.
- Botton, M., A. Nondillo, M. Zart, S. Pinent & W. Genta. 2007.** Avaliação de inseticidas para o controle de *Frankliniella rodeos* (Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae) em uva de mesa no Brasil. *Bol. San. Veg. Plagas* 33: 575-580.
- Carrizo, P.I. & R. Klasman. 2002.** Muestreo para el seguimiento poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1985) (Thysanoptera: Thripidae) en cultivo de *Dianthus caryophyllus* (Cariophyllaceae) en invernadero. *Entomotropica* 17:7-14.
- Cho, K, S.H Kang & G.S. Lee. 2000.** Spatial distribution and sampling plans for *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) infesting fall potato in Korea. *J. Econ. Entomol.* 93: 503-510.
- Funderburk, J. 2009.** Management of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in fruiting vegetables. *Fla. Entomol.* 92: 1-6.
- González, R. 1999.** El trips de California y otros tisanopteros de importancia hortifruticola en Chile (Thysanoptera: Thripidae). Universidad de Chile. Serie Cienc. Agronom. 143p.
- Gusmão, M.R, M.C. Picanço, J.C. Zanuncio, D.J.H. Silva & J.A.F. Barrigossi. 2005.** Standardised sampling plan for *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in outdoor tomatoes. *Sc. Hortic.* 103: 403-412.
- Haji, F.N.P. & J.A. Alencar. 2000.** Pragas da videira e alternativas de controle, p. 273-291. In P.C.S. Leão & J.M. Soares (eds.), *A vitivinicultura no semi-árido brasileiro*. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 366p.
- Haji, F.N.P., A.N. Moreira, J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2001.** Monitoramento de pragas na cultura da videira. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 29p. (Documentos 162).

- Haji, F.N.P., J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2002.** Pragas, p. 53-63. In M.F. Lima & W.A. Moreira (eds.), Uva de mesa: fitossanidade. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 75p. (Frutas do Brasil 14).
- Haji, F.N.P., J.E.M. Oliveira, J.A. Alencar, R.C.R.G. Gervásio, V.F.C. Santos & A.N. Moreira. 2009.** Pragas e alternativas de controle, p. 513-539. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiá-Árido, 756p.
- Jensen, F.L, D.I. Flaherthy & D.A. Luvise. 1981.** Thrips, p. 176-186. In D.L. Flaherthy (ed.), Grape pest management. California, University of California, 312p.
- Kogan, M. & D.C. Herzog. 1980.** Sampling methods in soybean entomology. New York, Springer-Verlag, 587p.
- Kogan, M. 1998.** Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. Annu. Rev. Entomol. 43: 243-270.
- Kogel, W.J., A. Balkema-Boomstra, M. Van Der Hoek & C. Mollema. 1997a.** Resistance to Western flower thrips in greenhouse cucumber: effect of leaf position and plant age on thrips reproduction. Euphytica 94: 63-67.
- Kogel, W.J., M. Van Der Hoek & C. Mollema. 1997b.** Oviposition preference of western flower thrips for cucumber leaves from different positions along the plant stem. Entomol. Exp. Appl. 82: 283-288.
- Leak, A. 2000.** The development of integrated crop management in agricultural crops: comparisons with conventional methods. Pest Manage. Sci. 56: 950-953.
- Lopes, R.B., M.A. Tamai, S.B. Alves, S. Silveira Neto & S. Salvo. 2002.** Occurrence of thrips on niagara table grape and its control with the insecticides thiacloprid and methiocarb associated with *Metarhizium anisopliae*. Rev. Bras. Frutic. 24: 269-272.

- Mateus, C., J. Araújo & A. Mexia. 2005.** *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in spray-type carnations: spatial distribution analysis. Bol. San. Veg. Plagas 31: 47-57.
- McNally, P.S., C. Fogg, J. Flynn & J. Horenstein. 1985.** Effects of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on shoot growth and berry maturity of “Chenin Blanc” grapes. J. Econ. Entomol. 78: 69-72.
- Monteiro, R.C. 2002.** The Thysanoptera fauna of Brasil, p. 325-340. In R. Marullo & L.A. Mound (eds.), Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium on Thysanoptera, Canberra, Australian National Insect Collection, 379p.
- Monteiro, R.C., L.A. Mound & R.A. Zucchi. 2001.** Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de Importância Agrícola no Brasil. Neotrop. Entomol. 1: 65-72.
- Morse, J. G. & M.S. Hoddle. 2006.** Invasion biology of thrips. Annu. Rev. Entomol. 51: 67-89.
- Mound, L.A. & D.C. Morris. 2007.** The insect Order Thysanoptera: Classification versus Systematics. Zootaxa 1668: 395–411.
- Mound, L.A. 2005.** Thysanoptera: diversity and interactions. Annu. Rev. Entomol. 50:247-269.
- Moura, M.S.B, A.H.C. Teixeira & J.M. Soares. 2009.** Exigências climáticas, p. 35-69. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiárido, 756p.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007a.** Fluctuación poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la zona sur de Uruguay. Bol. San. Veg. Plagas 33:457-467.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007b.** Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera: Thripidae) em *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en la zona sur de Uruguay. Agrociencia 11: 39-49.



- Oliveira, J.E.M., P.R.C. Lopes, F.N.P. Haji, A.N. Moreira & J.R. Miranda. 2009.** Produção integrada de uva no Vale do São Francisco, p. 913-934. In Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros. Brasília, Mapa/ACS, 1008 p.
- Parajulee, M.N., R.B. Shrestha & J.F. Leser. 2006.** Sampling methods, dispersion patterns, and fixed precision sequential sampling plans for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and cotton fleahoppers (Hemiptera: Miridae) in cotton. *J. Econ. Entomol.* 99: 568-577.
- Pearsall, I.A., & J.H. Myers. 2000.** Evaluation of sampling methodology for determining the phenology, relative density, and dispersion of western Bower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in nectarine orchards. *J. Econ. Entomol.* 93: 494-502.
- Pedigo, L.P. & M.E. Rice. 2009.** Entomology and pest management. 6 ed., New Jersey, Upper Saddle River, 784p.
- Pedigo, L.P. & M.R. Zeiss. 1996.** Analyses in insect ecology and management. Iowa, Iowa State University Press, 168p.
- Pedigo, L.P., G.D. Buntin & E.J. Bechinski. 1982.** Flushing technique and sequential-count plan for green cloverworm (Lepidoptera: Noctuidae) moths in soybeans. *Environ. Entomol.* 11: 1223-1228.
- Pizzol, J.D. Nammour, P. Hervouet & A. Bout. 2010.** Comparison of two methods of monitoring thrips populations in a greenhouse rose crop. *J. Pest Sci.* 83: 191-196.
- SAS Institute. 2001.** SAS User`s Guide: Statistics version 8 for Windows. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- Seal, D.R., M.A. Ciomperlik, M.L. Richards & W. Klassen. 2006.** Distribution of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae), in pepper fields and pepper plants on st. Vincent. *Fla. Entomol.* 89: 1311-320.

- Sedaratian, A., Y. Fathipour, A.A. Talebi & S. Farahani. 2010.** Population density and spatial distribution pattern of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on different soybean varieties. J. Agric. Tech. 12: 275-288.
- Silveira Neto, S. 1990.** Monitoramento e decisão no controle de pragas, p. 71-85. In W.B. Crocomo (ed.), Manejo de pragas. Botucatu, Editora Universidade Estadual Paulista, 419p.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A.V. Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo Agrônoma Ceres, 358p.
- Southwood, T.R.E. 1978.** Ecological methods. 2 ed., New York, John Wiley & Sons, 525p.
- Taylor, L.R. 1961.** Aggregation, variance to the mean. Nature 189: 732-735.
- Taylor, L.R. 1984.** Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. Annu. Rev. Entomol. 29: 321-357, 1984.
- Ugine, A.T., J.P. Sanderson & S.P. Wraightt. 2006.** Within-plant and temporal distribution of nymphal and adult western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), on flowers and foliage of greenhouse impatiens, *Impatiens wallerana*, and implications for pest population sampling. Environ. Entomol. 35: 507-515.
- Wang, K. & J.L. Shipp. 2001.** Sequential sampling plans for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumbers. J. Econ. Entomol. 94: 579-585.

Tabela 1. Média ( $\pm$ EP) do número de tripes (larvas+adultos) por posição do ramo na planta, variância relativa (VR), significância de probabilidade (P), coeficiente de correlação ( $r^2$ ), coeficiente angular (b) entre as densidades relativas (tripes/ramo) com as densidades absolutas (tripes/planta) e tempo médio, em segundos, de amostragem de tripes em videira, cultivar Sugraone. Petrolina-PE, 2008 a 2010.

Numeração do ramo	Posição do ramo na planta <sup>1</sup>	n <sup>2</sup>	n <sup>3</sup>	Número de tripes (média $\pm$ EP) <sup>4</sup>	VR (%)	$r^2$	P	b	Tempo em segundos (média $\pm$ EP) <sup>5</sup>
1	1	1	6	6,4 $\pm$ 0,59	9,22	0,3185*	0,0284	0,22959	246,5 $\pm$ 9,72 a
2	2	1	6	6,2 $\pm$ 0,73	11,77	0,7019**	<0,0001	0,42112	235,5 $\pm$ 9,93 a
3	3	1	6	6,1 $\pm$ 0,70	11,47	0,5335**	0,0020	0,34928	237,5 $\pm$ 9,75 a
4	1 e 2	2	12	12,5 $\pm$ 1,06	8,48	0,7988**	<0,0001	0,65072	482,0 $\pm$ 18,60 b
5	1 e 3	2	12	12,5 $\pm$ 0,94	7,52	0,8165**	<0,0001	0,57888	484,0 $\pm$ 18,17 b
6	2 e 3	2	12	12,3 $\pm$ 1,23	10,00	0,8403**	<0,0001	0,77041	473,0 $\pm$ 18,51 b

<sup>1</sup>1 = apical, 2 = mediano e 3 = basal.

<sup>2</sup>Número de ramos amostrados por planta.

<sup>3</sup>Número de folhas amostradas por ramo.

<sup>4</sup>Número médio de tripes amostrados em 47 avaliações sendo 15 plantas por avaliação.

<sup>5</sup>Tempo médio em segundos amostrados em 70 plantas. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

\*Significativo a 5% de probabilidade. \*\*Significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Número médio de tripes (larvas+adultos) e intervalo de confiança (IC) em diferentes posições da folha no ramo de videira, cultivar Sugraone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Posição da folha no ramo	n <sup>1</sup>	Média ± EP <sup>2</sup>	IC 95%
1	2.115	0,98 ± 0,11 b	0,22 - 1,73
2	2.115	1,01 ± 0,13 b	0,25 - 1,76
3	2.115	1,44 ± 0,18 ab	0,34 - 2,54
4	2.115	1,65 ± 0,22 a	0,43 - 32,87
5	2.115	0,60 ± 0,09 c	0,18 - 1,01
6	2.115	0,55 ± 0,10 c	0,20 - 0,89

<sup>1</sup>Número de unidades amostradas em 47 avaliações.

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,01).

Tabela 3. Média do número de tripes (larvas+adultos) por posição da folha em videira, variedade Sugraone, variância relativa (VR), significância de probabilidade (P), coeficiente de correlação ( $r^2$ ), coeficiente angular (b) entre as densidades relativas (tripes/folha) com as densidades absolutas (tripes/planta) e o tempo médio, em segundos, de amostragem de tripes em videira, cultivar Sugraone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Numeração da folha	Posição da folha no ramo	n <sup>1</sup>	Número de tripes (média ± EP <sup>2</sup> )	VR (%)	$r^2$	P	b	Tempo em segundos (média ± EP <sup>2</sup> )
1	1	3	2,9 ± 0,29	10,00	0,1668	0,1307	0,07992	42,8 ± 1,35 a
2	2	3	3,0 ± 0,29	9,67	0,0096	0,7284	0,01961	39,8 ± 1,29 a
3	3	3	4,3 ± 0,47	10,93	0,6450**	0,0003	0,25798	43,9 ± 1,43 a
4	4	3	4,9 ± 0,71	14,49	0,4815**	0,0041	0,33411	42,5 ± 1,28 a
5	5	3	1,8 ± 0,40	22,22	0,4149**	0,0005	0,17615	37,3 ± 1,16 a
6	6	3	1,6 ± 0,33	20,63	0,3423*	0,0220	0,13222	33,6 ± 1,01 a
7	1 e 2	6	5,9 ± 0,45	7,63	0,1076	0,2327	0,09953	82,5 ± 2,30 b
8	1 e 3	6	7,2 ± 0,59	8,19	0,7149**	<0,0001	0,33791	86,7 ± 2,43 b
9	1 e 4	6	7,9 ± 0,75	9,49	0,6542**	0,0003	0,41404	78,6 ± 2,08 b
10	1 e 5	6	4,7 ± 0,56	11,91	0,4442**	0,0067	0,25608	80,1 ± 2,10 b
11	1 e 6	6	4,6 ± 0,50	10,87	0,3940*	0,0122	0,21214	76,4 ± 1,95 b
12	2 e 3	6	7,3 ± 0,56	7,67	0,5276**	0,0022	0,27759	83,7 ± 2,42 b
13	2 e 4	6	8,0 ± 0,70	8,75	0,5534**	0,0015	0,35372	82,2 ± 2,27 b
14	2 e 5	6	4,8 ± 0,50	10,42	0,3357*	0,0236	0,19576	77,0 ± 2,13 b
15	2 e 6	6	4,7 ± 0,42	8,94	0,2874*	0,0394	0,15183	73,3 ± 1,93 b
16	3 e 4	6	9,3 ± 1,10	11,83	0,6321**	0,0004	0,59210	86,4 ± 2,38 b
17	3 e 5	6	6,1 ± 0,68	11,15	0,8840**	<0,0001	0,43414	81,2 ± 2,22 b
18	3 e 6	6	6,0 ± 0,64	10,67	0,8100**	<0,0001	0,39020	77,5 ± 2,00 b
19	4 e 5	6	6,7 ± 0,85	12,69	0,7760**	<0,0001	0,51027	79,8 ± 2,01 b
20	4 e 6	6	6,6 ± 0,80	12,12	0,7426**	<0,0001	0,46633	76,1 ± 1,90 b
21	5 e 6	6	3,4 ± 0,71	20,88	0,4124**	0,0098	0,30837	70,9 ± 1,95 b

Tabela 3. Continuação.

Numeração da folha	Posição da folha no ramo	n <sup>1</sup>	Número de tripes (média ± EP <sup>2</sup> )	VR (%)	r <sup>2</sup>	P	b	Tempo em segundos (média ± EP <sup>2</sup> )	
22	1, 2 e 3	9	10,3 ± 0,68	6,60	0,5909**	0,0008	0,35752	126,5 ± 3,40	cd
23	1, 2 e 4	9	10,9 ± 0,76	6,97	0,6964**	<0,0001	0,43364	125,0 ± 3,26	cd
24	1, 2 e 5	9	7,7 ± 0,66	8,57	0,3787*	0,0146	0,27569	119,8 ± 3,07	cd
25	1, 2 e 6	9	7,6 ± 0,58	7,63	0,3419*	0,0221	0,23175	116,1 ± 2,89	cd
26	1, 3 e 4	9	12,2 ± 1,14	9,34	0,7489**	<0,0001	0,67202	129,2 ± 3,36	d
27	1, 3 e 5	9	9,0 ± 0,81	9,00	0,8685**	<0,0001	0,51406	124,0 ± 3,17	cd
28	1, 3 e 6	9	8,9 ± 0,76	8,54	0,8206**	<0,0001	0,47013	120,3 ± 2,97	cd
29	1, 4 e 5	9	9,7 ± 0,93	9,59	0,8702**	<0,0001	0,59019	115,9 ± 2,67	cd
30	1, 4 e 6	9	9,5 ± 0,87	9,16	0,8578**	<0,0001	0,54626	112,2 ± 2,49	cd
31	1, 5 e 6	9	6,4 ± 0,84	13,13	0,4593**	0,0055	0,38830	113,7 ± 2,80	cd
32	2, 3 e 4	9	12,3 ± 1,09	8,86	0,6782**	0,0002	0,61170	126,5 ± 3,6	cd
33	2, 3 e 5	9	9,1 ± 0,74	8,13	0,8062**	<0,0001	0,45374	120,9 ± 3,20	cd
34	2, 3 e 6	9	9,0 ± 0,69	7,67	0,7637**	<0,0001	0,40981	117,6 ± 3,0	cd
35	2, 4 e 5	9	9,8 ± 0,84	8,57	0,8531**	<0,0001	0,52987	119,5 ± 3,02	cd
36	2, 4 e 6	9	9,6 ± 0,77	8,02	0,8551**	<0,0001	0,48594	115,8 ± 2,86	cd
37	2, 5 e 6	9	6,5 ± 0,75	11,54	0,4153**	0,0095	0,32798	110,6 ± 2,83	c
38	3, 4 e 5	9	11,0 ± 1,23	11,18	0,8509**	<0,0001	0,76825	123,7 ± 3,09	cd
39	3, 4 e 6	9	10,9 ± 1,19	10,92	0,8079**	<0,0001	0,72431	120,0 ± 2,92	cd
40	3, 5 e 6	9	7,7 ± 0,93	11,92	0,7964**	<0,0001	0,56636	114,8 ± 2,88	cd
41	4, 5 e 6	9	8,4 ± 1,04	12,38	0,8235**	<0,0001	0,64248	113,3 ± 2,73	cd
42	1, 2, 3 e 4	12	15,2 ± 1,15	7,57	0,7792**	<0,0001	0,69163	168,9 ± 4,34	e
43	1, 2, 3 e 5	12	12,1 ± 0,88	7,27	0,7908**	<0,0001	0,53367	163,7 ± 4,15	e
44	1, 2, 3 e 6	12	11,9 ± 0,83	6,97	0,7614**	<0,0001	0,48973	160,1 ± 3,93	e
45	1, 2, 4 e 5	12	12,7 ± 0,94	7,40	0,9124**	<0,0001	0,60980	162,3 ± 3,98	e
46	1, 2, 4 e 6	12	12,5 ± 0,86	6,88	0,9283**	<0,0001	0,56586	158,6 ± 3,82	e
47	1, 2, 5 e 6	12	9,4 ± 0,90	9,57	0,4492**	0,0063	0,40790	153,4 ± 3,73	e
48	1, 3, 4 e 5	12	14,0 ± 1,30	9,29	0,9264**	<0,0001	0,84817	166,5 ± 4,06	e

Tabela 3. Continuação.

Numeração da folha	Posição da folha no ramo	n <sup>1</sup>	Número de tripes (média ± EP <sup>2</sup> )	VR (%)	r <sup>2</sup>	P	b	Tempo em segundos (média ± EP <sup>2</sup> )	
49	1, 3, 4 e 6	12	13,8 ± 1,25	9,06	0,8951**	<0,0001	0,80424	162,8 ± 3,89	e
50	1, 3, 5 e 6	12	10,7 ± 1,06	9,91	0,8053**	<0,0001	0,64628	157,6 ± 3,79	e
51	1, 4, 5 e 6	12	11,3 ± 1,13	10,00	0,8832**	<0,0001	0,72241	156,2 ± 3,65	e
52	2, 3, 4 e 5	12	14,1 ± 1,22	8,65	0,8997**	<0,0001	0,78786	163,4 ± 4,09	e
53	2, 3, 4 e 6	12	13,9 ± 1,17	8,42	0,8709**	<0,0001	0,74392	159,7 ± 3,90	e
54	2, 3, 5 e 6	12	10,8 ± 0,97	8,98	0,7912**	<0,0001	0,58596	154,5 ± 3,83	e
55	2, 4, 5 e 6	12	11,4 ± 1,02	8,95	0,9059**	<0,0001	0,66209	153,1 ± 3,68	e
56	3, 4, 5 e 6	12	12,7 ± 1,39	10,94	0,9080**	<0,0001	0,90047	157,3 ± 3,73	e
57	1, 2, 3, 4 e 5	15	17,0 ± 1,31	7,71	0,9573**	<0,0001	0,86778	206,2 ± 5,05	f
58	1, 2, 3, 4 e 6	15	16,9 ± 1,25	7,40	0,9394**	<0,0001	0,82385	202,5 ± 4,87	f
59	1, 2, 3, 5 e 6	15	13,7 ± 1,10	8,03	0,7867**	<0,0001	0,66589	197,3 ± 4,75	f
60	1, 2, 4, 5 e 6	15	14,3 ± 1,13	7,90	0,9376**	<0,0001	0,74202	195,9 ± 4,61	f
61	1, 3, 4, 5 e 6	15	15,6 ± 1,47	9,42	0,9603**	<0,0001	0,98039	200,1 ± 4,67	f
62	2, 3, 4, 5 e 6	15	15,7 ± 1,38	8,79	0,9637**	<0,0001	0,92008	197,0 ± 4,70	f

<sup>1</sup>Número de folhas amostradas em três ramos por planta.

<sup>2</sup>Número médio de tripes em 47 avaliações sendo 15 plantas por avaliação.

\*Significativo a 1% de probabilidade.

\*\*Significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Média do número de tripes (larvass+adultos), variância relativa (VR), significância de probabilidade (P), coeficiente de correlação ( $r^2$ ), tempo de amostragem, custo da amostragem e precisão econômica de dois métodos de amostragem em inflorescências de videira, cultivar Sugraone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Características	Batida em bandeja	Coleta da flor
Densidade <sup>1</sup> (Média±EP)	1,69 ± 0,19 b	5,48 ± 0,86 a
Variância relativa	11,24	15,69
P	0,0001	0,0001
$r^2$	0,19**	0,96**
Tempo de amostragem <sup>2</sup> (min)	11,13	37,42
Custo da amostragem <sup>3</sup> (R\$)	4,62	63,76
Precisão econômica	0,7993	0,1262

<sup>1</sup>Número médio de tripes em 300 inflorescências. Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

<sup>2</sup>Tempo de amostragem em 10 plantas e caminhamento em zig zag.

<sup>3</sup>Custo de amostragem em 10 plantas.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.



Tabela 5. Estimativas dos coeficientes linear (a e b), de regressão ( $r^2$ ) e significância de probabilidade (P) para determinação da Lei de Taylor, a partir do número de tripes em folhas de videira, cultivar Sugraone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Parte da planta	Fase do inseto	$r^2$	Intercepto (a)	Coefficiente angular (b)	P
Folha	Larva	0,92	0,9571	1,3852	0,0001**
	Adulto	0,90	0,4755	1,1515	0,0001**
	Larva+Adulto	0,96	1,0539	1,4732	0,0001**
Inflorescência	Larva	0,97	0,8615	1,7135	0,0004**
	Adulto	0,95	0,5395	1,5019	0,0007**
	Larva+Adulto	0,96	0,5531	1,8185	0,0005**

Tabela 6. Teste qui-quadrado de aderência das frequências observadas às frequências esperadas pelas distribuições de Poisson, Binomial Positiva e Binomial Negativa para larvas, adultos e larvas+adultos de tripes em folhas de videira, cultivar Sagraone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

AM <sup>1</sup>	Larvas						Adultos						Larvas+Adultos						
	Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		
	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	
1 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
2 <sup>a</sup>	1 <sup>ns</sup>	1	i	i	i	i	-	-	-	-	-	-	1 <sup>ns</sup>	1	i	i	i	i	i
3 <sup>a</sup>	119*	3	2646*	2	2 <sup>ns</sup>	2	10*	1	i	i	i	i	15*	4	192*	3	6 <sup>ns</sup>	3	3
4 <sup>a</sup>	51*	4	44*	3	1 <sup>ns</sup>	3	69*	5	47*	4	6**	4	82*	6	79*	5	5 <sup>ns</sup>	5	5
Poda																			
5 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
6 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	3 <sup>ns</sup>	1	i	i	i	i	i
7 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	-	-	-	-	-	-	i	i	i	i	i	i	i
8 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
9 <sup>a</sup>	42*	3	39*	2	1 <sup>ns</sup>	2	i	i	i	i	i	i	43*	3	64*	2	1 <sup>ns</sup>	2	2
10 <sup>a</sup>	47*	6	124*	5	4 <sup>ns</sup>	5	12*	2	437*	1	1 <sup>ns</sup>	1	129*	7	0	6	3 <sup>ns</sup>	6	6
11 <sup>a</sup>	2707*	22	2868*	21	12 <sup>ns</sup>	21	135*	10	125*	9	3 <sup>ns</sup>	9	4724*	22	4417*	21	11 <sup>ns</sup>	21	21
12 <sup>a</sup>	7230*	30	8620*	29	18 <sup>ns</sup>	29	802*	9	269*	8	2 <sup>ns</sup>	8	11640*	34	1996*	33	19 <sup>ns</sup>	33	33
13 <sup>a</sup>	3260*	41	3915*	40	52 <sup>ns</sup>	40	449*	12	1929*	11	13 <sup>ns</sup>	11	11581*	46	15377*	45	54 <sup>ns</sup>	45	45
14 <sup>a</sup>	29040*	48	2438*	47	45 <sup>ns</sup>	47	426*	6	10202*	5	2 <sup>ns</sup>	5	40796*	52	57723*	51	39 <sup>ns</sup>	51	51
15 <sup>a</sup>	1331*	24	2321*	23	25 <sup>ns</sup>	23	13*	2	638*	1	0,5 <sup>ns</sup>	1	1255*	22	2055*	21	0	21	21
16 <sup>a</sup>	921*	16	681*	15	42*s	15	118*	6	101*	5	22 <sup>ns</sup>	5	786*	19	730*	19	0	19	19
Poda																			
17 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
18 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	-	-	-	-	-	-	i	i	i	i	i	i	i
19 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	60*	1	i	i	i	i	i

Tabela 6. Continuação.

AM <sup>1</sup>	Larvas				Adultos				Larvas+Adultos									
	Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa	
	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.
21 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	1 <sup>ns</sup>	2	1 <sup>ns</sup>	1	3 <sup>ns</sup>	1
23 <sup>a</sup>	17*	2	13*	1	3 <sup>ns</sup>	1	33*	1	i	i	i	i	8*	2	7*	1	0,3 <sup>ns</sup>	1
24 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
25 <sup>a</sup>	33*	1	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	1*	1	i	i	i	i
26 <sup>a</sup>	10*	2	139*	1	0,3 <sup>ns</sup>	1	8*	2	8*	1	0,2 <sup>ns</sup>	1	13*	3	58*	2	1 <sup>ns</sup>	2
27 <sup>a</sup>	17*	2	19*	1	1 <sup>ns</sup>	1	i	i	i	i	i	i	17*	2	18*	1	0,5 <sup>ns</sup>	1
Poda																		
28 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
29 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	-	-	-	-	-	-	i	i	i	i	i	i
30 <sup>a</sup>	21*	1	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	1 <sup>ns</sup>	2	1 <sup>ns</sup>	1	3 <sup>ns</sup>	1
31 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	14*	1	i	i	i	i	8*	2	84*	1	1 <sup>ns</sup>	1
32 <sup>a</sup>	i	i	i	i	i	i	251*	1	i	i	i	i	137*	2	58*	1	1 <sup>ns</sup>	1
33 <sup>a</sup>	26*	5	359*	4	2 <sup>ns</sup>	4	8*	2	124*	1	3 <sup>ns</sup>	1	194*	5	137*	4	7 <sup>ns</sup>	4
34 <sup>a</sup>	879*	14	1050*	13	22 <sup>ns</sup>	13	9*	1	i	i	i	i	717*	14	590*	13	35*	13
35 <sup>a</sup>	767*	18	742*	17	16 <sup>ns</sup>	17	22*	5	49*	4	11 <sup>ns</sup>	4	1823*	18	820*	17	13 <sup>ns</sup>	17
36 <sup>a</sup>	599*	16	642*	15	8 <sup>ns</sup>	15	14*	3	214*	2	1 <sup>ns</sup>	2	522*	15	568*	14	5 <sup>ns</sup>	14
Poda																		
37 <sup>a</sup>	347*	8	244*	7	9 <sup>ns</sup>	7	16*	1	i	i	i	i	384*	8	84*	7	8 <sup>ns</sup>	7
38 <sup>a</sup>	117*	8	155*	7	5 <sup>ns</sup>	7	10*	3	74*	2	2 <sup>ns</sup>	2	129*	9	121*	8	7 <sup>ns</sup>	8
39 <sup>a</sup>	328*	13	742*	12	7 <sup>ns</sup>	12	1 <sup>ns</sup>	2	48*	1	1,3 <sup>ns</sup>	1	2510*	14	1370*	13	17 <sup>ns</sup>	13
40 <sup>a</sup>	372*	12	266*	11	11 <sup>ns</sup>	11	41*	3	23*	2	1 <sup>ns</sup>	2	466*	11	677*	10	7 <sup>ns</sup>	10
41 <sup>a</sup>	252*	8	718*	7	8 <sup>ns</sup>	7	375*	1	i	i	i	i	203*	10	559*	9	14 <sup>ns</sup>	9
42	416*	13	478*	12	7 <sup>ns</sup>	12	546*	5	1030*	4	3 <sup>ns</sup>	4	1245*	14	1088*	13	15 <sup>ns</sup>	13

Tabela 6. Continuação.

AM <sup>1</sup>	Larvas						Adultos						Larvas+Adultos					
	Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa		Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa	
	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.
43 <sup>a</sup>	307*	12	270*	11	17 <sup>ns</sup>	11	16*	3	1157*	2	4 <sup>ns</sup>	2	1772*	13	841*	12	7 <sup>ns</sup>	12
44 <sup>a</sup>	303*	12	309*	11	14 <sup>ns</sup>	11	68*	4	104*	3	2 <sup>ns</sup>	3	332*	12	454*	11	10 <sup>ns</sup>	11
45 <sup>a</sup>	556*	10	364*	9	7 <sup>ns</sup>	59	22*	6	52*	5	2 <sup>ns</sup>	5	1038*	12	650*	11	13 <sup>ns</sup>	11
Poda																		
46 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	i	i	i	i	i	i	-	-	-	-	-	-
47 <sup>a</sup>	21*	1	i	i	i	i	124*	1	i	i	i	i	59*	2	43*	1	2 <sup>ns</sup>	1

<sup>1</sup>AM = Amostragem

\*Significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo a 5% de probabilidade; i = número de classes insuficiente para a realização dos testes; GL = número de graus de liberdade do qui-quadrado.

Tabela 7. Teste qui-quadrado de aderência das frequências observadas às frequências esperadas pelas distribuições de Poisson, Binomial Positiva e Binomial Negativa para tripes em inflorescências de videira, cultivar Sugaone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Tripes	Amostragem	Data	Poisson		Binomial Positiva		Binomial Negativa	
			$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.	$\chi^2$	G.L.
Larvas	1 <sup>a</sup>	10/09/08	i	i	i	i	i	i
	2 <sup>a</sup>	15/09/08	12*	3	17*	2	1 <sup>ns</sup>	2
	3 <sup>a</sup>	19/09/08	15500*	13	18178*	12	19 <sup>ns</sup>	12
	4 <sup>a</sup>	18/09/09	i	i	i	i	i	i
	5 <sup>a</sup>	22/09/09	633*	9	525*	8	7 <sup>ns</sup>	8
	6 <sup>a</sup>	25/09/09	580*	26	642*	25	12 <sup>ns</sup>	25
Adultos	1 <sup>a</sup>	10/09/08	66*	4	24*	3	7 <sup>ns</sup>	3
	2 <sup>a</sup>	15/09/08	865*	11	420*	10	6 <sup>ns</sup>	10
	3 <sup>a</sup>	19/09/08	113*	12	181*	11	7 <sup>ns</sup>	11
	4 <sup>a</sup>	18/09/09	13*	4	25*	3	1 <sup>ns</sup>	3
	5 <sup>a</sup>	22/09/09	22*	7	46*	6	2 <sup>ns</sup>	6
	6 <sup>a</sup>	25/09/09	774*	13	637*	11	7 <sup>ns</sup>	11
Larvas + Adultos	1 <sup>a</sup>	10/09/08	88*	4	19*	3	5 <sup>ns</sup>	3
	2 <sup>a</sup>	15/09/08	233*	13	514*	10	7 <sup>ns</sup>	10
	3 <sup>a</sup>	19/09/08	4358*	17	1316*	11	26 <sup>ns</sup>	11
	4 <sup>a</sup>	18/09/09	14*	4	107*	3	1 <sup>ns</sup>	3
	5 <sup>a</sup>	22/09/09	423*	13	657*	6	21 <sup>ns</sup>	6
	6 <sup>a</sup>	25/09/09	1150*	30	166*	11	16 <sup>ns</sup>	11

\*Significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo a 5% de probabilidade; i = número de classes insuficiente para a

realização dos testes; GL = número de graus de liberdade do qui-quadrado.

Tabela 8. Número de amostras para estimar a densidade populacional de tripes (ninha+adulto) em videira, cultivar Sagraone, em função dos níveis de precisão pré-estabelecidos. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Amostras	$m$	$s^2$	Níveis de precisão (%)								
			10	15	20	25	30	35	40	45	50
Plantas (folhas)	15,3	50,9	42	19	10	7	5	3	3	2	2
Inflorescências	10,3	61,9	332	147	83	53	37	27	20	16	13

$m$  = média;  $s^2$  = variância.

Tabela 9. Variância relativa e precisão econômica para tamanhos de amostras de inflorescências utilizando-se amostragens simuladas para o número médio de tripes (larva+adulto) em videira, cultivar Sagraone. Petrolina, PE, 2008 a 2010.

Amostras	40 % flores abertas			100 % flores abertas		
	$m^1$	VR <sup>1</sup>	PE <sup>1</sup>	$m^1$	VR <sup>1</sup>	PE <sup>1</sup>
1ª Ciclo de produção						
10	3,4	22,9	0,95	5,0	24,0	0,90
15	5,0	24,2	0,60	5,4	22,0	0,66
20	2,8	24,7	0,44	6,6	21,3	0,51
25	4,7	24,8	0,35	4,12	19,3	0,45
30	4,1	24,6	0,29	7,0	20,6	0,35
35	3,0	24,2	0,26	8,5	22,0	0,28
40	4,2	19,6	0,28	8,0	22,7	0,24
2ª Ciclo de produção						
10	2,1	21,8	0,99	12,7	20,6	1,05
15	2,9	22,3	0,65	13,4	17,2	0,84
20	2,7	18,8	0,58	17,2	19,3	0,56
25	2,9	14,2	0,61	14,8	12,1	0,72
30	3,0	19,4	0,37	16,0	11,8	0,61
35	2,9	16,9	0,37	15,5	11,9	0,52
40	3,4	17,5	0,31	17,6	11,9	0,45

<sup>1</sup> $m$  = média; VR = variância relative; PE= precisão econômica.

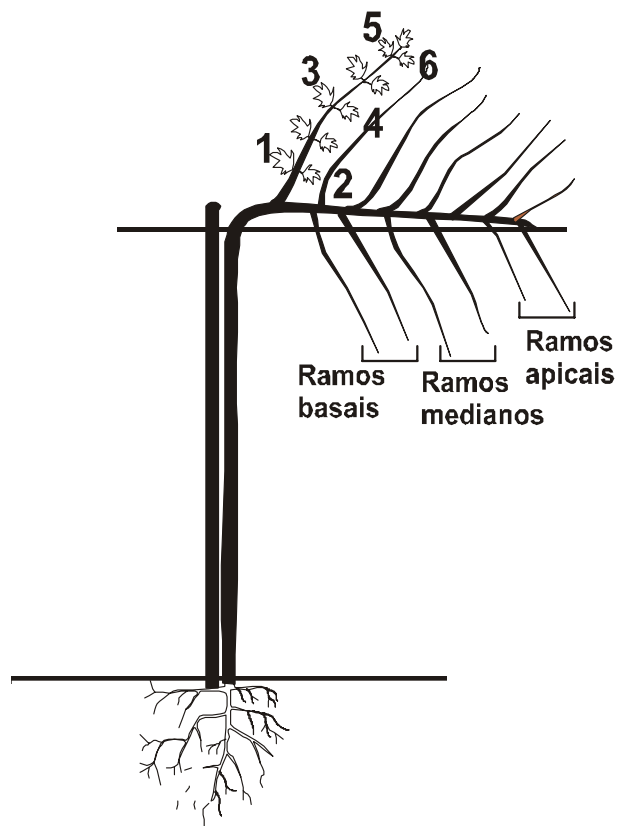


Figura 1. Esquema de amostragem em uma planta de videira (Adaptado de Haji *et al.* 2001).



## CAPÍTULO 4

### INJÚRIAS E DANOS OCASIONADOS POR *Frankliniella* spp. (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM UVA SEM SEMENTE<sup>1</sup>

ANDRÉA N. M. CARVALHO<sup>2</sup>, JOSÉ V. OLIVEIRA<sup>2</sup>, JOSÉ E.M. OLIVEIRA<sup>3</sup> E GEISA M.M. SOUZA<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia – Entomologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua  
Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, Zona Rural, 56302-970, Petrolina, PE, Brasil

---

<sup>1</sup>Carvalho, A.N.M., J.V. Oliveira, J.E.M. Oliveira & G.M.M. Souza. Injúrias e danos ocasionados por *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) em uva sem semente. A ser submetido.

RESUMO – Os tripes do gênero *Frankliniella* têm ocasionado perdas à produção de uva. A medida de controle mais utilizada é a utilização de inseticidas na fase de floração, geralmente realizado independente da densidade populacional da praga, em virtude das injúrias nas bagas atribuídas a estes insetos. O objetivo deste estudo foi determinar as injúrias e os danos ocasionados por tripes em uva sem semente. O experimento foi conduzido em área comercial de *Vitis vinifera* L, cultivar Thompson Seedless, em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: 0, 2, 4 e 8 tripes por inflorescência e uma testemunha realtiva (nível de controle do produtor determinado pelo monitoramento da área). Cada repetição foi constituída de três plantas com 10 inflorescências cada, as quais foram infestadas com tripes adultos e cobertas com saco de TNT. Durante o raleio, limpeza pré-colheita e colheita foram avaliados: peso das bagas, o número de bagas, o número de injúrias nas bagas, o número de bagas com injúrias e o percentual de bagas com injúrias. As espécies identificadas foram *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton e *Frankliniella* sp. Correlação significativa e positiva foi observada entre o número de injúrias nas bagas e o nível de infestação de tripes:  $y = 2,55 + 48,54x$  (F= 59,98; P= 0,0001;  $r^2= 0,51$ ). Os resultados sugerem que a presença de um halo esbranquiçado ao redor de uma pequena cicatriz que ocorrem nas bagas é decorrente da oviposição dos tripes associada à presença de adultos de *Frankliniella* spp.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera*, tripes, manejo integrado de pragas, nível de infestação, perda

INJURY AND DAMAGE CAUSED BY *Frankliniella* spp. (THYSANOPTERA: THRIPIDAE)  
ON SEEDLESS GRAPE

ABSTRACT – Thrips of genus *Frankliniella* have caused significant reduction on grape production. The insecticide application is the main control method applied against thrips in grapes during the flowering stage, what is done irrespective of population levels due to the injury caused in the fruits by these insects. This study aimed to determine the injury and damage caused by thrips in seedless grapes. The trial was conducted in grower area with *Vitis vinifera* L., variety Thompson seedless, using a randomized block design with five treatments and four replications. The treatments consisted of artificial infestation (0, 2, 4, and 8 thrips per inflorescence), and a relative experimental control treatment determined by the monitoring system of the grower. Each replication consisted of three plants with 10 inflorescences each. Each inflorescence was artificially infested with thrips and caged with bags made of TNT™. During cluster thinning, pre-harvesting and harvesting cleaning activities were evaluated: weight of fruits, number of fruits per cluster, number of damage per fruit, and number of fruits with damage per cluster. The thrips species consisted of *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella brevicaulis* Hood, *Frankliniella rodeus* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton, and *Frankliniella* sp. A positive and significant correlation was observed between the number of damage per fruit and the level of thrips infestation, obtained by the equation  $y = 2.57 + 48.46x$  ( $r^2 = 0.512$ ,  $F = 59.98$ ,  $P < 0.0001$ ). The results suggest that the presence of a whitish halo around a small scar that occurs in fruits is due to the oviposition of thrips associated with the presence of adult *Frankliniella* spp.

KEY WORDS: *Vitis vinifera*, thrips, integrated pest management, infestation level, loss

## Introdução

Os tripses são considerados importantes pragas da videira (*Vitis vinifera* L.) (Roditakis & Roditakis 2007), sendo o gênero *Frankliniella* um dos mais importantes em diversos países (Jensen *et al.* 1981, McNally *et al.* 1985, Lopes *et al.* 2002, Tsitsipis *et al.* 2003, Mujica *et al.* 2007a).

No Brasil, as espécies *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Lopes *et al.* 2002), *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Monteiro *et al.* 2001, Monteiro 2002), *Frankliniella rodeos* (Moulton), *Frankliniella gardeniae* Moulton (Botton *et al.* 2007) e *Frankliniella* sp. (Haji *et al.* 2009) foram observados na fase de floração da videira.

O alto valor econômico da produção, principalmente na uva de mesa voltada para exportação, além da valorização da aparência dos frutos pelo consumidor, faz com que o controle químico seja comumente utilizado pelos produtores (Haji & Alencar 2000, Botton *et al.* 2007, Mujica *et al.* 2007a). Em alguns casos, dependendo da região, as aplicações são efetuadas preventivamente (Mujica *et al.* 2007) no momento da floração e ocasionalmente na pré-colheita, muitas vezes sem considerar a presença e as injúrias causadas pelos tripses.

As informações sobre os danos ocasionados pelos tripses na videira e a tomada de decisão são escassos, dificultando o controle dessa praga. Outro fator são as injúrias atribuídas a estes insetos nas bagas, complicando a identificação pelo produtor. Alguns autores (Jesen *et al.* 1981, Botton *et al.* 2007, Mujica *et al.* 2007a) relatam a presença de um halo esbranquiçado nas bagas ao redor de uma pequena cicatriz no local de postura. Já Lopes *et al.* (2002) descreve uma cicatrizes escura e suberizada, provocando, em alguns casos, a rachadura das bagas com prolapso das sementes em Niagara. Dependendo da espécie de tripses e da cultura, estes insetos provocam outros tipos de danos. Na cultura do morango, *F. occidentalis* causa injúrias nos estames e no receptáculo floral, provocando bronzeamento na superfície dos frutos verdes e maduros, sem

causar deformações (Nondillo *et al.* 2010). Em nectarina, esta mesma espécie, foi relatada causando bronzeamento na superfície dos frutos e deformações na casca (Pearsall 2000, Tommasini & Ceredi 2007). Já em frutos de goiaba, *Pseudophilothrips* sp provoca lesões nos frutos, possibilitando o ataque de fungos (Picanço *et al.* 2003).

Esta pesquisa objetivou determinar as injúrias e perdas ocasionadas por diferentes níveis de infestação de tripes em uva sem semente, cultivada na região do Submédio do Vale do São Francisco, visando à obtenção de subsídios para o estabelecimento do nível de dano econômico.

### **Material e Métodos**

O estudo foi conduzido no período de maio a setembro de 2010, em uma área comercial de 5,2 ha de *V. vinifera* (09°15'48,7''S e 40°54'38,1''W), cultivar Thompson Seedless, em Casa Nova-BA, com cinco anos de idade e espaçamento de 2,5 m x 3,5 m.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e cinco tratamentos, correspondentes aos níveis de infestação de 0, 2, 4 e 8 tripes por inflorescência e a testemunha relativa, composta pelo tratamento do produtor, que se baseou no monitoramento da área, usando-se como nível de ação 20% de inflorescências infestadas com dois ou mais tripes (Haji *et al.* 2001). Este nível, durante a execução do experimento, atingiu a 60% de inflorescências infestadas com dois ou mais tripes, equivalendo, neste caso, a 12 ou mais tripes por inflorescência.

As repetições foram constituídas de três plantas seguidas, sendo 10 inflorescências por planta. Cada inflorescência foi infestada, aos 22 dias após a poda, com tripes adultos provenientes do campo e sem o controle da idade. Os tripes foram separados manualmente com o auxílio de estéreo microscópio, acondicionados em cápsulas gelatinosas e liberados dentro de sacos confeccionados com tecido TNT (tecido-não-tecido), medindo 34,4 cm comprimento por 15,4 cm

de largura na extremidade fechada, e 28,3 cm na extremidade aberta. Os sacos foram colocados envolvendo a inflorescência, contendo o número de tripes correspondente a cada nível de infestação, e presos com fio flexível ao pedúnculo do cacho ou ao ramo da planta, para evitar a fuga dos insetos. O tratamento sem infestação de tripes (testemunha) também foi ensacado. Amostras de tripes encontram-se depositadas no Laboratório de Entomologia da Embrapa Semiárido e foram enviadas à Dra. Renata C. Monteiro e Adriano Cavalleri para identificação.

Após nove dias de infestação, os tratamentos com confinamento de tripes, inclusive a testemunha foram abertos e as inflorescências pulverizadas com o regulador de crescimento ácido giberélico e um fungicida, sendo logo em seguida, fechados novamente, para evitar reinfestação. Por ocasião do raleio, 43 dias após a poda, os sacos foram retirados definitivamente e a limpeza dos cachos efetuada com o auxílio de uma tesoura de raleio. O material descartado foi coletado em uma bandeja plástica branca, pesado, contado e avaliado quanto ao número de injúrias presentes. Este mesmo procedimento foi realizado na limpeza pré-colheita e na colheita dos cachos aos 114 dias após a poda. O tratamento do produtor incluiu duas aplicações de inseticidas para o controle do tripes na fase de florescimento, aos 26 e 33 dias após a poda.

A estimativa do número de injúrias nas bagas foi determinada, a partir do modelo de regressão entre esta característica e a densidade populacional de tripes por cacho. As médias, erros-padrões e a regressão foram calculados, através do PROC MEANS e PROC REG do SAS (SAS Institute 2001). O peso médio do descate, dos cachos, de injúrias nas bagas, de bagas com injúrias e o percentual de bagas com injúrias foram analisados mediante análise de variância e teste Tukey a 5% de significância pelo programa SAS. Os dados originais para a porcentagem média de injúrias por quantidade de bagas foi transformado em raiz ( $x + 0,5$ ).

## Resultados e Discussão

As espécies identificadas nas inflorescências da videira foram: *F. schultzei*, *Frankliniella brevicaulis* Hood, *F. rodeos*, *F. gardeniae* e *Frankliniella* sp. O tratamento do produtor foi o que apresentou o maior peso dos cachos ( $422,2 \pm 10,31$  g) ( $F_{4, 55} = 5,44$ ;  $P=0,0009$ ), diferindo apenas do nível de infestação com oito tripes, com média de  $373,24 \pm 20,57$  g (Tabela 1). O tratamento do produtor que apresenta a maior densidade de tripes não proporcionou redução média de produção, possivelmente por este tratamento ter recebido uma aplicação a mais do ácido giberélico, como regulador de crescimento, durante a fase de florescimento.

Segundo Leão *et al.* (2005), a cultivar Thompson Seedless possui bagas pequenas e cachos compactos, exigindo a realização de práticas, como a aplicação do regulador de crescimento, para melhorar esses aspectos, de acordo com os padrões comerciais. Como a aplicação foi realizada alguns dias após o ensacamento das inflorescências, não foi possível retirar os sacos e aplicar o regulador, pois poderia promover a fuga e/ou a entrada de tripes nos demais tratamentos.

Observou-se, também, que o peso do descarte no raleio ( $10,4 \pm 1,14$ ;  $F_{4, 55} = 3,18$ ;  $P<0,0201$ ) (Tabela 1) e na limpeza pré-colheita ( $49,5 \pm 5,79$ ;  $F_{4, 55} = 1,92$ ;  $P=0,1208$ ) para o tratamento do produtor, não diferiu dos demais, bem como para o número médio de bagas no descarte, proveniente do raleio ( $F_{4, 55} = 1,62$ ;  $P=0,1830$ ) e da limpeza pré-colheita ( $F_{4, 55} = 2,19$ ;  $P=0,0823$ ). Na fase de colheita, o número de bagas foi maior para o tratamento do produtor ( $78,8 \pm 2,45$ ), não diferindo do tratamento com 2,0 tripes/inflorescência ( $66,9 \pm 3,28$ ) (Tabela 2). A fase de raleio ( $126,98 \pm 10,99$ ;  $F_{4, 55} = 1,92$ ;  $P=0,1208$ ) e limpeza pré-colheita do cacho ( $14,41 \pm 1,36$ ;  $F_{4, 55} = 2,19$ ;  $P=0,0823$ ), o número de bagas não apresentou diferenças significativas. A diferença do descarte no raleio entre os tratamentos, provavelmente foi devido à eliminação de ramificações laterais do engaço (pedicelo e pedúnculo) que foram retiradas junto com as bagas, alterando o peso do descarte. Nesta fase, a quantidade de bagas eliminadas varia segundo a

compactação do cacho, ocorrência de aborto de flores durante a floração e melhoria da aparência, regulando o número e o crescimento de bagas no cacho (Leão & Rodrigues. 2009).

Quanto ao número de injúrias e o número de bagas com injúrias, o tratamento do produtor diferiu dos tratamentos com confinamento nas fases de raleio ( $0,19 \pm 0,01$ ;  $0,06 \pm 0,01$ ) e colheita ( $0,05 \pm 0,01$ ;  $0,04 \pm 0,01$ ) (Tabelas 1 e 2). Na fase de limpeza pré-colheita estas características não apresentaram diferenças significativas, sendo a média de  $0,01 \pm 0,00$  ( $F_{4, 55} = 1,02$ ;  $P=0,4048$ ) e  $0,01 \pm 0,00$  ( $F_{4, 55} = 0,99$ ;  $P=0,4195$ ) para o número de injúrias e número de bagas com injúrias, respectivamente. O número de bagas descartadas na limpeza pré-colheita do cacho foi inferior às outras duas fases, o que pode ter ocasionado a falta de significância nos dados.

O percentual médio de bagas com injúrias em relação ao total de bagas descartadas no raleio + limpeza pré-colheita foi maior no tratamento do produtor (7,0 %), diferindo dos tratamentos com nível 8, 4, 2 e 0 de infestação (2,7; 1,7 2,3; e 0 %, respectivamente) (Tabela 3). O mesmo resultado foi encontrado para as bagas nos cachos depois de colhidos, sendo o percentual de bagas com injúrias de 3,7 % para o tratamento do produtor (Tabela 3). Este resultado demonstra que quanto maior a infestação do trips, maior o número de bagas descartadas no ralaio e na limpeza pré-colheita, como também bagas com defeitos após a colheita.

O número de injúrias nas bagas e os níveis de infestação de trips resultaram em uma correlação significativa caracterizada pela equação  $y = 2,55 + 48,54x$  ( $r^2 = 0,51$ ;  $F = 59,98$ ;  $P = 0,0001$ ) (Fig. 1). Alguns autores também observaram uma relação entre as injúrias provocadas pelos trips e a intensidade de infestação em outras culturas (Shipp *et al.* 2000, Wang & Shipp 2001, Hong-Hyun *et al.* 2007, Tommasini & Ceredi 2007, Funderburk 2009, Reisig *et al.* 2009). Em brotos de nectarina, também foi observada uma relação positiva e significativa entre a



densidade de larvas de *F. occidentalis* e as injúrias nos frutos ( $r^2 = 0,529$ ;  $P = 0,02$ ) (Pearsall 2000).

Considerando que uma baga com injúria, para uva de mesa, é descartada no raleio, limpeza pré-colheita e colheita, o nível de 2,0 tripes adultos por inflorescência (Tabelas 1, 2 e 3) é suficiente para causar perdas em uma baga, e conseqüentemente prejuízos ao produtor. Este fato deve-se a eliminação de bagas com defeito que comprometem a qualidade do cacho, incluindo os danos visíveis causados por insetos, decorrente dos padrões exigidos pelo mercado, ao qual a uva se destina (Lima 2009).

A presença, na baga, de um halo esbranquiçado ao redor de uma pequena cicatriz decorrente da oviposição dos tripes foi constatada nos cachos infestados e no tratamento do produtor (Fig. 2A e B). Injúrias similares às observadas por Jensen *et al.* (1981), Botton *et al.* (2007) e Mujica *et al.* (2007a). Os frutos na fase de “chumbinho” apresentaram injúrias mais acentuadas do que nas bagas no momento da colheita, provavelmente devido a coloração verde desses frutos. Constatou-se, também, a presença de até seis cicatrizes em uma única baga, porém, a maior ocorrência foi de uma cicatriz por baga.

Além desta injúria, observou-se, também, uma outra em forma de “estrela do mar” (Figura 2C), que é relatada em cultivares Thompson Seedless (Jensen 1973, Jensen *et al.* 1981). Provavelmente, estas injúrias são decorrentes da persistência da caliptra que se fixa no final ou ao lado da baga, provocando a cicatriz. A aplicação de ácido giberélico na floração pode aumentar o número e a visibilidade dessas injúrias, por estimular o crescimento das células.

No presente trabalho, estas cicatrizes foram mais evidenciadas nos cachos do tratamento do produtor, ou seja, nos cachos que não foram ensacados. Jensen (1973) explicou que este fato está associado ao tempo de floração, frutificação e a ocorrência de baixas temperaturas, quando comparada à épocas mais quentes. Os demais tratamentos também apresentaram estas cicatrizes,

porém em número muito reduzido, incluindo o tratamento sem a presença de tripes. Como os cachos ensacados receberam uma aplicação a menos do ácido giberélico no período da floração e ficaram protegidos da chuva que ocorreram durante o período de ensacamento, isto pode ter resultado em um menor número de cicatrizes nas bagas.

Outras injúrias também foram observadas em bagas de videira, ocasionadas por diversas espécies de tripes. *F. occidentalis* causa cicatrizes escuras e suberizadas em bagas de uva Niagara, provocando, em alguns casos, a rachadura das mesmas com prolapso das sementes (Lopes *et al* 2002). *Drepanothrips reuteri* (Uzel) ocasiona manchas bronzeadas em forma linear, e *F. occidentalis*, em forma de anel em bagas maduras uva de mesa, cultivar Soultanina (Roditakis & Roditakis 2007). Essa variação está relacionada, possivelmente, às diferentes espécies de tripes que ocorrem na videira e da diversidade de cultivares de uva.

Os resultados indicam que a presença de *Frankliniella* spp em inflorescências de videira está associada às injúrias caracterizadas pela presença de um halo esbranquiçado ao redor de uma pequena cicatriz. Assim, as informações geradas nesta pesquisa servirão de orientação na tomada de decisão do produtor de controlar ou não o complexo de tripes das inflorescências da videira.

### **Agradecimentos**

À Empresa Expofrut e à Embrapa Semiárido, por propiciar a execução desta pesquisa. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo, para o primeiro autor. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas de produtividade em pesquisa para JVO e JEMO.

## Literatura Citada

- Botton, M., A. Nondillo, M. Zart, S. Pinent & W. Genta. 2007.** Avaliação de inseticidas para o controle de *Frankliniella rodeos* (Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae) em uva de mesa no Brasil. Bol. San. Veg. Plagas 33: 575-580.
- Funderburk, J. 2009.** Management of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in fruiting vegetables. Fla. Entomol. 92: 1-6.
- Haji, F.N.P. & J.A. Alencar. 2000.** Pragas da videira e alternativas de controle, p. 273-291. In P.C.S. Leão & J.M. Soares (eds.), A vitivinicultura no semi-árido brasileiro. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 366p.
- Haji, F.N.P., A.N. Moreira, J.A. Alencar & F.R. Barbosa. 2001.** Monitoramento de pragas na cultura da videira. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 29p. (Documentos 162).
- Haji, F.N.P., J.E.M. Oliveira, J.A. Alencar, R.C.R.G. Gervásio, V.F.C. Santos & A.N. Moreira. 2009.** Pragas e alternativas de controle, p. 513-539. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiárido, 756p.
- Hong-Hyun, P., L. Joon-Ho & U. Ki-Baik. 2007.** Economic thresholds of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) for unripe red pepper in greenhouse. Asia-Pacific Entomol. 10: 45-53.
- Jensen, F.L, D.I. Flaherthy & D.A. Luise. 1981.** Thrips, p.176-186. In D.L. Flaherthy (ed), Grape pest management. California, University of California, 312p.
- Jensen, F.L. 1973.** Timimng of halo spotting by flower thrips on table grapes. Calif. Agric. No. 6-8.

- Leão, P.C.S. & B.L. Rodrigues. 2009.** Manejo da copa, p. 295-347. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiárido, 756p.
- Leão, P.C.S., D.J. Silva & E.E.G. Silva. 2005.** Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante crop set e do anelamento na produção e na qualidade da uva ‘Thompson seedless’ no Vale do São Francisco. Rev. Bras. Frutic. 27: 418-421.
- Lima, M.A.C. 2009.** Fisiologia, tecnologia e manejo pós-colheita, p. 597-656. In J.M. Soares & P.C.S. Leão (eds.), A vitivinicultura no Semiárido brasileiro. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. Petrolina, Embrapa Semiárido, 756p.
- Lopes, R.B., M.A. Tamai, S.B. Alves, S. Silveira Neto & S. Salvo. 2002.** Occurrence of thrips on niagara table grape and its control with the insecticides thiacloprid and methiocarb associated with *Metarhizium anisopliae*. Rev. Bras. Frutic. 24: 269-272.
- McNally, P.S., C. Fogg, J. Flynn & J. Horenstein. 1985.** Effects of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on shoot growth and berry maturity of “Chenin Blanc” grapes. J. Econ. Entomol. 78: 69-72.
- Monteiro, R.C. 2002.** The Thysanoptera fauna of Brasil, p. 325-340. In R. Marullo & L.A. Mound (eds.), Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium on Thysanoptera, Canberra, Australian National Insect Collection, 379p.
- Monteiro, R.C., L.A. Mound & R.A. Zucchi. 2001.** Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de Importância Agrícola no Brasil. Neotrop. Entomol. 30: 65-72.
- Mujica, M.V., I. Scatoni, J. Franco, S. Núñez & C. Bentancourt. 2007.** Fluctuación poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la zona sur de Uruguay. Bol. San. Veg. Plagas 33: 457-467.

- Nondillo, A., L.R. Redaelli, S.M. J. Pinent & M. Botton. 2010.** Caracterização das injúrias causadas por *Frankliniella occidentalis* no morangueiro. Cienc. Rur. 40: 820-826.
- Pearsall, I.A. 2000.** Damage to nectarines by the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the interior of British Columbia, Canada. J. Econ. Entomol. 93: 1207-1215.
- Picanço, M.C., A.L.B. Crespo, C.C. Ecole, C.A. Badji, H.Costa & F.A.A. Couto. 2003.** Dano, sistema de tomada de decisão, controle de *Pseudophilothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) e sua relação com lesões fúngicas em frutos de goiaba. Acta Sci., Agron. 25: 223-230.
- Reisig, D.D., L.D. Godfrey & D.B. Marcum. 2009.** Thresholds, injury, and loss relationships for thrips in *Phleum pratense* (Poales: Poaceae). Environ. Entomol. 38: 1737-1744.
- Roditakis, E. & N.E. Roditakis. 2007.** Assessment of the damage potential of three thrips species on white variety table grapes - In vitro experiments. Crop Protec. 26: 476-483.
- SAS Institute. 2001.** SAS User`s Guide: Statistics version 8 for Windows. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- Shipp, J.L., K. Wang & M.R. Binns. 2000.** Economic injury levels for western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae) on greenhouse cucumber. J. Econ. Entomol. 93: 1732-1740.
- Tommasini1, M.G. & G. Ceredi. 2007.** Damages on nectarines by thrips in northern Italy: monitoring and control on late attacks. Bul. Insec. 60: 71-75.
- Tsitsipis, J.A., N. Roditakis, G. Michalopoulos, N. Palivos, D Pappas, K.D. Zarpas, G. Jenser, J. Vaggelas & J.T. Margaritopoulos. 2003.** A novel scarring symptom on seedless grapes in the Corinth region (Peloponnese, southern Greece) caused by the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, and pest control tests. Integrat. Protec. Produc. Vitic. 26: 259-263.

**Wang, K. & J.L. Shipp. 2001.** Sequential sampling plans for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumbers. *J. Econ. Entomol.* 94: 579-585.

Tabela 1. Média do peso do descarte, do número de injúrias em bagas e do número de bagas com injúrias na fase de raleio da videira, cultivar Thompson Seedless, infestada por diferentes densidades populacionais de tripes. Casa Nova-BA, 2010.

Densidade de infestação	Peso do descarte <sup>1</sup>	Número de injúrias por baga (média ± EP) <sup>1</sup>	Número de bagas com injúrias (média ± EP) <sup>1</sup>
0	7,9 ± 0,77 ab	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b
2	7,5 ± 1,14 ab	0,02 ± 0,01b	0,02 ± 0,00b
4	6,3 ± 1,10 b	0,02 ± 0,00b	0,01 ± 0,00b
8	7,1 ± 0,68 ab	0,02 ± 0,01b	0,02 ± 0,01b
12 ou mais	10,4 ± 1,14 a	0,09 ± 0,01a	0,06 ± 0,01a
Estatística: F; P	2,50; 0,0527	23,75; 0,0001	11,68; 0,0001

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 2. Média do peso dos cachos (g), do número de bagas, do número de injúrias em bagas e número de bagas com injúrias, na fase de colheita da videira, cultivar Thompson Seedlees, infestada por diferentes níveis populacionais de tripes. Casa Nova-BA, 2010.

Densidade de infestação	Peso dos cachos (média ± EP) <sup>1</sup>	Número de bagas dos cachos (média ± EP) <sup>1</sup>	Número de injúrias (média ± EP) <sup>1</sup>	Número de bagas com injúrias (média ± EP) <sup>1</sup>
0	348,9 ± 16,74b	62,6 ± 2,69b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b
2	340,7 ± 12,33b	66,7 ± 3,28ab	0,01 ± 0,00b	0,01 ± 0,00b
4	323,1 ± 22,00b	59,5 ± 3,46b	0,01 ± 0,00b	0,01 ± 0,00b
8	373,2 ± 20,57ab	64,9 ± 3,76b	0,01 ± 0,00b	0,01 ± 0,00b
12 ou mais	422,19 ± 10,31a	78,8 ± 2,45a	0,05 ± 0,01a	0,04 ± 0,01a
Estatística: F; P	5,09; 0,0015	5,44; 0,0009	26,91; 0,0001	26,37; 0,0001

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).



Tabela 3. Média do percentual de injúrias número de injúrias em bagas e do número de bagas com injúrias na fase de raleio da videira, cultivar Thompson Seedlees, infestada por diferentes níveis populacionais de tripes. Casa Nova-BA, 2010.

Densidade de infestação	Percentual de injúrias nas bagas descartadas no raleio + limpeza pré-colheita (média $\pm$ EP) <sup>1</sup>	Percentual de injúrias nas bagas dos cachos colhidas (média $\pm$ EP) <sup>1</sup>
0	0,0 $\pm$ 0,0 a	0,0 $\pm$ 0,0 a
2	2,3 $\pm$ 0,4 b	0,8 $\pm$ 0,1 b
4	1,7 $\pm$ 0,4 b	0,6 $\pm$ 0,1 b
8	2,7 $\pm$ 0,5 b	0,9 $\pm$ 0,1 b
12 ou mais	7,0 $\pm$ 0,7 c	3,7 $\pm$ 0,4 c
Estatística: F; P	32,62; 0,001	73,10; 0,001

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

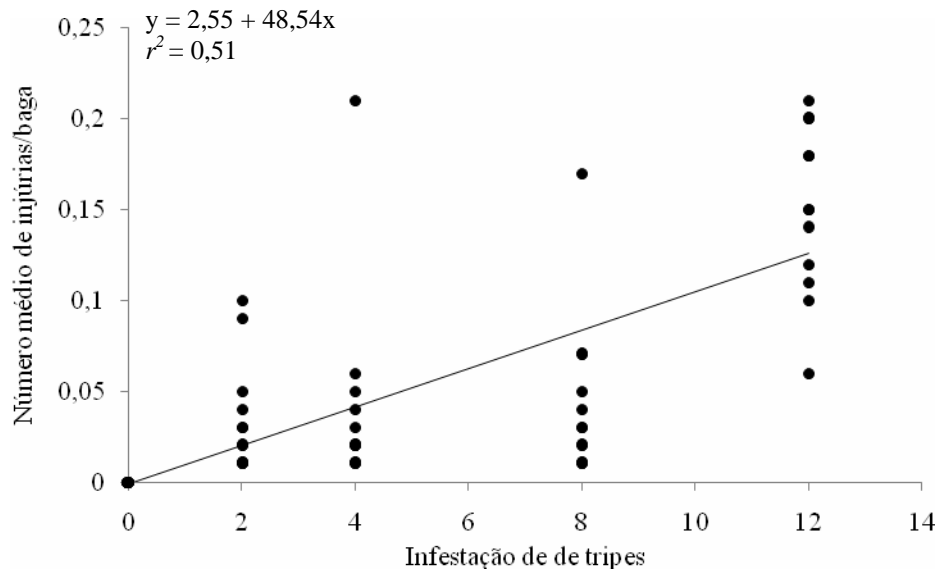


Figura 1. Estimativas do número de injúrias nas bagas em função da densidade de tripes em uva sem semente, cultivar Thompson Seedless. Casa Nova, BA, 2010.



Figura 2. Injúrias em bagas de uva da cultivar Thompson Seedless, Casa Nova, BA. A- Injúrias ocasionadas por *Frankliniella* sp na fase de “chumbinho”. B- Injúrias ocasionadas por *Frankliniella* sp na fase de colheita.C- Cicatrizes denominadas “estrela do mar”.